

## **Effektivisera byggbranschen med system för leveransplanering**

---

En kartläggning av befintlig situation och fallstudier för två pilotprojekt



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

**Viktor Reutherborg**

**2013-05-08**

**Examensarbete för civilingenjörsutbildning vid Väg- och  
Vattenbyggnadsprogrammet**

Lunds Tekniska Högskola, LTH  
Avdelningen för teknisk logistik, 2013

© Copyright 2013 Viktor Reutherborg  
Avdelningen för Teknisk logistik  
Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet

Lunds Tekniska Högskola  
Avdelningen för teknisk logistik  
Box 118  
221 00 Lund

Telefon: 046-222 9151  
Hemsida:  
<http://www.tlog.lth.se>

## **Förord**

Examensarbetet är den avslutande delen på mina Civilingenjörstudier vid Väg och Vattenbyggnadsprogrammet. Mitt intresse för logistik i byggbranschen har gjort att jag valde att skriva mitt examensarbete på avdelningen för teknisk logistik. Rapporten omfattar 30 högskolepoäng och har initierats på begäran av NCC Construction Sverige.

Ett stort tack går ut till min handledare Henrik Hyll på NCC processutveckling, Fredrik Friblick på avdelningen för Teknisk logistik och medarbetare på Olivetree solutions för värdefulla kommentarer. Jag vill även tacka alla som har ställt upp på intervjuer, utan er hade inte studien varit möjlig. Även ett tack går till mina kollegor på kontoret för trevligt sällskap under fikaraster och luncher.

Bristen på den här typen av arbeten är stor för studenter vid Väg och Vattenbyggnadsprogrammet vilket gör detta till en oerhört lärorik period. Mitt intresse för logistik har ökat och jag har insett att detta är något jag kan tänka mig att fortsätta arbeta med.

Malmö maj 2013

---

*Viktor Reutherborg*



## **Sammanfattning**

**Titel** Effektivisera byggbranschen med system för leveransplanering

**Författare** Viktor Reutherborg

**Handledare** **Fredrick Friblick**, Universitetsadjunkt på Teknisk logistik, Lunds tekniska högskola

**Henrik Hyll**, Processutvecklingschef, region Syd, NCC Construction Sverige AB

**Examinator** **Dag Näslund**, Universitetslektor på teknisk logistik, Lunds tekniska högskola

**Problemformulering** Hur ser informationsflödet mellan leverantör och entreprenör ut och vilka icke värdeskapande aktiviteter finns idag kopplade till en bristfällig leveransplanering? Kan dessa aktiviteter reduceras med befintligt systemet eller finns önskemål att ändra eller ta fram en helt annan typ av system?

**Syfte** Att ge läsaren en god inblick i hur det arbetas med materialförsörjning på en byggarbetsplats och aktiviteter som rör detta. Rapporten ska tydliggöra ifall leveranssystemet är bra, behöver förbättras eller förkastas helt.

**Metod** Studien kommer genomföras som en kartläggning och två fallstudier. Dagsläget kartläggs genom kvalitativa studier med sin grund i intervjuer med leverantörer, platschefer och logistikansvariga. Två pilotprojekt som använder sig av leveransplaneringssystemet kommer att utvärderas på ett kvalitativt sätt genom två fallstudier

med sin grund i intervjuer och observationer. En av fallstudierna sker som en aktionsstudie där författaren själv arbetar med ett system för leveransplanering.

### **Målgrupp**

Målgruppen för studien är de företagen som är inblandade i försörjningskedjan till en byggarbetsplats. Inte endast NCC Construction utan även leverantörer samt transportföretag. Olivetree, som tar fram systemet, är även de en målgrupp då de genom studien får feedback på sitt system. Det kan tänkas att även konkurrenter till NCC kommer att vara intresserade samt personer som studerar logistik i byggbranschen.

### **Slutsats**

Det finns behov av att ändra tillvägagångssätt för leveransprocessen för både sortimentsinköp och projektinköp. Ett steg i rätt riktning är att strukturera upp informationen mellan entreprenör och leverantör. Idag finns det ingen genomgående struktur på informationen som beaktar leveransplanering. För sortimentsinköp sker leveransen enligt förutbestämda avtal och projektinköp genom Exceldokument som e-postas mellan entreprenör och leverantör. Detta gör att leveransplaneringen blir ineffektiv. Systemet beaktar detta då det finns en funktion där leveransplaner skapas. I leveransplanerna skapas leveransdelar med innehåll och bestämt leveransdatum. Leveransplanerna gör att risken för missförstånd minskar kraftigt då det bara finns en leveransplan som uppdateras direkt och den tidigare versionen försvinner. Av leveransdelarna skapas kolli. Ett kolli har en bestämd slutdestination, märks tydligt och när materialet kommer till arbetsplatsen lyfts det direkt till rätt position på bygget för att minska icke värdeskapande aktiviteter och materialspill. Leveransplanerna är idag inte ihopkopplade med inköpssystemet samt leverantörens system vilket önskas i framtiden för att ytterligare effektivisera processen.

Det sker väldigt många leveranser till byggarbetsplatser och ofta finns det ingen direkt plan för materialet. Om det är en trång arbetsplats kan det också vara svårt att planera leveranserna för att de inte ska kollidera. Systemet innehåller en leveranskalender där arbetsledare och underentreprenören kan boka tider för lossning. I kalendern bokas en tid kopplad till en lossningszon och resurs. Genom kalendern undviks att leveranser kolliderar och genom att visa kalendern får alla en bra bild av när material kommer och hur produktionen kommer se ut under veckan.

### **Nyckelbegrepp**

Varuförsörjningsprocessen, leveranskalender, leveranssystem, byggbranschen, informationsflöde, leveransplan, automatisering

**Abstract**

**Title** Streamline construction industry by using a system for delivery planning

**Author** Viktor Reutherborg

**Supervisor** **Fredrick Friblick**, Lecture in engineering logistics, Lund Institute of technology

**Henrik Hyll**, Head of Process Development, region Syd, NCC Construction Sweden AB

**Examinator** **Dag Näslund**, Lecture in engineering logistics, Lund Institute of technology

**Problem** This study examines problems in the construction supply chain. Most industries have already included use of assistive technology in their daily work and I will research if it is possible to implement a system for delivery planning in the construction industry to reduce non-value adding activities. A system designed for construction delivery planning has been developed. In order to grow an understanding of the system two pilot projects were examined and evaluated.

**Purpose** The purpose of this paper is to describe existing delivery methods and to answer if a delivery system can be implemented to improve the delivery process.

**Method** Primary data was collected through interviews to establish a broad perception of the current situation on a construction site. In order to get a deeper understanding of the situation quantitative interviews were held with suppliers, site managers and logistics managers. Two case studies of projects currently using the system was investigated by interviews and action research.



**Target group**

The target groups for this study are the companies that are involved in the construction supply chain. For the scope of the thesis NCC has been the main target group. Suppliers and carriers can improve their value chains in order to know the strength and weaknesses of the system. The supplier of the software, Olivetree will also get feedback on their system and how it is currently working in practice. Competitors to NCC can also be seen as a target group as well as everyone with a passion for logistics in the construction industry.

**Conclusion**

There is a need to change the delivery process for both assortment purchases and project purchases. There is currently no structured way to work with delivery planning. Assortment purchases are delivered according to predetermined agreements and project purchases through excel documents, mailed between contractor and suppliers. This results in an ineffective delivery planning. The developed system contains a feature where delivery schedules are created. Delivery packages with determined content and delivery dates can be created and scheduled in an easy way reducing the possibility of delivery plans getting mixed up. This problem will be excluded since there is only one delivery plan, which is being updated immediately if a change is made. Each delivery package has a definite final destination, and has a unique label that makes it possible to locate the correct position upon arrival. As a result of accurate placement on the construction site, cost related to reduce non-value adding activities and material waste are minimized. Delivery plans are not currently paired with the purchasing system and supplier systems. This is desired in the future to further develop the process.

There are many deliveries to a construction site during a project and there is often no drawn strategy how to place the material when arriving. A crowded workplace creates difficulties in the delivery planning process. Without a delivering system double bookings are common. The system includes a delivery calendar that supervisors and subcontractor can use to make an unloading reservation. To make reservation in the calendar every reservation is connected to an unloading

zone and a resource. The calendar avoids delivery collisions and supplies a good view of when materials will arrive.

**Keywords**

Construction Supply Chain, delivery calendar, delivery system, construction, informationflow, delivery process, atomization

## **Begrepp**

### **Myloc**

Systemet som utvärderas heter Myloc och består av två huvuddelar. En del där det är möjligt att skapa leveranspaket med ett visst material och bestämd destination. Den andra delen består av en kalender där det är möjligt boka lossningstider utifrån lossningszon och resurser.

### **Leveransdel**

En leveransdel är en sammanslagning av material som har samma slutdestination och samma leveransdatum. Ett exempel på en leveransdel är köksluckor för lägenhet 101 eller gips, skruv och reglar för lokal 109.

### **Leveransplan**

En leveransplan är ett typ av dokument som tydliggör avtal som gäller mellan entreprenör och en viss leverantör. Ett exempel på innehåll i en leveransplan mellan NCC och HTH köksforum kan vara att köken levereras inburna.

### **Leveransrad eller detaljspecifikation**

Leveransdelarna innehåller en sammanslagning av material. Exakt vilket material de innehåller visas i leveransrader eller detaljspecifikation.

### **Projektinköp**

Inköp genom att entreprenören skickar ut förfrågningar till leverantörer som lämnar anbud på förfrågat material.

### **Sortimentsinköp**

Inköp som sker direkt av entreprenören, ofta genom NCC inköpsportal på Beijer Bygg eller Ahlsell.



## 1 Innehållsförteckning

1. Inledning .....	17
1.1 Bakgrund .....	17
1.2 NCC Construction Sverige .....	17
1.3 Myloc .....	18
1.4 Frågeställning .....	18
1.5 Syfte och målsättning .....	18
1.6 Avgränsningar .....	18
1.7 Målgrupp .....	19
2 Metod .....	21
2.1 Övergripande beskrivning av vetenskapliga studier .....	21
2.1.1 Syfte med studier .....	21
2.2 De tre faserna i en kvalitativ studie .....	21
2.2.1 Planeringsfas .....	22
2.2.2 Insamlingsfas .....	24
2.2.3 Analysfasen .....	27
3 Utvecklingsarbete fram tills idag .....	29
3.1 Framtidens leveransprocess .....	29
3.1.1 Inköpsprocessen .....	29
3.1.2 Leveransprocessen .....	29
3.1.3 Betalningsprocessen .....	30
3.1.4 Resultat av studie .....	30
3.2 Vilka studier pågår idag? .....	31
4 Logistikprocesser idag .....	33
4.1 Logistik .....	33
4.1.1 Vad är logistik? .....	33
4.1.2 Hållbar logistikstrategi .....	33
4.1.3 Material- en stor del av byggkostnaden .....	34
4.2 Varuförsörjningsprocessen .....	35
4.2.1 Inköpsprocessen .....	36

4.2.2	Leveransprocessen.....	36
4.2.3	Utvärdering och betalningsprocessen.....	38
4.3	Åtgärder för en effektivare varuhantering .....	38
4.3.1	Rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet.....	38
4.3.2	Kostnader kopplade till lagerhållning på en byggarbetsplats.....	39
4.3.3	Supply Chain Management .....	40
4.3.4	Just in Time/LEAN/Toyota production system.....	43
4.3.5	EDI –Electronic Data Interchange.....	44
4.3.6	Godsmärkning och streckkodsteknik.....	45
5	Varuförsörjningsprocessen idag .....	49
5.1	Intervjuade aktörer.....	49
5.1.1	Leverantörer.....	49
5.1.2	Kunder.....	51
5.2	Inköpsprocessen.....	51
5.2.1	Sortimentsinköp.....	51
5.2.2	Projektinköp.....	52
5.3	Leveransprocessen.....	53
5.3.1	Planering och mottagning.....	53
5.4	Betalningsprocessen .....	54
5.4.1	Kontroll.....	54
6	Leveransplaneringssystemet idag .....	57
6.1	Funktioner hos systemet .....	57
6.1.1	Projektinformation.....	57
6.1.2	Skapa leveransplaner .....	57
6.1.3	Leveranskalender.....	61
6.1.4	Logistikcenter .....	62
6.2	Postterminalen .....	63
6.2.1	Intervjuade .....	63
6.2.2	Använda funktioner .....	63
6.3	Signalfabriken.....	64
6.3.1	Intervjuade .....	65
6.3.2	Använda funktioner .....	66

7	Analys & diskussion.....	69
7.1	Dagsläge .....	69
7.1.1	Sortimentsinköp.....	69
7.1.2	Projektinköp.....	71
7.1.3	Fyra roller i försörjningskedjan .....	73
7.1.4	En effektivare varuförsörjning med system för leveranser .....	75
7.2	Leveransplaneringssystemet Myloc .....	79
7.2.1	Behov av system.....	79
7.2.2	Funktioner hos system.....	79
7.2.3	Användarvänlighet och förbättringspotential .....	80
7.2.4	Implementering och vidareutveckling.....	81
7.3	Reabilitet och generaliserbarhet .....	81
8	Slutsats.....	83
8.1	Dagens varuförsörjningssystem.....	83
8.1.1	Projektinköp.....	83
8.1.2	Sortimentsinköp.....	84
8.1.3	Betalning och uppföljning .....	84
8.2	Framtidens varuförsörjningssystem.....	85
8.3	Framtida studier.....	86
9	Litteraturförteckning.....	87
10	Bilagor.....	91
10.1	Intervju med leverantör för kartläggning .....	91
10.2	Intervju med entreprenör för kartläggning .....	92
10.3	Intervju för pilotprojekten .....	94
10.4	Hypotes.....	96





## 1. Inledning

### 1.1 Bakgrund

Sedan 1990 har byggnadsprisindex för flerbostadshus ökat med mer än 126 %. Om motsvarande hus byggdes idag, som 1990 kostade 1 miljon att bygga, skulle det kosta mer än 2.26 miljoner. Detta att jämföra med konsumentprisindex som, under samma period, ökat med 46 %. Om byggbranschen hade följt konsumentprisindex i landet skulle huset idag kosta 1.46 miljoner att bygga (SCB bostad och byggnadsstatistik, 2012). 2011 bestod 81 % av entreprenadkostnaden av arbetskraft och material. Mer än hälften av detta består av rena materialkostnader (Sveriges-Byggindustri, 2011). Som en konsekvens av detta är huvudentreprenören väldigt beroende av leverantörens arbete. Produktiviteten i byggbranschen har inte utvecklats i den grad som önskas och det traditionella sättet att arbeta med branschens försörjningskedja behöver förändras (Vrijhoef och Koskela, 2000a).

I slutet på 1990-talet tog EDI-bygg fram ett projekt som de kallade framtidens leveransprocess. Syftet med projektet var att skapa underlag för att förbättra leveransprocessen i byggbranschen. Leveransplaneringen i byggindustrin har inte utvecklats i samma grad som hos övrig industri och en förbättring är nödvändig. I projektet kom de medverkande fram till att väldigt stora besparingar är möjliga, så mycket som 10 % av den totala produktionskostnaden. Besparingar kan kopplas till mindre spill, mindre svinn, mindre onödigt materialhantering mm. Systemet bygger på elektronisk kommunikation där leveransprocessen planeras från det att materialbehovet uppstår tills att leverantörens faktura är betald. Resultatet av studien var att stora besparingspotentialer finns först när processen implementeras i en bred skala. Detta kommer att kräva stora resurser och de stora företagen och branschorganisationerna bör ta initiativet och visa vägen (Asplund et al., 1999).

Efter att projektet slutat skedde inte den önskade förändringen för logistikplaneringen. Detta hade många anledningar, bl.a. var inte tekniken och branschen riktigt mogen. Därför valde de inblandade att inte satsa de stora resurser som krävs. Idag anses förutsättningarna vara betydligt mycket bättre och en ny ansats tas (Beast, 2013).

### 1.2 NCC Construction Sverige

1988 köpte Nordstjernan AB en stor aktieandel i Armerad Betong Vägförbättringar (ABV). ABV blev nu ett dotterbolag till Nordstjernan. I Nordstjernan fanns redan dotterbolaget Johnsson Construction Company och företaget fick namnet NCC och börsintroducerades kort därefter.

NCC är ett av de ledande byggföretagen i Norden. Den svenska marknaden är störst men NCC är även verksamma i Norge, Finland, Danmark och till viss del i Tyskland och Baltikum. Med 17 500 anställda och en omsättning på 53 Mdr SEK är NCC verksamma i hela värdekedjan från byggnation och underhåll av alla olika typer av fastigheter till infrastrukturprojekt. NCC delas in i verksamhetsområden. Det största

området är NCC Construction som sysslar med de flesta typer av byggprojekt, allt från hus och lokaler till vägar och olika typer av anläggningar. NCC Roads sysslar till stor del med vägservice och tar fram egna produkter i form av kross, asfalt och asfaltbeläggningar. NCC Housing är NCCs fastighetsbolag som utvecklar och säljer bostäder. Housing är verksamma i hela kedjan från behov till försäljning och eftermarknad (Ncc, 2013).

### 1.3 Myloc

Myloc är ett internetbaserat system som IT-konsultfirman Olivetree har tagit fram. I systemet kan leverantör och entreprenör kommunicera elektroniskt om hur leveranser ska gå till. Inga inköp görs i systemet utan Myloc fokuserar på vad, var, hur, när och ansvarsfördelning. Programmet tar även hänsyn till märkning, avisering, leveransförändringar och har en inbyggd leveranskalender.

### 1.4 Frågeställning

- Hur fungerar varuförsörjningen till en byggarbetsplats idag?
- Vilka icke värdeskapande aktiviteter finns idag p.g.a. en bristfällig leveransplanering och kan dessa reduceras med ett system för leveransplanering?
- Uppmärksammar Myloc dessa aktiviteter och finns det förbättringspotential hos systemet?

### 1.5 Syfte och målsättning

Studien görs för att undersöka vilka icke värdeskapande aktiviteter som finns i byggbranschens varuförsörjningssystem idag och om de kan reduceras med ett program som fokuserar på leveransprocessen. Läsaren ska tydligt se vilka för- och nackdelar Myloc har.

Målsättningen med studien är att tydligt beskriva vilka problem som finns och kunna svara på om Myloc är bra eller om det behöver förbättras. Vid studiens slut ska frågeställningen vara besvarad på ett tydligt sätt och läsaren ska ha fått en bra inblick i systemet.

### 1.6 Avgränsningar

Studien berör materialförsörjningssystemet från materialbehov till fakturering, kontering och uppföljning. Fokus ligger från det att leveransen avropas till det att leveransen är mottagen och på rätt plats. Övriga delar i försörjningssystemet undersöks främst för att möjliggöra vidareutveckling hos systemet och informationen byggs här upp av de som jobbar i produktionen och av leverantörer.

Studien innefattar NCC Construction, Olivetree samt köks, fönster och dörrleverantörer. Optimera och Beijer innefattas även i studien. Två pilotprojekt hos NCC kommer att innefattas i studien. Postterminalen i Lund samt Signalfabriken i

Stockholm. Olivetree som tar fram systemet berörs vid diskussioner om eventuella systemförbättringar samt vid systembeskrivning.

Systemet innehåller ett antal funktioner och de som berörs i studien är de två huvudsakliga delarna, leveransplanerna samt leveranskalender. Övriga delar i systemet berörs inte.

## **1.7 Målgrupp**

Målgruppen för studien är de företagen som är inblandade i försörjningskedjan till en byggarbetsplats. Inte endast NCC Construction utan även leverantörer samt transportföretag. Olivetree, som tar fram systemet, är även dem en målgrupp då de genom studien får feedback på sitt system. Det kan tänkas att även konkurrenter till NCC kommer att vara intresserade samt de som forskar i teknisk logistik på Lunds tekniska högskola.



## 2 Metod

I detta kapitel beskrivs vetenskapliga begrepp och tillvägagångssätt för forskningsstudier. Först beskrivs olika metoder därefter tillvägagångssättet som valts för denna studie. Detta görs för att läsaren ska förstå utformningen av studien och bedöma dess tillförlitlighet.

### 2.1 Övergripande beskrivning av vetenskapliga studier

Vetenskap kan beskrivas på flera sätt. Det kan beskrivas som en process, men även som en produkt som tagits fram under processen. Typiskt för vetenskapen är att informationen är inhämtad ur ett systematiskt och metodiskt vis och sedan bearbetad på ett organiserat sätt (Olsson och Sörensen, 2011).

#### 2.1.1 Syfte med studier

Med metodiken menas det arbetssätt som använts för att på ett strukturerat sätt få fram önskvärt resultat. Det finns olika syften med en studie som Höst et al. (2006) beskriver enligt:

- **Beskrivande**  
Huvudsakligen en studie som fokuserar på att beskriva hur något fungerar eller utförs.
- **Utforskande**  
Likt den beskrivande studien ligger även här fokus på att funktion och utförande. I detta fall går studien in mer på djupet och är mer detaljrik än föregående.
- **Förklarande**  
Förklarande syftar till att förklara varför något fungerar på ett visst sätt och varför något utförs på ett visst sätt.
- **Problemlösande**  
Den vanligaste studien vid en teknik högskola som fokuserar på att hitta en lösning till ett identifierat problem.

### 2.2 De tre faserna i en kvalitativ studie

Ett vanligt sätt att genomföra en kvalitativ studie kallas ofta analytisk induktion. Denna metod känns igen genom att arbetssättet sker linjärt i tre faser. Dessa tre faser innehåller olika moment. De faserna är *planerings-*, *insamlings-*, och *analysfasen*. I *planeringsfasen* börjar undersökningen med att en frågeställning tas fram. Denna bör i kvalitativ forskning vara om något innebördsrikt. I nästa steg utformas undersökningen, d.v.s. tillvägagångssättet för att svara på frågeställning bestäms. I *insamlingsfasen* sker all datainsamling. Här är det viktigt att tänka på att informationen är relevant för frågeställningen. I den sista fasen, *analysfasen*, sker en utvärdering av insamlad data. Det är viktigt att inte börja med denna fas för tidigt, då det är lättare att göra en bedömning desto bredare information som finns tillgänglig (Hartman, 2004).

### 2.2.1 Planeringsfas

I detta steg kommer undersökningen att utformas och en metod som anses passa bra kommer att väljas. Höst et al. (2006) beskriver tillvägagångssättet för vetenskapliga arbeten för fyra olika metoder. Kartläggning, fallstudier, experiment och aktionsforskning.

#### **Kartläggning**

Vid förbättringsarbete inom logistiken är det mycket viktigt att kartlägga befintlig situation. Denna kartläggning ger information om var problem och icke värdeskapande aktiviteter finns. Detta kan göras genom att sammanställa samtliga processer i ett processanalysschema. Här beskrivs vad, vart, när, vem och hur en process genomförs. Detta kan vara problematiskt då logistikprocesser ofta korsar funktions och avdelningsgränser (Jonsson och Mattson, 2011).

På samma sätt som vid förbättringsarbete inom logistiken är det klokt att kartlägga nuläget vid en studie. Denna kartläggning har ett beskrivande och förklarande syfte av nuläget. En bra metod att gå tillväga för kartläggningen är genom enkäter där frågeställningen påminner kartläggningen för förbättringsarbete. Typiska frågor kan vara ”hur länge”, ”hur ofta” eller ”hur mycket”. Ett annat tillvägagångssätt kan vara att ge ett påstående som den svarande instämmer mer eller mindre i. Kartläggningen är av fix design, det vill säga, inga förändringar får göras efter att kartläggningen har startat. Därför är en ordentlig planering av kartläggningen otroligt viktigt.

Analys av kartläggningen kan ske genom att räkna ut medeltal. Här är det viktigt att inte bara presentera medeltalen utan även om det är stora avvikelser och hur vanliga de är. Ett alternativ är också att sätta upp en hypotes som förkastas eller bekräftas genom kartläggningen. Hypotesen sätts förslagsvis upp på det sätt företeelsen förutspås fungera, och kartläggningen ger då svar på om så är fallet. (Höst et al., 2006)

#### **Fallstudie**

En fallstudie är en fördjupning i en specifik företeelse. Det kan t.ex. vara ett program, en grupp, en process eller institution. Att avgränsningen görs på detta sätt är då företeelsen anses intressant eller är viktig för någon typ av hypotes. Kvalitativt inriktade studier är fyra egenskaper utmärkande. De är *partikulariska*, *deskriptiva*, *heuristiska* och *induktiva*. I en *partikularisk* fallstudie är själva fallen viktigt och fokus ligger på en viss situation, person eller företeelse. I den partikulariska studien framkommer vad företeelsen i fråga kan innebära utan att de andra delarna i fallstudien medverkar. Denna metod är lämplig för praktiska problem som uppstår i vardagen. En *deskriptiv* fallstudie leder tankarna mot något beskrivande och det är just det denna metod gör. En händelse eller enhet beskrivs omfattande och ska innehålla, till skillnad från den partikulariska, så många variabler som möjligt. Studien framställer samspelet mellan variablerna och resultaten redovisas beskrivande

med ord. Denna studie är bra för att t.ex. visa komplexiteten i en situation, att det är flera faktorer som spelar in. En *heuristisk* fallstudie fokuserar på att ge läsaren bättre insikt och förståelse för det som studeras. Läsaren får sina erfarenheter bekräftade eller så ändras synen på det läsaren trodde. Studien kan t.ex. visa varför ett problem uppstått, ge bakgrunden till en viss situation och förklara varför. En fallstudie som är *induktiv* grundar sig på induktiva resonemang. Ett induktivt resonemang är något som grundar sig på vanan, något man förväntar sig hända, då det är det vanliga. Förenkling, begrepp och hypoteser uppstår ur tillgänglig information som i sin tur härstammar från sammanhanget av det som studeras (Merriam, 1994).

Vid planering av fallstudier måste en design för studien tas fram. Detta kan enkelt förklaras som en logisk plan för hur man ska ta sig från ”här” till ”där”. Det ska vara en rationell sekvens som kopplar samman en relevant frågeställning med insamlad data och till sist med slutsatserna. En fallstudie behöver uppfylla fyra villkor för att upprätthålla studiens kvalitet. *Begreppsvaliditet*, *intern validitet*, *extern validitet* samt *reliabilitet* (Yin, 2006).

Med validitet menas att man mäter det som man vill mäta och att det är relevant i sammanhanget. *Begreppsvaliditet* är ett sätt att säkerställa att relevant data används. Detta kan göras genom att flera källor används, förklaring till varför vald data är pålitlig och genom att nyckelpersoner granskar studien under utkastskedet (Yin, 2006).

Med *intern validitet* menas att samtliga parametrar måste tas i beaktning vid olika händelser. Men detta menas att det är viktigt att inte bara undersöka relationen mellan händelse x och y, då det eventuellt är händelse z som orsakat y (Yin, 2006).

Generalisering av fallstudiens resultat kan vara problematiskt. Detta faller under *extern validitet* och med detta menas, att till skillnad från korrekt genomförda enkätundersökningar, kan inte fallstudiens resultat direkt generaliseras. Detta sker först i ett senare skede efter att en replikering av resultaten gjorts i ett andra eller tredje försök (Yin, 2006).

Med *reliabilitet* menas pålitligheten i mätningen och dess metoder. Om en fallstudie ska göras flera gånger gäller det att replikera metoden, inte resultatet. För att kunna generalisera metoden är det väldigt viktigt att samma metod används för undersökningen och först när samma resultat uppnås kan generalisering ske. Därför är det viktigt att dokumentera tillvägagångssätt för studien så att efterföljande forskare kan följa upp vad som gjorts (Yin, 2006).

### **Aktionsforskning**

Aktionsforskningen ses ibland som en variant på fallstudier och börjar med att identifiera eller tydliggöra ett problem som måste lösas. Detta kan ske genom kartläggning eller fallstudier. Då en lösning tagits fram utvärderas denna noga.

Processen är av iterativ typ och pågår tills att problemet är löst. Här utför forskaren själv förändringarna och undersöker vad som händer (Höst et al., 2006).

### **Tillvägagångssätt för denna studie**

Denna studies tillvägagångssätt har en utforskande samt problemlösande art. En utforskande del som fokuserar på att redogöra för hur leveransplanering fungerar i dagsläget. Detta sker som en förenklad kartläggning. Ingen enkätundersökning äger rum, kartläggningen består främst av litteraturstudier och intervjuer där hypoteser sätts upp som sedan avslås eller bevisas. Hypoteserna som sätts upp är av deskriptiv typ där en beskrivning hur olika aktiviteter i varuförsörjningen fungerar tas fram. Detta är alltså ingen klassisk hypotes utan mer en beskrivning för att lättare kunna ta fram relevanta intervjufrågor. Att hypoteser används beror på att många fördommar om leveransplanering till en byggarbetsplats finns. Dessa fördommar vill författaren bevisa eller förkasta. Resultatet presenteras inte genom hypoteser, dessa används endast för att ta fram intervjufrågor.

Efter att kartläggningen är gjord flyttas fokus till att utforska hur det fungerar med Myloc och vilka eventuella problem som uppstår här. Den utforskande samt problemlösande delen sker som *fallstudier* vid de olika projekten. Projekten är egenartade och därför utförs två oberoende fallstudier. Pilotprojektet i Lund sker som en fallstudie med inslag av aktionsforskning där författaren själv är involverad i pilotprojektet. För att hålla uppe reabiliteten svarar författaren själv på samma frågor som det andra pilotprojektet har fått. I Stockholm sker klassiska fallstudier med sin grund i intervjuer och observationer. Fallstudierna är av deskriptiv typ där samspelet mellan de olika delarna i processen att granskas och utvärderas.

### **2.2.2 Insamlingsfas**

Teori lägger grunden för den här studien. I teorin väcks intresset för studien och läsaren ska förstå varför frågeställningen är viktig att beakta. Dessa data består främst av litteratur från sökmotorer som Lovisa, Google scholar och LibHub. Därefter leds undersökningen in på empiri där informationen till studien finns. Denna information samlas främst in genom intervjuer och observationer.

### **Litteraturstudier**

Litteraturstudier är undersökningar där redan publicerad information används. Denna informationsinsamling sker i ett tidigt skede och måste granskas (Carlström och Carlström Hagman, 2011). Att göra litteraturstudier vid ett arbete är viktigt. Inte endast för den som skriver arbetet utan även för läsaren. Källor till litteraturen redovisas på ett, för läsaren, lättförståeligt sätt för att underlätta vidarebyggnad av resultaten. Litteraturstudier kan utgöra ett helt arbete, även om det inte hör till vanligheterna (Höst et al., 2006). Litteratursökning sker idag främst med hjälp av sökmotorer så som Lovisa, Google scholar och LibHub. Utifrån problemformuleringen tas ett antal nyckelbegrepp fram som passar till det som undersöks. Det kan till exempel vara ”informationsflöde” i mitt fall. Dessa



nyckelbegreppen används sedan på sökmotorerna. Ofta måste flera ord användas för att precisera sökningen och då kan flera nyckelbegrepp användas. I mitt fall skulle ”informationsflöde” + ”byggbranschen” kunna användas (Carlström och Carlström Hagman, 2011).

Efter att relevant litteratur har hittats måste informationen granskas. Enligt Höst et al, (2006) görs detta på bästa sätt genom att besvara följande frågor:

- Är materialet granskat och i så fall hur och av vem?
- Vem står som garant för trovärdigheten?
- Är metodiken för undersökningen trovärdig?
- Är resultaten framtagna i ett sammanhang som är relevant för mina frågeställningar?
- Har resultaten blivit bekräftade eller lett till erkännande och blivit refererade i andra trovärdiga sammanhang?

### Intervjumethodik

För att få in sökt data som krävs i ett examensarbete är det bra att göra intervjuer. En intervju är en mer eller mindre planerad utfrågning av den som blir intervjuad. Detta kan ske över telefon, internet eller genom att intervjuaren och den som bli intervjuad träffas personligen. Intervjun kan dokumenteras genom inspelning eller genom att skriva ner vad den intervjuade svarar (Höst et al., 2006). Carlström och Carlström Hagman (2011) beskriver några intervjuformer enligt Figur 1.

Ostrukturerad kvalitativ intervju		Strukturerad intervju	
Endast ämnet är bestämt på förhand	Olika frågeområden inom ämnet är bestämda på förhand	Frågornas ordning och utformning är bestämda. Öppna frågor och fritt formulerade svar	Frågornas ordning och utformning är bestämda. Svartalternativen är fasta.

Figur 1(Carlström och Carlström Hagman, 2011)

En ostrukturerad intervju styr den intervjuade samtalen då inget mer än ämnet är bestämt på förhand. Då är det viktigt för intervjuaren att vara väl inläst i ämnet då risken annars är stor att den intervjuade avviker från ämnet. Om intervjuaren är väl påläst finns möjligheter att styra intervjun med hjälp av relevanta frågor (Carlström och Carlström Hagman, 2011).

En halvstrukturerad intervju är då frågeområden inom ämnet är bestämda. Olika intervjuer som görs behöver inte se likadana ut, det viktiga är att de bestämda frågeområdena är med. Frågeområdena ska inte vara för många, det är då bättre ifall de är lite bredare och sträcker sig över ett större område. Även här är det viktigt att intervjuaren är påläst i ämnesområdet. Planeringen vid de mindre strukturerade metoderna är dock mindre än vid de strukturerade. Bearbetningen av data kan bli mer arbetskrävande än hos den strukturerande intervjun. Dessa typer av intervjuer är lämpliga att använda om det inte finns någon logisk frågeföljd och om det finns risk för att den intervjuade ska bli stressad (Carlström och Carlström Hagman, 2011).

De mer strukturerade intervjumethodikerna är frågornas utformning bestämda på förväg. Dessa intervjuer kräver mer planering då intervjuaren inte bara ska vara inläst i ämnet utan även frågorna ska formuleras på ett relevant sätt. I den öppna intervjun svarar den intervjuade rakt ut men intervjun ska fortfarande ha en väl planerad disposition (Carlström och Carlström Hagman, 2011).

### **Planering av intervju**

Efter att en frågeställning och avgränsning i arbetet är gjort och intervjumethodik är vald så är det hög tid att bestämma intervjuernas frågeområden och utformning av frågor. Ett bra tillvägagångssätt är att ge frågorna begrepp. Dessa begrepp har en teoretisk bakgrund som ger frågorna mer eller mindre omfång. Det är viktigt att definiera begreppen så att frågan uppfattas på samma sätt av alla intervjuade. Ett sätt att definiera är att beskriva vad begreppet innefattar. T.ex. ”*med föravisering menar jag ett meddelande från leverantör till kund som skickas för att uppmärksamma att leveransen är på väg*”. Det är också viktigt att avgränsa sammanhanget så att intervjun inte leder in på fakta som inte är relevant (Lantz, 2007).

Det är klokt att dela in intervjun i fyra olika faser.

1. Sammanhang
2. Inledande frågor
3. Huvudfrågor
4. Sammanfattning

Intervjun startar med att bakgrund till intervjun ges. Den intervjuade informeras om varför intervjun sker, med vilket syfte och hur intervjusvaren kommer dokumenteras. Efter det kommer några inledande frågor som är viktiga för att sätta in den intervjuade i rätt kontext. Det kan vara ålder, utbildning, arbetsuppgifter med mera. Dessa frågor hjälper även till att få igång samtalet med den intervjuade. När det gäller huvudfrågorna är det fördelaktigt att dessa ställs i en ordning som verkar logisk för sammanhanget. När intervjuaren känner sig nöjd sammanfattas intervjun i korta drag eventuellt bokas framtida intervjuer (Höst et al., 2006).

### **Tillvägagångssätt för insamling av data**

Litteraturgranskning är en omfattande process och mycket tid kan sparas genom att söka information på rätt ställe. Studentlitteratur ger ut litteratur och deras produkter ”tryckta som digitala, bygger alltid på vetenskaplig grund”. Där hämtas en stor del av den dokumenterade informationen. Denna information ses som tillförlitlig och fokus ligger på att se ifall informationen är relevant för frågeställningen. Även artiklar som hittas på sökmotorer används. Här sker en större granskning av artiklarna och informationen ska bekräftas på mer än ett ställe om tvivel på trovärdighet finns.

För att få en tydlig struktur på mina data vad gäller pilotprojekten utförs intervjuerna i en mer strukturerad form med öppna frågor. Det vill säga frågorna är bestämda på förväg och respondenten svarar med fritt formulerade svar. När det gäller kartläggningen används en mindre strukturerad intervjuform. Olika frågeområden, utifrån hypoteserna, bestäms och respondenten får beskriva sina erfarenheter kring området.

### **2.2.3 Analysfasen**

#### **Kvantitativ och kvalitativ analysmetod**

Forskning kan bedrivas med ett *kvantitativt* tillvägagångssätt. Ordet kvantitativt leder tankarna mot verifierbara mängder i siffror och tabeller. Det är precis det kvantitativ forskning är. Forskningen söker ofta svar på frågor om mängder och antal (Carlström och Carlström Hagman, 2011). Ett vanligt tillvägagångssätt för kvantitativ forskning är surveyundersökningar. Det är stora enkätundersökningar som analyseras, ofta med hjälp av datorprogram, för att få fram kvantitativ data. Undersökningarna görs ofta för att undersöka dagsläget. Det kan vara enkäter om röstfördelning över landet vid val eller vilket mobilmarke som är populärt i Sverige just nu. Ofta presenteras fördelningen ofta även utefter andra variabler så som kön och ålder. Den kvantitativa forskningen bygger på ett realistiskt perspektiv och presenteras ofta i tabeller eller grafer (Justesen och Mik-Meyer, 2010).

Forskning kan även bedrivas med ett *kvalitativt* tillvägagångssätt. Med det menas att forskningen är mer djupgående och resultatet presenteras oftast i ord. Medan kvantitativ ofta presenterar i siffror så presenteras kvalitativ forskning i objektets egenskaper (Carlström och Carlström Hagman, 2011). Kvalitativa metoder är utmärkta till att beskriva fenomen i deras sammanhang för att sedan kunna ge en bra beskrivning som ger en förståelse för fenomenet (Justesen och Mik-Meyer, 2010). Denzin och Lincoln har skrivit flera böcker och handlingar om kvalitativ forskning och de definierar denna typ av forskning som:

*”Ordet kvalitativ innebär att betoningen ligger på entiteternas kvaliteter och på processer och betydelser som inte kan undersökas experimentellt och inte heller mätas i förhållande till kvantitet, mängd, intensitet eller frekvens-i den mån de alls kan mätas.”*

**Tillvägagångssätt för analys**

Ofta är en kombination mellan kvantitativ och kvalitativa data bra att använda sig av. Denna studie fokuserar på kvalitativa data då mängden information är begränsad och mjuka parametrar som är svårdefinierbara används och utvärderas. Utvärderingen sker till stor del av beskrivande karaktär där samspelet mellan leveransprocessens olika delar detaljgranskas. Analysen görs i ett sent skede i studien så att underlaget från insamlingsfasen blir så omfattande som möjligt.

### 3 Utvecklingsarbete fram tills idag

*I detta kapitel kommer några tidigare studier som gjorts för att effektivisera materialhanteringen i och runt ett byggprojekt beskrivas. Här ska läsaren få en insikt i tidigare liknande studier, vad dem har visat och var branschen står idag.*

BEAst står för byggbranschens elektroniska affärsstandard och dess föregångare, DK bygg, startade redan på 1980-talet. I dagsläget har BEAst ca 50 medlemmar från företag och organisationer i branschen och dessa arbetar ihop för att utveckla branschens elektroniska affärer. Under 1990-talet hette organisationen EDI-bygg, electronic data interchange och det var under denna period idén med en elektronisk leveransprocess föddes (Beast, 2013).

I slutet av 80-talet kom den första ansatsen till att effektivisera varuförsörjningen till byggarbetsplatser och några år senare togs en standard för inköpsmeddelande fram. De kommande åren skedde inte den förändring som önskades och implementeringen av EDI kom inte riktigt igång (Asplund et al., 1999).

#### 3.1 Framtidens leveransprocess

Framtidens leveransprocess kallades pilotprojektet som syftade till att effektivisera materialförsörjningen. Projektet pågick under 1999 och målet var att minska kostnader i hela försörjningskedjan genom en effektivare leveransprocess. Ett antal punkter var vägledande genom projektet.

- Fördjupat samarbete mellan leverantör och entreprenör
- Integrering av informationsflödet inom och mellan företag
- Fakturalös handel
- Papperslös flöde, d.v.s. ingen följesedel och fraktsedel
- Integrera byggsektorns processer med transportindustrins nya processer

Projektet skiljer på inköpsprocessen, leveransprocessen och betalningsprocessen men alla delar beaktas i rapporten (Asplund et al., 1999).

##### 3.1.1 Inköpsprocessen

Först skickar avroparen all information som leverantören behöver. Det handlar om vad, var, när, mottagare, hur mottagaren nås, packning, leveranssätt och hur mottagningen kommer att gå till. Därefter kontrollerar leverantören så att önskemålen kan uppfyllas och skickar en accept i form av ett EDI meddelande till avroparen. Avroparen kontrollerar meddelandet och godkänner leveransen (Asplund et al., 1999).

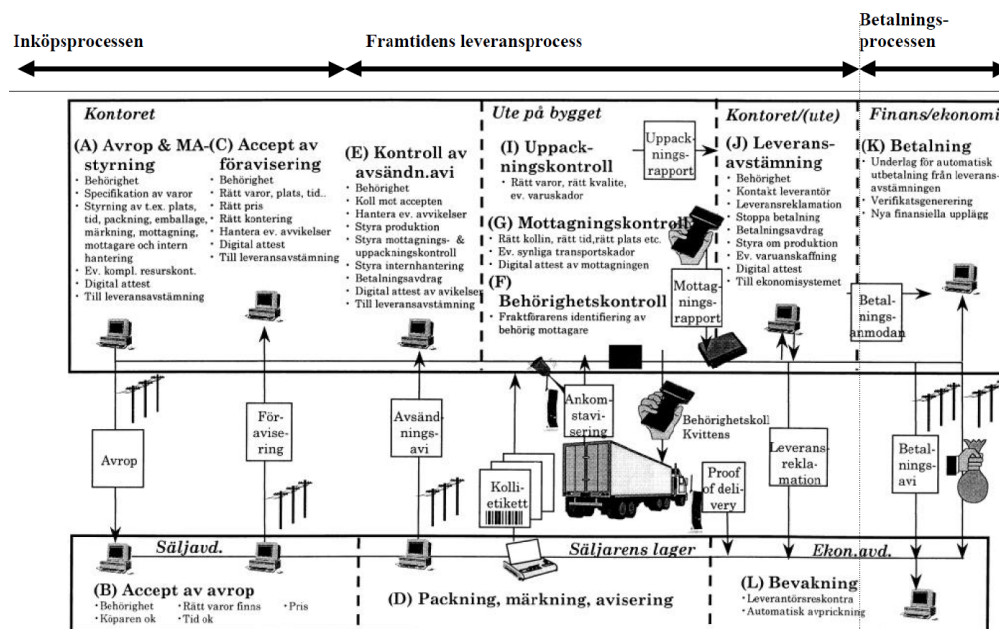
##### 3.1.2 Leveransprocessen

I den nya leveransprocessen märktes godset på ett standardiserat sätt genom kolloidkett bygg. Etiketten var tvådimensionell och innehöll förutom en tvådimensionell kod även innehåll i klartext. Efter att godset är packat skickas ett meddelande om att leveransen är på väg. När godset är på plats skickas ett

ankomstmeddelande till mottagaren. På byggarbetsplatsen kontrolleras godset av mottagaren mot vad som bestämts i inköpsprocessen. Fraktföraren kontrollerar här mottagarens behörighet. Mottagaren gör en mottagningskontroll där godset kontrolleras ifall leveransen skett på rätt sätt samt ifall godset har några skador. Mottagaren läser av kollina med en sträckkodsläsare som bekräftar att det är rätt leverans och attesterar godset med en elektronisk signatur (Asplund et al., 1999).

### 3.1.3 Betalningsprocessen

Direkt efter att mottagningen gjorts och godkänts finns denna information tillgänglig hos leverantören och mottagaren. Vad som ska betalas är alltså tydligt i ett väldigt tidigt skede och systemet skulle kunna möjliggöra att betalning sker automatiskt. Dock måste mottagaren ges behörighet att godkänna leveransen. (Asplund et al., 1999).



Figur 2, framtidens leveransprocess, (Asplund et al., 1999)

### 3.1.4 Resultat av studie

#### Teoretiskt

Projektet visade att stora besparingar var möjliga. Deltagarna kom fram till att besparingar på upp till 10 % av byggomsättningen var möjliga, vilket är väldigt mycket i en bransch med de små marginalerna som byggbranschen har. En viktig parameter var det minskade administrativa arbetet med följesedlar, fraktsedlar och fakturor. Effekter på det fysiska flödet kan främst kopplas till hanteringen av materialet. Produktionsprocessen i sig effektiviseras genom att leveranserna är

strukturerade på ett bättre sätt och produktionsstörningar kan då undvikas genom att materialet finns när det ska, där det ska (Asplund et al., 1999).

### **Praktiskt**

Från entreprenörens sida måste det finnas ett intresse att använda sig av nya system och IT-verktyg. Om systemet ska implementeras måste ett intresse skapas och det är viktigt att inse att väldigt många aktörer berörs. Entreprenören ansåg att det fanns risk för problem om systemet skulle implementeras i ett för tidigt skede. Studien ansåg att det var svårt att bedöma om systemet var bra eller inte då leveranser som planerades genom systemet var en marginell del av alla leveranserna. Detta beror på att det är svårt att ändra rutiner hos leverantören när det gäller en marginell del av deras omsättning. Pilotprojekten har också sina rutiner och att ändra för stor del av leveranserna för en pilotstudie är svårt.

Leverantören påverkades mer än vad de trodde inledningsvis och det mesta arbetet låg i paketering, etikettering och lastning. För att effektivisera detta måste både entreprenörens och leverantörens processer fungera på ett bra sätt. Leverantören ansåg även att stort fokus måste läggas just på dem och deras processer då potentialen inte kommer kunna utvinnas förrän tillräckligt många är anslutna till systemet. Den främsta nyttan leverantörerna upplevde var en bättre kontroll på leveranserna och ett tydligare informationsutbyte (Asplund et al., 1999).

### **3.2 Vilka studier pågår idag?**

Ett av problemen var att det är svårt att implementera då processerna, både hos leverantör och entreprenör, behövde ändras i så stor utsträckning. Det var ett för stort steg att ta på en gång och branschen var inte riktigt redo för alla förändringar.

BEAst jobbar idag med ett projekt som de kallar effektivare varuförsörjning. Projektet har delats in i fyra etapper som ska tas fram under 2013 och testas genom pilotprojekt med start under slutet av 2013.

1. Process- och informationsmodell samt meddelandespecifikationer

Verksamhetsmässiga och tekniska gränssnitt tas fram.

2. Standard för märkning, Kollietikett Bygg

En kollietikett med förhoppning att bli standard i branschen. Etiketten innehåller all information som behövs för en fungerande leverans, mottagning och internlogistik.

### 3. Gränssnitt transport

Avsändare, mottagare, speditörer, transportörer och tredjeparts logistikföretag ska komma fram till gemensamma arbetssätt för mottagning, avisering, avtalsfrågor, lastnings och lossning.

### 4. Portalfunktioner

Tanken med branschportaler är att ta fram webbfunktioner där företag kan ta emot beställningar, generera bekräftelser och leveransaviseringar. I systemet kan en kolletikett skapas. Primärt inriktat mot mindre leverantörer som inte har egna system med dessa funktioner.



## 4 Logistikprocesser idag

*I detta kapitel finns teorin bakom arbetet. Här väcks intresset för frågeställningen och läsaren får en grund att stå på för att lätt kunna förstå varför problemformuleringen är intressant att undersöka.*

### 4.1 Logistik

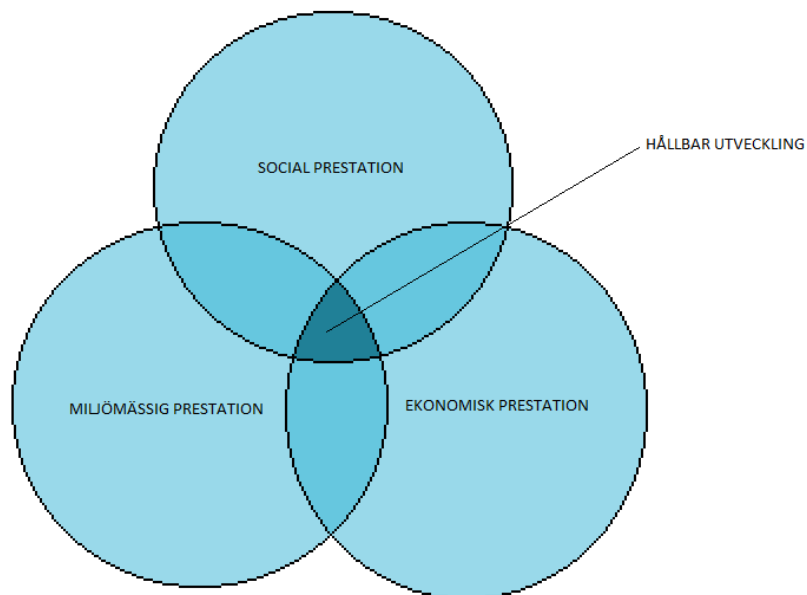
#### 4.1.1 Vad är logistik?

Logistik definieras på många olika sätt men gemensamt för alla definitioner är att det handlar om aktiviteterna som berör materialflödet i någon mån. När det pratas om logistik kommer ofta de sju r:en upp som handlar om att erhålla rätt vara i rätt kvantitet, i rätt skick, på rätt sätt, vid rätt tidpunkt, hos rätt kund till rätt kostnad. Aktiviteter som berör dessa brukar anses vara kopplade till logistiken (Lumsden, 2006). Vid styrning av materialflödet inom ett företag är det viktigt att inte endast titta inom företagets gränser. Logistikerna har ett bredare perspektiv och för att optimera logistiken måste hela försörjningskedjan granskas, även kallad Supply Chain Management (Jonsson och Mattson, 2011).

#### 4.1.2 Hållbar logistikstrategi

Jonsson och Mattson (2011) beskriver logistik som ett konkurrensmedel. De menar att det är viktigt att integrera logistikstrategin med företagets andra strategier. Logistikstrategin utgörs av de planer som binder ihop en organisations huvudsakliga mål till en sammanhängande helhet. Det är viktigt att samordna strategierna med kunder och leverantörer i försörjningskedjan.

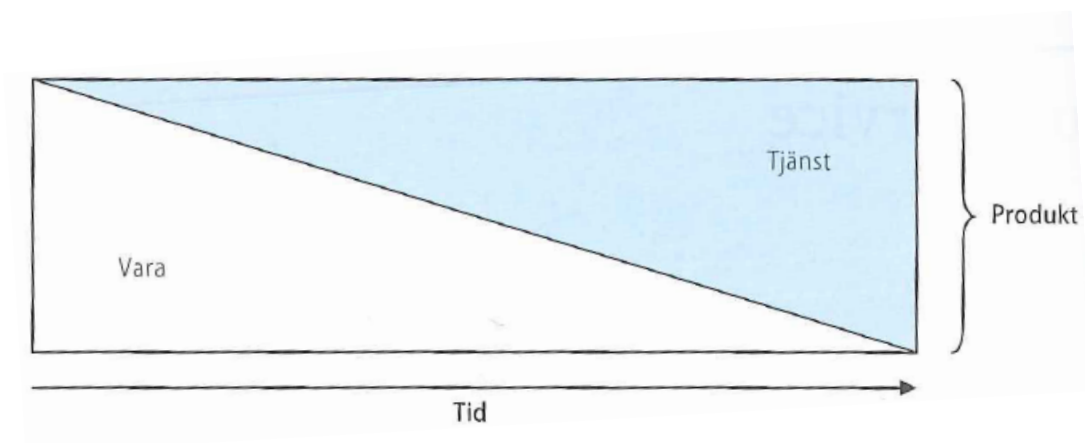
Hållbarhet brukar delas in i tre dimensioner. Social hållbarhet, som handlar om att långsiktigt bygga ett samhälle för att människans grundläggande behov ska uppfyllas. Ekonomisk hållbarhet handlar om att göra detta på ett sätt samtidigt som det hushålles med resurser. Med miljömässig prestation menas att samhället ska formars efter vad miljö och människors hälsa tål. Hållbarhet är på pappret för de flesta företag och organisationer och inte minst för byggbranschen. Det gäller att hitta en strategi för företaget eller organisationen där alla mål nås mot en hållbar utveckling enligt Figur 6 (Jonsson och Mattson, 2011).



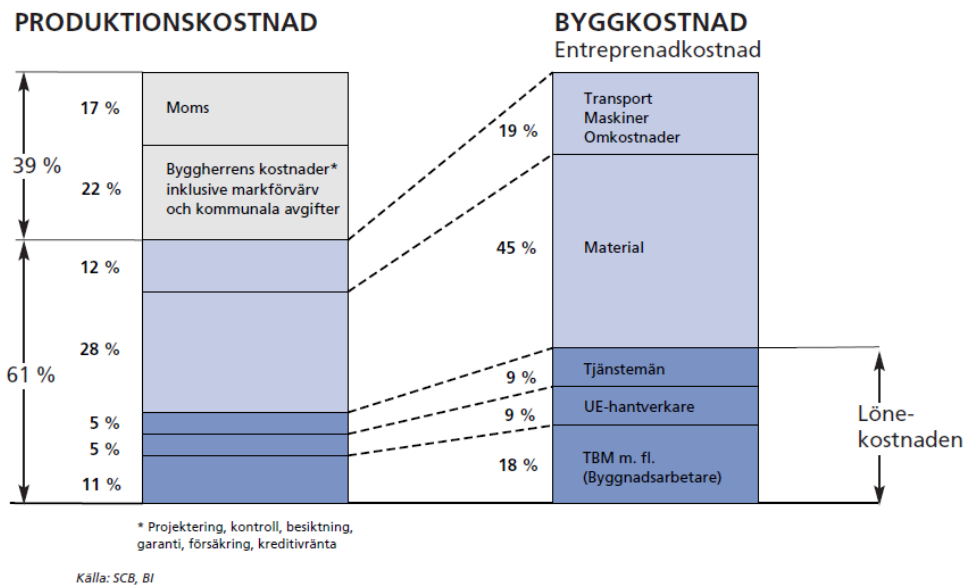
Figur 6 (Jonsson och Mattson, 2011)

#### 4.1.3 Material- en stor del av byggkostnaden

Kostnader som kan bindas till material utgör 45 % av entreprenadkostnaden för ett byggprojekt och ett stort fokus ligger på att minska dessa (Sveriges-Byggindustri, 2011). Detta görs normalt genom att hitta det material som är billigast, utan att titta så mycket på omkostnader som uppstår. När en vara införskaffas köpes inte endast den fysiska varan utan det ingår oftast en tjänst likt Figur 3. Besparingen äts ofta upp av omkostnader i form av försämrad leveransservice (Hultberg och Andersson, 2012).



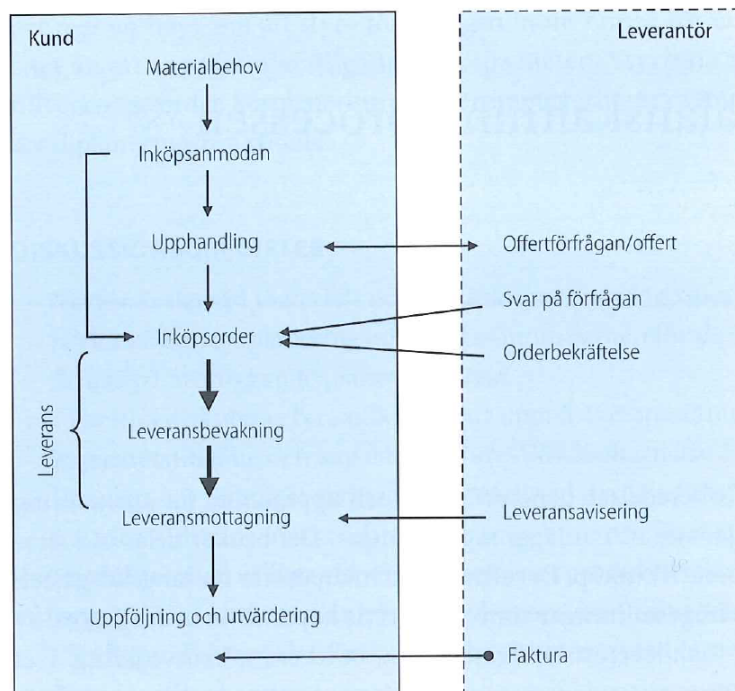
Figur 3, Produkten är en mix av vara och tjänst, (Jonsson och Mattson, 2011)



Figur 4, En samanställning av Sveriges byggindustri med underlag från SCB (Sveriges-Byggindustri, 2011)

## 4.2 Varuförsörjningsprocessen

Materialanskaffningsprocessen är förloppet mellan att ett materialbehov uppstår till dess att köpet utvärderas och betalas. Hur denna kedja ser ut beror på vilken typ av vara det handlar om, hur företagets leverantörsrelationer ser ut och vilka teknisk hjälpmedel som finns i företaget. En generell varuförsörjningsprocess ser ut som i figur 5.



Figur 5, (Jonsson och Mattson, 2011)

#### 4.2.1 Inköpsprocessen

Det första som sker är att ett materialbehov uppstår. Detta tas fram utifrån förväntade framtida behov. Upphandlingen består av att leverantör väljs och ett avtal för materialet upprättas. Detta avtal innehåller ibland även information om framtida leveranser. I avtalet kan information om ansvarsområde, kvantiteter, priser, rabatter, märkning, emballering, transportdokumentation mm finnas (Jonsson och Mattson, 2011).

Den första delen, från det att materialbehov uppstår till dess att kunden skickar en inköpsorder som sedan bekräftas sker normalt via inköpsportalen på NCC. Hur denna process ser ut beror på vilket material det gäller. Ofta, vid större inköp, görs ett *projektinköp*. Vid ett projektinköp skickar kunden ut en förfrågan via inköpsportalen till valda leverantörer. Vilka leverantörer som får en förfrågan beror ofta på tidigare erfarenheter. När förfrågan är skickad får leverantören en e-post med information om förfrågan. Leverantören kan då gå in i inköpsportalen och ladda ner handlingar. De olika leverantörerna lämnar sedan offerter som utvärderas och en offert väljs. Material kan även köpas in genom *sortimentsinköp*, då sker ett direkt köp av en lämplig leverantör. Detta sker genom avtal NCC har med leverantörerna. Dessa hittas i inköpsportalen och här finns all information även om avtalen. I inköpsportalen finns inte bara leverantörer med speciella avtal utan även andra. Överlag är detta ett omtyckt system och den nackdelen som finns är att den personliga kontakten försvinner (Larsson och Rising, 2011). Ofta avropas materialet dagen innan det behövs på arbetsplatsen. Detta beror på dålig planering. Om materialet avropas dagen innan måste det transporteras ifrån en mellanhand. Om materialet beställs i ett tidigare skede kan det avropas ifrån tillverkaren vilket skulle innebära besparingar. NCC har ofta fri frakt med sina avtalsleverantörer och ett fast pris. Däremot ökar möjligheten för att sänka det fasta priset om NCC arbetar mer ihop med tillverkare och mellanhand (Olsson, 2008).

#### 4.2.2 Leveransprocessen

När material är beställt och bekräftats via en inköpsorder ska det levereras. I inköpsordern finns all information om leveransen. Typisk information är var, mängd, när och priset på varan. I en studie av Larssons och Rising (2011) säger många platschefer att de inte litar på klockslagsleveranser. De föredrar om materialet finns på plats i redan innan momentet påbörjas. Nästa steg är leveransbevakning. Anledningen till denna är att säkerställa att leveransen sker vid bestämd tidpunkt. I denna kan entreprenören skicka ett meddelande till leverantören som en typ av påminnelse för att leveransen ska komma vid överenskommen tid. För tidig leverans kan resultera ibland annat i produktionsstörningar och onödigt lagringsutrymme. Försenad leverans kan resultera i att produktionen stannar upp. Leveransbevakning kan delas upp i förbevakning och efterbevakning. Förbevakning är då kunden, innan tänkt leverans meddelar leverantören om den kommande leveransen. Detta kan användas om det är väldigt viktigt att materialet kommer i tid eller om entreprenören av vana vet att leverantören brukar ha dålig leveransprecision. Efterbevakning sker

efter det att leveransen skulle ha kommit. Detta sker för att skynda på en redan försenad leverans (Larsson och Rising, 2011).

Leveransavisering är då leverantören skickar ett meddelande om att leveransen är på väg. Syftet med denna är att informera att leveransen är på väg (Jonsson och Mattson, 2011). I byggbranschen krävs detta inte på alla arbetsplatser vilket leder till att det blir mycket svårt att planera mottagningen. Leveransmottagningen är det skede materialet kommer till arbetsplatsen och kontrolleras. Här sker en överensstämmelse mot motsvarande order. Kvantitet, kvalitet och eventuella ytskador kontrolleras. Hur omfattande denna kontroll är varierar kraftigt från situation till situation (Jonsson och Mattson, 2011). Denna process är bristfällig i byggbranschen och ofta slarvas det med godsmottagningen. Den som tar emot leveransen är ofta den som är nära till hands och inte utsedd godsmottagare. Kvalitétskontroller av godset är i många fall knaphändiga (Larsson och Rising, 2011).

### **Leveransklausuler**

ABM 07 innehåller inga bestämmelser för leverans och när ansvaret övergår från säljaren till kunden. Därför togs leveransklausuler för byggbranschen fram av entreprenörföreningen och industrins byggmaterialgrupp. Genom att applicera en leveransklausul tydliggörs när ansvaret övergår från den ena parten till den andra. Klausulerna är allmänt formulerade så att de fungerar på alla typer av byggleveranser (Entreprenörföreningen och Industrins-Byggmaterialgrupp (2008).

Klausulerna delas in i H och L klausuler. Vid h-klausulerna ligger det största ansvaret hos köparen och vid l-klausuler hos säljaren.

- **HOS-hämtas olastat säljaren**  
Här ska säljaren placera varan på en förbestämd plats vid en viss tidpunkt där köparen själv ansvarar för att hämta varan. När varan är på plats, vid rätt tid faller ansvaret över på köparen. Köparen ansvarar då för både lastning från upphämtningsplats, transport till bygget, lossning på bygget och eventuella försäkringar.
- **HLS-hämtas lastat säljaren**  
Här svarar säljaren för att lasta materialet på fordonet. När materialet är lastat övergår ansvaret och köparen står för transport, lossning och eventuella försäkringar.
- **LOK-Levererat olossat köparen**  
Säljaren svarar för lastning, transport till bestämd plats och eventuella försäkringar under transporten. Köparen ansvarar för lossning. Säljaren är ansvarig tills materialet är redo för lossning.
- **LLK-levererat lossat köparen**

Säljaren ansvarar för lastning, transport och lossning på angiven plats. Säljaren ansvarar för eventuella försäkringar. Ansvaret övergår då materialet är lossat.

- **LIK-levererat inburet köparen**

Säljaren ansvarar för lastning, transport, lossning och inbärning till angiven plats. Säljaren ansvarar även för eventuella försäkringar. Säljaren är ansvarig till dess att materialet är på angiven plats.

### 4.2.3 Utvärdering och betalningsprocessen

För att få ett bra underlag till nästa gång en leverantör ska väljas görs förslagsvis en utvärdering. Denna görs med en viss frekvens, t.ex. en gång per år. Utvärderingen syftar även till att ge leverantören information om lämpliga förbättringsåtgärder som båda parter vinner på (Jonsson och Mattson, 2011). I byggbranschen sker utvärderingen i slutet av varje projekt och utvärderingen publiceras i inköpsportalen. Denna utvärdering fokuserar oftast på om något varit dåligt och inte så mycket på det som varit bra. Detta gör att leverantörerna inte belönas om de gör något bra. När godset sedan ska betalas sker detta genom att en faktura skickas till NCC. Fakturan är i de flesta fall i pappersformat och NCC scannar in den och skickar den digitalt till berörd part. När fakturan kommer till arbetsplatsen kontrolleras den emot följesedeln av platschefen som sedan attesterar den. Innan fakturan betalas går den vidare till entreprenadchefen som också attesterar den som ett sista godkännande (Larsson och Rising, 2011).

## 4.3 Åtgärder för en effektivare varuhantering

### 4.3.1 Rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet

Josephson och Saukkoriipi (2009) har tagit fram en rapport ihop med personer med ledande befattningar hos byggherrar, konsultföretag, fastighetsföretag, materialleverantörer och entreprenadföretag. Resultatet av rapporten blev ett antal rekommendationer för att öka lönsamheten i byggbranschen. Alla medverkande företag har väldigt hög ambitionsnivå och arbetar hela tiden mot förbättring. Visionerna som företagen har syftar till att vägleda medarbetarna i förbättringsarbete. Det är väldigt lätt att komma på åtgärder som är bra, det största problemet är hur det ska implementeras.

Josephson och Saukkoriipi (2009) anser att processen behöver standardiseras i så stor utsträckning som möjligt. På samma sätt som morgontidningen är strukturerad på ett visst sätt för att vi enkelt ska hitta det vi intresserar oss för bör byggandets processer standardiseras. Om detta sker i en större utsträckning kommer arbetet flyta på

betydligt bättre istället för att ha flera olika arbetsmetoder. Att aktörer använder olika verktyg för informationshantering anses som ett stort problem och ett önskemål om att dessa verktyg standardiseras finns. Istället för att blanda in väldigt många olika leverantörer bör fokus vara att istället satsa på långsiktiga relationer med lite färre leverantörer där inte bara priset för det direkta materialet i varje enskilt projekt är avgörande. På då vis minskar slöseriet och möjligheten att arbeta på ett standardiserat sätt ökar (Josephson och Saukkoriipi, 2009). Det är väldigt viktigt att stödja leverantören i deras utveckling. Hela 45 % av byggkostnaden består av material (Sveriges-Byggindustri, 2011) och deras prestationer är avgörande för resultatet. Josephson och Saukkoriipi (2009) belyser även betydelsen av att ha god ordning på arbetsplatsen. Dålig ordning leder till slarv med slöseri som följd. Att ha en bra ordning på material, maskiner och människor förenklar informationsflödet, ökar medarbetarnas tillfredsställelse och minskar risken för arbetsplatsolyckor.

#### **4.3.2 Kostnader kopplade till lagerhållning på en byggarbetsplats**

I många fall sker onödigt mycket lagring av byggmaterial på arbetsplatser. Detta trots att materialkostnaden normalt ligger runt 50 % av arbetssumman på husprojekt och kommersiella byggnader. Några av de mest betydande kostnaderna som uppstår är *kapitalkostnad, skador, spill, stölder* och *icke värdeskapande arbete* (Donyavi och Flanagan, 2009).

##### **Kapitalkostnad**

Jonsson och Mattson (2011) beskriver kapitalkostnaden är den kostnad för kapital och uppkommer då pengar är bundna i något som för tillfället inte ger någon nytta. Kostnaden uppkommer från ränta på lånade pengar eller ifrån utebliven inkomst från annat håll. Den största delen av denna kostnad i ett byggprojekt uppkommer för beställaren. Beställaren ska ligga ute med stora belopp utan att få någon nytta. Nyttan infaller först då projektet börjar bli inkomstbringande. Entreprenören kan minska kapitalkostnaden genom att planera sina materialinköp så att material inte tas in i ett skede före materialet ska användas. Dock spelar även produktionsfördelar in här, det vill säga ibland kan det vara en fördel att ta in material i ett tidigt skede för att underlätta produktionen.

##### **Stölder**

Stölder är vanligt inom byggbranschen och kostar pengar, inte bara genom materialförluster, utan även då arbetsplatserna ofta anställer bevakningsfirmor eller installerar larm. Om material blir stulet kan det även leda till att produktionen blir stillastående.

##### **Skador**

Skador på material är vanligt då det är stående, ofta ute, på byggarbetsplatsen. Det kan vara skador från fukt, ovarsam hantering eller påkörningar. Skadorna som uppkommer kostar pengar i form av oanvändbart material, deponering och störningar i produktionen.

### **Produktionsstörningar**

Det är vanligt med produktionsstörningar kopplade till materialhantering under ett byggprojekt. Störningarna beror ofta på oordning där material försvinner så att tid måste läggas på att leta leta. En annan typ av störning kan uppstå om materialet är på fel plats så att det måste flyttas.

### **4.3.3 Supply Chain Management**

#### **Historia**

Jonsson och Mattson (2011) beskriver logistikens historiska framväxt i fyra faser som utvecklats mer och mer i linje med att konkurrensen och den globala handeln ökat.

#### **1. Transport och lagerhantering**

Före 1960 avsåg logistiken främst det vi idag kallar distribution, det vill säga materialflödet från tillverkning till kund. Fokus låg på att effektivisera de individuella aktiviteterna. När totalkostnadsanalysen introducerades under 1960-talet insåg branschen att det inbördes systemet spelade större roll än vad som tidigare trots. Det var inte alltid motiverbart att välja den billigaste transporten, då andra kostnader i systemet ökade. Det räckte inte att studera ett delsystem utan för att uppnå effektivitet måste alla systemen och samspelet dem emellan beaktas.

#### **2. Materialadministration**

Tidigare hade logistiken endast setts som nödvändiga aktiviteter som kostade pengar. En förståelse för att logistiken också kunde påverka intäkterna genom ökad service växte. Logistikerna kunde ge konkurrensfördelar, merförsäljning och ett högre försäljningspris. I Skandinavien myntades begreppet materialadministration som studerade hela materialflödet från råvara till färdig produkt hos kunden. Detta var en helhetssyn på materialflödet och inte ett flertal särskilda aktiviteter.

#### **3. Logistikstrategi**

Under 1980-talet började företagen inse att lagerhållning av varor kostade pengar. Det var den japanska bilindustrin som fokuserat på effektiviseringar av sin produktion som influerade industrin. Företagen började tillverka mot kundorder istället för att lagrhålla stora mängder. Produktionsserier anpassades så att standardartiklar kunde användas i flera produkter. Ett stort fokus låg på kundtillfredsställelse, korta ledtider och på att minimera resursanvändande. Under 1980- och 1990-talet ökade användandet av dator och informationsteknologin. Frågor om en hållbar miljö ihop med logistik började diskuteras mer och mer under denna tid (Jonsson och Mattson, 2011).

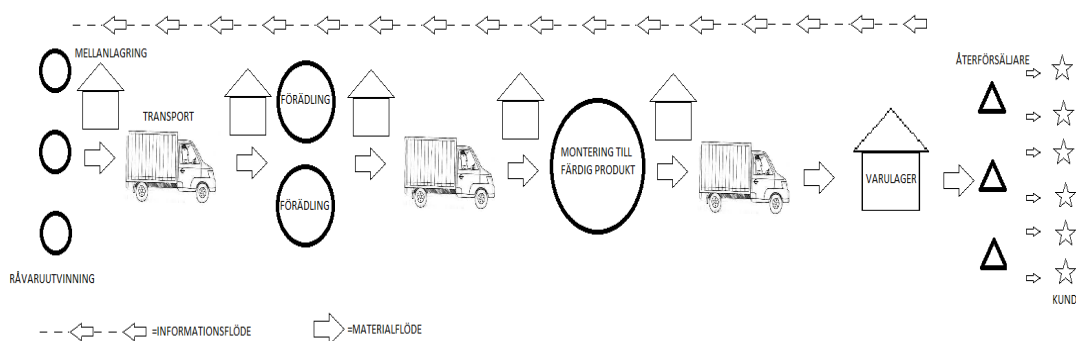
#### **4. Supply Chain Management**



Utvecklingen gick mot en global marknad med ökad konkurrens under 1980- och 1990-talen. Detta gjorde att företag började outsourca aktiviteter till företag som kunde göra dem mer kostnadseffektivt. Detta gjorde att företag kunde fokusera mer på sina kärnprocesser. Det blev också vanligare att produktionen flyttades utomlands vilket gjorde att fler aktörer blev involverade i logistiksystemet. Bindningarna där emellan blev viktigare och informationsflödenas betydelse för en effektiv logistik uppmärksammades (Jonsson och Mattson, 2011).

Supply Chain Management (SCM) definieras på olika sätt beroende på var informationen inhämtas. En definition säger att det är processen från det att råvaran bryts till dess att konsumenten har en färdig produkt i sin hand. En annan definition beskriver det mer som funktioner i och runt ett företag vilka möjliggör tillverkning av produkter och tillhandahåller tjänster åt kunderna (Lummus och Vokurka, 1999).

Supply chain eller försörjningskedjan handlar om flödet av material, pengar eller information från första skedet till slutkund och i vissa fall även tillbaka. En försörjningskedja består ofta av många steg. I figur 5 gestaltas en väldigt enkel försörjningskedja där råvarorna förädlas en gång och sedan monteras till en färdig produkt. Ofta är försörjningskedjan betydligt längre och mer komplex. Lumsden (2006) beskriver försörjningskedjor med underleverantörer ner till fjärde och femte nivån. Utöver leverantörskedjan finns det första och andra nivåns kunder. Detta är inget ovanligt och betydligt mer komplexa kedjor är vanliga.



Figur 5, en enkel försörjningskedja

### Construction Supply chain

Stora kostnader kan på en byggarbetsplats relateras till inköp i för stora kvantiteter. Detta beror till stor del på dålig planering och bristande erfarenhet hos inköparen. Det är viktigt att inköparen förstår vilka kostnader som kan relateras till materialet på en byggarbetsplats (Ståhl och Fransson, 2010). Kostnader som uppkommer då material lagras på byggarbetsplatsen är, förutom kapitalkostnaden, skador, spill, stölder, tid för

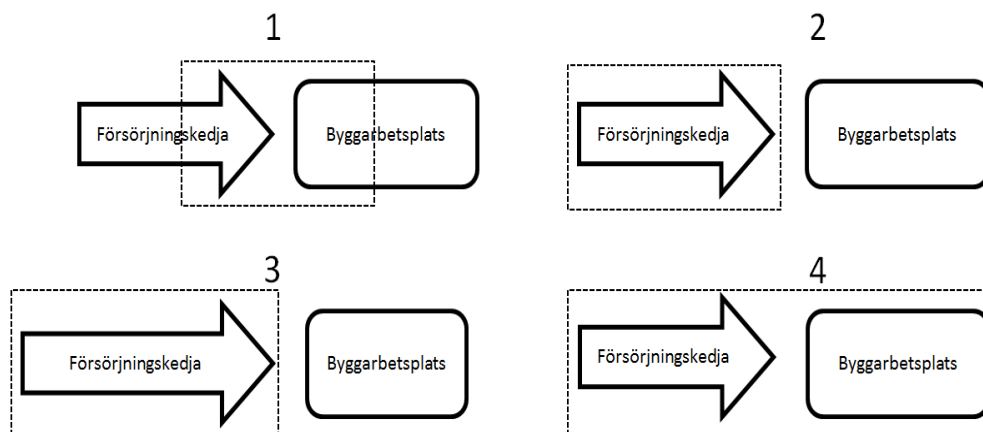
att leta, tid för att flytta, behov av fler maskiner för att flytta material, extra planeringstid med mera. Det är alltså dels direkta materialkostnader men även mycket kostnader i form av icke värdeskapande aktiviteter (Donyavi och Flanagan, 2009).

Byggbranschen har på senare år uppmärksammat SCM allt mer. Detta beror på ökad konkurrens samtidigt som kunderna kräver lägre priser, högre kvalitet och pålitligare tidsplaner. O'Brien, et al., (2009) anser att en bra försörjningskedja ska klara av att handskas med ett brett sortiment, stora mängder, korta ledtider, bra service och kunna hantera osäkerheter i leveranser. Dessa parametrar ska uppfyllas men detta måste ske på ett effektivt sätt för att kostnaden inte ska dra iväg.

Andra industrier, så som bilindustrin och detaljhandeln har kommit betydligt mycket längre med integration av en väl bearbetad försörjningskedja. Byggbranschen är visserligen inte uppbyggd på samma sätt som den klassiska industrin men trots det finns det en stark önskan att branschen ska frångå den låga effektiviteten som förekommer idag (Briscoe och Dainty, 2005). O'Brien, et al., (2009) anser att först och främst behöver beställare och entreprenörer förstå att leverantören har en otroligt viktig roll i ett byggprojekt. Om identifieringen av vilka leverantörer som är kvalificerade och intresserade av ett samarbete lyckas skulle detta underlätta för att införa en modern SC. Det finns även stora möjligheter att implementera verktyg för en förbättrad försörjningskedja. Det kan vara verktyg som underlättar planeringen av SC både före och under projektets gång.

### De fyra rollerna i Construction Supply chain

I försörjningskedjan kan fyra olika roller identifieras som beror på var i kedjan fokus är. Fokus kan ligga på själva försörjningskedjan, på byggarbetsplatsen eller på båda. Hur dessa roller är uppbyggda visas i Figur 6.



Figur 6, Fyra olika roller i SCM, (Vrijhoef och Koskela, 2000b)

Den första rollen (1) fokuserar på att minska kostnaderna på byggarbetsplatsen. Detta görs genom att säkerställa att materialbehovet alltid uppfylls. För att säkerställa detta ligger fokus på förhållandet mellan leverantören och byggarbetsplatsen. I den andra

rollen (2) flyttas fokus till försörjningskedjan där kostnaderna kopplade till logistiken reduceras. Det kan vara lagerkostnader och ledtider. I den tredje rollen (3) flyttas aktiviteter från byggarbetsplatsen till försörjningskedjan. Här reduceras aktiviteter som kan skötas på ett bättre sätt tidigare i försörjningskedjan. En byggarbetsplats har ofta dåliga förutsättningar, t.ex. för lagerhållning och då är det ibland bättre att lagerhållningen sker tidigare i försörjningskedjan. I den sista rollen (4) integreras arbetsplatsen och alla dess aktörer i försörjningskedjan. Förbättring av aktiviteter på vägen för att få ett system som fungerar bra ihop sker här (Vrijhoef och Koskela, 2000b).

#### 4.3.4 Just in Time/LEAN/Toyota production system

Just In Time (JIT) har varit ett känt begrepp i tillverkningsindustrin i över 50 år men det är först i mitten av 1990-talet som det uppmärksammas i byggindustrin (Pheng och Hui, 1998). JIT har genom åren fått många namn och det pratas om ”Toyota production system” och ”lean production”. JIT är inte bara att materialet ska komma precis i tid, det är ett tankesätt som föddes i Japan efter andra världskriget. Tidigare hade Europa och USA varit ledande på världsmarknaden gällande massproduktion. Efter kriget kom det många nya aktörer på marknaden där Toyota låg i framkant. De baserade sitt arbete på nya metoder som tidigare varit okända inom industrin i väst (Johannessen och Solem, 2007).

Lean handlar om att använda mindre av allt. Mindre spill, mindre arbetstimmar, mindre tillverkningsutrymme, mindre investeringar i verktyg och mindre tid för framtagande av nya produkter (Wang, 2010a). I slutändan handlar det om effektiviseringar som tar bort resurskrävande aktiviteter som inte ger något värde för kunden. Enligt Wang (2010) finns det sju resurskrävande aktiviteter i en produktion som inte ger något värde till kunden.

- 1. Överproduktion**

Överproduktion är då en vara tillverkas innan den är krävd. Detta stör flödet i produktionen och minskar kvalitén och produktiviteten.

- 2. Onödig lagerhållning**

Detta leder till att produktionsproblem inte upptäcks lika snabbt. Det leder till ökad materialhantering och kräver mer utrymme.

- 3. Väntetid**

När material väntar på att användas gör det ingen nytta. Detta orsakas ofta av dålig processplanering och informationsflöde.

- 4. Transport av material**

Då materialet transporteras mellan processer ger det inget värde till kunden och att minska dessa är centralt i en effektiv produktion.

- 5. Transport av arbetare eller utrustning**

Då arbetare eller utrustning flyttas mellan produktionsplatser uppstår en icke värdeskapande aktivitet.

- 6. Överbearbetning**

Att överbearbeta varan mer än vad kunden är villig att betala för är onödigt då det kommer att vara resurskrävande men inte ge någon extra intäkt.

#### 7. Skador

Skador kostar inte endast pengar i form av materialkostnad. Det stör produktionen då omplanering av produktion måste ske. Kostnader uppstår också i inventeringskostnader, kapacitetsminskningar med mera.

Detta lean-tänk är främst anpassat för vanlig industri men gäller även för byggbranschen. Det första som måste göras är att förändra hur byggbranschen tänker idag. Det bör vara ett smidigt flöde av aktiviteter där som anpassas till lean (Koskela, 1992). Byggbranschens produktionsledning syftar mer på enskilda aktiviteter. Aktiviteterna effektiviseras i sig och sätts i en logisk följd. Detta leder till dolt slöseri mellan aktiviteterna (Howell, 1999). Det är alldeles för lite fokus på slöseri inom byggbranschen. Om ett lean-tänk med mycket fokus på resurskrävande aktiviteter appliceras kommer konkurrenskraften att öka (Koskela, 1992). Enligt Howell och Ballard (1998) är det viktigt att alliera sig med andra för att kunna implementera lean på ett långsiktigt sätt. Detta gäller även konkurrenterna då det måste fungera med leverantörer som inte intresserar sig ifall endast en liten del av leveranserna använder sig av ett annorlunda system. Det kommer inte vara lätt att implementera lean, det är en läroprocess som måste genomgå och utvecklas efterhand. *”Thinking causes action, action causes deep learning, and learning causes new thinking”* (Howell och Ballard, 1998).

#### 4.3.5 EDI –Electronic Data Interchange

Electronic Data Interchange (EDI), är en benämning för att elektroniskt byta information inom eller mellan företag. Den direkta översättningen är ”elektroniskt datautbyte” vilket ger en bra beskrivning av vad det är. EDI används i de flesta industrier då det ofta medför stora fördelar för ett företag och deras informationsutbyte (Goksoy et al., 2012). För att en överföring ska kunna kallas EDI-kommunikation måste vissa kriterier beaktas. Kommunikationen mellan parterna ska ske direkt, internt, externt, via telekommunikationer eller lokala nätverks. Det ska alltså inte ske genom t.ex. nedladdning på en USB som ges till nästa part. Meddelandena ska ske på ett standardiserat meddelandeformat t.ex. genom orderblanketter och inte som personliga meddelanden. Informationen ska direkt kunna läsas utan att behöva behandlas hos mottagaren. Informationsutbytet ska kunna ske helt oberoende av vilken typ av hårdvara och operativsystem de båda parterna har. Systemet måste vara tillförlitligt och de anslutna parterna bör ha ett etablerat samarbete (Tornéus, 2001). Meddelanden kan ha olika format bland annat Edifact eller XML. Det viktigaste är att parterna som kommunicerar förstår varandra. I byggbranschen används EDI till viss del mellan entreprenör och materialleverantör. För en fullt integrerad användning av EDI krävs en teknisk plattform. För att detta ska bli lönsamt måste plattformen användas i stor utsträckning (Samuelson och Björk, 2011).

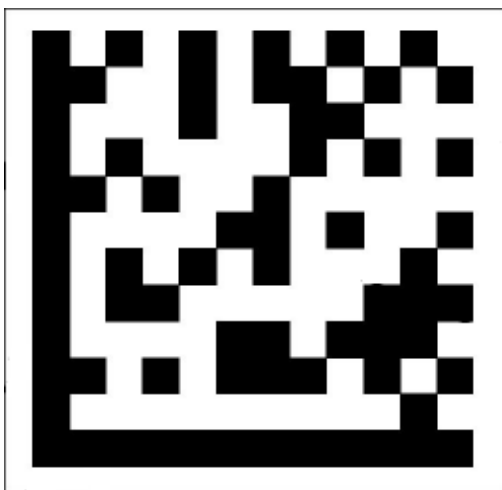
EDI medför många fördelar för företagen som använder det. Först och främst kan mycket administrativt arbete sparas in genom att det blir smidigare att kommunicera och utbyta information internt och externt. Om systemet är bra uppbyggt minskar också risken för fel som annars kan uppstå om arbetet görs manuellt. Det snabba informationsutbytet leder även till kortare ledtider och en effektiv distribution. Då det är så lätt att utbyta information minskar väntetiderna för information och om en ändring behöver göras sker detta väldigt snabbt och smidigt. I och med att informationen kan uppdateras kontinuerligt med enkla medel ökar möjligheterna för ett effektivare materialflöde (Tornéus, 2001).

Det finns även en del nackdelar med EDI. Då ett företag ska införa EDI-kommunikation måste relativt stora resurser sättas in. Detta gör att många mindre företag väljer att inte ansluta sig till systemet då det inte lönar sig. Systemet kan även vara tekniskt sårbart och måste skyddas från angrepp av obehöriga. Detta kostar naturligtvis också pengar och om ett angrepp skulle ske kan detta resultera i stora produktionsstörningar (Tornéus, 2001).

#### **4.3.6 Godsmärkning och streckkodsteknik**

##### **Streckkod**

Streckkoder kan bestå av antingen av endimensionella eller tvådimensionella streckkoder. Koderna finns för att identifiera en produkt men innehåller normalt inte information om produkten. Den klassiska endimensionella består oftast av en så kallad EAN 13 kod (Figur 7) med 13 vertikala streck av olika tjocklekar och mellanrum. Denna streckkod används över hela världen och är den absolut vanligaste streckkoden. Bland de tvådimensionella streckkoderna är PDF417, QR-kod och Data Matrix (Figur 8) vanligast. Dessa streckkoder togs fram för att de kan innehålla mycket mer information än en endimensionell kod. Data Matrix är av den typen av kod som kan läsas av mobiltelefoner. Den är även uppbyggd så att den fungerar även ifall etiketten skadas. Den största etiketten kan innehålla 2335 tecken och är fortfarande läsbar med 310 skadade tecken. Detta gör den användbar för byggbranschen (Vartiainen et al., 2008).



## Data Matrix

Figur 8, (Vartiainen et al., 2008)

BEAst gjorde 2002 ett försök med en standardetikett för byggbranschen. De kallade den kollietikett bygg (Figur 9). Etiketten ger inte bara information om innehåll utan även annan information om eventuell uppackning, vidaretransport osv. Detta visas dels genom en streckkod som var tänkt att läsas med en handdator men även i klartext ifall handdatoren skulle saknas eller inte fungera (Modin et al., 2002). Etiketten slog inte igenom och det finns ingen standardetikett för byggmaterial. BEAst gör idag ett nytt försök med en standardetikett. Den största skillnaden är idag att inga dyra läsare behövs, det går att läsa med mobiltelefonen så länge inte RFID väljs och etiketten själv behöver inte innehålla så mycket information då denna utan problem kan ligga på en server. På så vis måste inte etiketten vara så avancerad utan det räcker med att den innehåller någon typ av länk till en server med mer information. Detta





## EAN 13 barcode

Figur 7, (Vartiainen et al., 2008)

### Kollietikett Bygg [0030]

Används utan separat godsetikett

Från	
VARGMÖTESVÄGEN 9 186 30 VALLENTUNA Tef: 08-51180100	
Avs-dat 20020123	
 <b>NCC BYGGARBETSPLATS</b> <b>SMÅBÅTSVÄGEN</b> <b>181 63 LIDINGÖ</b>	
Begärd leveranstid	2002-01-23
Projektbeteckning	6208004
Intern leveransplats	XXXX
Lossningsätt	NBBBB
Köparens märkning	KK
Säljarens märkning	
Transportinstruktion	JKKL
Detaljpost id. 01 Best. kvantitet 00001 Märkning Omonterat	Artikelbenämning Grytskåp 50 Lev. Kvantitet 00001 00001
Detaljpost id. 02 Best. kvantitet 00001 Märkning Monterat	Artikelbenämning Bänkskåp 60 Lev. Kvantitet 00001 00001
 Avropsnr (92) 200307      Säljordemr (91) 803039000	
 Kollinr (00) 373810201531030007	

Figur 9, (Modin et al., 2002)

arbete planeras pågå under hela 2013 och förhoppningen är sedan ha en standardetikett för byggbranschen.

## RFID

Streckkod har länge varit det som används som identifieringssystem i industrin. Det finns dock nackdelar med streckkoder. Det kan vara svårt att fästa koden på ett bra sätt, avläsningen kan vara problematiskt, och om koden skadas eller är smutsig kan även här uppkomma avläsningsproblem. I en vanlig traditionell EAN- kod finns det ingen direkt information. Där finns bara siffror som måste kopplas ihop med ett system för att ge någon information (Yin et al., 2009).

RFID står för Radio Frequency Identification System och precis som namnet tyder på är det ett identifieringssystem som använder sig av radiovågor. RFID används idag i många sammanhang så som för låneböcker, i försörjningskedjor, djurmärkning, bilnycklar, säkerhetssystem, inom vården osv. Systemet består av en RFID-tag och en läsare. Taggen innehåller information om produkten. Läsaren kommunicerar med en server där information om vad som lästs läggs upp. Taggarna kan se ut på många olika sätt och placeras på eller i godset. En tagg kan vara antingen aktiv eller passiv. En aktiv tagg har egen strömförsörjning i form av ett batteri och är således dyrare men har betydligt mycket längre räckvidd. Den aktiva taggen kan skicka ut frekvenser som berättar för läsaren att den finns. Olika typer av aktiva taggar finns där taggen kan vara aktiv med jämna mellanrum eller hela tiden. En passiv tagg har ingen strömförsörjning och räckvidden blir således kortare. Här måste läsaren skicka energi som taggen absorberar. Med den absorberade energin kan taggen sedan skicka iväg information till läsaren (Taylor et al., 2008).



Figur 10, Exempel på läsare, passiv respektive aktiv tagg. (Taylor et al., 2008)





## 5 Varuförsörjningsprocessen idag

*En kartläggning av dagens varuförsörjningsprocess kommer att redovisas i detta kapitel. Informationen kommer ifrån intervjuer och observationer och kommer utgöra grunden för kommande analys och diskussion. Tyngdpunkten kommer att ligga på leveransprocessen och inköps och betalningsprocessen berörs endast i korthet.*

### 5.1 Intervjuade aktörer

Intervjuer har gjorts med leverantörer, platschefer, utvecklingsingenjör, entreprenadingenjörer och inköpare. Dessa har hållits genom möten eller över telefon då det inte varit praktiskt möjligt med personliga möten. Leverantörer har utöver Beijer och Optimera bestått av fönster, dörr och köksleverantörer vars huvudsakliga försäljning består av projektinköp. Resultatet kommer att redovisas genom uppdelning av varuförsörjningsprocessen i dess tre huvudsakliga delar, inköp, leverans och betalningsprocessen.

#### 5.1.1 Leverantörer



Optimera är en byggvaruhandel som främst vänder sig mot professionella. Företaget omsätter ca 2 miljarder SEK. Majoriteten av deras försäljning sker som sortimentsinköp i ett sent skede. Intervjuad: Peter Jansson, Lagerledare Optimera Malmö Trä. 130311



Beijer bygg har 68 byggvaruhus i Sverige och omsätter ca 5 miljarder SEK. Beijer vänder sig åt privat och företagskunder. De flesta köpen sker som sortimentsinköp. Intervjuad: Jörgen Hansson, Lagerchef Beijer Bygg Lund. 130312



Skellefteå SC tillverkar de flesta typer av snickerier så som dörrar, fönster, entrepartier, skåpsinredningar med mera. SSC omsätter ca 550 miljoner SEK och sysslar främst med projektsinköp. Intervjuad: Fredrik Nystedt, Inköpschef SSC. 130314



Invido produktion är ett bolag under elitfönster. Invido omsatte 2011 fem miljarder SEK, en siffra som förväntas öka kraftigt. Invido är verksamma i 8 länder och deras område är fönster och dörrar. Invido har ca 30 % projektinköp, dock är det den intervjuades huvudsakliga ansvarsområde. Intervjuad: Jens Sandvej, projektledare i logistikcenter på invido produktion. 130314



Nobia Production utvecklar och säljer kök åt ett tjugotal varumärken bl.a. Myresjökök och Marbodal. Nobia omsätter ca 13 miljarder SEK. Nobia sysslar främst med projektinköp. Intervjuad: Mikael Lennartsson, marknadsansvarig Nobia Production Sweden. 130318



Ballingslöv tillverkar kök, badrum och förvaring och omsätter ca 2,3 miljarder SEK. Ballingslöv sysslar med både projekts och sortimentsinköp. Intervjun inriktar sig mot projektsinköp. Intervjuad: Bengt Nilsson, Åkerichef Ballingslöv. 130321



Swedoor är numera Jeld-Wen och tillverkar dörrar. Jeld-Wen omsätter ca 1 miljard SEK och sysslar med både projekt och sortimentsinköp. Intervjuad: Samuel Lagerström, säljare som jobbar mycket med centrala avtal. 130325

## 5.1.2 Kunder



Jonas Högberg, Platschef på projekt med hyresrätter i Eslöv. 130314



Peter Mertel, Platschef på om och tillbyggnadsprojekt i Lund. Bakgrund som snickare och arbetsledare. 130315



Liana Georgiu, utvecklingsingenjör som jobbar mycket med 5S Tidigare arbetat som arbetsledare. 130314



Mikael Bengtsson, entreprenadingenjör på Postterminalen och Hyllie badet. Sysslar med tillval och planering. 130327

## 5.2 Inköpsprocessen

### 5.2.1 Sortimentinköp

Inköp kan delas in i sortimentsinköp och projektsinköp. Majoriteten av inköpen till ett projekt består av sortimentsinköp. Ett sortimentsinköp kan bestå av allt från ett paket skruv till fulla lastbilar. För att veta hur mycket som ska beställas är det vanligast att en mängdberäkning från ritningar sker eller genom att en yrkesarbetare uppmärksammar arbetsledaren att något material behövs. Då mäter normalt arbetsledaren på ritningar och räknar fram hur mycket material som ska beställas. Detta kombineras ibland med produktionskalkylen som platschef eller entreprenadingenjör vanligtvis gör. Det finns ett hjälpmedel i NCC inköpsportal men detta används sällan. Gips och regler räknas ibland två gånger, en gång för produktionskalkyl och en gång för inköp. Detta kan bero på att produktionskalkylen gjorts översiktligt och inköpen ska ske t.ex. lägenhetsvis. Om det är samma ytor som förekommer flera gånger används mängderna från den första beräkningen om den visat sig stämma bra. Många av sortimentsinköpen görs genom att en yrkesarbetare uppmärksammar arbetsledaren att något material behövs. Sortimentinköp görs

normalt genom inköpsportalen. Här finns avtal med vissa leverantörer och dem ska utnyttjas. En stor del av inköpen görs även över telefon. Oavsett hur inköpen sker så är det vanligaste att inköpen görs dagen eller några dagar innan leverans. Vissa arbetsledare som är duktiga på att planera har bättre framförhållning. Detta uppskattas mycket hos leverantören som då kan reservera material. Oftast när det gäller sortimentsinköp har leverantören materialet på lager men det händer att det är en längre leveranstid på visst material. Informationen som tas emot skiljer mellan olika entreprenörer då alla har sina egna system. Detta ses i dagsläget inte som ett stort problem från leverantörens sida. En viss skepsis över att allt ska ske elektroniskt finns då personkontakten mellan entreprenör och leverantör då försvinner.

Det är oftast billigare att ta in stora mängder på en gång. När detta görs är det vanligt att materialet måste flyttas runt på arbetsplatsen vilket i sig är en icke värdeskapande aktivitet och det ökar risken för skador. Vilket material som väljs beror på pris, avtal och vad yrkesarbetarna tycker. När det gäller sortimentsinköp fokuseras det inte så mycket på själva leveransen utan denna regleras av avtal och antas vara samma. Entreprenören har normalt fraktavtal med leverantören och transportkostnaden beror av hur detta avtal är utformat. I vissa fall erbjuds en lägre transportkostnad om entreprenören är ute i ett tidigt skede. Detta ger dem en större möjlighet att planera transporter och de får då högre fyllnadsgrad hos bilarna. Leverantören har accepterat att entreprenören oftast är ute i ett väldigt sent skede. Leverantören måste hålla ett stort lager som kostar pengar men som är en service för entreprenören. Entreprenören är väl medveten om att det räcker att vara ute en eller ett par dagar innan och därför har de sällan bättre framförhållning.

### **5.2.2 Projektinköp**

Större inköp görs normalt som projektinköp. Vanliga projektinköp är fönster, dörrar, kök, vitvaror, fasadskivor, Prefab element m.fl. Anledningen till att projektinköp görs är främst för att få ett bra pris. En förfrågan där önskat material specificeras skickas ut till lämpliga leverantörer. Leverantörerna räknar på förfrågningsunderlaget och ger entreprenören ett anbud som utvärderas utifrån förutbestämda kriterier. Dessa inköp görs normalt av inköpare i ett tidigt skede.

Projektinköp görs på NCC genom inköpsportalen eller mail i kombination med telefon. I inköpsportalen kan nödvändig information laddas upp som leverantören behöver för att kunna lämna ett anbud. I portalen kan leverantören lämna sitt anbud men det är vanligare att anbudet skickas med ett mail till inköparen. Detta för att säkerställa att inköparen verkligen får anbudet så att jobbet inte varit i onödan. En anledning kan också vara att de tror att de andra leverantörerna som också är inbjudna i portalen ser anbudet om de skickar det via portalen och detta vill anbudsgivaren att endast entreprenören ska se. En stor del av inköpen görs idag internationellt och även här används inköpsportalen i stor utsträckning.

## 5.3 Leveransprocessen

### 5.3.1 Planering och mottagning

#### **Sortimentsinköp**

När det gäller sortimentsinköp så sker de med väldigt korta ledtider. Hur leveransen ser ut beror på vilket avtal som gäller mellan leverantör och kund. Då entreprenören vill få information om leveransen eller tillhandahålla information åt leverantören om hur leveransen ska genomföras sker detta nästan uteslutande genom telefonkontakt. En person hos leverantören tar emot alla order och försöker planera in körningarna så att bilarna fylls. Leverantören försöker alltid samordna transportererna för att hålla nere kostnader och miljöpåverkan.

Om entreprenören vill ändra i en leverans görs detta genom ett telefonsamtal. Säljaren går in och ändrar leveransen och normalt sätt är det inga problem då det främst handlar om varor de har på lager.

Vanligtvis så märks inte godset alls eller så märks pallen med ett ordernummer. Om entreprenören önskar finns möjlighet att packa materialet enligt instruktioner och märka det med önskad information. Det vanligaste är i detta fall regler och gips som lägenhetspackas. För detta får entreprenören betala en extrakostnad. När det gäller gips och regler anser entreprenören att det lönar sig ändå.

När materialet är packat eller på väg skickas en avisering till mottagaren. När bilen kommer till plats lastas materialet av och en följesedel lämnas. Godset kontrolleras snabbt eller inte alls. Platschefen anser att det är problematiskt med kontroller av godset då förpackningar måste brytas för att göra en ordentlig koll. Leverantörer säger att kontrollen endast omfattar skador under leveransen och dessa bör mottagaren se utan att bryta förpackningar.

#### **Projektinköp**

Leveransplaneringen för projektinköp sker ofta genom att platschefen och inköparen sitter ner under ett möte där leveranserna diskuteras. Då diskuteras hur stora mängder som ska tas in vid varje tillfälle och när materialet ska komma. Detta bestäms ofta genom att titta på aktuell tidplan. Ett problem är att tidplanen ofta inte håller beroende på olika faktorer så som väder och sjukdom. När leveransen är bestämd meddelas leverantören om detta. Detta sker på många olika sätt beroende på leverantör, entreprenör och omfattning på leveransen. Om omfattningen är liten kan det räcka med att platschefen ringer och säger att han vill ha materialet ett visst datum. Ofta är det säljaren som ansvarar för projektet som kontaktas. Säljaren har bra koll på vad som är möjligt och kan normalt ge svar direkt.

Om det handlar om mer komplexa leveranser sitter platschefen eller en entreprenadingsingenjör och gör olika dokument i Excel där leverantören ser vilket datum som gäller och vad som ska finnas med i leveransen. Här kan också finnas information om sista ändringsdatum för leveransen. Om detta används har

entreprenören förhoppningsvis bara en typ av dokument till alla projektinköp. Detta gör att leverantören kan sitta med dokument som ser väldigt olika ut beroende på entreprenör och projekt. Detta dokument måste då tydas för varje entreprenör och varje projekt och innebär extrajobb för leverantören. I andra fall skickar leverantören en Excelmall som entreprenören får fylla i. På så vis har leverantören bara en typ av dokument medan entreprenören kan sitta på många olika typer av dokument.

Oavsett vilket dokument som används så är det ofta ett stort dokument med väldigt många olika poster. Storleken beror på omfattning och vilken typ av material det gäller. När en leverans ska ändras sker detta normalt genom att någon från arbetsledningen ringer säljaren som ansvarar för leveransen och informerar om ändringen alternativt ändrar entreprenören i exceldokumentet och skickar till leverantören. Leverantören går då in i sitt system, där den ursprungliga informationen finns, och ändrar i leveransen om det är möjligt. Ofta medför det extra kostnader och eventuellt andra följder. Ibland har leveransen redan gått till produktion och då kan den inte stoppas. Om det är så att leveransen önskas senare erbjuder vissa leverantörer att mellanlagra materialet på en lämplig plats nära bygget. Då tillkommer en kostnad för lagring samt en kostnad för transport mellan lagerplatsen och bygget när materialet önskas. När leverantören har lossat godset på lagerplatsen övergår ansvaret på köparen. Detta anses inte vara en bra situation men ibland ett måste då produktionsplatsen inte tillåter lagring.

Normalt ingår en viss sortering i priset och om entreprenören önskar att få en mer detaljerad sortering så får de betala extra. Kök levereras oftast lägenhetsvis och fönster etappvis. För köken levereras ibland skåpen lägenhetsvis och vissa skivor och passbitar levereras blandat. Om en mer noggrann sortering önskas får entreprenören betala för detta då det innebär mer jobb för leverantören samtidigt som det tar större plats under transporten. För fönster är det ofta packat så att det passar på pallen och om entreprenören vill ha en bättre sortering så tillkommer en extrakostnad.

Beroende på vilken leveransklausul som gäller märks godset olika. Om godset levereras inburet har ofta transportören koll på vad som ska var och märkningen varierar då. Om godset levereras packat lägenhetsvis är godset märkt med information om vart materialet ska. Fönster är normalt märkta med enskild littera. Om de packas efter specifikt önskemål märks pallen med information om vart pallen ska. Det finns ingen standardmärkning i byggbranschen. Leverantörer som sysslar med projektinköp har normalt sin egen märkning och detta anses fungera bra men samtidigt är de positiva till en standardmärkning.

## **5.4 Betalningsprocessen**

### **5.4.1 Kontroll**

Beroende på vilket avtal leverantör och entreprenör har skickas fakturor med olika mellanrum. Ofta faktureras materialet när det lämnar fabrik eller lager och i andra fall

sker fakturering varannan vecka eller en gång i månaden. På NCC skickas fakturan till en ekonomiavdelning som sedan vidarebefordrar den till platschefen. Det är inte ovanligt att fakturor kommer i pappersformat och då skannar ekonomiavdelningen in dem så att alla fakturor som platschefen tar emot kommer i elektroniskt format. Fakturor kan vara allt från några tjugolappar till flera hundratusen kronor.

När platschefen tagit emot fakturan kontrolleras denna mot följesedeln som leverantören ska ha lämnat. Fakturan kontrolleras också mot avtal. Om följesedel saknas och platschefen är osäker på att godset verkligen har mottagits ringer platschefen leverantören för att få klarhet i vad som hänt. Om det är fel på fakturan från en leverantör som används ofta ber platschefen om kredit som de kan använda på nästa beställning. Detta görs för att undvika extraarbete som krävs för att makulera en faktura och skapa en ny.

När fakturan är kontrollerad på plats skickas den till entreprenadchefen som också verifierar fakturan. Denna person har normalt många olika projekt och varje projekt genererar många fakturor vilket gör att noggrannheten i kontrollerna inte är så hög. Hur noggrant det sker beror på hur stor summa det gäller. När fakturan är kontrollerad av båda betalas den och konteras. När fakturan konteras så delar platschefen upp fakturan beroende på vilken typ av material det handlar om. Detta görs för att kunna stämma av mot kalkylen hur stor del av beräknat material som använts. Varje faktura genererar mycket arbete och mängden av fakturor gör att detta blir en betydande del av platschefens uppgifter.

Att betalnings och konteringsprocessen skulle ske automatiskt efter att godset är mottaget anses inte vara en bra idé. Platschefen litar inte på systemet och det skulle innebära problem om det skulle visa sig att leveransen blivit fel. Det hade inneburit att leverantörerna måste kontrolleras mer noggrant innan de används för att entreprenören ska kunna lita helt och hållet på leverantören.





## 6 Leveransplaneringssystemet idag

Här kommer systemets funktioner att beskrivas för att ge läsaren en bra inblick i hur det fungerar. Därefter kommer pilotprojekten att beskrivas. Vilka funktioner pilotprojekten använt och direkta reaktioner från användarna kommer att beröras.

### 6.1 Funktioner hos systemet

Detta är ett system som är framtaget för att underlätta leveransplaneringen och göra så att denna sker på ett strukturerat sätt. Idag är leveransplaneringen i många fall obefintlig och med ett system som underlättar denna är förhoppningen att mer och bättre planering ska ske. En bättre planering leder i sin tur till en minskning av icke värdeskapande aktiviteter. Systemet är uppbyggt med ett antal funktioner som kommer att beskrivas i kommande stycken.

#### 6.1.1 Projektinformation

Det första steget är att lägga in information om entreprenaden och om projektet. Här läggs in all nödvändig information så som personer, adresser, medlemmar, APD-plan, resurser, lossningszoner, projektpositioner, lagringsplatser, andra inblandade entreprenörer och eventuellt en logistikpartner.

Projekt-ID	5099146	Projektnamn	Postterminalen	Projektstatus	Framåtskridande...
Byggare	NCC	Namn	NCC Construction Sverige AB		

Grunduppgifter	Adresser	APD-plan	Medlemmar	Resurser	Lossningszoner	Byggnader	Positioner	Lagerplatser	Entreprenader	Logistikpartner
Projektsvarig	<a href="mailto:mikael.fagerstrom@ncc.se">mikael.fagerstrom@ncc.se</a>		Mikael Fagerström				0705790372			
Logistikplanerare	<a href="mailto:viktor.reutherborg@ncc.se">viktor.reutherborg@ncc.se</a>		Viktor Reutherborg							
			<a href="mailto:mikael.fagerstrom@ncc.se">mikael.fagerstrom@ncc.se</a>							
			<a href="mailto:viktor.reutherborg@ncc.se">viktor.reutherborg@ncc.se</a>							0738188180

**Inställningar**

Standard lagerplats nya kolli	-	
Dagkalender		
Standard LO Typ intertransporter	CPP	Flytta till projekt position
Standard LO Typ avfall		
Standard LO Typ retur		

Spara Förnya Avbryt

Figur 11, projektinformation

#### 6.1.2 Skapa leveransplaner

I leveransplaneringssystemet finns en funktion där leverantör och entreprenör på ett strukturerat sätt kan utbyta information. Funktionen är uppbyggd enligt nedan i tre steg. Det översta steget består av en leveransplan och detta bryts ned i flera leveransdelar som sedan kan brytas ned på detaljnivå vad leveransdelarna innehåller. I beskrivningen kommer köksleveranser från HTH att användas.



Figur 12, Uppbyggnaden av en leveransplan

### Skapa leveransplan

En av funktionerna som systemet erbjuder är att skapa en leveransplan. Varje leverantör som önskas ansluta till systemet får en egen leveransplan. Leveransplanen innehåller information om vilka förutsättningar som gäller för leveransen. Det handlar om vilken leveransklausul som gäller, vem som är ansvarig hos leverantören, vem som är ansvarig hos entreprenören, vem av dessa som är ansvarig för detaljspecifikation samt ifall det är klockslagsleveranser eller inte. Ifall en leverantör erbjuder olika typer av material och ifall informationen inte nödvändigtvis är samma finns det möjlighet att skapa flera leveransplaner med olika förutsättningar för samma leverantör.



Figur 13, I första steget skapas en leveransplan för leverantören, i det här fallet för HTH Köksforum

## Skapa leveransdelar

Under varje leveransplan finns det möjlighet att skapa leveransdelar. En leveransdel är en leverans med ett visst innehåll. En leveransdel kan vara kök lägenhet 101, fönster hus 1, gips lokal 110 och så vidare. En leveransdel består av ett eller flera kolli och skapas normalt av entreprenören och innehåller information om leveransen så som när leveransen önskas, vilken lossningszon som gäller och eventuellt slutdestination på bygget. Slutdestination kan även bestämmas mer i detalj i nästa steg ifall hela leveransdelen inte har samma slutdestination, vilket den allt som oftast har. Om så är fallet bestäms slutdestination för hela leveransdelen.

Efter att en leveransdel har skapats ser leverantören detta på sin inloggning. Leverantören godkänner leveransen genom att bekräfta datum för önskad leverans. Leverantören bestämmer även i detta skede ett sista datum för ändringar i ordern samt ändringar av leveransdatum.

# HTH Köksforum Postterminalen

## Kök lgh 101

Lucka 70  
Diskbänkskåp m/lyx  
Lådurts m/3 lyxlådor  
Grytskåp m/2 lyxlådor  
Handdukskåp m/utdrag

## Kök lgh 102

Lådurts m/4 lyxlådor  
Socskåp lyx H: 16,6 cm  
Toppskåp m/aven  
Hyllskåp m/3 hyllor

## Kök lgh 103

Lucky 70  
Diskbänkskåp m/lyx  
Lådurts m/3 lyxlådor  
Grytskåp m/2 lyxlådor  
Handdukskåp m/utdrag

## Kök lgh 104

Lådurts m/4 lyxlådor  
Socskåp lyx H: 16,6 cm  
Toppskåp m/aven  
Hyllskåp m/3 hyllor

Figur 14, Steg två är att skapa leveransdelar

Leveransdel	Beskrivning	Öns ank.datum (Leverantörsref)	Plan	le	Diff	Bekr ank.datum (ET/Husd/Vänin)	Lägenh	Rum	Plats	Status
HTH 101	HTH 101	2013-06-21				2013-06-21	1	101	Var	Packning klar
HTH 102	HTH 102	2013-06-21				2013-06-21	1	102	Var	Packad och bekräftad
HTH 103	HTH 103	2013-06-21				2013-06-21	1	103	Var	Omplanerad
HTH 104	HTH 104	2013-06-21					1	104	Var	Packning klar
HTH 107	HTH 107	2013-08-05					1	107	Var	Packning klar
HTH 108	HTH 108	2013-08-05					1	108	Var	Omplanerad
HTH 109	HTH 109	2013-09-20					1	109	Var	Omplanerad
HTH 110	HTH 110(gäst)	2013-09-20					1	110	Var	Omplanerad
HTH 111	HTH 111	2013-09-20					1	111	Var	Omplanerad
HTH 112	HTH 112	2013-09-20					1	112	Var	Omplanerad

Figur 15, Leveransdelar för köksleveranser

### Detaljspecifikation eller leveransrader

När leveransplanen skapades bestämdes det vem som var ansvarig för detaljspecifikationen. Det kan vara leverantören ifall slutkunden har kontakt direkt med dem och entreprenören för tillval som t.ex. en entreprenadingsingenjör ansvarar för. I detaljspecifikationen, även kallad leveransrader, redovisas allt som ska ingå i leveransdelen. Detta är ett levande dokument och ifall någon produkt måste ändras ser den andra parten det direkt. Denna går att fylla i direkt i systemet eller genom att fylla i ett anpassat exceldokument som importeras till systemet.



Figur 16, I det nedersta steget skriver leverantör eller entreprenör in vad som ska ingå i leveransen

Art.nr/Littera/Artikelbenämning	Artikel nr	Orderkvantitet	Enh	Lossn	Hus	Husd	Vånin	Lägenh	Rum	Plats
Skåp kalle	345643	1	ST	L2	H1	1	1	101	var	
Bänkskiva Knatte	345685	1	ST	L2	H1	1	1	101	var	
Överskåp Fnatte	345662	1	ST	L2	H1	1	1	101	var	
Diskbänk Tjatte	345671	1	ST	L2	H1	1	1	101	var	


1 / 1 (4)

▼ Lägg till ny rad i leveransplanen

Figur 17, Detaljspecifikation finns under varje leveransdel

## Kolli och godsflagga

Efter att sista datum för ändringar i leveransen gått ut är det möjligt att skapa kolli. En leveransdel kan bestå av flera kollin. Om en leveransdel packas i fyra delar kommer fyra kollin att skapas. Leverantören kryssar då rader i detaljspecifikationen vad som ska ingå i varje kolli. När detta är gjort kan leverantören skriva ut en godsflagga. En godsflagga för varje kolli skapas. Flaggan innehåller information om adress, mottagare, leveransklausul, lossningszon, husdel, våning, lägenhet, rum och innehåll. Denna fästs på varje kolli för att det ska vara väldigt tydligt var materialet ska när det kommer till arbetsplatsen. Flaggan innehåller en endimensionell sträckkod som i dagsläget inte är ihopkopplad med något.

PALLETIKETT							
Packid <b>11000702-1</b>		SSCC nr  (00)123456789012345678					
Till t:							
DSV Hultsfred Industrigatan 12 <b>212 22 Hultsfred</b> Sverige							
Byggarbetsplatsen Kolibri 22 A Fågelsångsgatan 22 <b>216 19 Malmö</b> Sverige		Projekt-ID 2323 NCC Kolbrin 23					
Lossningszon	Hus	Entre	Våning				
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>1</b>				
Lägenhet		Rum	Plats				
<b>101</b>							
Godsmottagare 1 Lars Eirng	Telefon arbete	Godsmottagare 2 Sune Strickare	Telefon arbete				
Kolli innehåll							
Kolli-ID	Art och beskrivning	Hus	Entre	Våning	Lägenhet	Rum	Plats
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	101	1	1
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	101	2	
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	101	3	
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	101	4	
1.000000	EKID-AL 600*300 B23	A	1	1	101	2	
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	102	1	
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	102	2	
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	102	3	
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	102	4	
1.000000	EKID-AL 600*400 B23	A	1	1	102	5	
Från: Etköster		Famn: Telefon					

### 6.1.3 Leveranskalender

Systemet innehåller en leveranskalender. I leveranskalendern kan tider för lossning bokas. Tiderna är beroende av lossningszon och resurs för att undvika dubbelbokning. I kalendern visualiseras bokningarna med olika färger och mönster beroende på vilken lossningszon och resurs som används. Kalendern kan även användas utan specifik lossningszon för att visa vilka resurser som är upptagna och vilka som är lediga.

Ifall underentreprenörer vill lossa gods på arbetsplatsen måste de lägga in ett önskemål. De tittar då på leveranskalendern och undersöker var en ledig tid finns. Önskemålet kontrolleras av den som ansvarar för kalendern och godkänns eller avslås. När en leverans har godkänts kommer den in i kalendern.



## 6.2 Postterminalen

Postterminalen är ett projekt i centrala Lund. Projektet består av närmre 80 stycken lägenheter fördelat på sex våningar. På projektet finns en platschef, tre arbetsledare, en entreprenadingenjör på deltid och ett tjugotal yrkesarbetare och underleverantörer. Pilotprojektet på postterminalen har författaren själv hållit i och fallstudien för detta projekt blir således en typ av aktionsstudie. Studien innefattar köksleveranserna från HTH där Eva Jönsson är ansvarig, samt dörrleveranser från Jeld-Wen där Samuel Lagerström är ansvarig för projektet.



Figur 20, Postterminalen i Lund

### 6.2.1 Intervjuade



HTH kommer ifrån Danmark och har på sina tre fabriker 1200 anställda. Intervjuad: Eva Jönsson, säljare som jobbar med leveransplanering på HTH köksforum i Lund. 130515



Swedoor är numera Jeld-Wen och tillverkar dörrar. Jeld-Wen omsätter ca 1 miljard SEK och sysslar med både projekt och sortimentsinköp. Intervjuad: Samuel Lagerström, säljare som jobbar mycket med centrala avtal. 130325

### 6.2.2 Använda funktioner

Detta pilotprojekt har använt sig av leveransplaneringsfunktionerna men utan leveranskalendern. Denna kräver även någon som arbetar heltid ute i produktionen och har full koll på alla leveranser. Ifall kalendern ska användas fullt ut krävs en del

jobb innan denna kommer igång då alla underentreprenörer ska anslutas och lära sig hur en lossningsförfrågan går till.

För att skapa leveransplaner måste leverantören få tillgång till systemet. Detta sker genom att ett konto skapas. Beroende på hur stor del av systemet som leverantören använder får de köpa ett abonnemang av Olivetree. Efter att leverantören lagts in skapades en leveransplan med alla villkor för leveranserna. Det är endast Olivetree som kan lägga till personer i systemet och de tilldelas då en viss behörighet. När en person finns med i systemet kan entreprenören bjuda in personen till ett projekt.

Leveransdelarna skapas sedan av mig där detaljinformation om leveransen finns med. I detta fall sitter leverantören på informationen om vad som ska ingå i leveransen medan entreprenören bestämmer när leveransen ska komma. För att skapa leveransdelarna görs först en post med översiktlig information. Denna måste sedan redigeras för att få med nödvändig information. Detta sker genom att klicka på den skapade leveransdelen och här skriva in information om lägenhet och våning. Leveranserna levereras lägenhetspackade och inburna av leverantören till rätt lägenhet.

Under leveransdelarna finns en detaljspecifikation som idag heter leveransrader. När den första leveransplanen skapas bestäms vem som är ansvarig för detaljspecifikationen. I detta fall används detaljspecifikationen för dörrleveranserna men inte för köksleveranser. Dessa är bestämda på annat håll för köksleveranserna där slutkunden har direktkontakt med HTH.

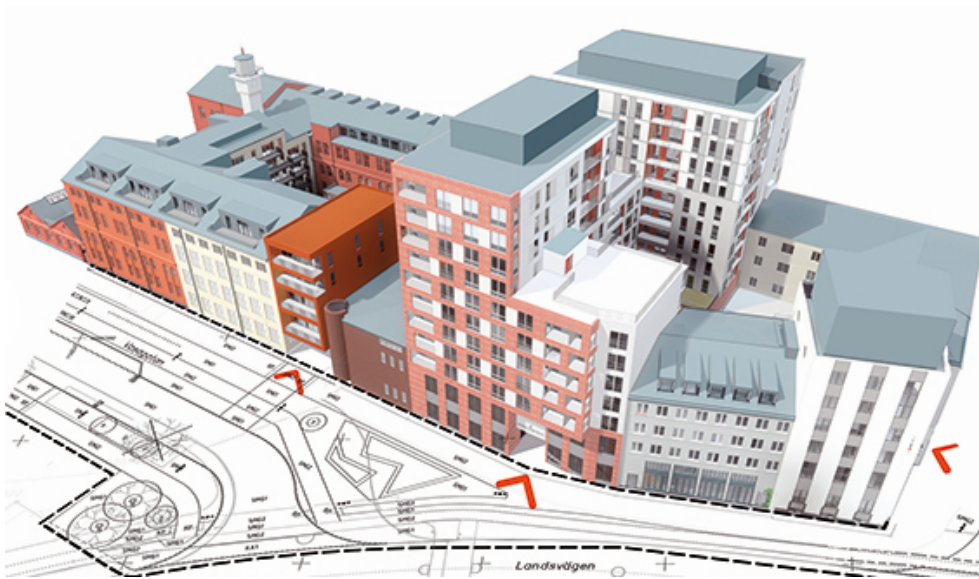
Efter att leveransdelar skapats med bestämt datum ska leverantören godkänna leveransen. För detta behöver leverantören någon typ av lathund eller utbildning i systemet och det är inte självklart hur leverantören ska göra detta. Dessa lathundar finns inte idag men de håller på att tas fram.

För att kunna dela upp leveransen i kollin måste dessa skapas. När kollin har skapats kan de packas. När kollina är packade kan en godsflagga för varje kolli skrivas ut. Detta gör leverantören och det är normalt här den största delen av deras arbete kommer att ske. Detta är också ganska invecklat och relativt detaljerade instruktioner kommer att krävas innan leverantören lyckas med detta.

### **6.3 Signalfabriken**

Signalfabriken är ett stort projekt i Stockholm med både kontor, affärer, bibliotek, bostäder och hotell. Projektet ligger i Sundbyberg och beräknas vara färdigt i slutet av 2013.





Figur 21, Signalfabriken i Stockholm

Signalfabriken använder leveranskalendern som finns i systemet. Det är ett stort projekt med mycket leveranser och det krävs ett system för att hålla reda på alla leveranser. De uppskattar att projektet kommer ha 35 000 leveranser under hela byggtiden. I projektets start hade projektet bygglogistik som skötte leveransplaneringen. De var dyra och när erbjudande om Myloc kom hoppade de på direkt.

### 6.3.1 Intervjuade



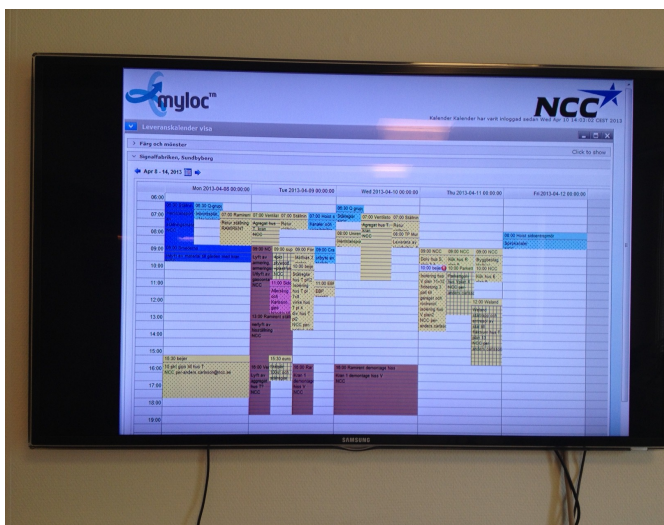
Mats Bergquist är platschef på Signalfabriken. Mats har stor erfarenhet från större projekt. 130423



Toby Berg är en entreprenadingenjör som jobbar på Signalfabriken. Han har hand om logistikfrågor och jobbar med systemet. 130423

### 6.3.2 Använda funktioner

Signalfabriken använder leveranskalendern men inte leveransplanerna. Projektet har väldigt många leveranser och för att få det att fungera på den trånga ytan är en leveranskalender nödvändig. Projektet har fyra tv-skärmar utspridda i bodarna för att alla som arbetar med projektet lätt ska kunna titta på en skärm. På skärmen rullar ett bildspel med kalendern och APD-plan.



Figur 22, Foto från Signalfabriken


I detta fall är det inte leverantörerna som ansluter sig, det är underentreprenörer, arbetsledare och alla som ansvarar för leveranser. De får en inloggning i systemet och tillgång till leveranskalendern. Genom att titta på kalendern ser de när det finns en ledig tid att lossa material. Beroende på var materialet ska lossas samt vilken utrustning som behövs hittar de en ledig tid. De skickar då en förfrågan, i detta fall till Toby som är logistikansvarig på Signalfabriken. Förfrågan hamnar gråfärgad i kalendern till dess att den är godkänd. Då får leveransen sin korrekta färg, som beror på lossningszon, samt korrekt mönster, som beror på resurs. Det är inte nödvändigtvis bara lossning, det kan även vara övrigt utnyttjande av resurser som i så fall hamnar under ”specifik lossningszon”. Denna kan användas t.ex. när väggform ska flyttas från en del till nästa och ingen lossningszon är i bruk men kranen används.

Kalendern har en flik som kallas agenda. I denna visas en lista med leveranser. De flesta ändringar som görs, t.ex. om annan resurs ska användas eller om en leverans ska flyttas mellan veckor. Om en leverans ska flyttas inom veckan kan detta göras detta med en så kallad ”drag and drop” teknik. Denna teknik går ut på att man klickar på leveransen och drar den till önskat datum och tid. Ett starkt önskemål är att detta ska vara möjligt även om leveransen flyttas till en annan vecka.


Överlag är responsen Signalfabriken fått bra. De har inte frågat underleverantörer ifall de vill använda systemet, de ska använda det och de ser inget större problem med detta. Störst motstånd har de fått ifrån DHL och andra större logistikaktörer som vill arbeta med sitt eget system. De får i vissa fall betala extra för att få klockslagsleveranser men det är nödvändigt i detta projekt.

Överlag är signalfabriken väldigt nöjda med kalendern. En väldigt stor fördel att arbeta med en leveranskalender är överblicken. När de kommer till jobbet på morgonen har de direkt en bild av vad som kommer att ske under dagen. Det är även ett väldigt bra sätt att sprida information till alla som arbetar med projektet. Kranföraren får på morgonen en lista där hans arbetsuppgifter är utskrivna.

Vid frågan om även mindre projekt som inte har så högt tryck på lossningszonerna ska använda detta fås svaret ”Ja, varför inte”. Det blir en del extrajobb för underentreprenörerna men det anses inte som ett problem. Överblicken om vad som verkligen händer på arbetsplatsen och vilket arbete som ska gå av stapeln under dagen är väldigt bra.



*”Om man gjort detta för tio år sedan  
hade man varit en stor vinnare”*



**Figur 23, Uttanlande av platschef på Signalfabriken**

De tycker fokus i dagsläget bör ligga på att snygga till typsnitt samt öka användarvänligheten så mycket som är möjligt. Något som återkom flera gånger under intervjun med dem var ”max tre klick, i specifika fall fyra”, för att göra något. Idag måste de ofta gå via agenda och leta upp sin leverans för att göra en ändring. Det samma gäller om en leverans ska tas bort. Detta bör ske genom att markera och trycka delete.



## 7 Analys & diskussion

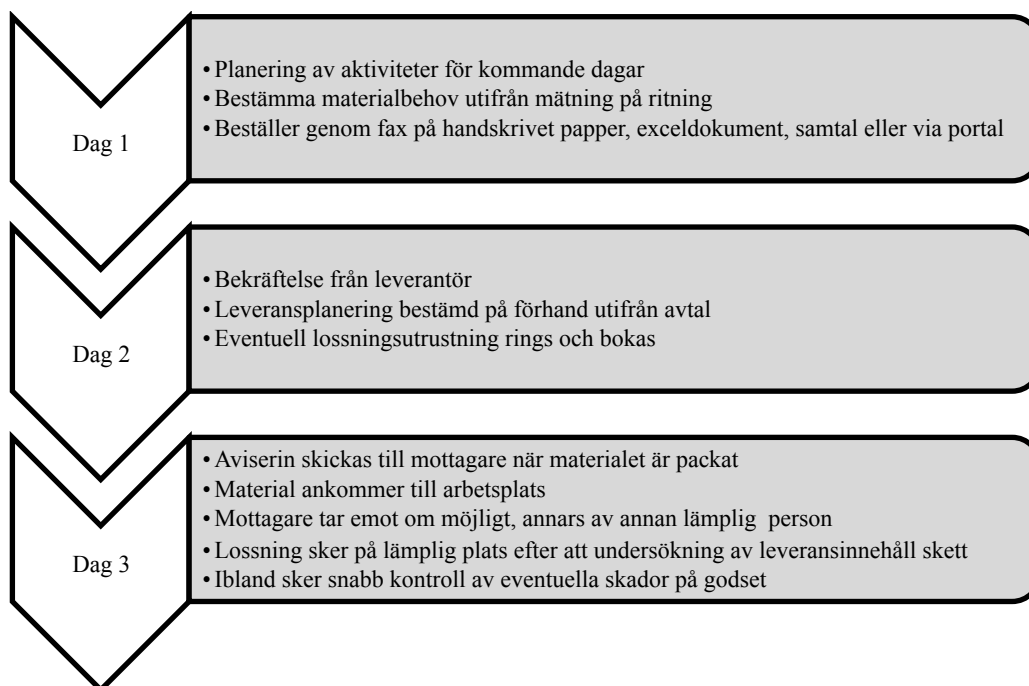
På grund av att en stor mängd av de data som finns kommer ifrån mina egna erfarenheter kommer analysen vara nära kopplad med en diskussion. Här har modeller tagits fram för typiska sortiments och projektinköp. Därefter har förslag på förbättringsåtgärder presenterats och författaren har kommit fram till hur modeller där ett system för leveransplanering hade underlättat kan se ut. Detta system jämförs till sist med det befintliga system som utvärderats.

### 7.1 Dagsläge

I föregående kapitel kartlades dagsläget. Här kommer en analys av kartläggningen ske med tänkbara alternativa tillvägagångssätt. Beroende på vilken typ av inköp det är sker det vid olika tillfälle. För projektinköp görs inköpen med god marginal och för sortimentsinköp oftast med väldigt dålig marginal.

#### 7.1.1 Sortimentsinköp

De flesta inköpen sker som sortimentsinköp och till antalet är de väldigt många. Ett sortimentsinköp sker till stor del via inköpsportaler eller via telefon. I figuren beskrivs hur proceduren vid ett sortimentsinköp kan se ut.



Figur 24, Hur ett sortimentsinköp kan se ut

Enligt Sveriges-Byggindustri (2011) består 45 % av entreprenadkostnaden av material. Att bestämma vad och hur mycket av allt är ett stort arbete som idag sker till största delen genom att mäta och räkna på ritningar. Ett arbete som normalt görs två gånger då det även görs vid produktionskalkylen. Produktionskalkylen sker mer översiktligt och används sällan när materialbehovet ska bestämmas, möjligtvis som kontroll av framtagna mängder. Produktionskalkylen delar ofta inte upp materialet i detaljerade positioner det ska användas i, därför är det svårt att använda dessa mängder direkt. Om produktionskalkylen hade gjorts med mer noggrannhet och uppdelning av materialet lägenhetsvis hade inte mängdberäkning behövt göras två gånger. Det hade också ökat möjligheten att vara ute i god tid och på så vis kunna planera leveranserna och de små leveranserna hade kunnat undvikas i större utsträckning. Ett problem med detta är att arbetsledaren inte litar helt på tidigare gjorda beräkningar. De vill också gärna ha kontroll och när de gör mängdberäkningen läser de samtidigt in sig på projektet. Det optimala hade varit om arbetsledaren, tillsammans med platschef eller entreprenadingenjör, gjort produktionskalkylen utifrån position på materialet. Förhoppningsvis hade arbetsledaren i så fall litat på systemet och mängderna som ges. Något som inte berörs i denna studie är att använda sig av 3d mängdtagning. Det är absolut ett effektivt sätt att göra mängdberäkning på och hade varit ett bra alternativ.

De flesta köpen görs mot ett avtal som gäller mellan entreprenör och leverantör. I avtalen är det föreskrivet vad som gäller för leveransen med allt från leveransklausul till eventuella rabatter. Fördelen med detta är att informationen inte måste anges för varje leverans. Nackdelen är att om entreprenören istället hade matat in denna information för varje leverans hade leveranserna kunnat anpassas individuellt. Det är bra att leveranserna är anpassade till ett avtal, dock ska det vara lätt att ändra leveransmetod om så önskas.

När materielbehovet är bestämt beställs materialet. Detta kan ske på alla tänkbara sätt från att inköpsportalen används till att ett handskrivet papper faxas till leverantören. Beställningarna kommer ofta dagen innan eller ett par dagar innan leverans. Detta minskar leverantörens möjlighet att planera leveranserna. Att informationen inte kommer på ett och samma sätt ses inte som ett stort problem, dock finns önskemål om standardisering. Större entreprenörer har alla olika portaler vilket gör att leverantören måste bearbeta all information och föra över till deras egna system. Här hade det varit fördelaktigt om informationen som når leverantören ser ut på ett och samma sätt, oberoende på vem som beställer.

När materialet är packat på bilen skickas normalt en avisering till mottagaren som finns på följesedeln. Det är ett enkelt meddelande där mottagaren meddelas att materialet är på väg. Detta ger entreprenören en möjlighet att boka lossningsutrustning om detta missats. Detta är inte helt ovanligt vilket författaren fick erfara under en intervju där en person kommer upp i boden och frågar platschefen var teleskopplastaren är. Platschefen säger att den borde vara där och ringer upp maskinuthyrningsföretaget.

*”Var är lullen? Den skulle vara här för 20 minuter sedan, ni skulle lyfta upp gips ju. Jaha, men hör av dig när lullen kommer, grejerna är ju här redan. Skaffa en kalender för fan!”*

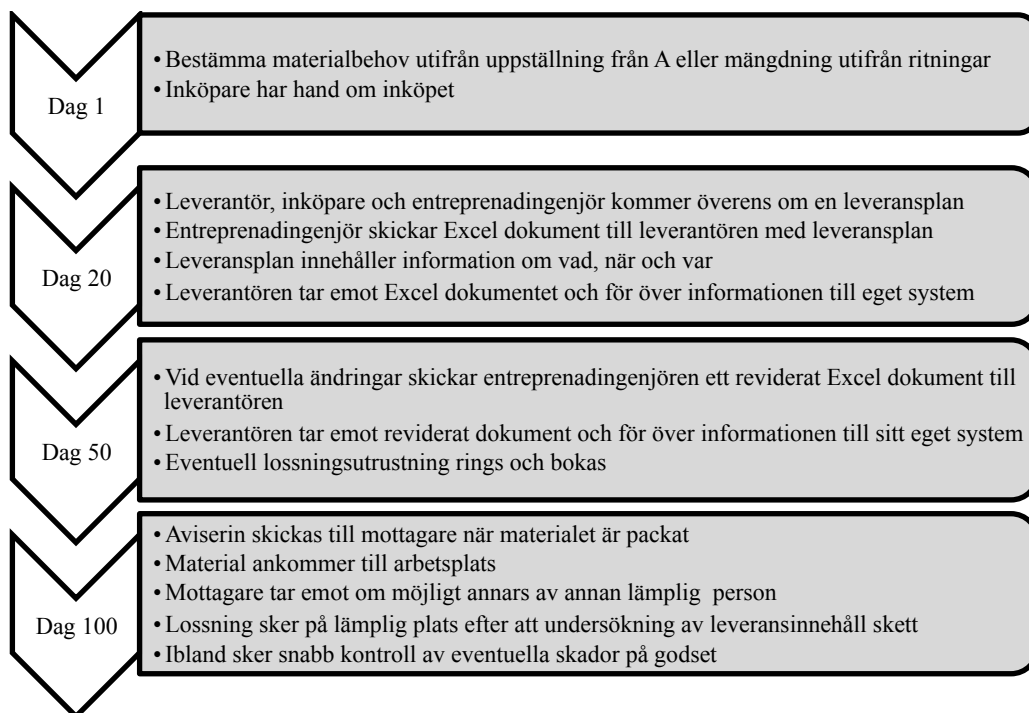
**Figur 25, Samtal mellan platschef och teleskoplastarföretag**

Det är allt för ofta det saknas struktur för leveranserna. Entreprenören vet inte riktigt när materialet kommer, vad det är som kommer men då det är beställt så behövs det. Det finns ett behov av att strukturera upp detta.

Mottagningen sker inte alltid av utsedd mottagare. Ofta är det en person i närheten som tar emot godset och lossning sker där det finns plats för tillfället. Detta gör att den tänkta mottagaren inte vet att materialet har anlänt och ofta är det på fel plats. Den som tagit emot godset har ingen aning om vart det ska då det oftast inte är märkt. Ibland märks det med en tuschpenna på förpackningen, detta sker endast om det önskats. Även om rätt mottagare hade tagit emot det är det inte en självklarhet var materialet ska då det sker väldigt många leveranser till en byggarbetsplats. Om materialet varit märkt på ett tydligt sätt hade mottagningen kunnat gå mycket smidigare. Mottagaren vet direkt var materialet ska, vad kollit innehåller och det behöver inte flyttas i efterhand.

### **7.1.2 Projektinköp**

Även om sortimentsinköp är fler till antalet betyder inte det att de är viktigare än projektinköp. Projektinköp är ofta mer högvärdigt gods och det handlar om stora summor om material skulle försvinna eller förstöras. Nedan visas ett exempel på hur processen vid ett projektinköp kan gå till.



Figur 26, Hur ett projektinköp kan se ut

Materialbehovet bestäms utifrån litteralista som arkitekten tagit fram. Detta finns normalt när det gäller t.ex. fönster men inte alltid. I så fall räknar entreprenadingenjören eller inköparen på vad som måste tas in. När detta är gjort skickar inköparen ut underlag till tänkbara leverantörer. Leverantörernas anbud utvärderas sedan. Priset spelar en stor roll men det gör även leveransservice. Hur mycket leveransservice spelar in är svårt att svara på, det skiljer beroende på material och person som beställer. Fördelen med att få t.ex. kök inburet är att det minskar risken för skador och ifall en skada uppstår är det lätt att veta vem som ansvarar för denna. När materialet är beställt är det ofta beställt i en klump med ett bestämt antal leveranser och uppdelningar av materialet. Om entreprenören önskar att dela upp leveranserna mer än detta kommer det att kosta extra.

Projektinköp gäller sådant som fönster, dörrar, kök, badrumsinredning med mera. Många av dessa poster är ofta valbara av kunden. När så är fallet har kunden kontakt med en entreprenadingenjör som planerar och har hand om tillvalslistorna som skapas. Dessa listor uppdateras med jämna mellanrum fram till sista datum för ändringar. Oavsett om det är tillvalsköp eller andra projektinköp görs normalt Excel dokument av entreprenadingenjören. Dessa innehåller materialet uppdelat beroende på var det ska. Datum för leveranserna bestäms i en leveransplan där entreprenadingenjören skriver in, t.ex. vilka lägenheter som ska komma när. En nackdel med detta är att varje entreprenadingenjör har en egen typ av dokument och de gånger leverantören sitter på dokumentet skiljer det sig från alla andra leverantörer. Detta informationsutbyte är inte av EDI-form, utan när dokumentet



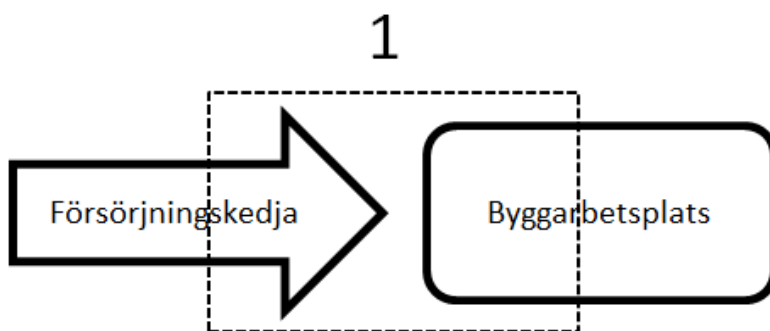
uppdateras så måste det skickas via t.ex. mail. Leverantören ser alltså inte direkt att dokumentet är uppdaterat och det finns risk att fel version av dokumentet används.

Det finns behov av ett standardiserat dokument. Dokumentet ska ha en struktur som gör det lättförståeligt och dokumentet ska uppdateras online med EDI. Så ifall entreprenören gör en ändring ska leverantören uppmärksammas på att en ändring har gjorts. Uppdateringen sker i det gamla dokumentet genom ett EDI-system och det finns bara en version av leveransplanen för att undvika att fel version används.

När materialet väl kommer till arbetsplatsen varierar det vem som tar emot och hur materialet är märkt. Till skillnad från sortimentsinköp så är det här vanligt att materialet är märkt med position. Mottagning sker till viss del noggrannare när det gäller projektinköp, detta då det ofta är större leveranser med mer högvärdigt gods. Trots det är det inte ovanligt att fel person tar emot materialet, även om det inte är lika vanligt som vid sortimentsinköp.

### 7.1.3 Fyra roller i försörjningskedjan

Genom att titta på Vrijhoef och Koskelas (2000) första roll i försörjningskedjan där fokus ligger på att minska kostnaderna på byggarbetsplatsen kan några slutsatser dras. Detta görs genom att fokusera på förhållandet mellan leverantör och entreprenör. Ifall det finns en plan och en position för allt material som anländer till arbetsplatsen kan många icke värdeskapande aktiviteter undvikas. Tiden att leta material minskar, tiden att bära material minskar, skador, spill och stölder hade även det kunnat minskas om materialet är rätt, på rätt plats, i rätt mängd, vid rätt tid och på rätt sätt.

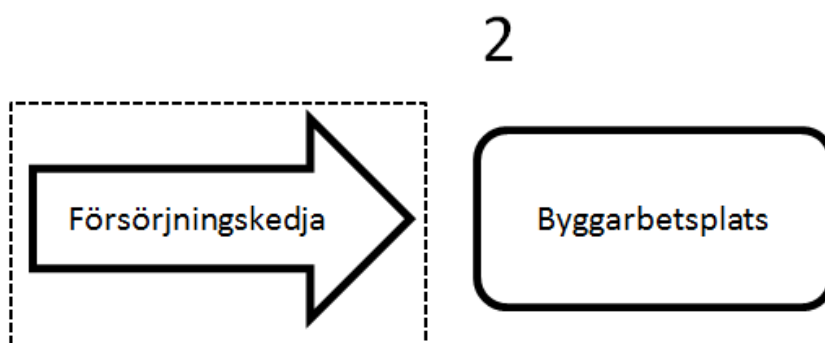


Figur 27, Roll 1 i SCM, (Vrijhoef och Koskela, 2000b)

Vrijhoef och Koskelas (2000) andra roll fokuserar på att effektivisera försörjningskedjan. Om entreprenören är ute i god tid medför det inte endast fördel för dem utan även för leverantören. En ökad framförhållning när det gäller sortimentsinköp gör att leverantören inte måste hålla lika stora lager och ledtiderna kan minskas. De får också större möjlighet att planera sina leveranser för att undvika halvfulla bilar. En annan vinst skulle vara att strukturera upp informationen mellan

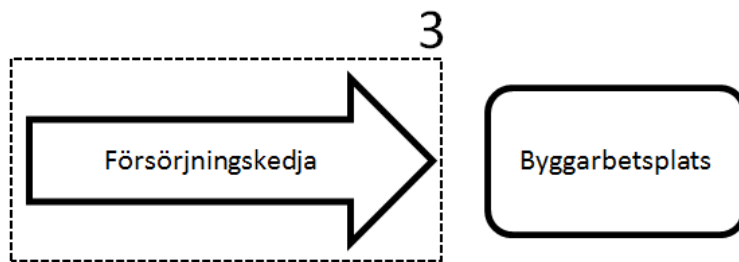
entreprenör och leverantör så att den kommer på ett och samma sätt, oberoende på vem som är kund. Då slipper leverantören tolka informationen som kommer och ren arbetstid för att behandla ordern hade kunnat minskas.

Mellanhänder hade i stor uträkning kunnat undvikas om entreprenören är ute i god tid. Så för att effektivisera försörjningskedjan behöver entreprenören hjälpa till. Genom att entreprenören är ute i god tid kan ledtider och tider för att behandla ordern minskas och genom att informationsutbytet sker på ett strukturerat sätt minskar leverantörens tid att behandla ordern.



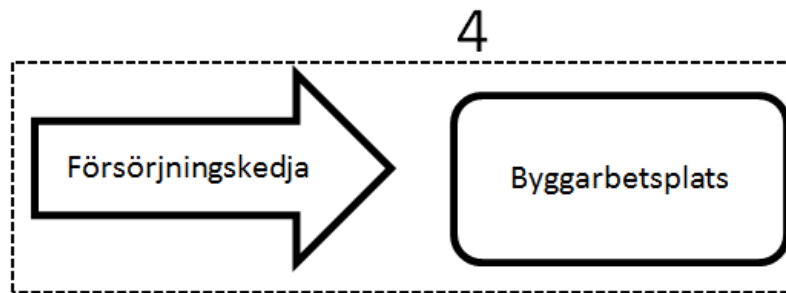
**Figur 28** Roll 2 i SCM, (Vrijhoef och Koskela, 2000b)

I den tredje rollen hos Vrijhoef och Koskela (2000) fokuseras det istället på att flytta aktiviteter från byggarbetsplatsen till försörjningskedjan. Även här återkommer framförhållningen som en väldigt viktig del. Om entreprenören planerar sitt materielbehov behöver det inte finnas ett lager att plocka ifrån när det behövs på arbetsplatsen. Under rubriken ”kostnader kopplade till arbetsplatsen” beskrevs vilka kostnader som uppkommer vid lagerhållning på arbetsplatsen. Det handlar inte nödvändigtvis om att ha klockslagsleveranser, det handlar främst om att materialet kommer samma dag. I många fall kan det vara bra även med klockslagsleveranser. Leverantörerna säger att det är svårt med klockslagsleveranser ifall de inte kommer på morgonen och många tar ut en extra kostnad för det. Ifall entreprenören varit ute i bättre tid så hade fyllnadsgraden på bilarna kunnat öka och på så vis även möjligheten att få klockslagsleveranser. Om alla leveranser skulle komma som klockslagsleveranser kommer leverantören behöva skaffa fler bilar vilket i sig leder till en ökad transportkostnad.



Figur 29, Roll 3 i SCM, (Vrijhoef and Koskela, 2000b)

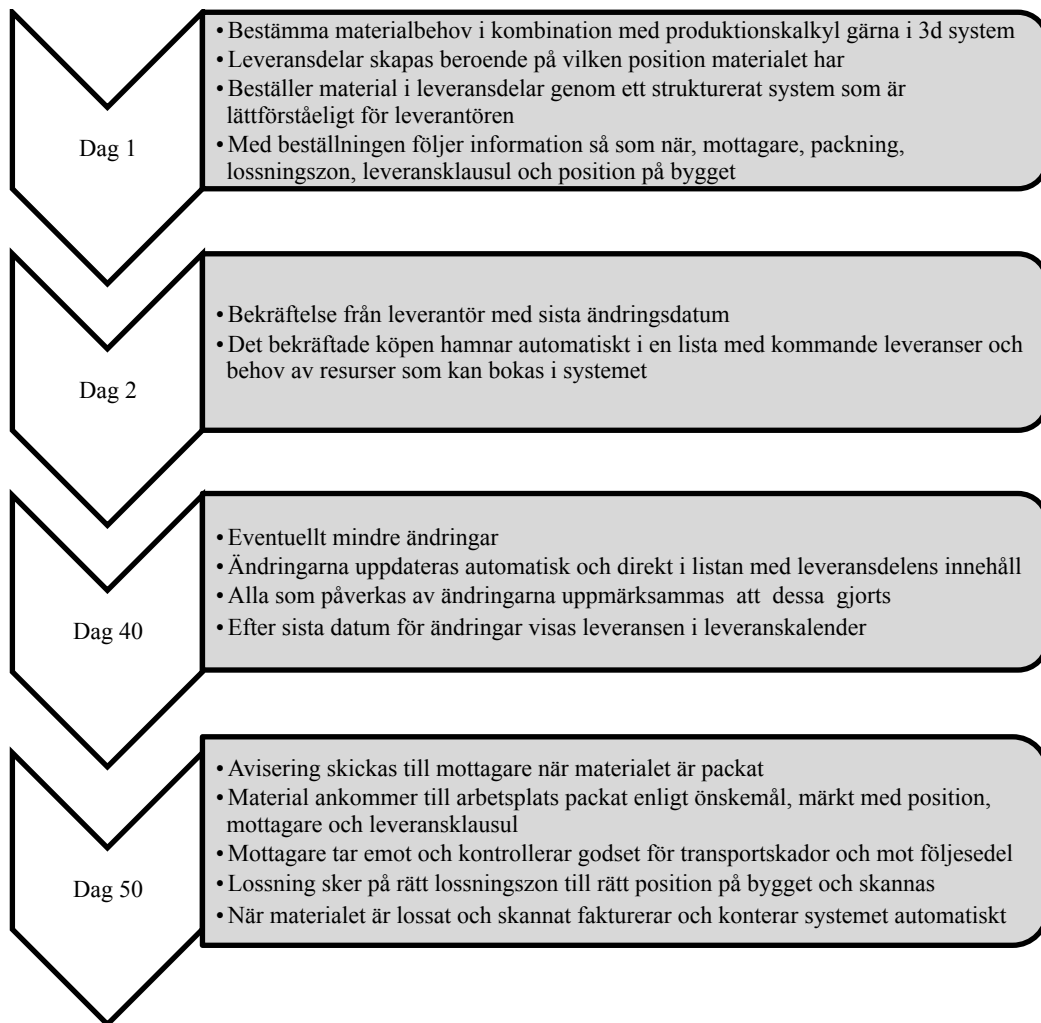
I den sista rollen hos Vrijhoef och Koskela (2000) så ligger fokus på att se helheten hela vägen från råvaruutvinning till att materialet är på rätt plats. Detta kräver mycket arbete och en ordentlig genomgång av försörjningskedjans aktiviteter. Detta är det slutgiltiga målet men för att nå dit måste föregående effektiviseringar genomföras.



Figur 30, Roll 4 i SCM, (Vrijhoef and Koskela, 2000b)

#### 7.1.4 En effektivare varuförsörjning med system för leveranser

Här görs nya modeller hur varuförsörjningsprocessen hade kunnat se ut ifall ett system för leveransplanering användes. Modellerna är framtagna utifrån egna tankar som är grundade i intervjuer och egna erfarenheter från användande av systemet. Efter modellen förklaras de olika delarna. Dagarna är inte menade som precisa utan främst till för att tydliggöra framförhållning. Den första modellen fokuserar på sortimentsinköp. Skillnaden mellan sortimentsinköp och projektinköp ska minska, den största skillnaden är att själva inköpet går annorlunda till.



Figur 31, Ett exempel på ett bra sortimentsinköp

Att en mängdberäkning görs två gånger för sortimentsinköp är inte nödvändigt. Om detta hade kunnat göras i kombination med att produktionskalkylen finns det vinster att hämta. Om den dessutom hade gjorts i ett 3d system hade mycket arbete kunnat besparas. För det första så räknas bara materialet en gång, men den största vinsten uppskattas visa sig i framförhållningen. Mängdberäkningen ska göras i olika leveransdelar eller kollin beroende på vart materialet ska användas. När materialet sedan beställs i sina delar ska informationen som leverantören tar emot vara på ett strukturerat sätt och helst ska entreprenörens inköpssystem vara kompatibelt med leverantörens system. Då kan leverantören direkt skicka vidare informationen till fabrik eller deras egna leverantörer. I det långa loppet kommer då även mellanhanden att försvinna. I och med att inköpet görs ska information om innehåll i leveransdelarna, packningsinstruktioner, mottagare, när materialet ska komma, vilken lossningszon som gäller, vilken leveransklausul som gäller samt var på bygget kollit

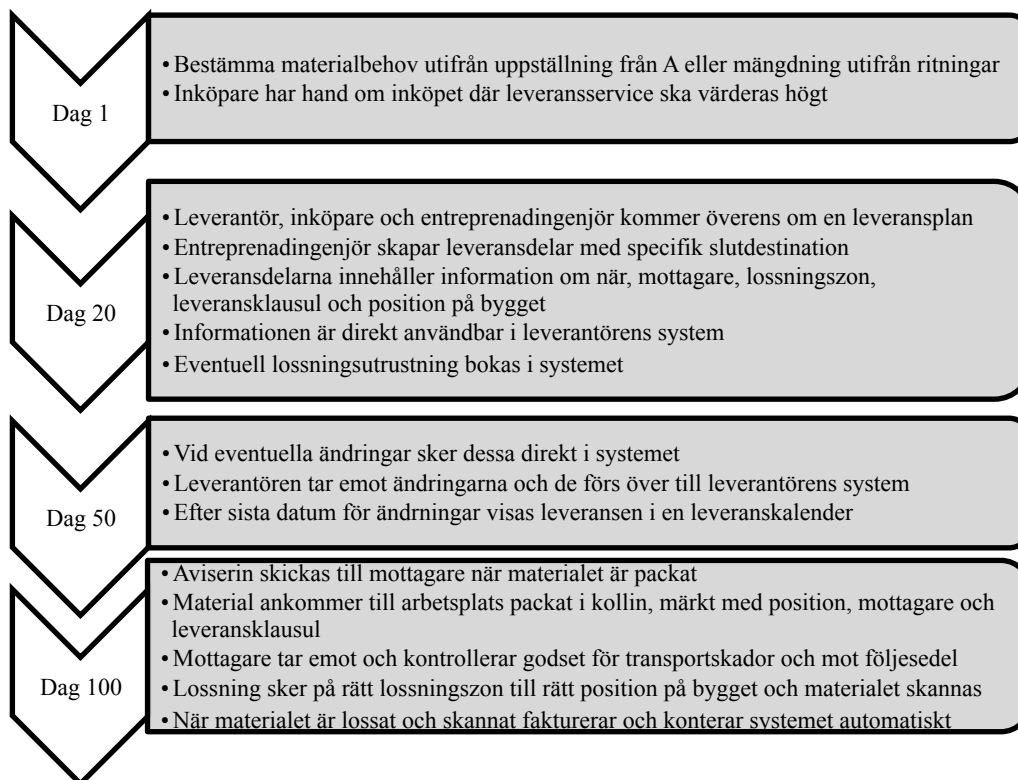
ska. Detta för att kollit direkt ska lyftas till rätt plats. All denna information skrivs in i systemet och alla inblandade parter ser samma information.

Efter att leverantören mottagit orderförfrågan ska leveransen bekräftas. Detta bör ske direkt mot entreprenörens system. Här bör även leverantören bestämma ett sista datum för ändringar i leveransinnehåll samt ändringar av leveransdatum. Efter dessa datum går det inte att ändra i leveransen. När dessa datum gått ut bör leveransen hamna i en lista och i en kalender där det är tydligt vilken leveransdel som kommer, var den ska vara och vilken utrustning som behövs för att lossa den. Detta för att tydliggöra vilka leveranser som är aktuella.

När det närmar sig leverans är risken stor att den initiala tidplanen inte stämmer helt och hållet. Då ska det finnas möjligheten att göra mindre ändringar. När ändringarna görs ser leverantören detta. Allt ska göras i systemet och inte genom telefonsamtal eller mail. Om endast portalen används är risken för missförstånd i stort sätt lika med noll. Det finns bara en lista med material och ett datum som båda parter ser. Även om ändringar görs är framförhållningen viktig då leverantörer kan se under vilka perioder de kommer ha mycket och under vilka perioder de kommer att ha lite. Detta ökar möjligheten för leverantören att planera sina lager och produktionsnivåer.

När materialet är på väg ska mottagaren meddelas om detta. Ifall lossningsutrustning bokats i systemet bör personen som ansvarar för denna också meddelas. Detta kan ske via ett SMS som skickas till deras telefoner. Här ser mottagaren vad det är som är på väg, vilken lossningsutrustning som krävs och vilken lossningszon som gäller. När materialet kommer till arbetsplatsen är materialet packat enligt önskemål och märkt med position, mottagare och leveransklausul. Mottagaren kontrollerar godset och lossning till rätt position på bygget sker. Materialet bör skannas när det kommer till arbetsplatsen, till exempel med en mobiltelefon. För att undvika att godsetiketten är skadad och inte kan läsas av kan RFID vara aktuellt att använda. Dock kommer en dyrare läsare då behöva finnas på varje byggarbetsplats. När materialet är skannat går det från ”kommande leveranser” till ”levererat”. På så vis har entreprenören full koll på vad som finns och inte finns på arbetsplatsen. Den största vinsten här finns i att allt material har ett mål. Varenda gipsskiva finns det en plan för. Detta kommer att minska spill och icke värdeskapande aktiviteter. Samtidigt behöver inte leverantören hålla lika stora lager och ledtiderna blir kortare. Det största hindret som ses idag är framförhållningen. Om entreprenören lyckas med detta finns det stora möjligheter att lyckas med allt annat också.

Nu har vi kommit till projektinköp där en modell tagits som jag anser vara ideal och något som branschen bör sikta mot.



Figur 32, Ett exempel på ett bra projektinköp

Beräkning av materialbehovet för projektinköp anses fungera bra som det gör idag. I många fall hämtas mängderna från en lista som arkitekten har gjort. Denna skickas i stort sätt till leverantören. Annars är det ofta leverantören som räknar på materialet utifrån underlag som de får. När inköparen sedan gör köpet ska fokus ligga på leveransservice och hur mycket denna är värd. De flesta leverantörerna tar extra betalt om materialet önskas packat på speciellt sätt. Detta inköparen bör belysa att det viktas tungt med leveransservice för att få ett så bra pris som möjligt.

När själva grundköpet är gjort kan inblandande parter komma överens om en leveransplan. Ansvarig på arbetsplatsen skapar leveransdelar med specifik slutdestination. Dessa skapas i ett system där information så som innehåll i leveransdelarna, packningsinstruktioner, mottagare, när materialet ska komma, vilken lossningszon som gäller, vilken leveransklausul som gäller samt var på bygget leveransdelen ska. Detta för att leveransdelen direkt ska lyftas till rätt plats. I systemet ska det även finnas möjlighet att boka lossningsutrustning.

Leverantören ska samtidigt som godkännande sker bestämma ett sista datum för orderändring. Fram till och med detta datum kan entreprenören ändra i ordern. Om en ändring sker ser leverantören detta direkt och ändringen sker då även i deras system. På samma sätt som vid sortimentsinköp hamnar efter detta datum leveransen i en lista och en kalender där leveransen tydligt redovisas. När materialet skickas från

leverantören ska en avisering till mottagaren ske. Ifall lossningsutrustning bokats i systemet bör ansvarig här även aviseras. I aviseringen finns det med förväntad ankomsttid, vad det är som är på väg, vilken lossningsutrustning som krävs och vilken lossningszon som gäller. När materialet kommer till arbetsplatsen är materialet packat enligt önskemål och märkt med position, mottagare och leveransklausul. Mottagaren kontrollerar godset och lossning till rätt position på bygget sker. För att veta att materialet är mottaget bör det skannas. Detta kan ske på många sätt men det lättaste idag är att det sker genom mobilen. När materialet är skannat flyttas materialet från ”kommande leveranser” till ”levererat”.

När materialet väl är på plats är det endast betalningen kvar. Denna bör i framtiden fungera som så att kollinas godsmärkning skannas och när det är gjort skickas pengarna automatiskt om materialet konteras automatiskt. Detta skulle kräva mycket av både leverantör och entreprenör som måste lita på varandra till 100 %. Denna fråga har responsen inte varit så bra på under intervjuer, de flesta tror att det skulle innebära problem. Branschen är inte redo för detta ännu men däremot ses det som ett steg för framtiden.

Efter att ha gjort två modeller tydliggörs att den största förändringen sker hos sortimentsinköpen som gärna ska se ut mer som projektinköp med bättre framförhållning. Den största skillnaden när det gäller projektinköp är att ett mer strukturerat system används där den andra parten ser ifall en ändring görs. Informationen om leveransen kommer på ett standardiserat sätt och allt material, inte bara en del, har en specifik slutdestination.

## **7.2 Leveransplaneringssystemet Myloc**

### **7.2.1 Behov av system**

I stycket ovan har det beskrivits vad som anses vara ett fullt möjligt tillvägagångssätt för planering och systematisering av leveranser. För att detta ska lyckas kommer tekniska hjälpmedel att underlätta och i vissa fall vara nödvändigt. Ett system är absolut nödvändigt för att entreprenör och leverantör garanterat ska sitta på samma information. Det är även den absolut bästa lösningen vad gäller kalender. Allt alternativet är att denna inte är digital utan sker på någon tavla med lappar eller anteckningar. Det skulle innebära mer jobb, sämre spridning av informationen och risk för missförstånd då olika parter inte sitter på samma information. Utan system hade det varit svårt att få överblickbarheten om vilka leveranser som ska komma under dagen även om det hade varit möjligt utan. En standardiserad kollietikett hade varit möjlig utan systemet men det hade blivit mer jobb då denna skulle behöva skapas utanför systemet.

### **7.2.2 Funktioner hos system**

De önskade funktionerna finns i systemet men fortsatt utveckling för att underlätta hela processen önskas. Detta bör i förlängningen göras genom att bygga ihop

systemet med andra system. Helst ska inköpet göras i systemet och vara kompatibelt med leverantörens system. Detta samtidigt som systemet fortfarande måste vara lätt att använda även för den mindre tekniska. Detta kan lösas genom att systemet sitter ihop men beroende på var i värdekedjan användaren befinner sig visas endast det som är nödvändigt. Det hade också varit önskvärt att kunna boka lossningsutrustning i systemet för att även här säkra upp att missförstånd inte sker.

Denna utveckling av funktionerna är inte mogen att komma riktigt än då detta kräver mycket av både systemtillverkare, leverantörer och entreprenörer. Ifall systemet slår igenom och blir standard för leveransplanering kan systemframtagarna börja tänka på vidareutveckling.

När ett inköp görs, i god tid innan leverans, bör materialet delas in i leveransdelar direkt som innehåller all information om leveransen. När detta gjorts och godkänts hamnar leveransdelen i kalendern. Idag kommer leveransdelarna in i kalendern när leverantören vet exakt tid. Detta är inte nödvändigtvis den bästa lösningen då mindre projekt inte kommer vara intresserade av klockslagsleveranser. Det bör finnas något i kalendern som visar att leveransen kommer under dagen utan att det nödvändigtvis är klockslagsleverans. Detta kunde visualiseras genom en lista under varje dag i kalendern.

### **7.2.3 Användarvänlighet och förbättringspotential**

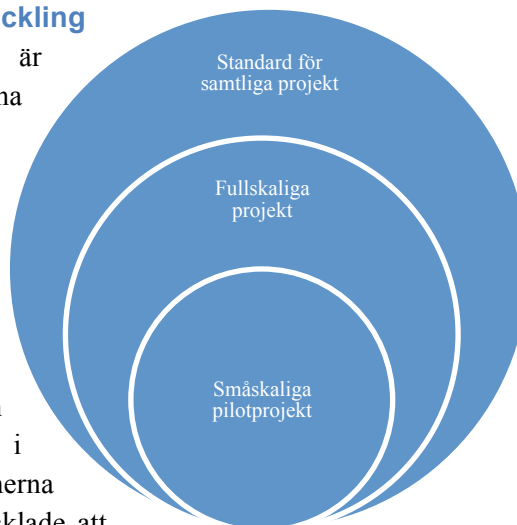
För att systemet ska slå igenom måste det bli mer användarvänligt. Olivetree håller på med detta i stor utsträckning idag vilket är ett måste ifall systemet ska slå igenom. I många fall är systemet inte logiskt uppbyggt då användaren ibland ska högerklicka för att fylla i information och ibland klicka vanligt. På samma sätt är det onödigt omständigt att ändra i leveranskalendern där användaren måste göra ett antal klick innan själva ändringen kan påbörjas. Funktionen med att skapa kolli beroende på hur materialet packas är bra, dock omständigt. Det skulle gärna finnas ett lättare sätt att göra detta och det är en av punkterna Olivetree måste jobba med.

Olivetree håller på att ta fram ett dokument där leveransplaner med detaljspecifikation skapas. Detta dokument importeras sedan till systemet. Importen idag är endast för leveransraderna och det går bara att importera en leveransdel åt gången. Att detta dokument blir klart anser författaren vara väldigt viktigt så länge detaljspecifikationen ska användas. Det gäller att hitta ett mellanting med nödvändiga funktioner och användarvänligheten. Systemet bör bantas i så stor utsträckning som möjligt och varje användare ska endast se det som är nödvändigt för deras arbetsuppgifter.



#### 7.2.4 Implementering och vidareutveckling

Att implementera systemet innan det är användarvänligt kan leda till att användarna skräms och blir motståndare till systemet. När implementering sker bör detta till en början ske i mindre skala för att få respons av användarna och kunna åtgärda eventuella problem. Pilotprojekten som är igång idag berör till stor del kalendern men inte i lika stor del leveransplanerna. Kalendern har kommit långt i utvecklingen och är redo för att börja användas skarpt i större utsträckning. Dock är leveransplanerna inte riktigt redo. Dessa är lite mer invecklade att använda och det finns ingen lathund för detta ännu. Innan de släpps bör punkterna ovan åtgärdas och en väl genomarbetad lathund tas fram.



När det gäller vidareutveckling av systemet anser författaren att det kommer vara en viktig del i framtiden. En del punkter kan göras redan idag, så som att kunna boka utrustning i systemet. Senare bör systemet byggas ihop med inköpssystem och leverantörens system. Detta bör ske i ett senare skede för att användaren ska vänja sig vid befintligt system. Det sista steget kunde vara att entreprenören skapar alla leveransdelar i ett väldigt tidigt skede där material och leveransbestämmelser tydligt beskrivs och sedan får inbjudna leverantörer lämna anbud. Detta ligger dock långt fram i tiden.

#### 7.3 Reabilitet och generaliserbarhet

En stor del av empirin för leveransplanerna kommer från egna upplevelser, främst från då jag arbetat med systemet och leveransdelarna. En del av empirin är ren fakta om hur systemet fungerar men när vi kommer in på analysen och diskussionen är det mer om mina upplevelser. Det hade varit önskvärt om studien hade varit bredare för att se om andra upplever leveransplanen på samma sätt som jag gör. Däremot berör studien hur leverantörer och entreprenörer arbetar idag och här finns en bredare grund från ett femtontal intervjuer.

När vi kommer till kalendern är empirin relativt begränsad i form av hur kalendern upplevs. På samma sätt som för leveransplanerna är det en del som beskriver systemet och en del som mer är fokuserad på hur systemet upplevs. Kalendern har inte så många olika funktioner vilket gör att de som fått kalendern beskriven för sig kan svara ganska bra utan att i själva verket ha använt den i skarp produktion. Därför tror jag att resultatet från hur kalendern är utformad och bör vara utformad stämmer överens med de flestas önskemål.



## 8 Slutsats

*Här kommer rapportens resultat att presenteras på ett kort och koncist sätt. Först kommer dagens varuförsörjningssystem att beskrivas och därefter vad denna studie visat kan vara framtidens varuförsörjningssystem.*

### 8.1 Dagens varuförsörjningssystem

När det gäller dagens varuförsörjningssystem har det inte hänt så mycket på sista tiden. Utvecklingen har inte gått i samma takt som övrig industri. Fördomar som arbetsplatser med oordning, slarviga materialkontroller och dåligt medvetande om ankommande leveranser stämmer, även om de i många fall är överdrivna.

#### 8.1.1 Projektinköp

Projektinköp och tillhörande leveransplanering fungerar bra idag men utrymme för förbättring finns. Framförhållningen är relativt stor samtidigt som det blir allt vanligare att kräva tydlig märkning av godset. Inköpet sker i ett tidigt skede genom att lämna ut underlag som leverantörer får lämna anbud på. Vilken leveransservice som ingår är det vanligt att inköparen tittat på men det är inte det mest prioriterade.

Efter att köpet är gjort sker leveransplaneringen genom möte, mail eller telefon, oftast mellan en entreprenadingsjör och säljaren hos leverantören. Här uppstår problem när entreprenören oftast tar in materialet före det behöver finnas på plats. Detta gör lätt att det kan bli oordning på arbetsplatsen men platschefen eller arbetsledaren väljer att prioritera detta istället för att riskera att stå utan material.

Ett annat problem är att det inte finns något strukturerat sätt att utbyta information på. Varje leverantör och entreprenör har olika sätt att utbyta information vad gäller leveransplaneringen. Det vanligaste är en samanställning av leveranserna i ett exceldokument. Då delas materialet in till exempel lägenhetsvis och får ett datum. Risken med denna typ av dokument är att det inte finns en garanti att båda sitter på samma dokument. Ändringar är vanliga, framförallt vid tillvalsprodukter. Om en ändring sker uppdaterar ena parten dokumentet och skickar till andra parten. När beställningen sedan skickas finns det risk att fel version av Excel dokumentet används.

Det är vanligt att entreprenören kräver sortering och märkning av materialet. På märkningen kan position för materialet utläsas. Märkning och sortering kostar normalt extra, ifall det är utöver en grov sortering, men det underlättar mycket på byggarbetsplatsen vilket gör att detta blir allt vanligare. Genom att märka materialet minskar tiden för att leta och flytta material som inte är på rätt plats. När materialet kommer märkt lossas det på rätt plats direkt eller på lagerplats. Om materialet inte är märkt med position är det otydligt var det ska vara, framförallt när det inte är rätt mottagare som tar emot materialet. Om materialet mellanlagras på en lagerplats är det otydligt var materialet ska användas om det inte är märkt.

### 8.1.2 Sortimentinköp

När det gäller sortimentsinköp finns det stora förbättringspotentialer. Inköpet görs genom inköpsportalen genom avtal där arbetsledaren kan söka på material. En väldigt stor del av inköpen görs dagen eller dagarna innan materialet behövs genom att en yrkesarbetare uppmärksammar arbetsledaren att material behövs. Detta leder till att leverantören måste ha onödigt stort lager och köra med halvfulla bilar. Material beställs även ofta för att ha på lager och plocka ifrån när det behövs vilket leder till att materialet lätt skadas eller försvinner då det inte riktigt har någon plats. Icke värdeskapande aktiviteter tillkommer även då material som lagras på arbetsplatsen ofta måste flyttas runt för att göra plats åt annat material eller andra aktiviteter.

Det finns ingen riktigt struktur på behov av lossningsutrustning, som normalt beställs över telefon i samband med eller dagen efter att inköpet görs. Missförstånd leder till att det ofta saknas lossningsutrustning när materialet kommer till arbetsplatsen eller att lossningsutrustning är på plats när den inte behövs.

Något bra, som är vanligt idag, är att lägenhetspacka gips och reglar till innerväggar. Detta görs framförallt för att kunna lyfta in gipsen och reglarna innan nästa plan eller taket läggs på plats. Entreprenören får här betala en extrakostnad för att få materialet lägenhetspackat och märkt med en tuschpenna. Vinsten är betydligt mycket större än vad extrakostnaden är. Detta är något som borde användas i större utsträckning, även på annat material.

### 8.1.3 Betalning och uppföljning

Betalning sker genom att leverantören skickar en faktura, normalt i samband med leveransen. Fakturan skickas till företagets ekonomiavdelning som, ifall det är pappersformat, skannar in den och skickar till platschefen. Platschefen kontrollerar fakturan mot beställt material och konterar den. Fakturan kontrolleras även av entreprenadchefen som även ska godkänna fakturan. Den stora mängden fakturor gör detta till ett stort arbete och en önskan om effektivisering finns. Att automatisera processen måste dock ske genom ett antal steg. Idag litar inte platschefen på ett automatiserat system. Om detta ska införas måste det finnas mer struktur på leveranserna och entreprenören måste lita på både system och leverantör.

Utvärdering av leverantören sker efter projektets slut. Detta sker genom funktioner i inköpsportalen där projektets leverantörer och underentreprenörer diskuteras och betygssätt. Duktiga leverantörer och underentreprenörer beröms oftast inte, det är dem som gjort ett mindre bra jobb som uppmärksammas.

## 8.2 Framtidens varuförsörjningssystem

Det största problemet idag är bristen på framförhållning och att arbeta på ett strukturerat sätt med hjälpmedel som finns tillgängliga. Material beställs i ett väldigt sent skede vilket leder till många icke värdeskapande aktiviteter både hos entreprenör och leverantör. Genom att öka framförhållningen kan leverantörens ledtider minskas och materialet kommer till korrekt position direkt. För att lyckas med detta måste även byggbranschen lära sig att ta hjälp av möjlig teknik. Nedan beskrivs under några punkter hur ett system hade kunnat underlätta och effektivisera varuförsörjningen till en byggarbetsplats. Understrykta punkter tillgodoses av Myloc och övriga är förslag på vidareutveckling av systemet.

- Det går att skapa kolli med bestämt innehåll och slutdestination
- Information om leveranserna redovisas på ett tydligt sätt
- Det är lätt att göra ändringar
- Det går att skriva ut godsflaggor i systemet
- Det går att boka lossning i en kalender
- Det går att göra inköp i systemet
- Det går att boka lossningsutrustning i systemet
- Betalning och kontering sker automatiskt när materialet är mottaget och skannat
- Det är möjligt för leverantören att lämna anbud på leveransdelar

Steg ett är att entreprenören är ute i god tid med mängdberäkningen. När mängdberäkningen görs delas även materialet in i positioner beroende var på bygget det ska användas. Genom att göra detta tidigt och lägga in leveransdelar och kolli i ett system får entreprenören och leverantören en översiktlig inblick i hur materialbehovet kommer att se ut under byggets gång. Både leverantör och entreprenör kan se en lista eller en kalender med vad som ska levereras.

Om entreprenören behöver göra ändringar sker detta i ett levande dokument och leverantören meddelas automatiskt. Detta gör att risken för missförstånd minskar kraftigt då det bara finns ett levande dokument som gäller.

När materialet ankommer till arbetsplatsen är det märkt med en godsflagga som innehåller all nödvändig information om innehåll, mottagare och framförallt position på byggarbetsplatsen.

Systemet innehåller även en leveranskalender. I denna redovisas alla leveranser till bygget. Kalenderbokningar redovisas i olika färger och mönster beroende på vilken lossningszon och resurs leveransen kräver. Underentreprenörer kan vid materialleveranser skicka en förfrågan om lossning i systemet. Underentreprenören letar då upp en ledig tid för aktuell lossningszon och skickar en förfrågan som godkänns av den som ansvarar för systemet, förslagsvis logistikansvarig på projektet.

Detta ger en väldigt stor nytta ifall det är en trång arbetsplats men även annars för att få en överblick på leveranserna.

När det gäller vidareutveckling av systemet handlar det om att bygga ihop det med inköpssystemet. Då ska entreprenören kunna lägga upp önskat materialbehov som antingen köps in enligt avtal eller mot att leverantörer direkt kan lägga anbud med alla förutsättningar för leveransen.

En önskvärd funktion hade varit att det var möjligt att boka lossningsutrustning i systemet. Oftast ansluts en resurs till lossningen och om denna resurs kunde aviseras hade risken för avsaknad av lossningsutrustning minskat. Även om det gäller utrustning som finns på plats hade det varit att föredra att resursansvarig fick en påminnelse och inte endast mottagare.

Det hade även varit möjligt att lägga in en funktion där materialet betalas och konteras automatiskt när det anländer till byggarbetsplatsen. När materialet är kontrolleras skulle det kunna skannas för att berätta för systemet att materialet har anlänt och då sker betalning och kontering automatiskt.

Ett sista steg i vidareutvecklingen hade varit att entreprenören endast skapar leveransdelar som leverantören lämnar anbud på. På så vis hade entreprenören kunnat detaljstyra hur leveransen ska se ut och samtidigt få det lägsta priset för material med önskad tjänst.

### **8.3 Framtida studier**

Det är fortsatt viktigt att fokusera på logistik vid framtida studier i byggbranschen. Det finns mycket kvar att göra och Myloc skulle behöva undersökas närmare förslagsvis med ett utökat antal pilotprojekt. Dock anser jag att den som gör studien inte bör vara involverad i pilotprojekten själv utan de bör utföras av personer som arbetar ute i produktion.

En kvantitativ studie som fokuserar mer på vinster som resultat av utökad framförhållning hade varit av intresse. Detta för att se hur mycket minskade ledtider och utnyttjande av mellanhänder hade kunnat omvandlas till vinst för att lättare kunna motivera fördelen av framförhållning.

## 9 Litteraturförteckning

Asplund, E., L. Moström och F. Modin (1999). Edi-bygg, framtidens leveransprocess. Ingår i.: Pappershuset AB.

*Beast* [Online]. [www.beast.se](http://www.beast.se). [Hämtad den 24/1 2013].

Briscoe, G. och A. Dainty (2005). Construction supply chain integration: An elusive goal? *Supply chain management: an international journal*, 10(4).

Carlström, I. och L.-P. Carlström Hagman (2011). *Metodik för utvecklingsarbete och utvärdering*. Malmö: Studentlitteratur.

Donyavi, S. och R. Flanagan (2009). The impact if effektive material management on construction site preformance for small and medium sized construction enterprises. Ingår i. Reading, Storbrittanien: School of Construction Management and Engineering.

Entreprenörföreningen och Industrins-Byggmaterialgrupp. (2008). *Leveransklausuler för byggbranschen*.

Goksoy, A., O. Vayvay och G. Karabulut (2012). The new competitive advantage: Technological change: An application of electronic data interchange implementation in sme in automotive industry. *International Journal of Business Administration*, 3(6), s. p25.

Hartman, J. (2004). Vetenskapligt tänkande. Ingår i.: Lund: Studentlitteratur.

Howell, G. och G. Ballard. (Year). Implementing lean construction: Understanding and action. Ingår i: Proc. 6 th Ann. Conf. Intl. Group for Lean Constr, 1998.

Howell, G.A. (Year). What is lean construction-1999. Ingår i: Proceedings IGLC, 1999. 1.

Hultberg, A. och R. Andersson. (2012). *Materialhantering i byggbranschen: En jämförelse mellan just in time-leveranser och lagerföring på byggarbetsplats*. KTH.

Höst, M., B. Regnell och P. Runeson (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur.

Johannessen, S.O. och O. Solem (2007). *Logistikorganisationer: Strategi och utveckling*. Kina: Liber.

Jonsson, P. och S.-A. Mattson (2011). *Logistik-läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur.

Josephson, P.-E. och L. Saukkoriipi (2009). 31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet–att minska slöseriet. Ingår i.: Sveriges byggindustrier.

Justesen, L. och N. Mik-Meyer (2010). *Kvalitativa metoder*. Köpenhamn: Hans Reitzels förlag.

Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*. Stanford university (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA.

Lantz, A. (2007). *Intervjumethodik*. Pozkal, Polen: Studentlitteratur.

Larsson, E. och E. Rising (2011). Informationsflödet i byggbranschens varuförsörjningsprocess.

Lumms, R.R. och R.J. Vokurka (1999). Defining supply chain management: A historical perspective and practical guidelines. Ingår i. Warrensburg, Missouri, USA: Industrial Management & Data Systems.

Lumsden, K. (2006). *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

Merriam, S.B. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.

Modin, F., G. Mellquist och E. Sedig (2002). *Beast, kolltikett bygg*. Ingår i. Stockholm: BEAst.

Ncc [Online]. NCC Construction Sverige AB. Tillgänglig via: <http://www.ncc.se> [Hämtad den 0204 2013].

Olsson, H. och S. Sörensen (2011). *Forskningsprocessen*. Stockholm: Liber AB.

Olsson, T. (2008). *Inköpsbeteende på byggarbetsplatsen*.



Pheng, L.S. och M.S. Hui (1998). The application of jit philosophy to construction: A case study in site layout. Ingår i. Singapore: School of Building and Real Estate.

Samuelson, O. och B.C. Björk (2011). Adoption processes for edm, edi and bim technologies in the construction industry.

Ståhl, F. och R. Fransson (2010). Inköp av tilläggstjänster och leveransservice.

Sveriges-Byggindustri (2011). Fakta om byggandet. Ingår i. Stockholm: Sveriges Byggindustri.

Taylor, J.M., S.A. Coady och J. Chesser (2008). Radio frequency identification (rfid) and building information modeling (bim); integrating the lean construction process. Ingår i. Alabama.

Tornéus, M. (2001). *Edi-avtal: Ett kommersiellt kommunikationsavtal för utväxling av elektroniska affärsmeddelanden*. Institutet för rättsinformatik.

Wang, J.X. (2010a). Introduction. Ingår i: *Lean manufacturing*. CRC Press, s. 1-21.

Wang, J.X. (2010b). Lean manufacturing. Ingår i: *Lean manufacturing*. CRC Press, s. i-xvii.

Vartiainen, J., T. Kallonen och J. Ikonen. (Year). Barcodes and mobile phones as part of logistic chain in construction industry. Ingår i: *Software, Telecommunications and Computer Networks, 2008. SoftCOM 2008. 16th International Conference on, 2008. IEEE*, 305-308.

Vrijhoef, R. och L. Koskela (2000a). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, IV, s. 169-178.

Vrijhoef, R. och L. Koskela (2000b). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6(3-4), s. 169-178.

Yin, R.K. (2006). *Fallstudier: Design och genomförande*. Korotan Ljubljana, Slovenien: Liber AB.

Yin, S.Y., H.P. Tserng, J. Wang och S. Tsai (2009). Developing a precast production management system using rfid technology. *Automation in Construction*, 18(5), s. 677-691.

## 10 Bilagor

### 10.1 Intervju med leverantör för kartläggning

*Den här intervjun är av mer strukturerad form med bestämda frågor och fritt formulerade svar.*

Namn, företag, arbetsuppgifter, titel

1. Är projektinköp eller sortimentsinköp vanligast för er?
2. Hur ser informationen ut som ni tar emot och är det stor skillnad mellan olika entreprenörer?
3. Ser ni skillnaden i hur informationen ser ut som ett problem?
4. Hur beaktas leveransplaneringen i inköpsskedet?
5. Hur är fördelningen mellan telefon/epost/annat system?
6. Finns det möjlighet att göra flera leveranspaket med individuella id som köps upp men avropas i ett senare skede? (t.ex. reglar+ gips lgh 104)(kök lgh 104) (Extrakostnad?)
7. Får köparen bestämma hur godset ska vara packat? (extrakostnad?)
8. Vilken information finns normalt med i inköpsordern? (lossningszoner, leveransklausul, vad, var, vem osv)
9. Skickar ni iväg avisering? När, till vem, hur?
10. Vad anser ni om klockslagsleveranser? Har ni något system för det? Extrakostnad?
11. Hur är godset märkt? Tydligt?
12. Skulle ni vara intresserade av en standardetikett eller alternativt RFID?
13. Är det alltid mottagaren som tar emot?
14. Hur får ni bekräftelse på att godset är levererat?
15. Hur ser er faktureringsprocess ut? (automatiskt när mottagits?)
16. Hur ser proceduren ut vid ändringar i leveransen?
17. Skulle ni vara intresserade av att ansluta och använda er av Myloc som jag precis beskrev?
18. Vilka ytterligare funktioner skulle ni vara intresserade av att programmet skulle ha?

## 10.2 Intervju med entreprenör för kartläggning

*Den här intervjun är av mindre strukturerad form med frågeområden. Frågeområden har tagits fram med bakgrund från en hypotes. I hypotesen har jag beskrivit hur jag tror att varuförsörjningsprocessen fungerar. Under frågeområdena har jag några punkter som jag gärna vill att respondenten beaktar. Efter diskussion kring varje frågeområde vill jag att den intervjuade beskriver om hen hade föredragit ett annorlunda sätt. Intervjun är främst anpassad för platschef eller alternativt logistikansvarig.*

Namn, företag, arbetsuppgifter, titel

### **Inköpsprocessen**

1. Beskriv dina erfarenheter kring hur materialbehovet bestäms
  - a. Produktionskalkyl
  - b. MAP
  - c. Mängdning på arbetsplats
2. Hur beaktar man leveransplaneringen vid köpet?
  - a. Tydligt vad som gäller?
  - b. I vilket skede?
3. Beskriv dina erfarenheter kring projektinköp respektive sortimentsinköp och vad som ingår i priset.
  - a. Utifrån pris/service/kombination
  - b. Tydlighet i leveransservice
  - c. Skillnad i leveransservice mellan leverantörer
  - d. Telefon/mail/inköpsportalen

### **Leveransprocessen**

4. Beskriv dina erfarenheter kring leveransinformationen ser ut som skickas till leverantören.
  - a. Excel, mail, telefon
5. Beskriv dina erfarenheter av vad som finns med i en inköpsorder
  - a. Vad, var, leveransklausul, ansvarig, lossningsutrustning
  - b. Vanligaste leveransklausulen
6. Beskriv dina erfarenheter av godsmärkning
  - a. Typ av märkning
  - b. Information i märkning
  - c. Individuellt ID för varje leverans?
  - d. Möjlighet att bestämma hur godset är packat?
7. Beskriv dina erfarenheter kring klockslagsleveranser (JIT) respektive lager på byggarbetsplatsen
  - a. För/nackdelar med klockslagsleveranser(JIT)/lager

- b. Upplevda extra kostnader vid JIT/Lager
  - c. Pålitlighet hos leverantör?
- 8. Beskriv dina erfarenheter kring leveransbevakning respektive avisering
  - a. Föravisering, när, hur, till vem
  - b. Tydlighet var godset befinner sig
- 9. Beskriv dina erfarenheter kring mottagning och lossning
  - a. Mottagare
  - b. Kontroll
  - c. Lossningszoner
  - d. Bekräftelse till leverantör
  - e. Resurser för lossning, planerat eller löses på plats
- 10. Beskriv dina erfarenheter kring kommunikationen med leverantören
  - a. För och nackdelar
  - b. Telefon/epost/inköpsportal
- 11. Beskriv dina erfarenheter då en leverans måste ändras.
  - a. Kommunikation med leverantör
  - b. Tillvalsändringar

#### **Betalning och uppföljning**

- 12. Beskriv dina erfarenheter kring fakturering och kontering
  - a. Papper/digitalt
  - b. Dubbel kontroll
  - c. Lita på system som sköter fakturering och kontering då leveransen godkänns
- 13. Beskriv dina erfarenheter kring utvärdering av leverantörerna.
- 14. Skulle ni vara intresserade av att ansluta och använda er av Myloc som jag precis beskrev?
- 15. Vilka ytterligare funktioner skulle ni vara intresserade av att systemet skulle ha?

## 10.3 Intervju för pilotprojekten

Den här intervjun består av direkta frågor med fritt formulerade svar. Vilka frågor man får svara på beror på vilken del som använts.

1. När du först hörde om Myloc, vad var din initiala reaktion?
2. Vilken del av Myloc lockade mest och vad var det som lockade?
3. Vilken/vilka delar har ni använt er av?

### Projektdata

1. Hur tyckte ni att det fungerade att skriva in *projektdata*?
2. Var det lätt att förstå hur man skulle gå tillväga?
3. Finns det behov att ändra denna del, vilka ändringar skulle ni då vilja göra?

### Leveransplaner

1. Finns det behov av en sådan här funktion?
2. Var skulle ni säga att den största vinsten i ett sådant system ligger (typ av köp)?
3. Hur tyckte ni att det var att skapa en *leveransplan*?
4. Var det lätt att förstå hur man skulle gå tillväga?
5. Finns det behov att ändra denna del, vilka ändringar skulle ni då vilja göra?
6. Hur tyckte ni att det var att skapa *leveransdelar*?
7. Var det lätt att förstå hur man skulle gå tillväga?
8. Finns det behov att ändra denna del, vilka ändringar skulle ni då vilja göra?
9. Hur tyckte ni att det var att skapa *detaljspecifikation*?
10. Var det lätt att förstå hur man skulle gå tillväga?
11. Har ni använt importhjälpmedlet som finns och vad tycker ni i så fall om det?
12. Finns det behov att ändra denna del, vilka ändringar skulle ni då vilja göra?
13. Vad tycker ni överlag om leveransplansfunktionen?
14. Vilken respons har ni fått från leverantörer?

### Leveranskalender

1. Finns det behov av en sådan här funktion?
2. Tyckte ni det var lätt att förstå hur kalendern fungerar?
3. Tycker ni det var lätt att förstå hur man lägger till en aktivitet i kalendern?
4. Har ni krävt att UE och leverantörer frågar om en lossningstid och hur har det i så fall fungerat?
5. Har ni fått bra respons av UE och leverantörer?
6. Har ni några önskemål på förändringar i kalenderns funktioner?

### Övriga funktioner

1. Har ni använt några andra funktioner och i så fall vilka?

2. Tror du funktioner så som arbetslista och uppgiftskalender bör finnas med i systemet?
3. Har ni använt er av logistikcentret något och vad tycker ni i så fall om det?

### **Leverantör**

1. Från er sida, finns det behov av en sådan här funktion?
2. Tog det lång tid innan ni förstod hur systemet var uppbyggt?
3. Hur tyckte ni det var att bekräfta en leveransförfrågan? Är det uppbyggt på ett logiskt sätt eller borde en bekräftelse fungera på ett annorlunda sätt?
4. Vad tycker ni om funktionen med sista ändringsdatum?
5. Har ni använt er av detaljspecifikationen och vad tyckte ni i så fall om hur den var uppbyggd?
6. Vad tyckte ni om att skapa kolli? Bör det vara uppbyggt på ett annat sätt?
7. Vad tycker ni om funktionen packning och utskrift av godsflagga?
8. Finns det andra funktioner som ni önskar hos systemet?

### **Alla**

1. Vad är er totala bedömning av Myloc?
2. Vilka typer av projekt passar Myloc för?
3. Vem tror du ska vara ansvarig och syssla med Myloc hos entreprenören?
4. Bör Myloc implementeras i större skala och hur ska man då gå tillväga?

## 10.4 Hypotes

*Kartläggningen av befintliga processer kommer ske genom att en hypotes sätts upp. Hypotesen är utformad så som författaren tror att varuförsörjningsprocessen fungerar. Frågor till intervjun tas fram utifrån hypotesen och genom intervjuer bekräftas eller avslås de olika delarna i hypotesen. Det kommer inte ske någon uppföljning av hypotesen, denna används endast som hjälpmedel vid skapande av intervjufrågor.*

Materialbehovet bestäms genom att en arbetsledare mäter eller räknar mängder på en ritning. Produktionskalkylen eller MAP används mycket sällan till detta då man inte litar på att man får rätt mängder.

Projektinköp görs endast då högvärdigt gods ska köpas in så som fönster, marmor, kök m.fl. och inte för gips, regler mm. Projektinköp görs via inköpsportalen genom att förfrågningsunderlag skickas ut till flera leverantörer. Sortimentsinköp görs ifrån inköpsportalen och telefon. Att inte alla sortimentsinköp görs via portalen är p.g.a. att man inte hittar det man letar efter eller för att man tycker det är lättare att ringa. Köpen görs utefter pris och entreprenören anser att det är ungefär samma leveransservice hos alla leverantörer. Det läggs inte speciellt mycket fokus på att fylla bilarna utan oftast skickas en beställning/dag iväg för mellanstora byggen även om det i vissa fall är väldigt små beställningar. Det går att få godset packat på ett visst men det görs sällan för det ger mer problem än vinst.

Leveranserna är ofta dåligt märkta men det medföljer en följesedel som knappt läses av utan läggs ganska direkt i högen med de andra följesedlarna. På följesedeln står vad som finns med i leveransen. Leverantörer är överlag intresserade av att förbättra detta och märka godset på ett mer standardiserat sätt.

Den mesta informationen finns med i en inköpsorder men denna kontrolleras sällan. Entreprenören behöver inte kolla vilken leveransklausul som gäller för de vet att just denna leverantör gör på ett visst sätt. När godset kommer till arbetsplatsen är det en arbetsledare, praktikant eller någon annan som är ledig som tar emot godset. Godset ses över mycket snabbt och lastas normalt av där det finns plats för tillfället. I vissa fall görs en planering där t.ex. gips och regler lyfts in i rummen de ska användas i. I detta fall får kranen ”pausa i det han gör” och lyfta in materialet när det kommer, alternativt lyfta av det på ledig plats där kranen sen kan lyfta det till rätt plats när den är ledig. Detta görs för att platschefen inte riktigt litar på klockslagsleveranser utan vill ha godset i god tid så att inte produktionsstörningar uppstår. Platschefen upplever överlag inte platslager som så stort problem och tror att de produktionsstörningar som hade uppkommit skulle bli dyrare än att lagra på arbetsplatsen. Ofta tas också stora mängder in för att användas när de behövs. När det sinar i lagret får man beställa mer.

Normalt sker ingen leveransbevakning. Detta sker endast om ett gods som behövs i produktionen är försenat. Leveransavisering sker endast ibland då godset är på arbetsplatsen och leverantören saknar mottagare. Då ringer transportören mottagaren som uppmärksammas att godset är på plats.

Lossningszoner finns ofta men inte alltid dokumenterat på APD plan. Ofta blir en



lossningszon där det finns plats alternativt där kranen når.

Bekräftelse till leverantör består oftast av en signatur på en godssedel. Så länge inget annat sägs kommer en faktura på beställt material som antas ha levererats som det ska.

Då en leverans måste ändras ser olika ut beroende på vilken typ av köp det är. Vid sortimentsinköp ringer entreprenören leverantören och ändrar. Vid projektinköp ringer man eller ändrar i det Excel dokument som ofta finns vid t.ex. tillval. Dokumentet som är indelat lägenhetsvis och artiklar skickas då till leverantören igen som när de ska skicka t.ex. lgh 104 kontrollerar i dokumentet vad som ska ingå till lgh 104.

Efter avslutat projekt sker en kort utvärdering av leverantörerna. Detta sker som ett möte där främst dåliga leveranser tas upp och inte så mycket de bra. Fakturering sker genom att NCCs ekonomiavdelning får en faktura som mailas, alternativt skannas in och mailas till platschefen som kontrollerar, konterar och betalar den. Entreprenadchefen kontrollerar även fakturan, detta sker dock oftast väldigt snabbt och i stort sätt godkänns den direkt. Myloc skulle kunna ha en funktion som, då godset scannats och godkänts, sker fakturering och kontering automatiskt. Detta hade varit svårt att implementera för platscheferna hade inte litat tillräckligt mycket på dessa system.