

Stångby/Staffanstorp

– en jämförelse av två produktionsmetoder



LUNDS TEKNISKA
HÖGSKOLA
Lunds universitet

Examensarbete:
Maria Grandinson
Jenny Gustafsson
Ingela Svensson

© Copyright Maria Grandinson, Jenny Gustafsson, Ingela Svensson

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds Universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds Universitet
Lund 2006

SAMMANFATTNING

Stångby/Staffanstorp

– en jämförelse av två produktionsmetoder

Det har blivit dyrare att producera byggnader och därför behövs en effektivare byggproduktion för att kunna sänka priserna. Industriellt byggande har den senaste tiden setts mer och mer som en lösning på det här problemet. Några faktorer som talar för industriellt byggande är kortare byggtider, förbättrad arbetsmiljö och att det är lättare att undvika fuktproblem.

I denna rapport görs ett försök till att jämföra lönsamheten för två projekt med olika industrialiseringsgrad. JM är både byggherre och entreprenör i de två studerade projekten som ligger i Stångby och Staffanstorp. I Stångby ska JM bygga totalt ca 200 hus och i Staffanstorp ska de bygga ca 140 st. Husen är på ca 130 kvm och planlösningen är densamma i båda projekten. Projekten uppförs med två olika produktionsmetoder, båda med klara inslag av industriellt byggande, men i olika omfattning. I Stångby innehåller ett hus 21 ytterväggselement och trästommen med utegips förtillverkas i en hyrd lokal av JM själva, resten görs på plats. I Staffanstorp är det fjorton förtillverkade ytterväggselement per hus och dessa beställs nästan färdiga av Derome Träteknik.

En skillnad när det gäller uppförandet av husen är att de i Staffanstorp sätter upp och gör klart ett hus i taget, medan de i Stångby har flera hus på gång samtidigt. Att göra klart ett helt hus i Staffanstorp tar en vecka. I Stångby monteras två hus under samma tid och sen får husen torka ut ordentligt innan något invändigt arbete påbörjas. I Stångby tar det ca tjugo timmar att få ett tätt hus och i Staffanstorp tar det ca sexton timmar.

Kostnaderna påverkas i allra högsta grad av den valda produktionsmetoden men produktionstiden däremot är inte enbart beroende av vilken produktionsmetod som använts utan påverkas av flera olika faktorer.

Av våra beräkningar och samlade fakta kan vi dra slutsatsen att produktionsmetoden i Stångby är billigast totalt sett för ett hus, 87 027 kr jämfört med 131 835 kr i Staffanstorp. Projektet i Staffanstorp har däremot en stor fördel när det gäller produktionstiden, och att få ett tätt hus så snabbt som möjligt är viktigt för att minimera risken för fukt i konstruktionen.

Nyckelord: lönsamhet, produktionsmetoder, industriellt byggande.

ABSTRACT

Stångby/Staffanstorp
– a comparison of two methods of production

The profitability of two projects with different extent of industrialization is compared in this study. In the two housing projects the same type of dwellings are erected but the walls are produced with different methods. The production costs and the time of mounting have been studied in detail. Similarities and differences are discussed, and also some factors that may have influenced the result.

Keywords: profitability, methods of production, industrial building.

FÖRORD

Följande examensarbete är en avslutning på magisterutbildningen *Industriellt byggande med design* på LTH, Campus Helsingborg. Arbetet har utförts som grupparbete av tre personer i samarbete med JM AB i Lund.

Rapporten visar en jämförelse av två produktionsmetoder av olika industrialiseringsgrad. Jämförelsen är dels gjord ur ekonomisk synvinkel men även andra faktorer, som t ex tid, har beaktats. Undersökningarna i rapporten är baserade på två praktiska exempel, byggprojekten i Stångby och Staffanstorp. Den efterföljande analysen bygger främst på våra egna erfarenheter och samlade kunskaper efter utbildningen, men även på litteraturstudier inom det aktuella området. För att kunna bedöma lönsamheten för projekten har vi besökt de båda byggarbetsplatserna ett flertal gånger samt haft tillgång till A- och K-ritningar. Samtalen med platscheferna och arbetsledarna har varit till stor hjälp och vi vill därför rikta ett stort tack till Hans Pettersson, Olle Lunderot, Anders Olsson och Stefan Ståhl för att de har svarat på alla våra frågor. Diskussionerna med dem har varit både roliga och lärorika.

Vi vill tacka Peder Gunnefur och Stefan Waldau på JMs kontor i Lund för deras visade intresse och engagemang för vår undersökning samt bistånd med ritningar, tekniska fakta och beräkningar gällande de båda projekten. Ett stort tack vill vi även rikta till produktionschef Göran Rudolfsson som tog fram och gav oss förslag till det för oss mycket intressanta och givande examensarbetet.

Till sist vill vi tacka vår handledare Anne Landin på LTH för att ha ställt upp och stöttat oss i vårt arbete när helst vi behövt det genom att komma med bra idéer och förslag, agera bollplank, samt hjälpa till att lösa problem som har uppkommit under arbetets gång.

Vår förhoppning är att detta arbete ska kunna användas av JM i deras framtida byggprojekt och i arbetet med att få fram en industrialiserad byggprocess.

Helsingborg februari 2006

Maria Grandinson, Jenny Gustafsson och Ingela Svensson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Målsättning och syfte.....	2
1.3 Problemformulering	2
1.4 Fokus och avgränsningar.....	2
2 Undersökning och metodval	4
2.1 Olika typer av undersökningar.....	5
2.2 Kvantitativ och kvalitativ forskning	7
2.3 Litteratursökning	7
2.4 Fallstudier	7
2.5 Intervjumetodik.....	8
2.6 Analysmetod för insamlade data	10
3 Industriellt byggande	11
3.1 Definitioner av industriellt byggande.....	11
3.2 Några argument för industriellt byggande.....	13
3.3 Kvalitet	13
3.3.1 Kvalitetsutveckling	14
3.3.2 Kvalitet i byggprocessen	14
3.3.3 Kvalitet och lönsamhet.....	14
3.4 Standardiserade lösningar och färre komponenter.....	15
3.5 Prefabricering och upprepning av element.....	16
3.6 Arbetsmiljö	17
3.6.1 Arbetsmiljölagen	17
3.6.2 Arbetsskador i byggbranschen	17
3.6.3 Belastningsergonomi	18
3.6.4 Förtillverkade element.....	19
3.7 Logistik.....	19
3.8 Erfarenhetsåterföring	20
4 Projektstyrning	21
4.1 Måltriangeln	21
4.2 Kalkylmodeller	22

5 Presentation av företagen	24
5.1 JM.....	24
5.1.2 Affärsidé	24
5.1.3 Vision.....	24
5.1.4 Strategi	24
5.1.5 Historia	25
5.2 Derome.....	26
6 Presentation av projekten.....	28
6.1 Stångby	28
6.2 Staffanstorp.....	28
6.3 Beskrivning av husen.....	29
7 Teknisk beskrivning av projekten	31
7.1 Beskrivning av byggprojektet i Stångby	31
7.2 Beskrivning av byggprojektet i Staffanstorp.....	32
8 Produktionsmetoder	34
8.1 Produktionsmetod i Stångby	34
8.2 Produktionsmetod i Staffanstorp.....	35
9 Skillnader mellan projekten	37
9.1 Jämförelser i konstruktion och produktion.....	37
9.2 Jämförelse av monteringstiden	38
10 Kostnader	41
10.1 Kostnadsposter.....	41
10.2 Beräkningar.....	41
10.3 Sammanfattning av kostnadsberäkningar	45
11 Intervjuer.....	46
11.1 Kontoret – arbetschef och projektingenjör	46
11.2 Stångby – platschef och arbetsledare.....	48
11.3 Staffanstorp – platschef och arbetsledare	50
12 Analys.....	52
12.1 Kostnader	52
12.2 Monteringstider	52
12.3 För- och nackdelar med produktionsmetoderna.....	54
13 Slutsats	56
14 Diskussion	57

15 Referenslista	59
15.1 Tryckta källor	59
15.2 Elektroniska källor	61
15.3 Muntliga källor	61
16 Bilagor	62
16.1 Intervjufrågor till kontoret	62
16.2 Intervjufrågor till Stångby	63
16.3 Intervjufrågor till Staffanstorp	64

BILD-, FIGUR- OCH TABELLFÖRTECKNING

Bild 6.1	Situationsplan Stångby	28
	<i>Källa: Informationsblad för Stångby</i>	
Bild 6.2	Situationsplan Hagalid	28
	<i>Källa: www.jm.se</i>	
Bild 6.3	Stadsvillan i Stångby.....	29
	<i>Källa: www.jm.se</i>	
Bild 6.4	Villa Lid i Staffanstorp	29
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 6.5	Planlösning för de båda husen	29
	<i>Källa: Informationsblad för Stångby</i>	
Bild 6.6	Vardagsrum.....	30
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 6.7	Kök	30
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 6.8	Trappa ner till bottenvåningen	30
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 6.9	Sovrum på ovanvåningen	30
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 8.1	Kranbil för montage och häck med väggelement	34
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 8.2	Markering av väggelementen	34
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 8.3	Infästning av ytterväggselement i betongplattan	35
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 8.4	Hela stommen är monterad och huset är tätt.....	35
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 8.5	Leverans av väggelement från Derome.....	36
	<i>Källa: Informationsblad från Derome</i>	
Bild 8.6	Häck med byggelement på byggarbetsplatsen	36
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 8.7	Färdigmonterade väggelement	36
	<i>Källa: Eget foto</i>	
Bild 9.1	Takets lutning i Stångby respektive Staffanstorp	37
	<i>Källa: Informationsblad för Stångby och Staffanstorp</i>	
Figur 3.1	Kopplingar mellan kvalitet och lönsamhet.....	15
Figur 3.2	Anmälda arbetssjukdomar för män 2004.....	17
Figur 3.3	Anmälda arbetsolyckor för män 2004.....	18
Figur 4.1	Måltriangelns utformning	22
Figur 7.1	Avväxling med T-kortling i vägg	32
Figur 9.1	Tidslinje – Beskrivning av monteringsstiden.....	40

Tabell 7.1 Väggens uppbyggnad i Stångby	31
Tabell 7.2 Väggens uppbyggnad i Staffanstorp.....	32
Tabell 9.1 Skillnader mellan projekten.....	38
Tabell 9.2 Monteringstid i Stångby till tätt hus.....	39
Tabell 9.3 Monteringstid i Staffanstorp till tätt hus.....	39
Tabell 10.1 Kostnadsberäkningar av ytterväggarna i Stångby	43
Tabell 10.2 Kostnadsberäkningar av ytterväggarna i Staffanstorp.....	44

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Bostadsbyggandet har under 90-talet varit onormalt lågt i Sverige. Detta har många orsaker, men en viktig del har varit att byggandet har omformats från en subventionerad verksamhet till att behöva bära sina egna kostnader. Att producera byggnader har alltså blivit dyrare.¹ Samtidigt finns ett stort behov av billigare bostäder i samhället och för att kunna sänka priserna på bostäder behövs en effektivare byggproduktion.

Industriellt byggande har den senaste tiden setts mer och mer som en lösning på hur byggbranschen ska kunna utvecklas och effektiviseras, men det är ett begrepp som klingar illa i vissa öron.² Många associerar det industriella byggandet med miljonprogrammet under åren 1965-74, då målet var att 100 000 lägenheter skulle byggas per år. Under dessa år utvecklades det prefabricerade byggandet i stor skala, främst genom prefabricerade betongelement till väggar och bjälklag. Ju färre komponenter och ju större upprepning desto bättre, är ett kännetecken från denna tid då arkitektur fick ta ett steg tillbaka för funktion och effektivitet.³ I samband med detta kom även slarvet att växa inom byggsektorn. Det stora antalet bostäder som skulle byggas på kort tid ledde till olika grader av både slarv och fusk när kvantitet sattes före kvalitet. Avståndet mellan byggnaderna anpassades till kranarnas räckvidder, vilket gjorde att husen då kom längre ifrån varandra och gav ett ödsligare intryck.⁴

Men det industriella byggandet handlar inte bara om prefabricerade byggkomponenter, utan också om hur byggprocessen struktureras, styrs och följs upp. Detta är många gånger viktigare än själva producerandet. Genom tidig planering kan hela byggprocessen kontrolleras, från idé till färdig byggnad, och på så sätt fås en industriell byggprocess.⁵ Om en återgång till miljonprogrammets metoder och attityder kan undvikas så är industrialisering den inriktning som verkar ge störst möjligheter för byggprocessen med lägre kostnader, kortare byggtid, bättre kontroll på kvaliteten och färre arbetsplatskador.

Den stora utmaningen med en industrialiserad byggprocess är att inte tappa fokus på kunden. Inom den fasta industrin kan även användandet av ett litet antal ingående komponenter ge en kundanpassad produkt på många olika sätt. Detta plattformstänkande behövs även inom byggsektorn. En industrialiserad byggprocess måste kunna fånga upp de varierande kundkraven samtidigt som boendekvaliteten säkras. Bostäderna måste även kunna följa detaljplanernas olika krav på

¹ Lindgren, Sören (2001) "Industriellt byggande – ett sätt att bygga bra och billiga bostadshus"

² Lessing, Jerker (2005) "Industriellt byggande ska utveckla trähusindustrin"

³ Lessing, Jerker et al (2005) "Industriellt byggande är mer än bara prefabricering!"

⁴ turture.abf.se/fonstret/arkivet/nr%204,2003/artiklar/artikel1.html

⁵ Lessing, Jerker et al (2005) "Industriellt byggande är mer än bara prefabricering!"

utformning. Kraven på boendekvalitet kommer inte att minska bara för att byggsektorn industrialiseras och istället för att sätta produktionsprocessen i centrum krävs en helhetssyn som fokuserar på att bygga för kunden, fast på ett smart, kostnadseffektivt och säkert sätt.⁶

Nu satsas det mer och mer på ett industriellt byggande och många frågar sig om det är lönsamt. Det är det som den här rapporten försöker reda ut med avseende på ett antal olika punkter.

1.2 Målsättning och syfte

Syftet med vårt examensarbete är att utreda lönsamheten hos två av JM AB givna produktionsmetoder. Med hjälp av två projekt med olika produktionsmetoder till samma typ av hus vill vi klargöra skillnaderna och hur dessa påverkar den totala lönsamheten för de olika projekten.

Vår målsättning är att kunna hjälpa JM med en grundlig undersökning och kalkylering av deras två produktionsmetoder. Resultatet hoppas vi kan bidra till att JM kan fortsätta effektivisera sin byggprocess i framtiden. Vi vill även få en djupare insikt i hur byggprojekt och produktionsmetoder kan utvärderas och bedömas eftersom sådan kunskap är viktig i ett industriellt byggande.

1.3 Problemformulering

Vi vill med vårt arbete försöka få svar på följande frågor:

- Vilken av de två givna produktionsmetoderna är mest lönsam avseende kostnader?
- Vilken av de två givna produktionsmetoderna är minst tidskrävande?
- Hur och varför har de aktuella produktionsmetoderna valts?

1.4 Fokus och avgränsningar

Vi har valt att titta på tvåvåningshusen i projekten eftersom de är likadana på de båda orterna. Det är bara fasadmateriell och produktionsmetod som skiljer dem åt. Vidare har vi fokuserat på stommen eftersom det är vid produktion av den som metoderna skiljer sig åt. Eftersom huset har olika fasadmateriell i de båda projekten på grund av höga ljudkrav i det ena projektet har vi bortsett från fasadmaterialet i beräkningarna samt de lätta väggarna med träpanel och dubbla gips-skivor. Fönsterinsättningen sker på samma vis i de båda projekten och därmed har även de hållits utanför beräkningarna.

Industriellt byggande har många olika definitioner av vilka ett flertal redovisas i kapitel 3.1 "Definitioner av industriellt byggande". Vi har i undersökningen valt

⁶ Engström, D och Claeson-Jönsson, C (2005) "Industrialiserat bostadsbyggande betyder inte nya betonggetton!"

ut ett antal punkter som vi tycker är relevanta för just den här undersökningen och beskriver och diskuterar därför enbart dessa. Följande punkter har valts ut:

- Kvalitet
- Standardiserade lösningar och färre komponenter
- Prefabricering och upprepning av element
- Arbetsmiljö
- Logistik
- Erfarenhetsåterföring

2 UNDERSÖKNING OCH METODVAL

Examensarbetet tog sin början genom ett möte med produktionschefen för JM Bostad – Region Syd. På detta möte framförde han sin önskan om en utredning av vilken av två förekommande produktionsmetoder som är mest lönsam, eftersom en sådan studie aldrig tidigare genomförts. Undersökningen skulle fokusera på faktiska kostnader vid byggproduktionen. Problemet var i och med detta redan väl avgränsat. Det var två byggprojekt på olika orter med likadana hus men med olika produktionsmetoder som skulle studeras. Båda produktionsmetoderna har klara inslag av industriellt byggande, men av olika grad.

I det första fallet förtillverkas stommen av JMs egna snickare i en lokal de fått tillgång till genom avtal. Därifrån transporteras sedan väggarna ut till arbetsplatsen för montering. Väggarna är mycket enkelt uppbyggda vid leveransen och består av endast träregelstomme och utegips. I det andra fallet förtillverkas stommen av ett specialiserat företag som sedan levererar de färdiga väggarna med kompletteringsmaterial direkt till platsen för montering. Väggarna är i det här fallet betydligt mer kompletta än i det första, de består av träregelstomme, utegips, mineralull och plastfolie.

Förutom den rent kostnadsmässiga aspekten önskar vi att även få en andra aspekt på lönsamhet i form av tid samt insikt om varför de aktuella metoderna har valts. Eftersom vi anser att faktorer som kvalitet, arbetsmiljö och erfarenhetsåterföring bör tas i beaktande i en sådan här undersökning, för att de i långa loppet påverkar lönsamheten, har vi valt att även föra en diskussion kring dessa faktorer.

Det finns ett flertal vetenskapliga förhållningssätt, vilka har syftet att kartlägga de processer som styr den vetenskapliga kunskapens uppkomst och utveckling⁷. Eftersom undersökningen i den här rapporten består av flera olika delar används också olika förhållningssätt för olika delar.

Systemteori⁸

Systemteori är en metodik där forskningsproblem kan studeras i sitt sammanhang och där en rad faktorer påverkar varandra. Systemteorin kan definieras som en grupp av objekt som växelverkar vilket innebär att systemet som helhet har andra egenskaper än vad som återfinns i de olika delarna.

⁷ Davidson, B och Patel, R (1994) *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*

⁸ Wallén, G (1996) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*

Positivism⁹

Positivismen har sina rötter i en empirisk/naturvetenskaplig tradition. Comte, som gav namn till positivismen, menade att det gick att generera kunskap som var positiv och utvecklande för mänskligheten. Fysiken låg som förebild och den kunskap som söktes skulle vara verklig och tillgänglig för våra sinnen och vårt förnuft. För att vara positiv ska kunskapen vara nyttig och kunna förbättra samhället genom att den bygger på iakttagelser som är logiskt prövbara. Som positivist formulerar man hypoteser och teorier i form av matematiska formler. Från positivismen kommer uppfattningen att en forskare alltid skall vara objektiv i sitt arbete. Positivismen har ett kvantitativt synsätt.

Hermeneutik¹⁰

Hermeneutiken kan sägas vara positivismens raka motsats och betyder ungefär tolkningslära och är numera en vetenskaplig inriktning där man studerar, tolkar och försöker förstå grundbetingelserna för den mänskliga existensen. Hermeneutiken används främst inom human-, kultur- och samhällsvetenskap. Hermeneutiken har ett kvalitativt förståelse- och tolkningssystem.

Systemteori som används när en rad faktorer påverkar varandra används i rapporten för analysering av vilka olika faktorer som påverkar lönsamheten. Positivismen som har ett kvantitativt synsätt används när de faktiska kostnaderna för stommen ska tas fram. Hermeneutiken har ett kvalitativt förståelse- och tolkningssystem. Därför passar den bra för undersökningens lite mjukare delar i form av intervjuer.

Utifrån de tre aspekterna; kostnadsanalys, tidsanalys och hur produktionsmetoden väljs, har vi tagit oss an problemet enligt nedanstående beskrivna metod.

2.1 Olika typer av undersökningar

Det finns tre typer av undersökningar, dessa är explorativ, deskriptiv och hypotesprövande undersökning. Dessa tre undersökningstyper genomförs oftast som separata undersökningar men kan i större projekt kombineras.

⁹ Davidson, B och Patel, R (1994) *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*

¹⁰ Ibid

Explorativ undersökning¹¹

En explorativ undersökning är en utforskande undersökning. Främsta syftet är att inhämta så mycket kunskap som möjligt inom ett bestämt problemområde vilket innebär att man försöker belysa problemet allsidigt. Undersökningen syftar ofta till att nå kunskap som kan ligga till grund för vidare studier. Idérikedom och kreativitet är viktiga inslag och flera olika tekniker för att samla information används.

Deskriptiv undersökning¹²

En deskriptiv undersökning belyser ett problemområde där det redan finns en viss mängd kunskap och är av en mera beskrivande art. Undersökningen begränsas till några aspekter som är speciellt intressanta och av dessa aspekter görs detaljerade och grundliga beskrivningar. Oftast förekommer här endast en teknik för att samla in information.

Hypotesprövande undersökning¹³

En hypotesprövande undersökning förutsätter att det finns tillräcklig kunskap inom ett område så att man från teori kan härleda antaganden om förhållanden i verkligheten. En hypotes är ett antagande som uttrycker ett samband som t ex "Om musik under arbetet införs så kommer produktionen att öka". För att pröva en hypotes, måste undersökningen läggas upp så att risken för att något annat än det som uttrycks i hypotesen påverkar resultatet, så långt som möjligt undanröjs. Här används en teknik som ger så exakt information som möjligt för att samla information.

I den här rapporten har en explorativ undersökningsform använts eftersom syftet är att genom en noggrann analys av kostnaderna samt genom personliga intervjuer hitta förklaringar till vilken produktionsmetod som kan bedömas som mest lönsam. Till största delen består utvärderingen av de faktiska kostnaderna men viss hänsyn har även tagits till tidsaspekten, kvalitet, arbetsmiljö och personliga erfarenheter. Härmed har ett försök att belysa problemet från olika aspekter gjorts. Undersökningen ger flera möjligheter till fortsatta studier.

¹¹ Davidsson, B och Patel, R (2003) *Forskningsmetodikens grunder – att planera, genomföra och rapportera en undersökning*

¹² Ibid

¹³ Ibid

2.2 Kvantitativ och kvalitativ forskning

Det finns två sorters undersökningsformer vid forskning, kvantitativ och kvalitativ. Forskningen hamnar oftast någonstans mellan dessa två metoder¹⁴. I rapporten har båda dessa undersökningsformer använts. Kvantitativt inriktad forskning är sådan forskning som innebär mätningar vid datainsamlingar och statistiska bearbetnings- och analysmetoder¹⁵. Till denna del hör insamlandet av faktiska kostnader för vidare beräkningar av lönsamheten. Kvalitativt inriktad forskning innebär forskning där datainsamlingen fokuserar på ”mjuka” data, t ex i form av kvalitativa intervjuer och tolkade analyser, oftast verbala analysmetoder av textmaterial¹⁶. Till denna del hör intervjuer som gjorts med ett begränsat antal olika personer kopplade till de båda projekten.

2.3 Litteratursökning

För att samla nödvändig kunskap som fattas har litteratursökning gjorts i böcker, artiklar, rapporter och på Internet. Ett försök har gjorts att använda så nya och relevanta källor som möjligt. Källorna i den här rapporten anser vi ha hög trovärdighet, mycket av informationen är hämtad från välkända böcker och tillförlitliga tidningsartiklar i byggbranschens egna tidskrifter.

Fakta om litteratursökning¹⁷

Allt skrivet material kan räknas till litteratur. Några exempel är böcker, broschyrer och tidskrifter. Informationen som fås från litteraturstudier är oftast så kallad sekundärdata vilket innebär att informationen ursprungligen är framtagen till ett annat ändamål och därför bör man vara medveten om att informationen som fås kan vara vinklad och inte heltäckande vilket kan vara en nackdel. En fördel med litteraturstudier är att mycket information kan fås på kort tid och till en relativt låg kostnad. Litteraturstudier är också bra om man vill kartlägga existerande kunskap inom området och för att bygga upp en teoretisk referensram.

2.4 Fallstudier

I den här undersökningen har två olika projekt studerats och jämförts främst ur kostnadssynpunkt men även ur andra mer ”mjuka” aspekter, vilka är beskrivna ovan.

¹⁴ Davidsson, B och Patel, R (2003) *Forskningsmetodikens grunder – att planera, genomföra och rapportera en undersökning*

¹⁵ Ibid

¹⁶ Ibid

¹⁷ Björklund, M och Paulsson, U (2003) *Seminarieboken – att skriva, presentera och opponera*

Definition av fallstudie¹⁸

Fallstudie är en beteckning som innebär att man gör en undersökning på en mindre avgränsad grupp. Ett "fall" kan vara en individ, en grupp individer, en organisation eller en situation. Man kan också välja att studera mer än ett fall, t ex två organisationer. Vid fallstudier utgår man från ett helhetsperspektiv och försöker få så täckande information som möjligt. Fallstudier kommer ofta till användning när man vill studera processer och förändringar.

För att samla in nödvändig information och data om det båda projektens produktionsmetod och kostnader så har åtskilliga besök på de två arbetsplatserna gjorts. På besöken har platschefen tagit fram ackordsunderlag och kvitton på räkningar för olika material för att kunna ge oss riktiga och faktiska kostnader som sedan kunnat användas i beräkningarna. Den praktiska informationen anser vi därför ha hög trovärdighet. Guidning på byggarbetsplatsen och information om produktionsmetoden har platschefen och arbetsledaren stått för. Vidare har intervjuer gjorts med platschefen och arbetsledaren för att få material till de så kallade "mjuka" delarna av undersökningen. Vid frågor och funderingar har diskussioner förts via telefonsamtal.

På kontoret har broschyrer och en pärm med ritningar för de båda projekten tillhandahållits av projektingenjören. Dessutom har en gemensam intervju gjorts med arbetschefen och projektingenjören.

För att säkra giltigheten i rapporten har kostnadsanalysen granskats av arbetschefen och projektingenjören för upptäckt av eventuella missar eller felaktigheter. Vidare har platscheferna på de båda byggarbetsplatserna fått läsa igenom informationen om deras respektive projekt för att ges en möjlighet att kommentera eventuella missförstånd eller felaktigheter.

2.5 Intervjumetodik

I rapporten har intervjuer gjorts med arbetschef, projektingenjör, platschef och arbetsledare för att få en förståelse för hur projektformen valts, vilka för och nackdelar de ser med de båda metoderna samt hur de upplever att erfarenhetsåterföringen fungerar.

¹⁸ Davidsson, B och Patel, R (1994) *Forskningsmetodikens grunder – att planera, genomföra och rapportera en undersökning*

Fördelar och nackdelar med intervjuer¹⁹

Fördelar med intervjuer är att informationen som fås har direkt betydelse för studiens syfte. Den ger även intervjuaren en möjlighet till djupare förståelse och frågorna kan anpassas till den intervjuade och det finns även möjlighet att ställa följdfrågor under intervjuens gång. En nackdel är att det oftast är tidskrävande och kan bli kostsamt om många resor måste göras.

Hur väljer man intervjumetod?²⁰

När intervjumetod ska väljas tas bl a hänsyn till hur många som ska intervjuas. Är det ett stort antal så kan med fördel enkät väljas, är antalet relativt stort kan en strukturerad metod väljas för att underlätta databearbetningen, är det endast ett fåtal som ska tillfrågas kan en öppen form väljas eftersom det ändå är begränsad databearbetning. En annan sak som måste tas med i beaktningen är om undersökningen ska vara kvalitativ eller kvantitativ. Ska undersökningen vara kvalitativ så används den öppna eller den öppet riktade intervjun. Är det kvantitet som efterfrågas är det mest lämpligt att välja enkäter eftersom de med lätthet kan distribueras till ett stort antal. Det går även att göra intervjuer med fasta svarsalternativ men detta är oftast en kostsam metod.

Det finns fyra olika former av intervjuer; den öppna, den riktat öppna, den halvstrukturerade och den strukturerade²¹.

Öppna intervjuer²²

I den helt öppna intervjun och i den riktat öppna intervjun ges den tillfrågade möjlighet att svara och resonera fritt om ett fenomen. Han eller hon får beskriva det som de anser vara betydelsefullt. Den tillfrågade beskriver sin bild av verkligheten och man får på så sätt den personens subjektiva erfarenheter. Det är den intervjuade som definierar och avgränsar fenomenet och detta medför att olika personer kan ge olika svar på samma fråga.

Strukturerade intervjuer²³

I de strukturerade intervjumetoderna är frågorna formulerade i förväg och de ställs i en förutbestämd ordning. Den mest strukturerade formen av intervju är enkäter, detta är en skriftlig utfrågning med fasta frågor och oftast bundna svarsalternativ. Eftersom det finns fasta svarsalternativ som är lika för alla tillfrågade går svaren lättare att jämföra än vid en öppen intervju.

Eftersom det endast är ett fåtal personer vi har valt att intervju så lämpade sig en öppen intervjuform bäst och valdes därför. På så vis har det även funnits större

¹⁹ Björklund, M och Paulsson, U (2003) Seminarieboken – att skriva, presentera och opponera

²⁰ Lantz, Annika (1993) Intervjumetodik

²¹ Ibid

²² Ibid

²³ Ibid

utrymme för personliga reflektioner och kommentarer från de olika respondenterna. För att få en bredare bild av erfarenheterna av de olika byggnadsmetoderna intervjuades personer med olika befattningar.

På kontoret har en intervju med arbetschefen och projektingenjören för de båda byggarbetsplatserna gjorts. Ute på de båda byggarbetsplatserna har en intervju med platschefen och arbetsledaren gjorts. Respondenternas svar på intervjuerna har antecknats av alla tre examensarbetare och har sammanställts och renskrivits vid senare tillfälle. Då några svar varit oklara och information fattats har kompletterande intervjuer gjorts ute på platsen. Vidare har de renskrivna intervjuerna skickats till respektive respondent för godkännande så ingen felaktighet eller missuppfattning från oss resulterar i en felaktig bedömning.

2.6 Analyismetod för insamlade data

För att skapa en förståelse för de båda projektens förutsättningar och resultat har kvantitativa data från intervjuerna vägts samman med kvalitativa data från projekten. I analysen har vi sedan försökt resonera kring vad som kan ha påverkat resultatet av våra studier, vad kostnadsskillnaderna beror på och varför produktionstiden skiljer sig mellan de båda projekten. Vidare har vi resonerat fritt om för- och nackdelar med de respektive produktionsmetoderna.

De utförda kalkylerna har gjorts i Excel och baseras på den information vi har fått ta del av vid våra platsbesök. Kalkylerna har även granskats av arbetschef och projektingenjör så att kostnadsjämförelsen blir så rättvis som möjligt.

3 INDUSTRIELLT BYGGANDE

3.1 Definitioner av industriellt byggande

Industriellt byggande är ett vitt begrepp med otydlig definition. Det finns många tolkningar av begreppet men ingen entydig definition har fastslagits för allmänt bruk. Detta i sin tur medför ofta en förvirring när det talas om begreppet. Vidare diskuteras om industriellt och industrialiserat byggande har samma innebörd eller om det är två helt olika begrepp. Förvirringen är stor men försök görs för att reda ut och skapa en klar bild av begreppen. Frågan är bara om det kommer att fastslås en entydig definition för att förhindra missförstånd och göra det lättare att använda sig av begreppen.

De flesta menar att industriellt byggande är arbetet med prefabricering i fabriksmiljö medan industrialisering handlar om hela processen. Nedan redovisas en definition av begreppen:

”Det är skillnad på industriellt byggande och industrialiserat byggande. Det första begreppet – industriellt - handlar mer eller mindre om en industri. Man ser gärna i andan om en fabriksbyggnad framför sig i vilken det pågår tillverkning. Det senare begreppet – industrialiserat - rör sig om en process i riktning mot ett industriellt byggande.”²⁴

En av alla definitioner som tagits fram för industriellt byggande redovisas i en artikel från LTH där det industriella byggandet definieras enligt följande:

”Med industriell byggande avses en integrerad tillverknings- och byggprocess med genomtänkt organisation för effektiv styrning, beredning och kontroll av ingående resurser, aktiviteter och resultat med hjälp av användning av högförädlade komponenter.”²⁵

Vidare har det i artikeln tagits fram åtta egenskaper som tillsammans anses utgöra grunden för det industriella byggandet:²⁶

1. Beredning, styrning och kontroll av tillverkning och montage
2. Utformning av standardiserade byggsystem och tekniskt plattformstänkande
3. Samverkan mellan aktörerna i processen
4. Kundfokusering och betoning av de tidiga skedena
5. Integration av logistik- och inköpsprocesser

²⁴ von Platen, Fredrik (2004) ”Industriellt träbyggande”

²⁵ Lessing, Jerker et al (2005) ”Industriellt byggande är mer än bara prefabricering!”

²⁶ Ibid

6. Användning av informations- och kommunikationsteknologi
7. Montagebyggande med högförädlade komponenter och begränsad platstillverkning
8. Aktiv erfarenhetsåterföring och prestationsmätning

På Stålbyggnadsdagen 2004 yttrades en rad olika definitioner och innebörder av industriellt byggande, här följer några av dem:²⁷

”Ett byggande som utförs till rätt kvalitet och kostnad, har kort montagetid och utnyttjar tidigare erfarenheter och standardlösningar.”

”Open House modellens vision om en totalt industrialiserad process utgår från nödvändiga grundfaktorer som tids- och resursbesparing, medvetenhet om ergonomi, omgivning och miljö, lägre kostnader för produktion och kvalitetsbrister samt standardisering med flexibilitet.”

”En nödvändighet för att kunna bygga industriellt är att den industriella viljan finns hos byggherren och i planprocessen för att ge möjlighet till att komma in tidigt i projektutvecklingen.”

”Industrialisering av byggandet handlar inte om att bygga nya fabriker utan om att industrialisera en process.”

”Det är människornas kompetens i alla led genom byggprocessen som är den viktigaste drivkraften för ett effektivt byggande.”

Vid Stålbyggnadsdagens slut resonerade en panel av flera representanter från olika företag om begreppet industriellt byggande och teknikens möjligheter. Följande punkter ansågs då formulera begreppets innebörd:²⁸

- ”Just-in-time”
- Korta genomförandetider
- ”Det goda arbetet”
- Planerad och kontrollerad projektcykel
- Konzeptutveckling i tidigt skede
- Upprepning – återföring – utveckling

²⁷ SBI (2004) ”Stålbyggnadsdagen 2004 – Ett industriellt byggande”

²⁸ Ibid

3.2 Några argument för industriellt byggande²⁹

Avsevärt nedkortare byggtider som dels gör att byggkostnaderna och kostnaderna för byggnadskreditiven sänks och dels att husen kommer ut på marknaden snabbare vilket skapar intäkter för kunden.

Eftersom kundernas *krav på flexibla hus ökar* krävs det att lägenheterna i framtiden byggs med lägenhetsvida spännvidder. Detta dels eftersom marknaden kräver öppna planlösningar och dels för att hyresgästen själv ska kunna välja sin egen planlösning.

En ökad andel förtillverkade, standardiserade komponenter som kan handlas upp i konkurrens på marknaden för att öka urvalet och sänka kostnaderna.

För att *säkerställa sunda hus*. Fukt och torkproblem måste helt undvikas i framtiden och detta underlättas om prefabelement förtillverkas i fabrik eller att stål- och lättbyggnadstommar används.

För att *undvika framtida överhettning i byggbranschen när bostadsbyggandet ökar*. Eftersom byggtreprenörerna blir moderna monteringsindustrier krävs färre egna anställda. Byggtreprenörerna kommer t ex att ha egna projektledare och arbetsledare anställda men inte egen arbetskraft till standardarbeten. Genom att köpa mer förtillverkat kommer antalet timmar på arbetsplatsen också att minska kraftigt.

Förbättrad miljö på arbetsplatsen. Genom att mer och mer övergå till att bli en monteringsindustri krävs mindre lager på arbetsplatsen, en stor del av produktionen kan levereras just-in-time för direkt montering. Platsbygge kräver mer material på byggarbetsplatsen och skapar då mer byggavfall.

Enklare att demontera, riva och återanvända fastigheter som byggts med prefabricerade lösningar. Framför allt om lösningar med stål och trä har använts men också eftersom stommar, däck och utfackningsvägar kan göras demonterbara.

3.3 Kvalitet

Kvalitet kan sägas vara en produkts förmåga att tillfredsställa, och helst överträffa, kundernas behov och förväntningar. Kunden är ett centralt begrepp när kvalitet diskuteras. Det är därför viktigt att definiera tydligt vilka företagets kunder är. Att arbeta med kvalitetsförbättringar innebär att ta reda på vilka kunderna till företaget är och hur deras behov och förväntningar ser ut. Efter det kan arbetet med att uppfylla och överträffa dessa behov börja. I dagens syn på kvalitet sätts alltid kunderna i fokus. Det innebär att aktivt ta reda på vad kunden vill ha och sedan försöka uppfylla dessa behov och förväntningar genom att systematiskt

²⁹ Fernström, G och Kämpe, P (1998) *Industriellt byggande växer och tar marknad*

utveckla och tillverka varor. Men denna starka fokus på kunderna får inte göra att de interna kunderna, dvs medarbetarna, glöms bort.

Det är viktigt att kvalitetsfrågorna blir en integrerad del av verksamheten och att företagets syn på dessa bestäms i en kvalitetspolicy. Ledningen för företaget måste också arbeta aktivt med kvalitetsfrågorna. Om inte ledningen anser att kvalitetsfrågorna har lika stor betydelse som kostnader och leveranstider så kommer inte deras medarbetare att tycka det heller. För att få medarbetarna att känna delaktighet i arbetet med kvalitetsfrågorna är det även viktigt med kommunikation och utbildning av personalen.³⁰

3.3.1 Kvalitetsutveckling³¹

En grundregel inom kvalitetsutvecklingen är att det alltid finns ett sätt att skapa högre kvalitet till en lägre kostnad. *”Den som slutar att bli bättre slutar snart att vara bra.”* Att göra rätt från början är också en populär kommentar inom kvalitetsfrågorna. Men det handlar inte om att aldrig göra några misstag. Eftersom utvecklingen hela tiden går framåt och kraven från de externa kunderna ständigt ökar måste företagen konstant försöka förbättra kvaliteten på sina varor. Att arbeta med ständiga förbättringar är en viktig del av kvalitetsarbetet. För detta krävs förändringar och det är då nästintill omöjligt att undvika alla misstag som kan inträffa. Vi måste då förstå och acceptera att misstag händer och försöka dra lärdom av det inträffade istället för att fokusera på att jaga ”syndabockar”.

3.3.2 Kvalitet i byggprocessen³²

Det viktigaste kvalitetsarbetet inom byggprocessen är att upprätta en kvalitetsplan för byggprojektet. I kvalitetsplanen ska framgå alla aktiviteter med avseende på kvalitet som ska utföras under projekttiden. Exempel på vad som bör redovisas i en kvalitetsplan är dokumenterade projektgenomgångar, planerade inköp och kontroller, användning av byggstyrningsverktyg samt vilka kvalitetsdokument som måste framställas.

3.3.3 Kvalitet och lönsamhet³³

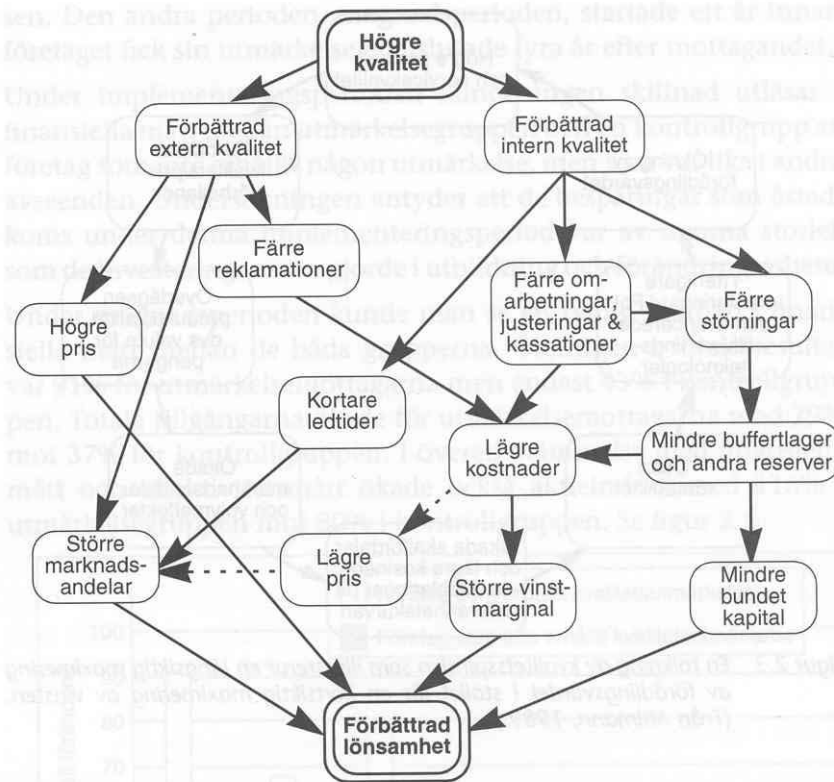
Det finns många faktorer som kopplar ihop kvalitet med lönsamhet. I många fall kan dessa beskrivas i en kvalitetsspiral; förbättrad kvalitet kan leda till ökad lönsamhet, som i sin tur kan utnyttjas för att ytterligare förbättra kvaliteten. För att just-in-time-tekniken ska kunna användas är hög intern kvalitet ett måste. Om det finns brister i denna så krävs stora reserver och buffertlager för att kunna minska konsekvenserna av ett eventuellt problem i produktionen. Kopplingen mellan just-in-time och kvalitet brukar idag täckas i begreppet ”lean production”.

³⁰ Bergman, B och Klefsjö, B (2001) *Kvalitet från behov till användning*

³¹ Ibid

³² Nordstrand, Uno (2003) *Byggprocessen*

³³ Bergman, B och Klefsjö, B (2001) *Kvalitet från behov till användning*



Figur 3.1 Kopplingar mellan kvalitet och lönsamhet.³⁴

Förutsättningarna för en hög kvalitet kan påverkas redan i ett tidigt skede, vilket är en fördel eftersom kostnaderna för ändringar av produkten stiger efterhand som tiden går. Dessutom finns ett samband mellan hög kvalitet och ökad produktivitet och det gamla synsättet på kvalitet som motsats till produktivitet undviks oftast i dagens industri.

Kvalitetskostnad är ett gammalt och olämpligt begrepp som visar på att det är kvaliteten som kostar. Detta stämmer visserligen i det avseendet att investeringar i förebyggande åtgärder kostar för företaget. Men bristen på kvalitet är desto dyrare och "kvalitetsbristkostnader" är därför ett mer passande begrepp som dessutom blir allt vanligare. I svensk industri uppskattas kostnaderna för kvalitetsbrister till 10-30 % av företagets omsättning.

Hög kvalitet är också beroende av medarbetarna och arbetsmiljön. Motivation, delaktighet och engagemang påverkar både kvalitet och komfort hos kunder och medarbetare.

3.4 Standardiserade lösningar och färre komponenter³⁵

Inom prefabricering kan tillverkare använda sig av både öppna och slutna system. Slutna system innebär att byggsystem och komponenter är företagsspecifika.

³⁴ Bergman, B och Klefsjö, B (2001) *Kvalitet från behov till användning*

³⁵ Fernstörms, G och Kämpe, P (1998) *Industriellt byggande växer och tar marknad*

Inom företaget finns då en standardisering av komponenter men dessa är inte utbytbara eller kombinerbara mot andra tillverkares motsvarande komponenter. De slutna systemen passar bäst i totalentreprenader med direkt samverkan med byggherren.

De öppna systemen innebär istället måttstandardisering och industriell tillverkning av komponenter. Komponenterna och byggdelarna blir då fritt utbytbara och kan kombineras med andra tillverkares delar. Detta ger en möjlighet för vem som helst att använda systemet utan att bli låst vid en tillverkare eller leverantör.

Att använda standardiserade lösningar är ett viktigt steg mot industriellt byggande. Inom biltillverkningen finns tanken att allt som sitter inbyggt och som kunden inte kommer i kontakt med kan standardiseras, medan alla delar som kan ses eller tas på ska vara specifika för varje bilmärke. Detta gör också att färre olika komponenter kan användas. Genom att överföra detta tankesätt på byggbranschen borde den viktigaste standardiseringen gälla byggnadernas stomme. För att kunna behålla flexibilitet och frihetsgrad för formgivning behövs en rimlig gräns för standardiseringen. Det viktigaste kommer att bli sammanfognings-tekniken så att olika leverantörers komponenter kan kombineras, vare sig det är pelare, balkar eller väggar av stål, trä eller betong. En jämförelse kan göras med IKEA, vars möbler inte är särskilt standardiserade i sig, men sammanfognings-tekniken med sexkantnyckel är det definitivt.

3.5 Prefabricering och upprepning av element

Prefabricerade element innebär att de delar som ingår i byggnaden tillverkas helt eller delvis på fabrik för att sedan transporteras ut till byggarbetsplatsen och monteras på plats. Men förtillverkning i fabrik behöver inte betyda att arkitekturen blir lidande, tvärtom finns det stora möjligheter för estetisk variation. Att bygga med prefab medför också stora möjligheter till en mer effektiv och produktiv byggprocess. Byggtiderna kan kortas och arbetskraftsbehovet minskas, samtidigt som byggplatsens omkostnader och administrativa kostnader sänks. Användning av prefabricerade element innebär också att arbetsmiljön kan förbättras med färre arbetsskador och olyckor. En stor fördel är även att byggnaden blir väderberoende på kortare tid. Användandet av en prefabricerad byggmetod innebär att projekteringen måste göras noggrant, kravet på kvalitet är högt och riktig vinst med prefab uppnås först när hela byggprocessen utnyttjar samma metodik.³⁶

Att kunna använda upprepning är också viktigt inom en industriell byggprocess. På så sätt kan formar och annan utrustning utnyttjas mer effektivt. Prefabricerade element utvecklades delvis just för upprepningmöjligheten, men även för att kunna utföra mer komplicerade gjutningar.³⁷

³⁶ Betongelementföreningen *Bygga med prefab*

³⁷ Ström, Patrik (1999) *Utvärdering av JM Stombyggnad AB – en studie av framtida utvecklingsmöjligheter*

3.6 Arbetsmiljö

3.6.1 Arbetsmiljölagen

Det är i arbetsmiljölagen som de grundläggande kraven för arbetsmiljöarbetet står skrivna och i arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS) beskrivs mer i detalj de krav och skyldigheter som ställs på arbetsmiljön. Lagens syfte är att förebygga ohälsa och olycksfall på arbetsplatsen och se till att en bra arbetsmiljö uppnås.³⁸

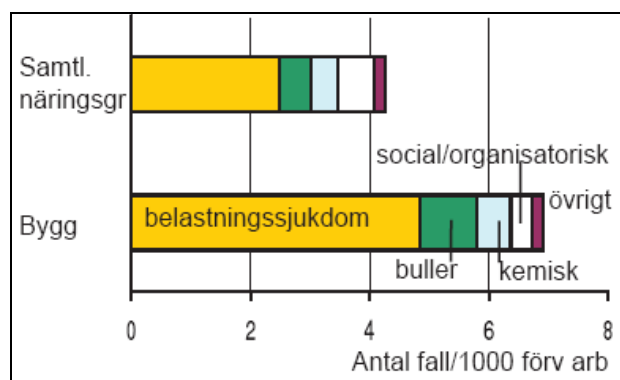
Arbetsmiljölagen är uppdelad på följande sätt:³⁹

1. Lagens ändamål och tillämpningsområden
2. Arbetsmiljöns beskaffenhet
3. Allmänna skyldigheter
4. Bemyndigande
5. Minderåriga
6. Samverkan mellan arbetsgivare och arbetstagare
7. Tillsyn
8. Påföljder
9. Överklagande

Förutom ovanstående kapitel innehåller arbetsmiljölagen även övergångsbestämmelser och arbetsmiljöförordningen.

3.6.2 Arbetsskador i byggbranschen 2004

Det finns idag ca 235 000 anställda i byggbranschen i Sverige och branschen visar betydligt högre andel besvär till följd av belastning än genomsnittet för samtliga näringsgrenar. År 2004 anmäldes 1 500 arbetssjukdomar och två av tre var belastningsrelaterade. Belastningsskador är vanligast hos betongarbetare, murare, byggnads- och anläggningsarbetare samt målare.⁴⁰



Figur 3.2 Anmälda arbetssjukdomar för män 2004⁴¹

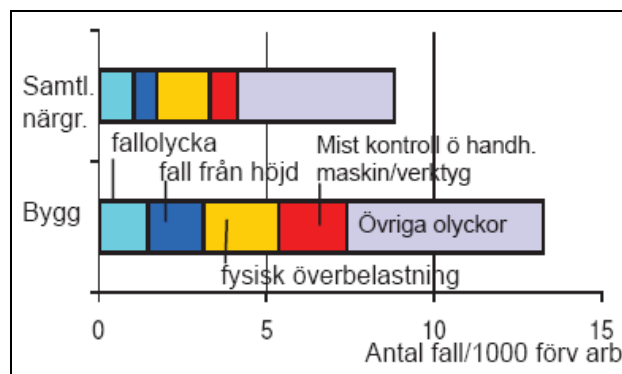
³⁸ Arbetsmiljölagen

³⁹ Ibid

⁴⁰ Vilhelmson, Bengt (2005) "Korta sifferfakta"

⁴¹ Ibid

De vanligaste arbetsolyckorna inom byggbranschen är fallolyckor och 2004 anmäldes 2 876 arbetsolyckor varav sex dödsolyckor. Av dessa var 678 fallolyckor. Denna typ av olycka är dubbelt så vanlig jämfört med övriga näringsgrenar.⁴²



Figur 3.3 Anmälda arbetsolyckor för män 2004⁴³

3.6.3 Belastningsergonomi

Belastningsergonomi handlar om rent fysisk belastning som t ex arbetsställningar, arbetsrörelser och tunga lyft. Eftersom människan är anpassad till omväxling och variation behövs detta även i arbetet dvs en blandning av olika typer av belastning, inklusive vila. Den största orsaken till varför människor är hemma från sitt arbete är besvär eller skador i muskler senor och leder.⁴⁴

Det finns många olika belastningstyper och de förekommer ofta i kombination med varandra:⁴⁵

- *Enstaka höga belastningar*, t ex tunga lyft.
- *Statiskt muskelarbete*, detta innebär att musklerna är spända utan att någon rörelse sker. Ofta krävs ingen hög belastning för att skador ska uppkomma, det kan räcka med kroppsdelen egen tyngd.
- *Ensidigt upprepad belastning*, eftersom samma muskelfibrer kommer i arbete hela tiden kan skador uppkomma.
- *Mycket låg belastning*, rörelse- och cirkulationsorgan kan ta skada av t ex ett stillasittande övervakningsarbete.
- *Gynnsam belastning* kan fås genom variation och balans mellan aktivitet och återhämtning samt begränsning i tid.

⁴² Vilhelmson, Bengt (2005) "Korta sifferfakta"

⁴³ Ibid

⁴⁴ Norling, Ulf (2003) *Kompendium för kursen miljövetenskap*

⁴⁵ Belastningsergonomi (AFS 1998:1)

Det finns även en del andra faktorer som kan orsaka belastningsbesvär:

- *Psykisk belastning och stress* kan orsaka muskelspänningar och på så sätt förstärka effekterna av det fysiska arbetet.
- *Fysikaliska arbetsmiljöfaktorer*, som vibrationer och olämpliga klimatförhållanden.
- *Olämpligt underlag*, det kan vara ojämna, ostadiga, sneda eller hala underlag som gör att man spänner sig i onödan.
- *Personlig skyddsutrustning eller arbetskläder*, skydds- och arbetskläder kan t ex inskränka på rörelsefriheten eller öka värmebelastningen. Den kan också ge en extra tyngd att bära.

3.6.4 Förtillverkade element⁴⁶

Bra arbetsmiljö är en kvalitetsfråga. Liksom i kvalitetsstyrning krävs:

- Att frågorna beaktas tidigt i projektet
- Att de inblandade medarbetarna har en lämplig utbildning och har aktuell information
- Att det hela tiden utvecklas förbättrade produktionsmetoder
- Att man har ändamålsenliga kontrollrutiner och former för uppföljning

Ur arbetsmiljösynpunkt finns det en del fördelar med att bygga med förtillverkade element. En av dessa är att kompletterings- och installationsarbete kan utföras i ett ”klimatskyddat hus”. En annan är att byggplatsen blir fri från formar, armering, virke och byggspill vilket är en fördel i t ex tätorter där utrymmet är begränsat. En minskning av byggavfallet leder även statistiskt sett till färre olyckor och en ökad produktivitet. En tredje fördel är att förtillverkade trappor och permanenta hissar ofta kan användas under byggtiden. De kan också komplettera utvändiga trappsteg och bygghissar och fungera som nödutgång vid t ex brand.

3.7 Logistik⁴⁷

För några år sedan genomfördes ett projekt kallat *Framtidens leveransprojekt* i samarbete med bland andra PEAB och NCC. I projektet framgick efter en noggrann undersökning att varuförsörjningen inom byggbranschen hade stora brister, vilket visade sig i form av felleveranser, produktionsstörningar och höga kostnader för internhantering, mellanlager, svinn och spill. Slutsatserna som drogs var att det behövs en helt ny process för leveranser, en som kan genomföras med dagens teknik och förbättras med morgondagens. Förslaget till en ny leveransprocess bygger på elektroniska rutiner, behöriga leveransmottagare, kollitetiketter och noggrann upppackningskontroll.

⁴⁶ www.byggmedprefab.se

⁴⁷ SBU (1999) ”Effektiv varuförsörjning inom räckhåll för byggsektorn”

Eftersom byggarbetsplatser varierar både i antal, storlek och läge och bara finns till under en begränsad tid, har höga kostnader för fasta linjer tidigare varit ett hinder för övergång till elektroniska kommunikationer. Det har även funnits problem inom arbetsplatsen eftersom leveranser packas upp på olika platser inom området, till skillnad från den fasta industrin som har leveransmottagning på en och samma plats. Därför är det på byggarbetsplatsen viktigt med mobila kommunikationer med företagets datorsystem. Tekniken har utvecklats en hel del under de senaste åren och tillgången till mobiltelefoner, streckkoder och elektroniska ID-kort har gjort det enklare och billigare att införa datorstöd i varuförsörjningsprocessen.

Att det går att spara pengar på en omarbetad leveransprocess är ingen tvekan, det svåra är att bedöma hur mycket. De inblandade i projektet är eniga om uppfattningen att det rör sig om miljonbelopp. Framför allt kommer besparingarna att synas genom minskad administration, minskade distributionskostnader, mindre svinn och spill, minskade lagerkostnader, minskade finansiella kostnader och besparingar i byggproduktionen. Detta kan främst uppnås genom väl genomtänkta rutiner, noggrann kontroll och strikt hantering av leveransmottagning. Möjligheten att styra leveranserna ökar och berörda ska kunna lita på att få rätt varor i rätt tid och på rätt plats. Faktorerna som minskar kostnaderna kommer därmed också att påverka kvaliteten och miljön åt det positiva hållet. Även tillverkare och distributörer kan spara pengar på en förbättrad leveransprocess och deras inköp, lagerhållning, produktion och distribution kan effektiviseras. Både säljare och köpare får genom detta upplägg en bättre erfarenhetsåterföring och säkrare statistik som kan kopplas till ekonomisystem och ge en säkrare kalkyl i ett tidigt skede av byggprocessen.

En stor förhoppning av utvecklingen är att allt pappersarbete ska minimeras, dvs beställningar, fraktsedlar och fakturor ska finnas enbart i elektronisk form. De organisatoriska förändringarna blir ändå störst genom införandet av datorer på arbetsplatsen. Det kräver nya vanor och arbetssätt och att information och utbildning når ut till alla inblandade.

3.8 Erfarenhetsåterföring

Erfarenhetsåterföring sägs ofta vara en svag punkt inom byggsektorn. Det finns ofta en vilja att arbeta med återkoppling, men verktygen saknas ofta för att kunna genomföra arbetet med att samla in erfarenheter. Ofta är gränsen mellan produktion och förvaltning svårast att överstiga. För att minimera risken att göra om samma misstag flera gånger är återkoppling mycket viktigt. Utan erfarenhetsåterföring är det också svårt att jobba med kvalitetsfrågor och ständig förbättring för att uppfylla kundernas krav och behov. Kommunikationsbrist är ofta en vanlig orsak till problem med värdeskapande i byggprojekt.⁴⁸

⁴⁸ Borgbrant, Jan, Wennström, Anders (2003) ”TEMA 3: Management i bygg- och förvaltningsprocessen”

4 PROJEKTSTYRNING

Byggstyrning används som ett begrepp för styrning av ett helt byggprojekt, från början till slut. För att kunna styra ett byggprojekt genom hela processen används vissa aktiviteter som t ex anbuds kalkylering, val av produktionsmetod och mängdberäkningar. Under själva produktionen är noggrann arbetsberedning, tidplaneavstämningar och ekonomisk styrning viktiga hjälpmedel för att kunna styra byggprojektet.⁴⁹

4.1 Måltriangeln⁵⁰

Det är viktigt att ha ett bestämt mål med alla projekt som utförs. Bland misslyckade projekt är en otydlig eller obefintlig målformulering en vanlig orsak till projektets motgång. De största målen kallas effektmål och projektmål. Effektmålen ska tala om ”varför” projektet ska genomföras och projektmålen beskriver ”hur” effektmålen ska uppnås. Projektmålen ligger på projektledarens ansvar att se till att de uppnås. Ibland används även delmål för att precisera projektmålen ytterligare. Om projektet är uppdelat i flera etapper kan det även vara lämpligt med mål för varje etapp, så kallade etappmål.

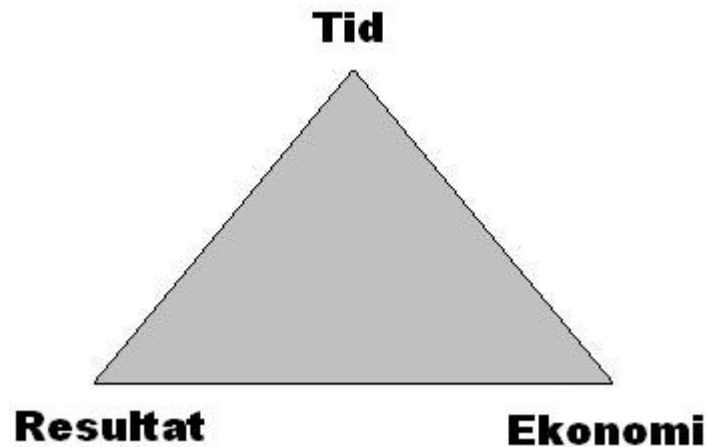
Det finns fem viktiga krav att ställa på formulering av olika mål. Målet måste vara:

1. Specifikt – målet ska vara tydligt beskrivet.
2. Mätbart – målet formuleras så att det går att mäta, t ex boyta i ett hus.
3. Accepterat – målet ska vara accepterat både av den som fastställt och den som ska uppfylla målet.
4. Realistiskt – målet ska ha rimliga chanser att kunna uppfyllas.
5. Tidsatt – målet ska ha en tidsgräns för när det ska vara uppfyllt.

Ofta går det inte att uppfylla alla målen i ett projekt samtidigt och då måste något prioriteras. För att illustrera detta problem används måltriangeln. I vardera hörnet av måltriangeln placeras tid, resultat och ekonomi för projektet.

⁴⁹ Nordstrand, Uno (2003) *Byggprocessen*

⁵⁰ Antvik, S och Sjöholm, H (2005) *Projekt – ledning och metoder*



Figur 4.1 Måltriangelns utformning⁵¹

Till exempel kan det vara viktigast att vara klar vid rätt tid och till rätt kostnad, vilket då gör att projektets resultat måste begränsas. Givetvis skiftar prioriteringen från projekt till projekt och därför bör eventuell prioritering fastställas i projektplanen redan från början.

4.2 Kalkylmodeller

För att kunna påverka ett projekts kostnader är det viktigt att upprätta en kalkyl så tidigt som möjligt. Kalkylen används som styrinstrument genom hela byggprocessen och det är viktigt med uppföljningar av kalkylerna både i projekterings- och produktionskedet. Den tidiga kalkylen fungerar som ett beslutsunderlag för hela projektet och förfinas sedan efter hand som projektet växer och de tekniska lösningarna bestäms. Kalkyler görs också för att utvärdera alternativa lösningar. För att underlätta arbetet med kalkyler för de berörda aktörerna, såsom byggherre, konsulter, leverantörer och entreprenörer, har det så kallade BSAB-systemet utvecklats. BSAB-systemet bygger på en noga uttänkt struktur med byggdelar och produktionsresultat, vilket underlättar när olika aktörer ska kunna ta del av samma information. BSAB-systemet täcker för närvarande de poster som räknas till produktionskostnaderna, d v s hela byggnaden inklusive installationer, tomtanläggning och inredning. Övriga kostnader som årskostnader, byggherrekostnader, investeringskostnad och årliga intäkter saknar en gemensam klassindelning.⁵² Ytterligare verktyg för att underlätta arbetet med kalkyler är Sektionsfakta och Byggmästarnas kostnadskalkylator, BK, vilka båda är strukturerade efter BSAB-systemet. Sektionsfakta är uppdelad i kapitel för olika byggnadsdelar. För varje byggnadsdel anges materialkostnad, drifttid och underentreprenad samt ett å-pris där kostnaderna för material, arbetslön och normala omkostnader är summerade.⁵³ BK redovisar priser på material och arbetsutförande. Den

⁵¹ Antvik, S och Sjöholm, H (2005) *Projekt – ledning och metoder*

⁵² BSAB 96 – system och tillämpningar

⁵³ Sektionsfakta – NYB

innehåller även exempel på kalkyler, indexregleringar och prislistor. BK uppdateras vid varje årsskifte för att kostnader och tider ska hållas aktuella.⁵⁴

För att kunna utföra en kostnadsberäkning måste först en mängdberäkning göras. I en mängdberäkning tas allt inbyggt material upp samt vissa hjälparbeten. I ett normalt byggprojekt kan det finnas runt 3 000 poster, det är därför viktigt att mängdberäkningen är väl genomförd och strukturerad. Om det blir fel i en kostnadsberäkning beror detta oftare på bortglömda eller felaktiga mängder än felaktiga priser.⁵⁵

⁵⁴ Svensk Byggtjänst (2004) *Byggmästarnas kostnadskalkylator 2004*

⁵⁵ BSAB 96 – system och tillämpningar

5 PRESENTATION AV FÖRETAGEN

JM är i de två studerade projekten både byggherre och entreprenör. Prefabricerade element tillverkas och levereras av Derome till byggarbetsplatserna.

5.1 JM⁵⁶

JM är en av nordens ledande projektutvecklare av bostäder och bostadsområden och deras verksamhet fokuserar på nyproduktion av bostäder i attraktiva lägen, de lägger störst kraft på storstadsområden och universitetsorter i Sverige, Norge, Danmark och Belgien. JM omsätter ca 8,5 miljarder kr och har ca 2 200 medarbetare.

5.1.2 Affärsidé

”Att skapa attraktiva boende- och arbetsmiljöer som uppfyller individuella behov idag och i framtiden.”

Affärsidén innebär att JM är projektutvecklare av bostäder och i selektiv utsträckning av kontorslokaler. JM prioriterar kvalitet och helhetstänkande i utformningen. Boende- och arbetsmiljöerna ska vara attraktiva även på mycket lång sikt.

5.1.3 Vision

”JM ska vara ledande projektutvecklare av kvalitativa bostäder i Norden.”

5.1.4 Strategi

JM har satt upp en strategi för att nå sin vision:

- JM ska utveckla bostäder på tillväxtorter med goda demografiska och socioekonomiska förutsättningar på lång sikt.
- Inriktningen ska vara tydlig på kvalitativa och miljöanpassade bostäder och arbetsplatser, med högt kundvärde och i attraktiva lägen.
- Bostäderna ska främst upplåtas för eget ägande, men kan även inkludera uthyrning.
- Projektutveckling av kontorsfastigheter ska vara begränsad och i första hand stödjande bostadsutveckling.
- JM bör internt säkra en viss del av produktionsresurserna, och ska därför upprätthålla en begränsad men effektiv bygg- och anläggningsentreprenadverksamhet. Den egna effektiviteten ska dock alltid ställas i relation till kostnaden för externa produktionsresurser.
- Fortsatt volymtillväxt ska genereras såväl organiskt som genom förvärv, med prioritet att stärka koncernens position på befintliga marknader.

⁵⁶ www.jm.se

- Tillväxt ska ske under krav på god lönsamhet och marknadsledande position.
- Produktionsstarter av bostäder ska ske i takt med säkerställd efterfrågan samt kvalitetssäkrad projektering och produktionsplanering.
- JM ska fokusera på kassaflöden och effektivt utnyttja balansräkningen. Detta uppnås genom hög takt i igångsättning, genomförande och försäljning av fastighetsprojekten.

5.1.5 Historia

JM startades 1945 av John Mattson då han bildade sitt företag John Mattson Byggnads AB. På 50-talet expanderade företaget och de fick många influenser från Amerika. Standarden på bostäderna höjdes och JM lanserade den nya boendeformen rad- och kedjehus.

Under miljonprogrammet på 60-talet var Stockholm City i stor förändring och JM var här med och byggde Hötorgscity och i Norrköpingstrakten byggde de Kolmårdens Djurpark. 1965 avgick John Mattson som VD men han stannade som styrelseordförande och under denna tid växte företaget och det etablerades även i Belgien.

1982 börsintroducerades JM och 1987 köpte Skanska Industrivärldens aktieinnehav i JM och blev stor majoritetsägare.

1995 stärktes JM:s finansiella ställning och de fick två nya större ägare (Apoteksbolaget och Bergaliden). 1997/98 ökade fastighetsförsäljningen vilket möjliggjorde större investeringar i framtida projekt. År 2000 sålde Skanska sitt aktieinnehav i JM.

Idag bygger JM ca 4 000 bostäder varje år, omsätter drygt 8 miljarder och har ca 2 200 medarbetare.

5.2 Derome⁵⁷

Derome startades 1946 av snickaren Karl Andersson och var från början en cirkelsågbänk belägen i byn Derome i Varbergs kommun. Idag erbjuder Derome AB däremot hela kedjan från skog till färdigt hus och är marknadsledande på trä och byggmaterial i Västsverige. De producerar även mycket till export. Deras breda sortiment består bl a av:

- Trävaror
- Byggmaterial
- Byggkomponenter
- Takstolar
- Villor
- Briketter
- Biobränslen

Deromekoncernens affärsidé är att förädla och leverera trä- och byggmaterial från skog till färdigt hus. Verksamheten omfattar bl a sågverk, byggvaruhandel och husfabrik. Derome är främst verksamt i Västsverige där de har en ledande position med anläggningar i flera kommuner.

Derome Träteknik tillverkar både takstolar och prefabricerade byggkomponenter. De har konstruktörer och avancerad programvara för takstolstillverkning och har länge varit ledande aktör inom detta område. De får sitt virke direkt från Deromes centrallager vilket gör att de kan få rätt kvalitet och rätt dimensioner. Alla takstolar som tillverkas görs efter beställning eftersom alla hus är unika. Derome är Sveriges största takstolstillverkare och tillverkningen är P-märkt vilket även omfattar egenkontroller.

P-märkning

P-märkning är SPs (Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut) eget kvalitets- och certifieringsmärke för produkter. Produktcertifiering används för att intyga att en produkts egenskaper uppfyller bestämda krav som kan finnas i standarder, myndighetsföreskrifter eller i frivilliga specifikationer. Det innebär också att produkten är granskad och kontrollerad enligt de regler som finns.⁵⁸ P-märket står för att produkten har genomgått en oberoende granskning och uppfyller kraven i certifieringsreglerna. Märkningen innebär att tillverkaren måste ha en väl utvecklad egenkontroll, som SP regelbundet kontrollerar. P-märkningen ska inte blandas ihop med garanti, men den ska se till så att produkten håller en hög och jämn kvalitet, så att skador eller otillräckliga funktioner minimeras.⁵⁹

⁵⁷ www.derome.se

⁵⁸ www.sp.se

⁵⁹ www.lbhus.se

I Deromes fabrik tillverkas även komponenter för större byggföretag och verksamheten erbjuder flexibla lösningar efter kundens önskemål. Detta är möjligt tack vare en egen konstruktionsavdelning.

6 PRESENTATION AV PROJEKTEN⁶⁰

6.1 Stångby

Stångby är ett litet samhälle beläget tre kilometer norr om Lund och har därmed alla dagliga nödvändigheter inom bekvämt avstånd. Eftersom Stångby ligger längs stambanan så är kommunikationen till närliggande områden god. Det går lätt och snabbt att ta sig till Lund, Malmö och Köpenhamn med både tåg, bil och buss.



Bild 6.1 Situationsplan Stångby

I Stångby ska JM bygga totalt ca 200 hus. De håller i skrivande stund på med etapp ett som omfattar 21 villor, fem enplanshus och sexton tvåplanshus. Eftersom Stångby ligger precis vid järnvägen så har JM varit tvungna att ta särskild hänsyn till det buller som uppstår därifrån. För att klara ljudkraven så har tegel valts som fasadmaterial och på partierna med träfasad är det dubbel stomme och dubbla lager gips. Det har även byggts en hög bullervall mot järnvägen för att minska störningarna därifrån.

6.2 Staffanstorp

Staffanstorp är centralt beläget och ligger inom en kvarts bilfärd från Malmö och Lund och Köpenhamn nås inom en halvtimme. I Staffanstorp finns allt som en storstad kan erbjuda fast i mindre format, det finns bra kommunal service med vård och omsorg, skolor, dagis, brett affärsutbud och bra möjligheter till fritidsaktiviteter.

Det är i Hagalidområdet i Staffanstorp som husen byggs och JM ska totalt bygga ca 140 st. De håller i skrivande stund på med den tredje etappen som omfattar 21 villor, åtta enplanshus och tretton tvåplanshus. Området ger en bykänsla med småskalig gatumiljö och i centrum av Hagalidområdet har ängs-



Bild 6.2 Situationsplan Hagalid

⁶⁰ www.jm.se

mark anlagts vilket möjliggör både motion och lek.

6.3 Beskrivning av husen

Tvåplansvillan i Stångby kallas för Stadsvillan och är på 134 kvm. Fasaden är av rött tegel och har några väggar och detaljer i grått trä. På taket ligger röda takpannor. I Staffanstorp kallas tvåplansvillan för Villa Lid och är på 133 kvm. Den har fasader av vit puts och grå träpanel samt röda takpannor.



Bild 6.3 Stadsvillan i Stångby



Bild 6.4 Villa Lid i Staffanstorp

De båda husen har samma planlösning, vilken är öppen med stora ytor som inbjuder till gemenskap. Från entrén in i huset är det fri sikt till vardagsrummet och ljus kommer in i huset genom ett glasparti till uteplatsen och rummet får på så sätt direktkontakt med trädgården.

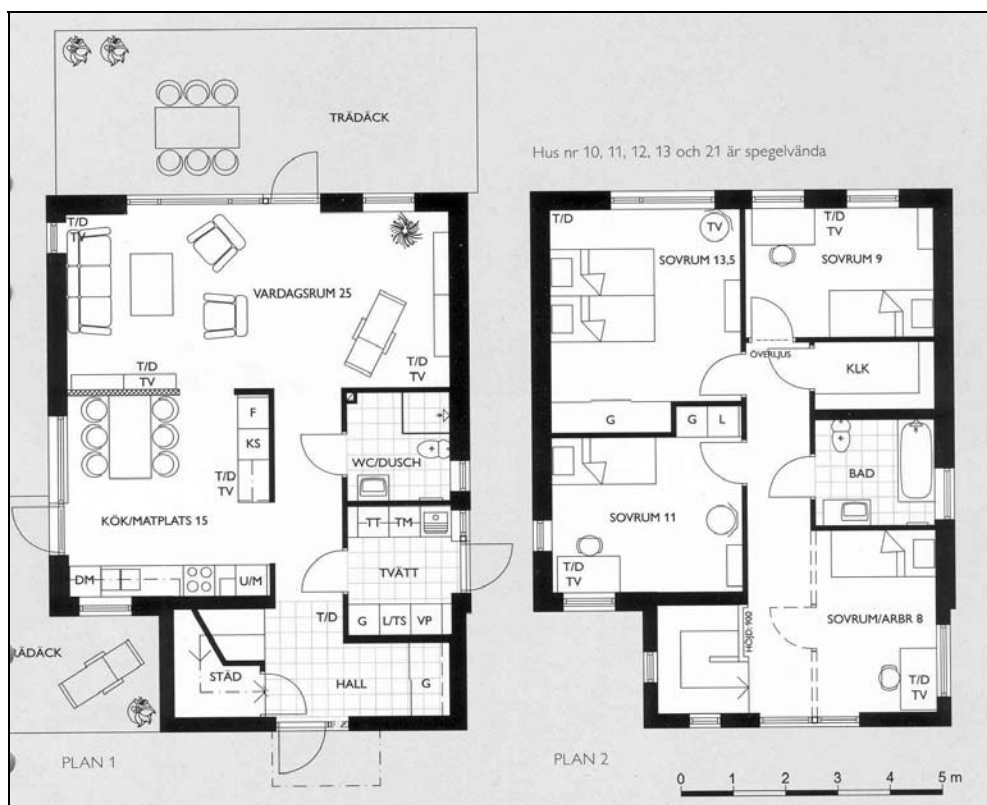


Bild 6.5 Planlösning för de båda husen

I huset är ett modernt kök installerat, vilket ligger i anslutning till hall och vardagsrum och från hallen nås även trappan som går upp till ovanvåningen.



Bild 6.6 Vardagsrum



Bild 6.7 Kök

På ovanvåningen finns ett ljus allrum och tre sovrum. Till förvaring finns bl a klädkammare på båda våningsplanen. Det finns även ett grovkök med egen ingång på bottenvåningen. På tomten finns både ett förråd och en uppställningsplats för bilen.



Bild 6.8 Trappa ner till bottenvåningen



Bild 6.9 Sovrum på ovanvåningen

7 TEKNISK BESKRIVNING AV PROJEKTEN

Ytterväggarna i de båda projekten är relativt lika till innehållet men på grund av vissa variationer i konstruktionen har olika tekniska lösningar använts. Följande tekniska beskrivning är resultatet av ritningstolkning, platsbesök och intervjuer.

7.1 Beskrivning av byggprojektet i Stångby

Ytterväggarna i Stångby har en okomplicerad uppbyggnad och ser ut på följande sätt:

Tabell 7.1 Väggens uppbyggnad i Stångby, tjocklekar anges i mm.

108 Fasadtegel
40 Luftspalt
50 Falsad cellplast
9 Utegips
45x170 Reglar cc 600
170 Mineralull
0,2 Plastfolie
13 Innegips

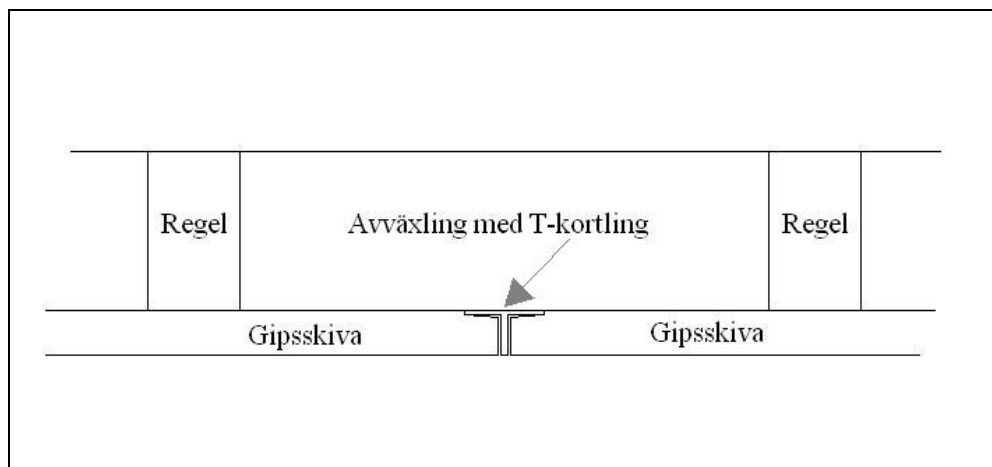
I Stångby innehåller ett hus 21 ytterväggselement, tio på bottenvåningen och elva på ovanvåningen, samt tre bärande innerväggar, fem gavelspetsar och ett mellanbjälklag i fyra delar.

JM förtillverkar själva sina väggelement till Stångby. Vid transport till byggarbetsplatsen består elementen av:

- 45x170 Reglar cc 600
- 9 Utegips
- Pallningsbrickor
- Plast över fönsteröppningar

Pallningsbrickorna används för att inte träet ska hamna i direkt kontakt med betongen och plasten är till för att få konstruktionen tät och skyddad mot nederbörd så fort som möjligt. Fönsterna sätts in när hela stommen är monterad och samtidigt sätts då reglar runt fönsteröppningarna för att förbereda inför fasadbeklädnaden av tegel. För vattenavrinningens skull används en bitutenmatta som monteras under alla väggar, med undantag för dörröppningar och fönster som går ända ner till golv. När huset sedan är tätt och torrt isoleras det med cellplast på utsidan och mineralull på insidan. Efter det sätts plastfolien och innegipsen upp. För att kunna fästa 900 mm breda innegipsskivor på reglar med cc 600 mm används avväxlingar och T-kortlingar där det behövs. Avväxlingarna

sätts då på 800 samt 1600 mm höjd och stålprofilen som fästs i dessa gör att gipsskivan kan skruvas fast på ett hållbart sätt enligt figur 7.1 nedan.



Figur 7.1 Avväxling med T-kortling i vägg⁶¹

7.2 Beskrivning av byggprojektet i Staffanstorp

Staffanstorps ytterväggar har fler ingående material än väggarna i Stångby och ser ut enligt följande:

Tabell 7.2 Väggens uppbyggnad i Staffanstorp, tjocklekar anges i mm.

8 Puts
40 Cellplast
9 Utegips
45x145 Reglar cc 600
145 Mineralull
0,2 Plastfolie
45 Reglar
45 Mineralull
13 Innegips

Ytterväggarna i Staffanstorp består av fjorton förtillverkade element, sju på vardera våningen, samt tre bärande innerväggar, tre gavelspetsar och ett mellanbjälklag i fyra delar.

⁶¹ Författarnas egen figur

Vid leverans från Derome innehåller väggarna:

- 9 Utegips
- 45x145 Stående träreglar
- 145 Mineralull
- Plastfolie
- 45 Korsande träreglar
- Pallningsbrickor
- Bitutenmatta
- Skyddsplast

Virket har fuktkontrollerats innan leverans och håller en låg fukthalt så någon kraftigare uttorkning av huset behövs inte, det räcker med en värmefläkt. På plats återstår sedan det invändiga arbetet med tilläggsisolering och gips på insidan, puts på utsidan samt att göra taket klart. För att skydda elementen mot nederbörd när de monteras är de försedda med skyddsplast på väggarnas ovankanter. Plasten tas bort när bjälklaget ska monteras och skulle monteringen behöva avbrytas används stora presenningar som kan täcka hela huset. Även fönsteröppningarna är täckta med tillfällig plast för att skydda konstruktionen mot fukt.

8 PRODUKTIONSMETODER

Projekten i Stångby och Staffanstorp uppförs med två olika produktionsmetoder, båda med klara inslag av industriellt byggande, men i olika omfattning. Produktionsmetoden är något som diskuteras fram på möte mellan inblandade parter och bestämts utifrån lokala förutsättningar.

8.1 Produktionsmetod i Stångby

I Stångby strax norr om Lund arbetar platschefen med en produktionsmetod som till största delen påminner om ett platsbygge men som har klara inslag av prefabricering. Det som utmärker sig och gör att bygget till en viss del är industrialiserat är stommen. Bjälklaget kommer färdigt till byggarbetsplatsen från Derome Träteknik AB och takstolarna och gavelspetsen från Nässjö Takstolsfabrik. Väl på byggarbetsplatsen kan de snabbt monteras på plats. Till en början kom bjälklaget från Derome i samband med leveranserna till Staffanstorp men under sista halvan av produktionen har delarna kommit i leveranser om två hus. Resten av stommen, det vill säga ytterväggar och bärande innerväggar, tillverkar JM själva i en lokal som de enligt avtal har tillgång till inne i Lund. För att på ett snabbt och smidigt sätt spika ihop väggelementen används en färdig mall, på så sätt blir alla väggelement exakt likadana. Eftersom JM själva står för tillverkningen av väggarna är det lätt att göra ändringar under arbetets gång om det skulle behövas. Hopspikningen av stomelementen till ett hus tar ca sju-tion timmar för två snickare.

Från lokalen transporteras väggarna ut, i paket om ett hus, till byggarbetsplatsen där de snabbt kan monteras ihop till ett tätt hus. För transporten används endast en kranbil. Det går därför inte att leverera lika långa element till platsen som är möjligt t ex vid beställning från fabrik som använder större lastbilar för sina transporter. Detta i sin tur innebär att huset blir uppdelat i betydligt fler element och får många fler skarvar. Vid ankomsten till byggarbetsplatsen lyfts häckarna med elementen av från kranbilen och ställs på lämplig plats. Elementen i häckarna står ordnade efter monteringsordning och är tydligt markerade.



Bild 8.1 Kranbil för montage och häck med väggelement



Bild 8.2 Markering av väggelementen



Bild 8.3 Infästning av ytterväggsselement i betongplattan



Bild 8.4 Färdigmonterad stomme och tätt hus

När det är dags för montering används en kran för att lyfta elementen till sin plats på bottenplattan där de förankras. Ställningen runt plattan har monterats i förväg för att spara tid på monteringsdagen och sträcker sig runt alla sexton husen. Ställningen behöver stå kvar tills ytterväggen är murad och klar, sedan kan den monteras ner. Vid kraftiga vindar kan det vara svårt att lyfta elementen över byggnadsställningen och då monteras en bit av ställningen ned så elementen inte behöver lyftas så högt. Vid allt för dåligt väder får monteringen vänta till en annan dag, då kan istället andra moment i byggprocessen utföras. I normala fall monteras två hus i veckan. Efter monteringen av stommen byggs resten av huset klart som på en traditionell byggarbetsplats.

8.2 Produktionsmetod i Staffanstorp

I Staffanstorp ett par mil sydost om Lund arbetar platschefen med en produktionsmetod som till största delen är prefabricerad. Stommen förtillverkas av Derome Träteknik AB och levereras direkt till byggarbetsplatsen. Varje tisdag kommer två lastbilar innehållande stomme och kompletteringsmaterial till ett hus. Med i leveranserna är ytterväggar, bärande innerväggar, mellanbjälklag, gavelspetsar, takstolar, råspont och vindskivor till huset samt kompletterande isolering. Att leveranserna kommer på en fast dag varje vecka skapar en rutin som gör att arbetarna vet precis vad som händer och när.



Bild 8.5 Leverans av väggelement från Derome



Bild 8.6 Häck med byggelement på byggarbetsplatsen

För att spara tid på leveransdagen monteras dagen innan en byggnadsställning runt plattan. När lastbilarna lastats av börjar arbetet med monteringen av huset. Byggnadselementen står i häckar sorterade efter monteringsordning och är tydligt markerade för ett smidigare montage. Elementen lyfts på plats i tur och ordning för att sedan monteras på bottenplattan. När huset är färdigmonterat flyttas ställningen över till nästa hus. Trots mängden färdigtillverkade element med skyddsplast som plockas bort vid montering blir det inte så mycket avfall i Staffanstorp. Ett hus lämnar ca en container med emballage efter sig. När stommen är klar byggs resten av huset färdigt som på en traditionell byggarbetsplats.



Bild 8.7 Färdigmonterade väggelement

9 SKILLNADER MELLAN PROJEKTEN

9.1 Jämförelser i konstruktion och produktion

Den stora skillnaden mellan de båda byggarbetsplatserna är de höga ljudkraven på platsen i Stångby. Detta gör att fasadmaterialet här har valts till tegel istället för puts och att väggarna med träpanel har dubbla stommar samt dubbla lager av gips utvändigt och invändigt. Bortsett från väggarnas olika innehåll är den enda skillnaden mellan husens utseende att takets lutning är vänt åt olika håll.

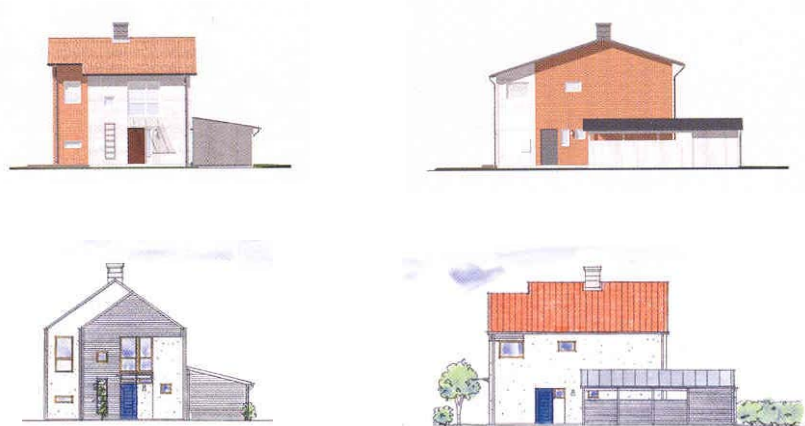


Bild 9.1 Takets lutning i Stångby (överst) respektive Staffanstorp (underst).

Detta gör att man i Staffanstorp får fler men kortare takstolar och i Stångby färre men längre sådana. En annan skillnad när det gäller uppförandet av husen är att de i Staffanstorp sätter upp och gör klart ett hus i taget, medan de i Stångby har flera hus på gång samtidigt. Att göra klart ett helt hus i Staffanstorp tar en vecka. I Stångby monteras två hus under samma tid och sen får husen torka ut ordentligt innan något invändigt arbete påbörjas. I Staffanstorp blir husen isolerade och varma redan vid montering och det blir då viktigare med väderskydd vid eventuell nederbörd. Elementen innehåller här både mineralull och plastfolie vid monteringen och eventuell fukt blir svårare att torka ut utan att behöva riva upp konstruktionen.

En viktig skillnad mellan de båda produktionsmetoderna är personalantalet. I Stångby behövs två man extra för att snickra ihop elementen i den hyrda lokalen. I Staffanstorp behövs enbart folk ute på byggarbetsplatsen.

I nedanstående tabell 9.1 görs en sammanfattning av skillnaderna mellan de båda byggprojekten.

Tabell 9.1 Skillnader mellan projekten⁶²

	Stångby	Staffanstorp
Väggelement	Tillverkar själva	Köper in färdiga
Antal väggelement	10 på bottenvåningen, 11 på ovanvåningen	7 på bottenvåningen, 7 på ovanvåningen
Uppförande av hus	Flera hus på gång samtidigt	Ett hus i taget görs klart
Antal personer som monterar	2 personer, varav en lärling	3 personer, varav en lärling
Särskilda ljudkrav	Ja, pga järnvägen	Nej
Regelstomme	170 mm	145 + korsande 45 mm
Tilläggsisolering	Utvändig cellplast	Invändig mineralull
Fasadmaterial	Tegel	Puts
Tid till tätt hus	20 timmar	16 timmar
Tid till likvärdig konstruktion	28 timmar	16 timmar
Eventuell fukt i konstruktionen	Lätt att torka ut efter att huset har monterats och blivit tätt	Svårare att torka ut utan att riva upp elementens konstruktion
Väderskydd	Skyddsplast över fönsteröppningar	Skyddsplast över kanter och fönsteröppningar, presenningar vid nederbörd

9.2 Jämförelse av monteringstiden

Eftersom den tid det tar att montera ett hus också är värd pengar, jämförs i det här kapitlet monteringstiderna för de båda byggarbetsplatserna. Tiden i det här kapitlet avser den verkliga tiden det tar ute på byggarbetsplatsen och inte de i ackordsunderlaget beräknade mantimmar det tar att utföra arbetet. Anledningen till detta är att vi vill titta på den tid det tar att få husen täta och färdiga till en likvärdig och jämförbar konstruktion i just de två aktuella projekten. Den direkta monteringstiden är givetvis beroende av antalet element som ska monteras, men även av personalen, dvs antal och deras vana av monteringsarbete. Detta gäller för båda produktionsmetoderna och ingen hänsyn har tagits till detta i rapporten. Den tid som redovisas är den tid som det faktiskt tagit att montera huset i de båda projekten oavsett antalet element eller personer som arbetat med detta. Det bör då påpekas att det endast är två man som arbetar med montaget i Stångby medan det är tre man i Staffanstorp.

I tabellerna 9.2 och 9.3 nedan har en sammanställning över monteringstiderna till tät konstruktion gjorts. För att få en mer detaljerad beskrivning av hur lång tid de olika momenten tagit så har en liten uträkning utifrån de av platschefen angivna tiderna ovan gjorts. Beräkningen har gjorts enligt följande;

⁶² Författarnas egen tabell

Den sammanlagda tiden har delats med antalet element den avser och på så sätt har en snittid per element erhållits. Den tiden kan sedan multipliceras med antalet element i varje post för sig.

I Stångby tar monteringen av bottenvåningens ytterväggar och bärande innerväggar samt bjälklag ca åtta timmar, dvs en arbetsdag. Vidare montering av ovanvåningens ytterväggar, gavelspetsar och takstolar samt uppförande av tak tom läkt tar tolv timmar. Efter dessa moment är huset tätt vilket betyder att det anses skyddat mot väder och vind. Det tar alltså 2,5 arbetsdagar att få ett tätt hus.

Tabell 9.2 Monteringstider i Stångby till tätt hus⁶³

	Timmar	Antal element
Väggar, bv	6 h	13 st
Mellanbjälklag	2 h	4 st
Ytterväggar, ov	3 h	11 st
Tak, tom läkt	9 h	
Totalt	20 h	28 st

För att väggen i Stångby ska bli jämförbar med den i Staffanstorp måste även invändig isolering och plastfolie sättas upp. Detta tar åtta timmar för två man och den totala monteringstiden blir då 28 timmar.

I Staffanstorp är produktionen planerad efter just-in-time-principen, dvs elementen monteras direkt efter att de har levererats. På 2,5 timmar är alla ytterväggar och bärande innerväggar på bottenvåningen resta. Mellanbjälklaget monteras på en halvtimme och ytterväggarna på ovanvåningen på en timme. Efter åtta timmar, dvs 1,5 arbetsdagar efter monteringen påbörjats, är taket klart så långt som till papp och fyra timmar senare är även läkten uppe. Sammanräknat blir det sexton timmars monteringstid för ett hus vilket motsvarar två dagars arbete.

Tabell 9.3 Monteringstider i Staffanstorp till tätt hus⁶⁴

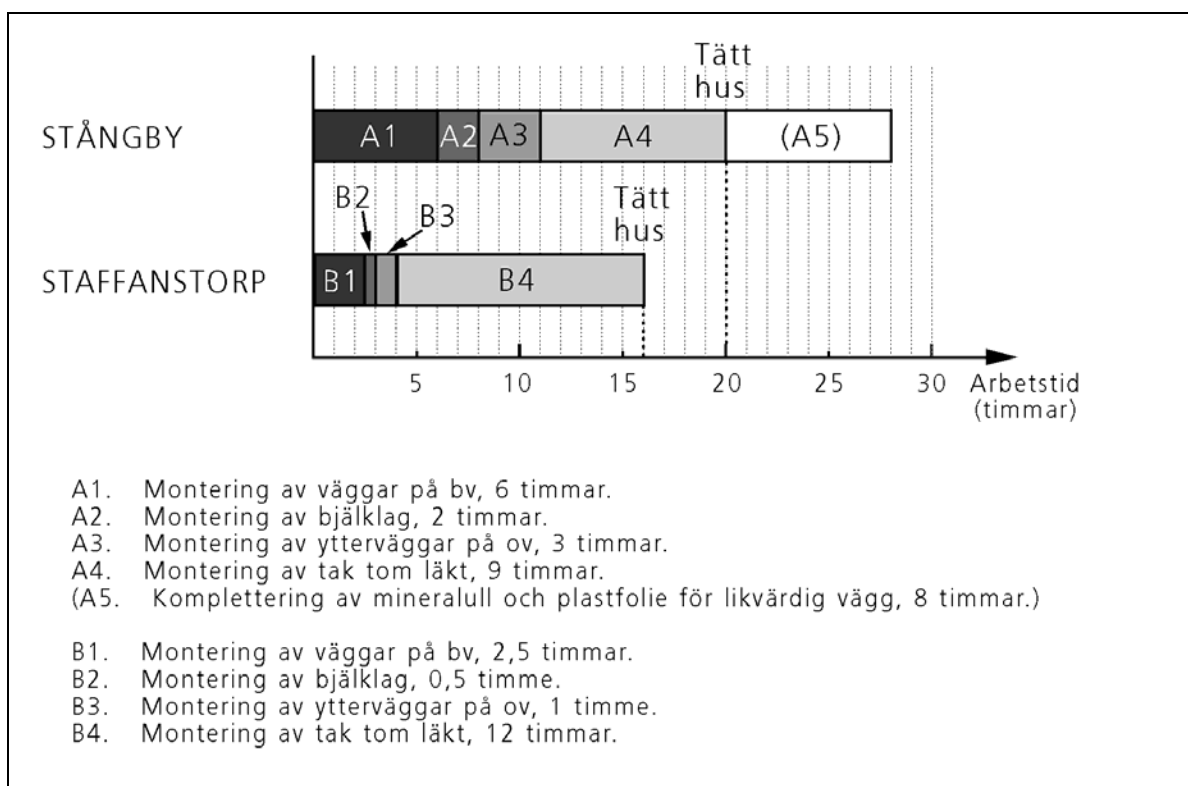
	Timmar	Antal element
Väggar, bv	2,5 h	10 st
Mellanbjälklag	0,5 h	4 st
Ytterväggar, ov	1 h	7 st
Tak, tom läkt	12 h	
Totalt	16 h	21 st

⁶³ Författarnas egen tabell

⁶⁴ Författarnas egen tabell

I tabellerna kan utläsas att takets monterings tid inte är samma i de båda projekten. Detta kan bero på att taken är vinklade åt olika håll och Staffanstorp därmed har fler takstolar att montera.

Nedanstående figur 9.1 beskriver monterings tiden för de båda konstruktionerna i Stångby och Staffanstorp. Det är av stor vikt att huset blir tätt så fort som möjligt för att skydda det mot fuktangrepp, därför har en jämförelse av tiden fram till tätt hus gjorts i figuren. Men tätt hus i det här fallet innebär inte en likvärdig konstruktion. I Staffanstorp kommer väggarna, förutom med träreglar och utegips, med 145 mm isolering och plastfolie. För att kunna göra en rättvis jämförelse av monterings tiden till likvärdig konstruktion har en post med komplettering av invändig isolering och plastfolie i Stångby lagts till.



Figur 9.1 Tidslinje – Beskrivning av monterings tiden till tätt hus samt likvärdig väggkonstruktion⁶⁵

I figuren kan det utläsas att monterings tiden till tätt hus är fyra timmar snabbare i Staffanstorp jämfört med Stångby. Jämförs tiden till likvärdig och därmed varm konstruktion blir Staffanstorp avsevärt snabbare med sexton timmar i stället för 28, alltså en skillnad på tolv timmar, vilket motsvarar 1,5 arbetsdagar!

⁶⁵ Författarnas egen figur

10 KOSTNADER

10.1 Kostnadsposter

För att kunna jämföra lönsamheten för de båda produktionsmetoderna har beräkningarna koncentrerats till ytterväggarna, eftersom tillverkningen av dessa är olika på de båda byggplatserna. Hela ytterväggens konstruktion är med i beräkningarna utom fasadmaterialet. De två lager inngips som behövs för att klara ljudkraven pga närheten till järnvägen i Stångby har också bortsetts från. Av samma anledning har de väggar som har träpanel som fasadmaterial valts bort eftersom de i Stångby är försedda med dubbel stomme. Fönster ingår inte i något av elementen och eftersom arbetet med att sätta in dessa blir samma på båda arbetsplatserna så har det momentet bortsetts ifrån. Ingen hänsyn har heller tagits till husens läge och tomtpriser.

10.2 Beräkningar

För att kunna räkna på kostnaderna har de aktuella materialkostnaderna för alla ingående material samt eventuella hjälpmedel som kranar, presenningar och transporter hämtats från de aktuella fakturorna. Tiderna som utnyttjas för de olika arbetsmomenten samt mängderna har tagits från de aktuella ackordsunderlagen. Ackorden är i sin tur baserade på redan utförda mängdberäkningar för varje projekt och ordnade efter byggdelar enligt BSAB-systemet. Tiderna i ackorden är angivna i mantimmar och har inget med den verkliga monterings-tiden att göra. För att kostnadsjämförelsen skulle bli rättvis har mantimmarna använts i beräkningarna, eftersom den verkliga tiden är alltför beroende av personalantal, kompetens, väderförhållanden och liknande som är svårt att ta hänsyn till.

I princip har följande formel använts för kostnadsberäkningarna:

$$\text{mängd material} \times \text{materialkostnad} + \text{antal timmar} \times \text{timkostnad}$$

Ett visst påslag för spill har använts på materialmängderna. Eftersom vissa övergripande kostnader som transport och hyra av kranbil är angivna per hus räknas alla kostnader per hus istället för att göras om till kvadratmeterpriser.

Eftersom Staffanstorp köper in en stor del av materialet till ett hus från samma leverantör har kostnaden för väggarna blivit ett ungefärligt värde. Från slutkostnaden på Deromes faktura har kostnaderna för gavelspetsar, takstolar, bjälklag, råspont och innerväggar dragits ifrån. Några av väggarna som har bortsetts från i detta arbete är försedda med träpanel vid leverans och kostnaderna för denna har också plockats bort. I beräkningarna har även transportkostnaden lyfts ut för sig själv eftersom den då blir lättare att jämföra och även denna kostnad har

modifierats för att omfatta endast ytterväggarna. Det bör påpekas att JM förfogar över tillverkningslokalen till elementen i Stångby gratis enligt avtal. Om ändå en kostnad ska antas så är 700 kr per vecka rimligt, men om inget avtal med dem som står för lokalen finns så kan priset stiga till det dubbla⁶⁶. Även om denna kostnad skulle ha räknats med hade skillnaden på den totala kostnaden blivit marginell. Stommen till ett hus tar nämligen bara 2 dagar att tillverka vilket skulle motsvara $(700/5) \times 2 = 280$ kr per hus. I Stångby hyrs också presenningar för övertäckning av omonterade element och övrigt material. Dessa betalas med en summa per halvår och för att räkna ut den kostnad som gäller för endast ett hus så har uppgiften att två hus monteras under en vecka använts.

I nedanstående tabeller 10.1 och 10.2 kan alla kostnadsposter och mängder samt en beräkning av den totala kostnaden per hus utläsas.

⁶⁶ Göran Fors. Optimera.

Kostnader Stångby

Tabell 10.1 Kostnadsberäkning av ytterväggarna i Stångby.⁶⁷

Kostnadsposter	Pris material	Mängd	Spill	Pris arbete	Man-timmar	Total mtrl kostnad	Total arb kostnad	Total kostnad
Väggmaterial								
50 Falsad cellplast	23,10 kr/kvm	175 kvm	7 kvm (4%)	300 kr/rh	26,3 h	4 204 kr	7 890 kr	12 094 kr
9 Utegips	20,50 kr/kvm	175 kvm	7 kvm (4%)	300 kr/rh	24,5 h	3 731 kr	7 350 kr	11 081 kr
Träregelstomme inkl mont	10 972 kr	175 kvm		300 kr/rh	59,5 h	10 972 kr	17 850 kr	28 822 kr
170 Mineralull	34,06 kr/kvm	175 kvm	7 kvm (4%)	300 kr/rh	17,5 h	6 199 kr	5 250 kr	11 449 kr
0,2 Plastfolie	3,39 kr/kvm	175 kvm	1,8 kvm (1%)	300 kr/rh	(ingår i ovan)	599 kr		599,40 kr
13 Innegips	17,80 kr/kvm	175 kvm	7 kvm (4%)	300 kr/rh	24,5 h	3 240 kr	7 350 kr	10 590 kr
Förankringsmaterial	3 000 kr					3 000 kr		3 000 kr
Expanderbult				300 kr/rh	6 h		1 800 kr	1 800 kr
Bitumenmatta	10,67 kr/m	30 m				321 kr		321 kr
T-kortlingar	10,50 kr/m	38,3 m				402 kr		402 kr
Pallningsbrickor	1,25 kr/st	52 st				65 kr		65 kr
Stolpe vid öppningar				300 kr/rh	1,4 h		360 kr	360 kr
Hjälpmedel								
Kranbil + förare				600 kr/rh	8 h/hus		4 800 kr	4 800 kr
Hyra av kasetter						311 kr		311 kr
Transport av kasetter						100 kr		100 kr
Övertäckning								
Presenningar	900 kr/6 mån						17 kr	17 kr
Plast över fönsteröppningar	3,39 kr/kvm	25,5 kvm	0,3 kvm (1%)			88 kr		88 kr
Transport								
						1 127,50 kr		1 128 kr
Hyra av tillverkningslokal								
	0 kr							0 kr
Summerad kostnad						34 377 kr	52 650 kr	87 027 kr

⁶⁷ Författarnas egen tabell

Tabell 10.2 Kostnadsberäkning av ytterväggarna i Staffanstorp.⁶⁸

Kostnader Staffanstorp

Kostnadsposter	Pris material	Mängd	Spill	Pris arbete	Man-timmar	Total mtrl kostnad	Totalt arb kostnad	Total kostnad
Väggelement						91 520 kr		91 520 kr
Väggmaterial								
45 invändig mineralull	19,12 kr/kvm	175 kvm	7 kvm (4%)	300 kr/h	25,3 h	3 480 kr	7 590 kr	11 070 kr
13 Innegips	17,80 kr/kvm	175 kvm	7 kvm (4%)	300 kr/h	27,2 h	3 240 kr	8 160 kr	11 400 kr
Förankringsmaterial Kompl. hörn och skarvar	1 000 kr			300 kr/h	3,5 h	1 000 kr	1 050 kr	1 000 kr
Montering yttervägg, bv		94 kvm		300 kr/h	16,9 h		5 070 kr	5 070 kr
Montering yttervägg, ov		90 kvm		300 kr/h	16,2 h		4 860 kr	4 860 kr
Hjälpmedel								
Kranbil + förare				600 kr/h	4,5 h		2 700 kr	2 700 kr
Övertäckning								
Presenningar						166 kr		166 kr
Transport						3 000 kr		3 000 kr
Summerad kostnad						102 405 kr	29 430 kr	131 835 kr

⁶⁸ Författarnas egen tabell

10.3 Sammanfattning av kostnadsberäkningar

I tabellerna 10.1 och 10.2 ovan kan följande resultat per hus utläsas:

Stångby

- Summerad materialkostnad: 34 377 kr
- Summerad arbetskostnad: 52 650 kr
- Summerad totalkostnad: 87 027 kr

Staffanstorp

- Summerad materialkostnad: 102 405 kr
- Summerad arbetskostnad: 29 430 kr
- Summerad totalkostnad: 131 835 kr

För att se en tydligare skillnad i kostnaderna har den procentuella skillnaden beräknats:

- Stångby totalt sett 34 % billigare
- Arbetskostnader 44 % billigare i Staffanstorp
- Materialkostnader 66 % billigare i Stångby

11 INTERVJUER

11.1 Kontoret – arbetschef och projektingenjör

1. Varför valdes de aktuella metoderna?

Stångby: Platschefen hade stor del i valet av produktionsmetod. Den valdes eftersom teamet är samkört, vilket är viktigt för att den här metoden ska fungera smidigt, och de kan även metoden väl. Ytterligare en faktor som spelade in är att den aktuella metoden ska vara billigare enligt JMs egna kalkyler och det skulle enligt den bli för dyrt att bygga prefab så de valde istället att titta på andra möjligheter.

Staffanstorp: Den aktuella metoden valdes dels eftersom JM ville prova en ny metod men det var också en resursfråga, i framtiden behövs metoder som kräver mindre folk. En annan sak som spelade in vid valet var att det i den övriga småhusindustrin är vanligt med prefab. Eftersom mycket av tillverkningen vid prefab förläggas i en stationär fabrik blir arbetskraften billigare.

2. Om man skall starta upp ett helt nytt projekt, vilka faktorer har störst betydelse för valet av produktionsmetod (ekonomi, tid, lagerplats, erfarenheter mm)?

De faktorer som har störst betydelse vid valet av produktionsmetod är ekonomi, resurser, projektets läge, vilken prislapp som kan sättas på huset och konjunkturläget i landet.

3. Finns det några speciella riktlinjer ni måste följa vid valet av produktionsmetod?

Det enda som styr ett projekt är projekteringsanvisningar, men de styr endast innehållet i väggen och inte val av produktionsmetoden. Vid eventuella avvikelser från projekteringsanvisningarna måste en formell anmälan göras.

Valet av produktionsmetod görs gemensamt inom projekteringsgruppen och inga speciella riktlinjer finns. En sak som däremot kan ha betydelse är leveranstiden.

4. Har ni någon personlig erfarenhet av metoderna?

Inte genom arbete ute på byggarbetsplatsen men de åker ut och tittar och ser vad som finns på marknaden.

5. För- och nackdelar med metoden i Stångby?

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none">• Större flexibilitet• Bygget kan stoppas vid dåligt väder• Jämnt flyt• Två hus kan köras samtidigt• Inte beroende av någon annan	<ul style="list-style-type: none">• Uttorkningstiden gör att det invändiga arbetet startas senare• Hela huset kan inte täckas vid dåligt väder

6. För- och nackdelar med metoden i Staffanstorp?

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none">• Tidigare start av invändigt arbete• Mindre resurskrävande (två snickare mindre)• Finns möjlighet att få hela väggen komplett med fasad (trä) och fönster	<ul style="list-style-type: none">• Mer väderkänsligt• Längre startsträcka, kräver bättre framförhållning

7. Hur jobbar ni med erfarenhetsåterföring?

Tidsaspekten gör att inte tillräcklig tid läggs på erfarenhetsåterföring. Däremot kan felaktigheter från tidigare etapper åtgärdas till efterföljande etapper. Även kopplingar mellan projekten underlättar erfarenhetsåterföringen.

Erfarenhetsåterföringen behöver bli skarpare och mer tid bör läggas på detaljer. Platscheferna är med vid projekteringen och på så vis kan deras erfarenheter från tidigare projekt tas tillvara.

11.2 Stångby – platschef och arbetsledare

1. Varför valdes den aktuella metoden?

Den aktuella metoden valdes bl a på grund av tidigare erfarenheter av denna byggmetod samt att det fanns ett önskemål från hantverkarnas sida att få fortsätta med den här metoden. Dessutom tror platschefen att den här produktionsmetoden är billigare. En annan aspekt till varför det här valet gjordes är fuktproblematiken eftersom den här metoden ger större möjligheter att torka ut konstruktionen om det skulle komma in fukt i den. Metoden är även att föredra när det kommer till ändringar och flexibilitet. Om ett fel upptäcks eller man vill ändra något i konstruktionen finns goda möjligheter till det eftersom JM själva spikar ihop stommen.

2. Om man skall starta upp ett helt nytt projekt, vad är det först och främst som prioriteras vid valet av produktionsmetod (ekonomi, tid, lagerplats, erfarenheter mm)?

Till att börja med måste husets kostnader bestämmas, ofta finns det en övre kostnadsgräns och den kan variera kraftigt beroende på tomtpriserna och husets läge. Huset måste gå att sälja. Mycket styrs också av vad som ska byggas. Inom vilken tidsram projektet ska komma igång och bli färdig på spelar även stor roll. Om prefabricerade element ska användas måste dessa bokas i förväg och det blir då viktigt att vara ute i god tid samt ha kommit en bit längre i projekteringen. Tillgänglig arbetskraft för tillfället är också en viktig faktor att ta hänsyn till.

3. Har ni någon tidigare erfarenhet av den aktuella metoden?

Ja.

4. Har ni någon tidigare erfarenhet av den andra metoden?

Nej.

5. För- och nackdelar med metoden i Stångby?

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none">• Konstruktionen torkar ut lättare vid fuktangrepp• Det är lättare att upptäcka ett eventuellt fuktangrepp• Mer flexibel vid montage• Om fel upptäcks eller om konstruktionen behöver ändras så finns det goda möjligheter till det eftersom de själva spikar ihop stommen• Transporten blir billigare	<ul style="list-style-type: none">• Fler man försvinner till tillverkningen• Det kan ta något längre tid att få huset tätt

6. För- och nackdelar med metoden i Staffanstorp?

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none">• Byggnaden kommer snabbare under tak och är därför mindre utsatt för fukt	<ul style="list-style-type: none">• ”Bara skitjobbet kvar”

7. Hur jobbar ni med erfarenhetsåterföring?

Erfarenhetsåterföring finns i form av punkter på byggmötesprotokollen, vilket gör att produktionens resultat stäms av efter hand och eventuella fel som uppstått kan lösas. På ritningarna markerar platschefen det som behöver ändras till nästa etapp. Enligt platschefen har erfarenhetsåterföringen fungerat bra.

8. Hur lång har inkörningstiden varit?

Arbeteammet har jobbat tillsammans tidigare med samma metod, så inkörningstiden på projektet räknar platschefen som försumbar.

9. Används samma snickarteam från projekt till projekt? Ny inkörning varje gång?

Till största delen används samma snickarteam från gång till gång, så långt det är möjligt. Det är en stor fördel om samma team kan användas igen eftersom arbetarna blir ett sammansvetsat lag som arbetar bättre ihop.

11.3 Staffanstorp – platschef och arbetsledare

1. Varför valdes den aktuella metoden?

Det är en resursfråga inom företaget. Dels handlar det om hur lång produktions-tiden är och dels om hur många snickare som finns tillgängliga. Dessutom är det ett stort argument att huset blir tätt så pass fort att risken för fukt i konstruk-tionen kan minskas väsentligt. Till skillnad mot Stångbymetoden blir det betyd-ligt färre väggelement här. Detta gör att huset går snabbare att montera och blir tätare eftersom skarvarna blir färre.

2. Om man skall starta upp ett helt nytt projekt, vad är det först och främst som prioriteras vid valet av produktionsmetod (ekonomi, tid, lagerplats, erfarenheter mm)?

Tillräcklig lagerplats är viktigt att ta hänsyn till vid val av produktionsmetod. Vid mindre utrymme kan en metod med prefabricerade element vara en fördel.

3. Har ni någon tidigare erfarenhet av den aktuella metoden?

Ja, 3:e etappen i Staffanstorp. Har även erfarenhet från tidigare projekt.

4. Har ni någon tidigare erfarenhet av den andra metoden?

Ja

5. För- och nackdelar med metoden i Staffanstorp?

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none">• Lastbilstransporterna kommer en fast dag i veckan vilket ger en smidig och välplanerad process• Färre transporter• Rutin för snickarna• Lätt metod att lära sig, som att bygga med lego, fast lättare för det behövs inte lika många bitar• Fuktkontroller utförs på fabrik innan leverans• Färre köldbryggor	<ul style="list-style-type: none">• Svårare att torka ut om det kommer in fukt i konstruktionen• Det krävs fler hus för att metoden ska vara lönsam

6. För- och nackdelar med metoden i Stångby?

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none">• Lättare att torka ut om det skulle komma in vatten i konstruktionen	<ul style="list-style-type: none">• Fler transporter• Fler element• Mer hantering

7. Hur jobbar ni med erfarenhetsåterföring?

Planerade möten med projektledningsgruppen var 2:a-3:e månad. På mötena diskuteras bl a vad som ska överföras till nästa projekt. Förändringar har gjorts från tidigare etapper. Osäker dokumentation inför nya projekt, framförallt mellan olika regioner.

8. Hur lång har inkörningstiden varit?

Lätt metod som går fort att lära in, kort inkörningstid. Personalen är viktig både vid inkörningstiden och vid resten av produktionen.

9. Används samma snickarteam från projekt till projekt? Ny inkörning varje gång?

Användningen av samma snickarteam minskar inkörningen till nästa projekt. Snickarna jobbar på ackord, dvs de gör oftast de moment som de är bäst på vilket leder till enformigt arbete.

12 ANALYS

12.1 Kostnader

Kostnaderna påverkas i allra högsta grad av den valda produktionsmetoden. Materialkostnaderna visar sig bli högre i Staffanstorps vilket beror på den jämförelsevis höga prefabriceringsgraden. Att högre prefabriceringsgrad kostar mer kan bero på att det inte bara är materialet i sig som kostar. I elementkostnaden ingår förutom materialkostnaden även Deromes omkostnader för tillverkningen som t ex administrativa kostnader, vilka det inte tagits hänsyn till i Stångby. Dessutom ingår transporten till byggarbetsplatsen som i Staffanstorpsprojektet är betydligt längre än i Stångbyprojektet. För att se skillnaden i transportkostnader har den kostnaden brutits ur och lagts som en egen post i kostnads kalkylen. Det bör även påpekas att JM valt en dyrare elementleverantör för att kunna behålla den flexibilitet i utformningen som de vill ha, inte alla leverantörer erbjuder denna service.

En fördel i Staffanstorps är att elementen inte behöver kompletteras i samma utsträckning som i Stångby och därmed blir arbetskostnaden på platsen lägre. I Stångby där JM förtillverkar väggarna själva blir resursåtgången högre och arbetskostnaderna stiger. Arbetskostnaderna påverkas också av monterings tiden och tiden som går åt för komplettering av väggarna. Till beräkningarna har för rättvisans skull de angivna mantimmarna i ackordet använts eftersom det är efter dessa som arbetarna får betalt. Om hänsyn ska tas till tiden rent kostnadsmässigt, bör man räkna i mantimmar så det inte görs någon skillnad på hur många arbetare det är på respektive arbetsplats.

Beräkningarna i den här rapporten är koncentrerade till stommen och arbetet med denna. För att få en uppfattning om den totala slutkostnaden för projektet måste givetvis en hel del andra faktorer tas i beaktande. En metod med hög prefabriceringsgrad kräver t ex en mer noggrann projektering och planering vilket ökar kostnaderna för denna del av byggprocessen. I gengäld blir byggtiden kortare och kostnaderna för byggarbetsplatsen blir då mindre.

Något som är viktigt att tänka på när man tittar på resultatet av beräkningarna är att det endast är stommen för ett hus som beräknats. Det låter kanske mycket att Stångby är 34 procent billigare men då avses bara stommen. Om alla kostnaderna i ett helt byggprojekt räknas är den separata kostnaden för stommen inte så stor procentuellt sett.

12.2 Monteringstider

De tider som vi har tittat på i jämförelsen av monterings tiden är de verkliga monterings tiderna och inte mantimmarna eftersom vi vill jämföra tiderna i just de två aktuella projekten. Hade ackordstiderna använts hade utfallet säkerligen blivit något annorlunda.

Monteringstiden är inte enbart beroende av vilken produktionsmetod som används utan påverkas av flera olika faktorer. Först och främst är tiden beroende av antalet element som ska monteras eftersom denna process är tidskrävande och att det inte går att lyfta och fästa flera element åt gången. Monteringstiden är även beroende av bl a arbetarnas och kranförarens personliga egenskaper och erfarenhet. Antalet montörer är inte samma på de båda byggarbetsplatserna och det påverkar tiden för montering till viss del. Dock är kranen en begränsande faktor eftersom den, oavsett hur många snickare som finns tillgängliga, fortfarande bara kan lyfta ett element åt gången. Antalet personer som arbetar med ett visst moment på byggarbetsplatsen kan variera beroende på arbetssituationen vid just det tillfället. Detta påverkar också tiden det tar att utföra ett givet arbetsmoment men sådana faktorer kan vi inte ta hänsyn till eftersom det skiljer sig hela tiden och vi då skulle behöva gå in och granska hela byggproduktionen i detalj.

Vädret är också en faktor som är svår att mäta och ta hänsyn till. Monteringsarbetet för prefabricerade element skiljer sig från arbetet på en traditionell byggarbetsplats, och tidigare erfarenhet av monteringsarbete är en fördel.

Tiden till tätt hus skiljer sig inte så mycket i de båda fallen, endast fyra arbetstimmar, men den totala tidsskillnaden är större eftersom husen dessutom står oskyddade under nätterna. Detta gör att risken för fukt i konstruktionen pga nederbörd ökar för det hus som tar längst tid att få tätt. I Staffanstorp är huset tätt efter två arbetsdagar och står därmed endast en natt utan tak medan det i Stångby får stå en extra natt oskyddat. Om istället tiden till likvärdiga väggar jämförs från de båda byggarbetsplatserna så spelar produktionsmetoden stor roll. Eftersom väggarna i Stångby endast innehåller utegips och reglar måste mer tid läggas på att komplettera dessa. Om fler hus hade studerats hade detta märkts tydligare eftersom den totala produktionstiden för projektet då hade varit mycket längre än i Staffanstorp där de monterade väggarna kräver betydligt mindre komplettering. Den procentuella tidsskillnaden blir givetvis densamma men antalet timmar som skiljer metoderna åt ökar.

Att monteringstiden för själva taket varierar kan bero på att takets lutning är vänt åt olika håll i de båda projekten, detta gör att antalet takstolar och längden på dessa inte blir samma. I Staffanstorp blir det fler takstolar och större taklutning.

12.3 För- och nackdelar med produktionsmetoderna

Vid de olika intervjuerna nämndes liknande för- och nackdelar med metoderna. De åsikter om metoden i Stångby som kom fram under intervjuerna var:

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none">• Bygget kan stoppas vid dåligt väder• Jämnt flyt• Två hus kan köras samtidigt• Inte beroende av någon annan• Konstruktionen torkar ut lättare vid fuktangrepp• Det är lättare att upptäcka ett eventuellt fuktangrepp• Mer flexibel vid montage• Om fel upptäcks eller om konstruktionen behöver ändras så finns det goda möjligheter till det eftersom de själva spikar ihop stommen• Transporten blir billigare	<ul style="list-style-type: none">• Uttorkningstiden gör att det invändiga arbetet startas senare• Hela huset kan inte täckas vid dåligt väder• Fler man försvinner till tillverkningen• Det kan ta något längre tid att få huset tätt• Fler transporter• Fler element• Mer hantering

Vi tycker att vi har fått fram många för- och nackdelar med båda metoderna från alla respondenterna vilket ger en mer objektiv bild av verkligheten. De punkter vi tycker är viktigast i Stångby är att konstruktionen lättare kan torkas ut vid fuktangrepp och att produktionen inte är beroende av någon annan tillverkare. Ytterligare en fördel som vi ser är att Stångby har kunnat ta till vara på de lokala förutsättningarna med t ex gratis tillverkningslokal. Detta ger även en billigare transport eftersom transportträckan blir kortare. De nackdelar som vi ser som störst är antalet personal som krävs och att uttorkningstiden blir längre. Stångby borde även få mer byggspill på arbetsplatsen eftersom fler lösa material används, men detta har vi inte tittat på.

De åsikter om metoden i Staffanstorps som kom fram under intervjuerna var:

Fördelar	Nackdelar
<ul style="list-style-type: none"> • Tidigare start av invändigt arbete • Mindre resurskrävande (två snickare mindre) • Finns möjlighet att få hela väggen komplett med fasad (trä) och fönster • Byggnaden kommer snabbare under tak och är därför mindre utsatt för fukt • Lastbilstransporterna kommer en fast dag i veckan vilket ger en smidig och välplanerad process • Färre transporter • Rutin för snickarna • Lätt metod att lära sig, som att bygga med lego, fast lättare för det behövs inte lika många bitar • Fuktkontroller utförs på fabrik innan leverans • Färre köldbryggor 	<ul style="list-style-type: none"> • Mer väderkänsligt • Längre startsträcka, kräver bättre framförhållning • ”Bara skitjobbet kvar” • Svårare att torka ut om det kommer in fukt i konstruktionen • Det krävs fler hus för att metoden ska vara lönsam

Den största fördelen med metoden i Staffanstorps är att byggnaden snabbare kommer under tak och är därför mindre utsatt för fukt. Men den höga prefabriceringsgraden medför även en stor nackdel eftersom konstruktionen blir mer väderkänslig och eventuell fukt är svår att torka ut utan att behöva riva upp elementen. Metodens kostnader är beroende av projektets storlek och det krävs fler hus för att metoden ska vara lönsam. Något som inte kom fram under någon intervju men som vi ser som en viktig fördel är framtidstänkandet samt att den totala produktionstiden blir kortare för en metod med högre prefabriceringsgrad.

13 SLUTSATS

Av våra beräkningar och samlade fakta kan vi dra slutsatsen att produktionsmetoden i Stångby är 34 % billigare totalt sett för ett hus, 87 027 kr jämfört med 131 835 kr i Staffanstorp. Delas kostnaden upp i arbete och material kan en klar skillnad mellan de två projekten utläsas. Arbetskostnaden blir då högre i Stångby eftersom de måste göra mer omfattande kompletteringar efter att väggarna har monterats. Dessutom krävs det två man extra för tillverkningen av väggelementen i den hyrda lokalen. Den totala arbetskostnaden i Staffanstorp är 44 % billigare, 29 430 kr jämfört med 52 650 kr i Stångby. I Stångby är däremot materialkostnaderna 66 % lägre, 34 377 kr jämfört med 102 405 kr i Staffanstorp.

Trots att projektet i Staffanstorp blir dyrare har produktionsmetoden en stor fördel när det gäller tiden. Att få ett tätt hus så snabbt som möjligt är viktigt för att minimera risken för fukt i konstruktionen. I Stångby tar detta 20 timmar, medan husen i Staffanstorp blir täta på sexton timmar. Detta innebär att husen i Stångby står två nätter, jämfört med en natt i Staffanstorp, innan konstruktionen blir tät och utsätts därför för väder och vind under längre tid totalt sett. Skillnaderna i monterings- och upptäcknings- och ändringstid är beroende av antalet element, som är färre i Staffanstorp, och antalet personer som utför monteringsarbetet. I Staffanstorp jobbar tre man med detta, medan de i Stångby har två man på samma jobb.

Arbetet med att bestämma produktionsmetod för ett projekt görs gemensamt inom projekteringsgruppen. I Stångby arbetades det lite annorlunda med metodvalet. Platschefen hade stor del i valet och teamet som skulle användas var väl samkört och hade tidigare erfarenhet av denna metod. Enligt JMs egna kalkyler skulle dessutom prefab bli för dyrt i Stångby och då valde de att titta på andra produktionsmöjligheter. Hur mycket ett projekt får kosta är beroende av projektets läge och hur stor prislapp som kan sättas på det färdiga huset. Ytterligare en fördel med metoden är att upptäckta fel och ändringar är lättare att åtgärda eftersom JM själva tillverkar elementen. Flexibiliteten för konstruktionens uppbyggnad blir då större.

I Staffanstorp var valet av produktionsmetod en resursfråga i form av antalet tillgängliga snickare. Även det faktum att metoden innebar prefabricerade väggar spelade en stor roll eftersom antalet element kunde minskas och att konstruktionen skulle gå att få tät så pass fort var ett tungt argument. Men inte minst ville JM prova den här metoden för att skaffa sig erfarenhet av den eftersom industriellt byggande kommer att bli en viktigare del i framtiden.

14 DISKUSSION

Stångby visade sig vara den billigaste produktionsmetoden ur den rent kostnads-mässiga aspekten, frågan är bara om det är så enkelt att mäta kostnaden? Naturligtvis inte! Den verkliga kostnaden för en produktionsmetod och ett hus har så många aspekter att det nästan är omöjligt att räkna på allt. De faktiska material och arbetskostnaderna är relativt enkla att plocka fram för att på sätt få en klar bild av den biten, som sedan är lätt att jämföra med andra projekt. Men för att göra en rättvis bedömning behöver man ta hänsyn till så mycket mer. Det är här de ”mjuka” delarna i undersökningen kommer in.

Hur är skillnaderna i kvaliteten? Är den ena produktionsmetoden bättre ur kvalitetssynpunkt och medför färre fel och därmed en lägre framtida kostnad för åtgärder av de eventuella kvalitetsbristerna? Kvaliteten av en produkt är av största intresse för kunden och skapar ett stort mervärde i sig bara det. En kund som vet att han eller hon får en bra produkt är ofta beredd att betala lite extra. Dessutom skapar det ett gott rykte och en högre status för företaget om man återkommande lyckas skapa bostäder av mycket hög kvalitet och få fel. Detta är en kostnad som är betydligt svårare att räkna på men som man bör ha i åtanke.

I den industrialiserade byggprocessen där standardiserade system och tillverkning i fabriksmiljö tillämpas skapas en bättre förutsättning för hus av hög kvalitet utan inbyggd fukt och fel i konstruktionen. Däremot minskar flexibiliteten och möjligheten att göra ändringar i ett senare skede av processen. Det gäller då att ha en betydligt mer noggrann projektering för att undvika sådana missar, vilket i sig kostar mer. Trots det kommer den extra kostnaden troligen ganska snart betala tillbaka sig själv i form av mindre fel och misstag ute på platsen. Att använda sig av färre komponenter och standardiserade lösningar skapar en helt annan rutin för arbetarna ute på platsen och risken för misstag minskar när det inte finns så många alternativ. Dessutom kan priserna ofta sänkas om fler komponenter av samma sort beställs.

Kan kostnaderna minska vid användning av prefabricerade element och uppbyggnad? Ja, med det industriella byggandet i form av prefabricerade element tillverkade inomhus i torr och säker miljö minskar risken för fukt i konstruktionen vilket i slutändan kan kosta en hel del. Men inte minst skapas en bättre arbetsmiljö för snickarna som får arbeta inomhus i en behaglig temperatur utan stelfrusna fingrar. Detta resulterar säkerligen i ett bättre utfört jobb och därmed högre kvalitet. Förutom den behagliga temperaturen blir arbetsställningen och hjälpmedlen ofta bättre vilket förhoppningsvis bidrar till mindre sjukskrivningar som även de kostar en hel del pengar. Det som däremot kan vara till nackdel för det industriella byggandet är att snickarna ute på byggarbetsplatsen får helt andra arbetsuppgifter som kan kännas enformiga och tråkiga.

Vad vinner man på logistiken då, har den faktorn någon betydelse för kostnaden i projekten? När en prefabricerad tillverkningsmetod brukas förbättras logistiken genom just-in-time-leveranser och materiallager på byggarbetsplatsen minskar. Detta gör att kostnaderna för lagerplats blir lägre samtidigt som andelen skadat material, spill och stölder minskar. Skadat material leder till nya beställningar som kostar och i värsta fall till stora förseningar.

Att använda sig av erfarenhetsåterföring på rätt sätt kan spara mycket pengar i framtida projekt genom att risken för att samma misstag görs om och om igen minskar. Att ta tillvara alla inblandade parter erfarenheter och diskutera vad som gick bra och dåligt i projektet gör att det som var bra kan föras vidare till nästa projekt och det som var dåligt kan undvikas. På lokal nivå fungerar erfarenhetsåterföringen någorlunda bra men på nationell nivå finns det mycket man kan förbättra.

Många av de ovan nämnda punkterna har till största delen betydelse för produktens slutliga kvalitet och här finns pengar att spara, men detta är en kostnad som inte syns när man bara räknar på material och arbetskostnader som vi gjort i det här arbetet. Det finns med andra ord betydligt fler kostnader som ligger bakom den verkliga kostnaden för projekten.

För att få en större helhetsbild av kostnaden skulle det vara intressant om vidare analys av kostnaderna görs i form av:

- Hur kvaliteten blev i de båda projekten. Syns någon skillnad och kan eventuella kostnader för bristen i kvaliteten härledas till produktionsmetoderna?
- Hur kostnaderna för hela projektet påverkades. Vad blir skillnaden om hänsyn även tas till bl a projekteringskostnad och administrativa kostnader?

15 REFERENSLISTA

15.1 Tryckta källor

Antvik, S och Sjöholm, H (2005) *Projekt – ledning och metoder*. Stockholm, SIS Förlag AB.

Belastningsergonomi (AFS 1998:1)

Bergman, B och Klefsjö, B (2001) *Kvalitet från behov till användning*. Lund, Studentlitteratur.

Betongelementföreningen *Bygga med prefab*. Bromma, Betongelementföreningen.

Björklund, M och Paulsson, U (2003) *Seminarieboken – att skriva, presentera och opponera*. Lund, Studentlitteratur.

Bjørnland, Dag et al (2003) *Logistik för konkurrenskraft – ett ledaransvar*. Lund, Liber AB.

Borgbrant, Jan och Wennström, Anders (2003) ”TEMA 3: Manganement i bygg- och förvaltningsprocessen” *Nationellt program för utveckling inom anläggningssektorn* september 2003. Bilagedel.

BSAB 96 – system och tillämpningar.

Davidson, B och Patel, R (2003) *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund, Studentlitteratur.

Davidson, B och Patel, R (1994) *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund, Studentlitteratur.

Engström, D och Claeson-Jönsson, C (2005) ”Industrialiserat bostadsbyggande betyder inte nya betonggetton!” *Väg- och vattenbyggaren* 2/05. Sid 16-17

Fernstörms, G och Kämpe, P (1998) *Industriellt byggande växer och tar marknad*. Stockholm, Byggförlaget.

Lantz, Annika (1993) *Intervjumethodik*. Lund, Studentlitteratur.

Lessing, Jerker (2005) ”Industriellt byggande ska utveckla trähusindustrin” *Träinformation*, september 2005

Lessing, Jerker et al (2005) "Industriellt byggande är mer än bara prefabricering!" *Bygg & Teknik* 2/05. Sid 12-18

Lindgren, Sören (2001) "Industriellt byggande – ett sätt att bygga bra och billiga bostadshus" *Väg- och Vattenbyggaren* 2/05. Sid 20-22.

Nordstrand, Uno (2003) *Byggprocessen*. Falköping, Liber AB.

Norling, Ulf (2003) *Kompendium för kursen miljövetenskap*. Lund, KFS AB.

SBI (2004) "Stålbyggnadsdagen 2004 – Ett industriellt byggande" *Verksamheten 2004*. Sid 7

SBU (1999) "Effektiv varuförsörjning inom räckhåll för byggsektorn" *Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond*. 99:42

Sektionsfakta – NYB, 17:e upplagan.

Ström, Patrik (1999) *Utvärdering av JM Stombyggnad AB – en studie av framtida utvecklingsmöjligheter*. Examensarbete. Institutionen för fastigheter och byggande, KTH, Stockholm.

Svensk Byggtjänst (2004) *Byggmästarnas kostnadskalkylator 2004*. Oskarshamn, AB Svensk Byggtjänst.

Vilhelmson, Bengt (2005) "Korta sifferfakta" *Bygg och anläggning* 9/05. Utgiven av Arbetsmiljöverket.

von Platen, Fredrik (2004) "Industriellt träbyggande" *Välle broar – en modern trästad* Växjösamtalet 2005

15.2 Elektroniska källor

turture.abf.se/fonstret/arkivet/nr%204,2003/artiklar/artikel1.html Hämtad den 27 januari 2006

www.byggamedprefab.se Hämtad den 26 januari 2006

www.derome.se Hämtad den 22 januari 2006.

www.jm.se Hämtad den 21 november 2005.

www.lbhus.se Hämtad den 5 december 2005.

www.sp.se Hämtad den 5 december 2005.

15.3 Muntliga källor

Anders Olsson. Arbetsledare. JM AB. Stångby. Intervju 2005-12-16.

Hans Pettersson. Platschef. JM AB. Stångby. Intervju 2005-12-16.

Göran Fors. Optimera. Malmö. Telefonintervju 2006-01-23.

Olle Lunderot. Platschef. JM AB. Staffanstorp. Intervju 2005-12-02.

Peder Gunnefur. Projektingenjör. JM AB. Lund. Intervju 2005-12-21.

Stefan Ståhl. Arbetsledare. JM AB. Staffanstorp. Intervju 2005-12-02.

Stefan Waldau. Arbetschef. JM AB. Lund. Intervju 2005-12-21.

16 BILAGOR

16.1 Intervjufrågor till kontoret

Intervju med arbetschef Stefan Waldau och projektingenjör Peder Gunnefur på JMs kontor i Lund 2005-12-21.

1. Varför valdes den aktuella metoderna?
2. Om man skall starta upp ett helt nytt projekt, vilka faktorer har störst betydelse för valet av produktionsmetod (ekonomi, tid, lagerplats, erfarenheter mm)?
3. Finns det några speciella riktlinjer ni måste följa vid valet av produktionsmetod?
4. Har ni någon personlig erfarenhet av metoderna?
5. För- och nackdelar med Stångby-metoden?
6. För- och nackdelar med Staffanstorp-metoden?
7. Hur jobbar ni med erfarenhetsåterföring?

16.2 Intervjufrågor till Stångby

Intervju med platschef Hans Petterson och arbetsledare Anders Olsson på platskontoret i Stångby 2005-12-16. Komplettering av intervjun gjordes 2006-01-13.

1. Varför valdes den aktuella metoden?
2. Om man skall starta upp ett helt nytt projekt, vad är det först och främst som prioriteras vid valet av produktionsmetod (ekonomi, tid, lagerplats, erfarenheter mm)?
3. Har ni någon tidigare erfarenhet av den aktuella metoden?
4. Har ni någon tidigare erfarenhet av den andra metoden?
5. För- och nackdelar med metoden Stångby?
6. För- och nackdelar med metoden i Staffanstorp?
7. Hur jobbar ni med erfarenhetsåterföring?
8. Hur lång har inkörningstiden varit?
9. Används samma snickarteam från projekt till projekt? Ny inkörning varje gång?

16.3 Intervjufrågor till Staffanstorp

Intervju med platschef Olle Lunderot och arbetsledare Stefan Ståhl på platskontoret i Staffanstorp 2005-12-02. Komplettering av intervjun gjordes 2005-12-16.

1. Varför valdes den aktuella metoden?
2. Om man skall starta upp ett helt nytt projekt, vad är det först och främst som prioriteras vid valet av produktionsmetod (ekonomi, tid, lagerplats, erfarenheter mm)?
3. Har ni någon tidigare erfarenhet av den aktuella metoden?
4. Har ni någon tidigare erfarenhet av den andra metoden?
5. För- och nackdelar med metoden i Staffanstorp?
6. För- och nackdelar med metoden i Stångby?
7. Hur jobbar ni med erfarenhetsåterföring?
8. Hur lång har inkörningstiden varit?
9. Används samma snickarteam från projekt till projekt? Ny inkörning varje gång?