

Informationsflödet i byggbranschens varuförsörjningsprocess



LUNDS
UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Elin Larsson
Emelie Rising

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

Lunds Universitet
Lunds Tekniska Högskola, LTH
Avdelningen för Byggproduktion
2011

© Copyright 2011
Elin Larsson och Emelie Rising
Byggproduktion, institutionen för byggvetenskaper
Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet

ISRN LUTVDG/TVBP—10/5419—SE

Lunds Tekniska Högskola
Institutionen för byggvetenskaper
Byggproduktion
Box 118
221 00 Lund

Telefon: 046-222 74 21
Telefax: 046-222 44 20
Hemsida:
<http://www.byggvetenskaper.se>

Tryckt av Media-Tryck 2011

Förord

Examensarbetet är ett avslutande moment i vår utbildning, Väg- och vattenbyggnadsprogrammet vid Lund Tekniska Högskola. Rapporten omfattar 30 högskolepoäng och är initierad av NCC och utförd vid avdelningen för Byggproduktion, LTH.

Ett stort tack riktar vi till våra handledare Stefan Olander, LTH och Henrik Hyll, NCC för deras värdefulla kommentarer och inspirerade engagemang.

Vi tackar också medarbetare på NCC som låtit oss ta del av deras erfarenheter och kunskap samt deltagare i fallstudien för deras trevliga bemötande och engagemang. Utan er hade studien inte varit möjlig att genomföra.

Det har varit en mycket lärorik period med många nya insikter. Arbetet med rapporten har varit både intressant och inspirerande.

Malmö januari 2011

Elin Larsson och Emelie Rising

Sammanfattning

Titel:	Informationsflödet i byggbranschens varuförsörjningsprocess
Författare:	Elin Larsson Emelie Rising
Handledare:	Stefan Olander, avd Byggproduktion LTH Henrik Hyll, NCC Construction AB
Examinator:	Anne Landin, avd Byggproduktion LTH
Uppdragsgivare:	NCC Construction Sverige AB
Problemställning:	Följande problemställningar är definierade i studien: <ul style="list-style-type: none">• Hur ser informationsflödet i varuförsörjningsprocessen ut idag?• Hur bör informationsflödet se ut vid optimala förhållanden?
Syfte:	Målsättningen med rapporten är att utreda hur ett materialadministrationssystem skulle kunna se ut för att förenkla och effektivisera informationsflödet i varuförsörjningsprocessen.
Metod:	Studien har ett kvalitativt angreppssätt med fallstudie som metod. I fallstudierna har ett flertal platsledning, inköpare och leverantörer intervjuats, för att få en bra bild av varuförsörjningsprocessen. Utöver denna informationsinsamling har observationer, litteraturstudier och studiebesök ägt rum. Förbättringspotentialen för varuförsörjningsprocessen analyseras fram genom att teori och empiri sammanlänkas.
Slutsats:	Informationsflödet måste effektiviseras för att optimera och förbättra varuförsörjnings-

processen. För de två fall som studerats finns det en portal som hanterar informationen. Entreprenören tillhandahåller dokument som leverantören behöver för att lämna offert på ett projektinköp. All hantering av dokument görs i portalen men offerten skickas sedan via e-post tillbaka till entreprenören. För ett inköp genom avrop mot ramavtal är det istället leverantören som tillhandahåller sin information i portalen så att köparen lätt kan göra sina inköp. Processerna fungerar bra men skulle bli bättre om all information samlades i portalen.

Idag finns det inget generellt sätt för leveransprocessen. Leveransavisering sker dagarna innan leveransen, oftast per telefon och när varorna anländer görs en okulär kontroll på det mottagna godset så att allt stämmer mot följesedel och att inget är skadat. Genom att göra en noggrann och dokumenterad mottagning kan information lagras och användas vid efterföljande moment i processen och automatiska kontroller kan genomföras. För att göra noggrannare dokumentering krävs att materialet är id-märkt. Id-märkning ökar också möjligheten att följa materialet fram till arbetsplatsen, vilket medför en bättre kommunikation mellan parterna.

Elektroniska fakturor blir allt vanligare men fortfarande tar många företag emot pappersfakturor och skannar in. Om fakturan tas emot helt elektroniskt kan kontroller utföras automatiskt mot informationen som finns i ett integrerat system. Ett sådant system skulle också innehålla information för uppföljning.

Nyckelord:

Varuförsörjningsprocessen, leveransprocessen, inköpsprocessen, betalningsprocessen, Supply Chain Management, kartläggning, informationsflöde, byggbranschen

Abstract

- Title:** Information flow in the supply chain process of the construction industry
- Authors:** Elin Larsson
Emelie Rising
- Supervisor:** Stefan Olander, avd Byggproduktion LTH
Henrik Hyll, NCC Construction AB
- Examinator:** Anne Landin, avd Byggproduktion LTH
- Job initiator:** NCC Construction Sverige AB
- Problem:** The following problems are identified in the study:
- How does the information flow in the supply chain look like today?
 - How should the ideal information flow look like?
- Purpose:** The aim of this report is to investigate how a material management system could look like to simplify and create a more effective information flow in the supply chain process.
- Method:** The study had a qualitative approach with case study as method. In the case study a range of site management, purchasing and suppliers were interviewed, to get a good picture of the supply chain process. In addition to this collection of information, literary studies and visits took place. The potential for improvement of the supply chain process was developed by analysis of the theoretical and empirical chapters.
- Conclusion:** The flow of information must be more effective to optimize and improve the supply chain process. For the two case studies, there is a portal

that manages the information. The contractor provides documents that the provider needs to submit quotation for a project purchase. All the handling of documents is made in the portal but the quote is sent by e-mail back to the contractor. For a purchase by call-offs against a contract, it is the provider that provide information through the portal, so that the buyer easily can make their purchases. The processes work well but would be better if all the information were gathered in the portal.

Today, there is no general method for the delivery process. Delivery notification will take place days before the delivery, usually by telephone and when the goods arrive, a visual inspection of the received goods is made so that everything consistent with the packing slip, and that nothing is damaged. By conducting a precisely and documented reception, the information can be stored and used for after-following activities in the process and automatic controls can be implemented. To get a more conducted documentation it is required that the material is id-marked. Identification labels will also increase the possibility to easier follow the material to the workplace, resulting in better communication between the parties.

Electronic invoices are becoming more common but still, many businesses receive paper invoices and must scan them. If the invoice is received fully electronic checks can be performed automatically on the information in an integrated system. Such system would also contain information on follow-ups.

Key words:

Supply chain process, delivery process, purchasing, payment process, Supply chain management, information flow.

Begrepp

EDI

När två företag kopplar samman sina system kallas det EDI, *Electronic Data Interchange*. Detta innebär att företagen via standardiserade elektroniska meddelanden utbyter affärstransaktioner. Samma teknik kan användas inom företaget för att sammankoppla företagets olika system

ID06

ID06 är projekt som leds av Byggbranschen i samverkan. ID06 är en legitimation alla i byggbranschen ska bära när de arbetar i olika projekt. Tanken är att genom tydligare och bättre legitimering hindra obehöriga från att vistas på byggarbetsplatserna. Det ska även möjliggöra för skattekontroll. På så sätt skapar man tryggare arbetsplatser samt försvårar för svartarbete och ekonomisk brottslighet

Just-in-time

Just-in-time är ett synsätt och planeringsfilosofi som står för en strävan att producera och leverera varor i precis den mängd och den tidpunkt som det behövs.

Recept i kalkylsystem

Receptet i kalkylen är sammansättningen av resurser, med material och arbetstimmar, för en byggnadsdel eller installation.

Spillfaktor

Faktor som multipliceras med beräknat materialbehov för att få ut materialåtgången. Spillfaktorn är baserad på erfarenhet.

Innehållsförteckning

1 Inledning	13
1.1 Bakgrund	13
1.2 Syfte och målsättning	14
1.3 Avgränsningar	14
1.4 Målgrupp	15
1.5 Disposition	15
2 Metod.....	17
2.1 Vetenskaplig metod.....	17
2.2 Studieobjekt	18
2.2.1 Inkösportalen.....	19
2.3 Fallstudie	20
2.3.1 Datainsamling	20
2.3.2 Intervju	21
2.3.3 Observationer	23
2.4 Giltighet	24
3 Varuförsörjningsprocessen i byggprojekt	27
3.1 Logistik – en central kompetens	28
3.1.1 Logistiksystemets flöden.....	30
3.2 Inköpsprocessen	38
3.2.1 Materialbehov	39
3.2.2 Upphandling.....	40
3.2.3 Avrop	41
3.3 Leveransprocessen	42
3.3.1 Leveransbevakning	43
3.3.2 Leveransmottagning.....	43
3.4 Uppföljning och Faktura	48
3.4.1 Uppföljning	48
3.4.2 Fakturahantering	49
4 Varuförsörjningsprocessen – i realiteten	51
4.1 Fallstudie för inköp av fönster	52
4.1.1 Inköpsprocessen	52
4.1.2 Leveransprocessen	54
4.1.3 Betalningsprocessen.....	56
4.2 Fallstudie för inköp av mineralull	57
4.2.1 Inköpsprocessen	57
4.2.2 Leveransprocessen	58

4.2.3	Betalningsprocessen	59
4.3	Synpunkter kring inköp	60
5	Analys och diskussion	63
5.1	Inköpsprocessen	64
5.1.1	Materialbehov	66
5.1.2	Upphandling	67
5.1.3	Avrop	69
5.2	Leveransprocessen	70
5.2.1	Leveransbevakning och leveransavisering	71
5.2.2	Leveransmottagning	73
5.3	Betalningsprocessen	76
5.3.1	Uppföljning	77
5.3.2	Fakturahantering	79
5.4	En ideal varuförsörjningsprocess i byggprojekt	80
5.4.1	Inköpsprocessen	80
5.4.2	Leveransprocessen och betalningsprocessen.	82
5.4.4	Diskussion och begränsningar	84
6	Slutsats	85
6.1	Inköpsprocessen	85
6.2	Leveransprocessen	86
6.3	Betalningsprocessen	87
6.4	Framtida forskning	88
	Litteraturförteckning	89
	Bilaga 1	
	Intervju fönsterleverantörer	

1 Inledning

I detta kapitel introduceras bakgrunden till rapporten, här presenteras studiens syfte, mål, avgränsningar, målgrupp och disposition.

1.1 Bakgrund

Kostnaderna för byggande av bostäder i Sverige har ökat i jämförelse med andra varor. Till exempel skulle en bil från Volvo idag kosta 800 000 kronor om priset ökat i samma takt som priset på en bostad har gjort de senaste 45 åren, dessutom har kvaliteten på bilen ökat (von Platen, 2009). För att företagen i byggbranschen ska bli mer konkurrenskraftiga inom såväl kvalitet som kostnad krävs förändring och effektivisering av byggprocessen. Det finns i skrivande stund många bra hjälpmedel och verktyg, som var för sig är framtagna för sin funktion (Avdic & Vrbenjac, 2010). Det finns flera anledningar till att utvecklingen i byggbranschen inte gått lika fort som för tillverkningsindustrin. Några av anledningarna är att varje byggprojekt är unikt, både när det gäller slutprodukt och lokalisering. I ett byggprojekt berörs ett flertal aktörer med olika intressen (Shen et al., 2006). Då projekten anses vara unika tar branschen mycket lite lärdom från tidigare projekt, även om flera steg i processen är desamma (Gustafsson & Rudberg, 2006).

Det gäller att byggföretagen synar hela byggprocessen och reducerar de kostnader som inte är värdeskapande för slutprodukten. Ett sätt att reducera kostnaden är att arbeta mer med logistiken i projekten. Den internationella branschorganisationen Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP menar att logistik är en del av försörjningskedjan, vars uppgift är att planera, genomföra och kontrollera kedjan. Detta ska ske i kedjans båda riktningar (Jonsson & Mattson, 2005). Försörjningskedjan är den kedja av leverantörer som ingår för att kunna producera en produkt/tjänst. Försörjningskedjan i byggnadsindustrin existerar i flera olika former och kan variera i sin komplexitet och mångfald (Cox, 1999).

Siffror pekar på att 75 % av en entreprenörs omsättning går till inköp av material och tjänster. Dessa siffror visar att entreprenörerna har gjort sig beroende av andra aktörer i försörjningskedjan (Koskela & Vrijhoef, 2000). Om entreprenörerna lyckas effektivisera försörjningskedjan finns potential att spara pengar. Mao och Yu (2009) påpekar att det går att identifiera tre problem i byggindustrins försörjningskedja. I första hand menar de att för mycket fokus läggs på produktionsfasen vilket medför att möjligheten till att bygga strategiska relationer med leverantörerna försummas. För det andra är

samordningen för system gällande leverans, produktion och försäljning dålig. För det tredje är informationssystemen i företagen ineffektiva, manuellt arbete gäller fortfarande istället för att använda tillgängliga IT-system. Verktyg som Internet och EDI används inte till fullo vilket gör att informationsutbytet blir dåligt och kontakten med andra geografiska områden försvåras. Genom att förbättra informationsutbytet kan samtliga problem lösas. Även CSCMP, Briscoe och Dainty (2005) markerar hur viktigt informationsflödet är för att skapa ett effektivt logistiksystem.

Flera forskare inom ämnet påpekar informationens betydelse för ett effektivt materialflöde, men hur ser då detta informationsflöde ut?

1.2 Syfte och målsättning

Syftet med studien är att kartlägga hur informationsflödet i varuförsörjningsprocessen ser ut idag och hur det kan se ut i ett strukturerat system som omfattar flera funktioner. Systemet som utvärderas ska täcka informationsflödet i byggprocessen från mängdavgivning tills det att fakturan är betald och en uppföljning kan ske.

Målsättningen med rapporten är att utreda hur ett materialadministrationssystem skulle kunna se ut för att förenkla och effektivisera informationsflödet i varuförsörjningsprocessen.

- *Hur ser informationsflödet ut idag?*
- *Hur bör informationsflödet se ut?*

1.3 Avgränsningar

Underlaget för denna studie har begränsats till att omfatta verksamheten inom NCC och funktioner i anslutning till *Inkösportalen*. Studien begränsas till att enbart innefatta NCC Construction Sverige AB. Denna avgränsning motiveras av att det är i detta verksamhetsområde flest inköp sker samt att informationstillgängligheten är hög. NCC Construction AB är indelade i flera regioner och denna rapport fokuserar på region syd. För att begränsa omfattningen av arbetet kommer studier ske på materialen fönster och mineralull. Vid studier av materialens leverantörer kommer enbart de största leverantörerna av fönster att intervjuas. Inga intervjuer kommer att ske med mineralullsleverantörer då NCC har avtal med dessa och den information som söks finns att tillgå i dessa avtal. I Rapporten kommer inte

påverkan som logistiken har på miljön att behandlas, detta enbart för att begränsa rapportens omfattning.

1.4 Målgrupp

Målgruppen för studien är främst rapportens uppdragsgivare NCC. Syftet med rapporten är att kartlägga det nuvarande informationsflödet i varuförsörjningsprocessen och utforska om det går att effektivisera, finns det även andra tänkbara målgrupper? Dessa målgrupper kan vara konkurrenter till NCC och andra logistikintresserade. Även Lunds Tekniska Högskola och dess studenter är en tänkbar målgrupp.

1.5 Disposition

Kapitel 1, *inledning*, ger läsaren en bakgrund till varför studien genomförs. Studiens syfte och avgränsningar presenteras i detta inledande kapitel.

Kapitel 2, *metod*, i detta kapitel beskrivs studiens arbetsgång. Vetenskapliga metoder beskrivs för läsaren samt presenteras rapportens studieobjekt, NCC Construction AB.

Kapitel 3, *varuförsörjningsprocessen i byggprojekt*, ger läsaren en teoretisk inblick i hur varuförsörjningsprocessen ser ut och vilka aktiviteter som ingår. I kapitlet presenteras grundläggande teorier gällande logistik och syftet med det är att läsaren ska få en bra förståelse i vad logistik är, samt hur den påverkar ett företag.

Kapitel 4, *varuförsörjningsprocessen – i realiteten*, i detta kapitel presenteras studiens empiriska undersökningar. I kapitlet återfinns sammanställningar av de resultat som framkommit i fallstudierna.

Kapitel 5, *analys och diskussion*, här sammanvävs den teori som presenteras i kapitel 3 med resultaten i kapitel 4.

Kapitel 6, *slutsats*, i detta kapitel presenteras studiens slutsatser. Slutsatsen behandlar också rekommendationer för vidare forskning.

2 Metod

I detta kapitel presenteras de begrepp och metoder inom forskningsmetodiken som används i studien. Rapportens tillvägagångssätt beskrivs för att läsaren ska få en förståelse för rapporten samt kunna bedöma dess trovärdighet.

2.1 Vetenskaplig metod

Genom att tillämpa vetenskaplig metodik är det enklare att säkert skaffa sig ny kunskap som grundar sig på giltiga forskningsrapporter och resultat. Metodiken hjälper forskaren att minska risken att använda sig av tvivelaktig kunskap samt öka det egna arbetets trovärdighet. Metodiken i rapporten är viktig då den sätter struktur på hur arbetet med rapporten ska se ut. Metodiken beskriver inte i detalj hur arbetet ska gå till utan hjälper forskaren att gå från målsättning till förståelse och kunskap kring den berörda frågeställningen (Höst et al., 2006). Enligt Robson (2004) kan en rapports syfte delas in i fyra kategorier:

- *Beskrivande*, syftet med rapporten är att beskriva hur något fungerar eller utförs.
- *Utforskande*, mer omfattande än ovanstående.
- *Förklarande*, rapporten beskriver orsakssamband och förklaringar.
- *Problemlösande*, syftet är att hitta en lösning till ett identifierat problem.

Den här rapportens syfte är både utforskande och problemlösande, den första frågeställningen i syftet är av utforskande karaktär och den andra är problemlösande. När målsättningen med rapporten är klar är nästa steg att finna en lämplig metod.

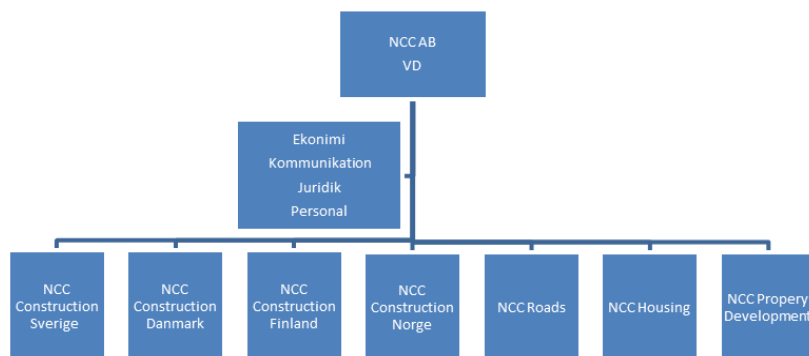
Höst et al. (2006) definierar följande metoder:

- *Kartläggning*: beskriver och sammanställer nuläget för ett studerat objekt/fenomen.
- *Fallstudie*: djupgående studie av ett eller flera fall.
- *Experiment*: jämförande analys av en eller flera objekt, där faktorer isoleras/manipuleras.
- *Aktionsforskning*: noggrann övervakning och dokumentering av en aktivitet som syftar till att lösa ett problem.

Genom att använda sig av flera olika metoder och data kommer en mer heltäckande bild av det som studeras att bildas vilket kallas triangulering. I den här rapporten används fallstudie som vetenskaplig metod. Data som samlas in kan antingen vara kvantitativ eller kvalitativ (Höst et al., 2006). Kvalitativa och kvantitativa tillvägagångssätt är inte två metoder utan mer två olika grupper av metoder med några gemensamma egenskaper. Utgångspunkten för kvantitativa metoder är att det som utforskas ska mätas och resultatet ska redovisas numeriskt. Förespråkarna för kvalitativa metoder anser att allt inte är mätbart. De menar att det finns en stor skillnad mellan det naturvetenskapsmän och samhällsforskare studerar, och därför kan de inte använda sig av samma metoder. Utgångspunkten är att alla fenomen är unika gällande kvaliteter och egenskaper och kan därför inte mätas (Andersen, 1994).

2.2 Studieobjekt

Nordic Construction Company AB, NCC bildades den 1 januari 1989 då ABV, *Armerad Betong Vägförbättringar* och JCC, *Johnson Construction Company* samlades under samma namn och samma symbol. ABV och JCC hade varit dotterbolag till Nordstjernen AB som bolaget tidigare hette. Idag är NCC ett av Nordens ledande företag inom bygg- och fastighetsutveckling. NCC-koncernen omfattar cirka 18 000 anställda, uppdelade i fyra verksamhetsområden; Construction, Roads, Housing samt Property Development. Hela koncernen omsatte 2009 52 miljarder SEK (NCC, 2010).



Figur 1 Organisationsstrukturen hos NCC (Starnet)

NCC Construction svarar för 70 % av koncernens totala omsättning. NCC Construction fokuserar på den nordiska marknaden där de bygger bostäder, kontor, övriga hus, industrilokaler, vägar, anläggningar samt annan infrastruktur. För att förbättra kvalitet men samtidigt sänka kostnaderna arbetar företaget med att öka det industriella byggandet. Företaget anser att det också är viktigt med ett nära samarbete med kunderna, som löper genom hela värdekedjan. År 2009 omsatte NCC Construction Sverige AB 22 Mdr SEK och hade omkring 7 700 anställda. Verksamheten i Sverige är uppdelad i flera geografiska regioner; Syd, Väst, Stockholm/Mälardalen och Norrland (NCC Starnet, 2010).

”NCC:s vision är att vara det ledande företaget i utvecklingen av framtidens miljöer för arbete, boende och kommunikation” (NCC Starnet, 2010)

I strävan efter denna vision använder sig NCC av många kraftfulla verktyg. Ett av dem är virtuellt byggande där 3D-modeller används som stöd i byggprocessen och förbättrar samspelet mellan leverantörer och kunder. Företaget satsar stort på 3D och har erfarenhet från fler än 200 projekt. Ett annat verktyg är de tekniska plattformarna NCC utvecklat. Dessa plattformar ger en lägre produktionskostnad, på grund av styrd projektering, styrt inköp och leveranssamverkan. Dessutom följs utvalda produktionsprocesser upp och förbättras. Det förenklar byggprocessen och gör den effektivare med kortare ledtider och högre kvalitet (NCC Starnet, 2010).

NCC sänker sina byggkostnader genom väl planerade inköp. Det finns kompetens och bra hjälpmedel i företaget som samordnar materialvolymerna och undersöker priser och leverantörer på den internationella marknaden. Detta medför att produktspecifikationerna förbättras och det sker en strategisk leverantörsutveckling så att hela värdekedjan påverkas (NCC Starnet, 2010).

2.2.1 Inköpsportalen

Inköpsportalen är NCCs egen webbaserade samlingsplats för företagets alla inköpsverktyg som används i företagets inköpsprocess. Via detta system kan de olika projekten beställa varor från företagets avtalsleverantörer. Det finns möjligheter att planera och genomföra projektinköpsupphandlingar och kommunicera med olika leverantörer genom systemets leverantörsportal. I Inköpsportalen ryms också företagets samtliga ramavtal (NCC Starnet, 2010).

2.3 Fallstudie

En forskare kan välja mellan ett flertal tillvägagångssätt, varje sätt belyser något särskilt hos den företeelse som studeras (Merriam, 2006). Ska ett objekt eller fenomen beskrivas ingående är fallstudier en bra metod att använda sig av. Fallstudier passar bra in när fenomenet är svårt att urskilja från dess omgivning. Metoden används ofta i organisationer för att få en bra bild över hur arbetet i företaget ser ut. Studierna kan se ut på flera olika sätt och kan ändras under studiens gång (Höst et al., 2006). Flera sätt att samla in information kan användas, bland annat datainsamling, intervjuer, källanalys och observationer (Merriam, 2006). Materialet som samlas in är till stor del kvalitativ (Höst et al., 2006).

”En fallstudie är alltså en undersökning av en specifik företeelse, t ex ett program, en person, ett skeende, en institution eller en social grupp. Detta avgränsade eller definierade system väljs för att det är viktigt och intressant eller för att det utgör någon form av hypotes.” (Merriam, 2006)

I rapporten har datainsamling, intervjuer och observationer använts för att samla in information och kunskap om företeelsen. Fallstudien i rapporten undersöker varuförsörjningsprocessen för inköp av fönster respektive mineralull.

2.3.1 Datainsamling

En grundlig studie av vad det fanns för kunskap tillgänglig inom området för rapporten gjordes för att få en bra helhetsuppfattning över kunskapsnivån i det berörda ämnet. En bred kunskapsbildning i ämnet har kommit att vara mycket värdefullt för resterande arbete i rapporten och påverkat både frågeställning och fallstudier. Litteraturstudier är en process där flera olika former av litteratur används. Sökmotorerna LOVISA och ELIN har använts för att hitta relevant litteratur. LOVISA är Lunds Universitetsbiblioteks gemensamma databas över böcker, doktorsavhandlingar, rapporter, e-böcker och e-tidskrifter. ELIN är en databas där det går att hitta artiklar inom alla möjliga områden. För att hitta rätt litteratur i dessa sökmotorer har främst sökord såsom ”Materialadministration”, ”RFID”, ”Purchasing” och ”Supply Chain Management” använts. Även Internetbaserade sökmotorer har använts och då främst Google.com. I många fall har bra litteratur hittats genom lämplig litteraturs referenslistor.

2.3.2 Intervju

”För att få in mer bakgrundsmaterial till ett examensarbete och för att få synpunkter på ett förslag till lösning kan man genomföra intervjuer” (Höst et al., 2006)

För att få fram information är intervju en vanlig metod (Merriam, 2006). En intervju är en utfrågning av en/flera personer gällande ett visst tema (Höst et al., 2006). En intervju kan delas in i tre strukturer, strukturerad, halvstrukturerad och öppen intervju (Merriam, 2006).

En strukturerad intervju har en mycket fast struktur. Frågorna är bestämda i förväg samt i vilken ordning de ställs (Merriam, 2006). En strukturerad intervju fungerar i princip som en muntlig enkät. Fördelen med att använda sig av intervju istället för enkät är att intervjupersonen slipper fylla i svaren själv samt att frågor gällande enkäten kan besvaras (Höst et al., 2006). En strukturerad intervju är bra när ett stort urval av människor ska intervjuas, samt när en kvantifiering av resultaten är viktig (Merriam, 2006). En öppet riktad intervju styrs av att frågeområdena är bestämda innan, frågorna kan formuleras olika vid varje intervjutillfälle (Höst et al., 2006). Denna form av intervju är bra när intervjuaren inte vet mycket om det aktuella ämnet. En öppen intervju kan ligga till grund för att formulera frågor till framtida intervjuer (Merriam, 2006). En halvstrukturerad intervju är en blandning av föregående strukturer, i förväg bestämda frågor blandas med spontana frågor (Höst et al., 2006). I de flesta fall brukar forskarna kombinera dessa tre metoder i sina undersökningar (Merriam, 2006).

Lantz (1993), Rosengren och Arvidsson (2002) sammanfattar de olika strukturerna i följande tabell.

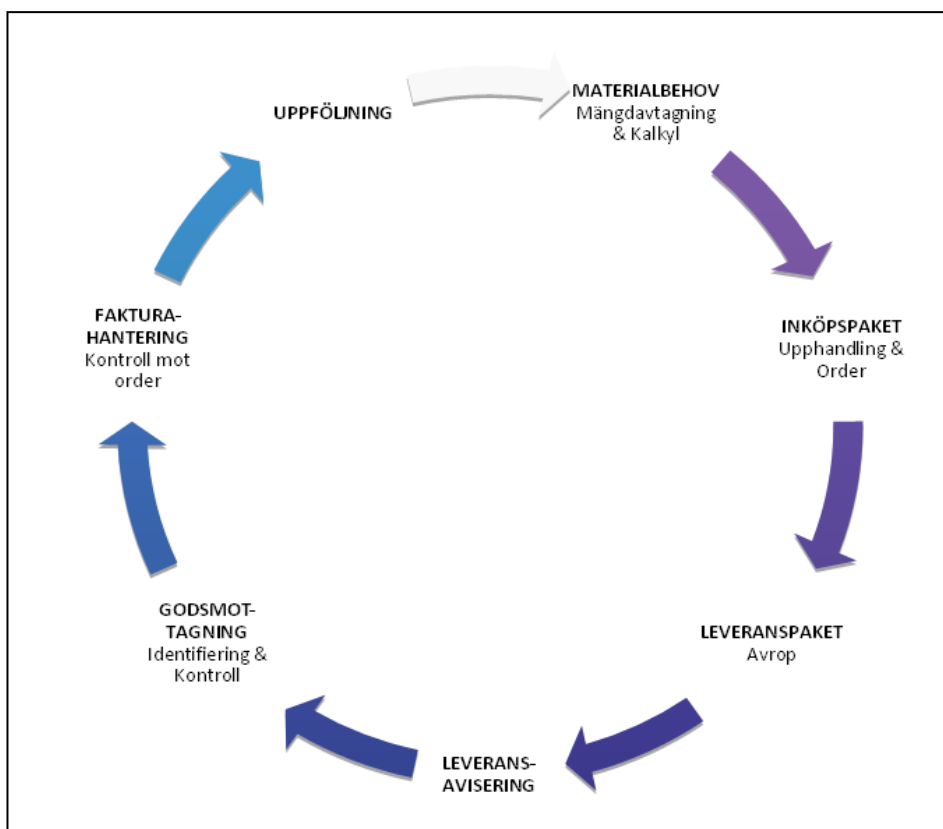
	Öppet riktad	Halvstrukturerad	Strukturerad
Mål	Individens upplevelse av ett fenomenens kvaliteter	Individens upplevelse av kvantiteter och kvaliteter.	Intervjuaren söker kunskap om relationen mellan begrepp, om samband.
Uppläggning	Intervjuguide, öppet inom valda frågeområden.	Blandat fasta frågor med bundna svar, och öppna frågor.	Fasta frågor med bundna svar.
Syfte	Utforskande	Beskrivande/förklarande	Beskrivande/förklarande

Tabell 1, Lantz (1993), Rosengren och Arvidsson (2002)

Intervjuerna kan spelas in med ljudmedium, filmas eller dokumenteras på annat sätt. För att få fram rätt information i intervjuerna krävs att rätt personer intervjuas, och det måste göras målinriktade och teoretiska urval. Genom att studera ämnet närmre går det att urskilja vilka personer som bör vara intressanta att intervjua. Ett annat sätt är att fråga en nyckelperson i ämnet om tips på intervjupersoner. För att intervjuerna ska ge den information som söks måste frågorna vara tydliga och välformulerade, svarspersonen ska kunna förstå språket som används. Det är viktigt att inte flera frågor ställs i en, samt att intervjuaren undviker att ställa varför-frågor (Merriam, 2006).

En intervju kan delas in i fyra delar. En intervju börjar med att den som håller i intervjun förklarar intervjuens *sammanhang*. Till exempel vad intervjuaren har för syfte med intervjun samt varför intervjupersonen är intressant i studien. Sedan kommer de *inledande* frågorna, exempel ålder, titel och utbildning. Detta görs för att sätta intervjupersonen i rätt sammanhang samt att få igång samtalet. Sedan kommer *huvudfrågorna*, dessa bör ställas i den ordning som verkar mest logisk för intervjupersonen. Till sist *sammanfattas* intervjun, detta för att intervjupersonen ska ges möjlighet att lägga till fakta den anser saknas (Höst et al., 2006).

Rapporten bygger på ett antal intervjuer gjorda i november 2010. Det första som gjordes var att under inrådan av handledare, intervjua två inköpare samt en platschef. Det gjordes i oktober 2010 och intervjuerna var av öppen struktur. Under intervjuerna förklarades inköpsprocessen samt Inköpsportalen. Dessa intervjuer lade grund för vilka yrkesroller som bör intervjuas samt vilka frågor som är relevanta att ställa. Intervjuer bokades in med platschefer, arbetsledare, entreprenadingsjörer och inköpare, sammanlagt har tolv intervjuer utförts inom företaget, varav tre med inköpare. Utöver det har fyra fönsterleverantörer deltagit vid telefonintervjuer. Efter första intervjun reviderade vi de framtagna frågorna och tog fram en flödeskarta (figur 2) över inköpsprocessen som användes i de efterföljande intervjuerna. Intervjuerna i denna rapport har varit av halvstrukturerad struktur, vilket har gjort att spontana frågor kunnat ställas. Eftersom de intervjuade personerna har olika roller i inköpsprocessen har denna struktur passat bra då frågorna anpassats till varje intervjuperson. Efter att ett antal intervjuer ägt rum var meningen att fler intervjuer skulle bokas in, men eftersom de sista intervjuerna inte gett någon ny information avstyrdes dessa intervjuer. Telefonintervjuerna (bilaga 1) med fönsterleverantörer var av strukturerad/halvstrukturerad karaktär.



Figur 2, underlag intervjuer

2.3.3 Observationer

Observationer innebär att olika förlopp studeras och dokumenteras. Det finns två olika roller för forskaren inom tillvägagångssättet, deltagande och fullständig observatör. En deltagande observatör har en aktiv roll i förloppet medan en fullständig observatör endast observerar och dokumenterar (Höst et al., 2006). En observation ger direkt erfarenhet medan intervjuer ger andrahandsinformation. Genom observationer lägger forskaren märke till företeelser som blivit rutin för de inblandade. Detta kan leda till en större förståelse av sammanhanget. En deltagande observatör får en direkt inblick i företeelsen och kan utnyttja sin egen kunskap och erfarenheter och analysera det som observeras istället för att helt lita till det intervjupersonerna minns (Merriam, 2006).

I den här studien har några observationer skett, då författarna haft rollen som fullständig observatör. I dessa observationer har intervjupersonerna

visat hur de går tillväga när de använder sig av Inköpsportalen. Under observationen har frågor ställts gällande de olika funktionerna i portalen.

2.4 Giltighet

En rapport kan vara giltig i flera avseenden, enligt Arvidson et al, (2002) kan de delas in i reliabilitet, validitet och representativitet.

Reliabilitet, vittnar om tillförlitligheten i datainsamlingen och analysen i rapporten. För att nå reliabilitet i rapporten är det viktigt att faktainsamling och analys sker med stor noggrannhet. Genom att redovisa tillvägagångssättet i rapporten för läsaren, kan han/hon enkelt göra en bedömning av materialet. För att få värdefulla åsikter/kommentarer är det bra om en utomstående får möjligheten att granska materialet (Höst et al., 2006).

Validitet handlar om kopplingen mellan området forskaren vill undersöka och det som faktiskt mäts, dvs. fokus på rätt sak. Genom att undersöka samma objekt med flera olika metoder ökar validiteten i arbetet (Höst et al., 2006). Validitet innebär att rapporten inte har några systematiska fel (Wallén 1993).

Representativitet vittnar om att slutsatserna är generella. Genom att beskriva det undersökta området noggrant kan representativiteten öka (Höst et al., 2006).

När litteratur används i studier är det viktigt att ifrågasätta var informationen kommer ifrån, vara källkritisk. Enligt Höst et al, (2006) kan följande frågor ställas inför varje källa:

- Är materialet granskat och i så fall hur och av vem?
- Vem står som garant för trovärdigheten?
- Är undersökningsmetodiken 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?

För att få reliabilitet i rapporten har dessa frågeställningar följts. Det har framförallt varit när digitala källor använts. Digital information är ofta andrahandsinformation, därför har förstahandsinformationen sökts upp och refererats till istället.

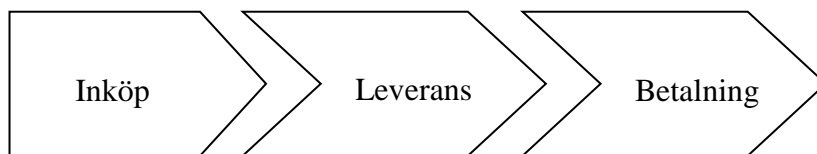
I rapporten har både fallstudie och observationer av samma fenomen undersökts vilket stärker validiteten. För att ytterligare stärka validiteten har diskussioner med handledare ägt rum, detta för att vara säkra på att rapporten fokuserar på rätt område.

För att öka representativiteten har det undersökta området beskrivits så noggrant som möjligt, även här har diskussioner med handledare ägt rum.

3 Varuförsörjningsprocessen i byggprojekt

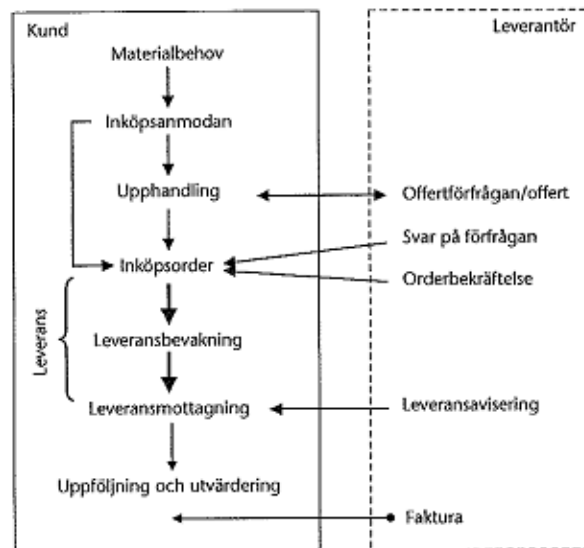
I detta kapitel presenteras begreppen logistik och Supply Chain Management, för att ge läsaren nödvändig kunskap inför nästa steg som behandlar varuförsörjningsprocessen och dess betydelse för produktionen.

Inom byggindustrin köps varor in till ett värde av cirka 50 miljarder varje år (Mellquist et al., 2002). Det finns siffror som pekar på att inköp av tjänster och material står för 75 % av en entreprenörs omsättning. På detta sätt har entreprenören gjort sig beroende av andra aktörer i försörjningskedjan (Koskela & Vrijhoef, 2000). Varuförsörjningsprocessen går att dela in i tre delar; inköps-, leverans- och betalningsprocessen (Mellquist et al., 2002).



Figur 3, delprocesserna i varuförsörjningsprocessen (Mellquist et al., 2002).

Jonsson och Mattson (2005) har enligt Figur 3 gjort följande indelning av varuförsörjningsprocessens generella aktiviteter.



Figur 4, Varuförsörjningsprocessen och dess aktiviteter (Jonsson & Mattsson, 2005).

Dessa aktiviteter kräver att informationsutbyte sker mellan berörda parter, både intern och extern kommunikation krävs för att arbetet ska fungera. Det interna informationsutbytet sker mellan medarbetare och beslutsfattare på det egna företaget. Den externa kommunikationen sker med leverantörer på det säljande företaget. Informationsutbyte och kommunikation tar upp en stor del av en inköparens tid, på grund av att informationsutbytet har stor betydelse för effektiviteten i inköpsrelationerna (Gadde & Håkansson, 1998). Utbytet av information mellan inköpare och leverantör kan delas in i tre typer.

- *Teknisk information*
Specificerar vad som ska köpas och vittnar om produktens tekniska egenskaper.
- *Kommersiell information*
Är den information som krävs för att skapa en affärsuppgörelse. Hit hör identifiering av leverantörer samt utvärdering av deras offerter.
- *Administrativ information*
All information som krävs för att hantera en leverans. Denna process kännetecknas av mycket pappersarbete och anses ha stor rationaliseringspotential. (Gadde & Håkansson, 1998)

Det finns flera olika sätt att hantera det totala informationsbehovet i processen. All kommunikation kan inte skötas personligen då detta skulle kräva alltför stora resurser. De aktiviteter som inte kräver personlig kontakt går därför att standardisera via olika IT-lösningar. Då standardisering leder till effektivisering av processen är det värdefullt att undersöka vilka delar av informationsutbytet som går att standardisera. Det är inom den administrativa informationen som standardiseringen fått sina viktigaste tillämpningar (Gadde & Håkansson, 1998). För att standardisera informationsflödet är logistik en viktig parameter (Jonsson & Mattson, 2005).

3.1 Logistik – en central kompetens

Logistik handlar om att skapa flödeseffektivitet och är ett samlingsnamn för alla aktiviteter som möjliggör att material och produkter finns på rätt plats i rätt tid (Jonsson & Mattson, 2005). Målsättningen med logistik anges ofta vara att uppnå de så kallade sju R:en (Storhagen, 2003):

- *Rätt produkt*
- *Rätt plats*
- *Rätt tid*
- *Rätt kvantitet*
- *Rätt kvalitet*
- *Rätt kund*
- *Rätt kostnad*

Den internationella branschorganisationen Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP definierar logistik följande:

“Logistics is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services, and related information between the point of consumption in order to meet customer’s requirements”

De anser att logistik är en del av försörjningskedjan, vars uppgift är att planera, genomföra och kontrollera kedjan. Det ska ske i kedjans båda riktningar. CSCMP markerar även hur viktigt informationsflödet är för att skapa effektiv logistik (Jonsson & Mattson, 2005). Logistik är ett område som ständigt utvecklas och förändras, sättet ett företag använder sig av logistik på kommer därmed att ändras. Hur det förändras beror på vilken riktning omvärlden tar (Storhagen, 2003).

Nils G Storhagen (2003) sammanfattar i följande punkter vad logistik är:

- ett synsätt som ska tillgodose behovet av integrerade och effektiva flöden från råvaruleverantör till slutlig konsument av den färdiga produkten, omfattande även eventuella returflöden.
- en samlande beteckning för samordning mellan flera olika aktiviteter som påverkar organisationens flöden, på både strategisk, taktisk och operativ nivå.
- en del i ett företags visioner och affärsidé med bland annat uppgift att skapa ett samspel på ett sådant sätt mellan olika funktioner att de tillsammans stödjer vision och affärsidé.
- ett effektivt sätt att sänka totalkostnader, öka intäkter, frigöra kapital och skapa flexibilitet. Dessutom bidrar det till att tillgodose kunders önskemål.

3.1.1 Logistiksystemets flöden

Logistik handlar som bekant om att effektivisera flödet. Flödet mellan företagen måste fungera väl och vara effektiva för att hela systemet ska vara effektivt (Jonsson & Mattson, 2005).

3.1.1.1 Supply Chain Management – SCM

De senaste åren har begreppet Supply Chain Management börjat användas istället för logistik. Syftet med att använda sig av SCM istället för logistik är att framhålla betydelsen av att integrera det egna företagets flöden med de övriga företagen i försörjningskedjan (Jonsson & Mattsson, 2005). Idén med SCM är att förstå de ömsesidiga beroenden som finns mellan de berörda parterna. När detta uppnås går det att förbättra dess gestaltning och styrning utifrån sådana faktorer som integration av affärssystem (Koskela & Vrijhoef, 2000). Nils G Storhagen (2003) beskriver Supply Chain Managements grunder följande:

- SCM kräver att hela flödet ses över, från första leverantör till förbrukning/återvinning.
- Att arbeta efter SCM i företaget är ett strategiskt beslut, vilket innebär att förändringar måste ske. Dessa måste ske långsiktigt och överensstämna med företagets övriga strategier.
- SCM kräver en ny syn på styrning och kontroll, och bygger på samarbete och förtroende.
- SCM bygger inte på att ägande av delar i flödet är nödvändigt.
- I SCM är effektiva informationssystem viktiga, men det viktigaste är att systemet är integrerat. Snabb och aktuell informationsöverföring bidrar till att skapa effektiva materialflöden. Det är däremot viktigt att påpeka att teknologin inte ger lösningar, utan ger möjligheter.

Det faller ofta på inköparna och deras verktyg att se till att Supply Chain Management upprättas och följs (Storhagen, 2003). För att SCM ska fungera krävs det att information delas effektivt (Liang & Wei, 2010). Försörjningskedjan är den kedja av leverantörer som ingår för att kunna producera en produkt/tjänst. Christopher (1992) definierar begreppet försörjningskedja enligt följande:

”The network of organisations that are involved, through upstream and downstream linkages, in the different processes and activities that produce value in form of products and services in the hand of the ultimate customer”.

Försörjningskedjan i byggnadsindustrin existerar i flera olika former och kan variera i sin komplexitet och mångfald (Cox, 1999). Försörjningskedjan kan i stora projekt involvera flera hundra olika sorters material, komponenter och tjänster (Dainty et al., 2001). Industrin består också av flera sorters aktörer, allt från arkitekter, beställare och byggherrar till leverantörer och konsulter. Processen består av flera olika steg, projektering, produktion och förvaltning (Shen et al., 2006).

Koskela och Vrijhoef (2000) beskriver byggnadsindustrins försörjningskedja enligt nedan:

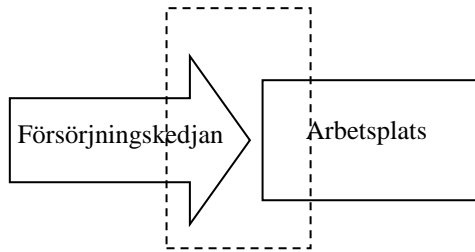
- Försörjningskedjan styr allt material till byggarbetsplatsen, där det tillsammans monteras ihop till ett önskat objekt. Den tillfälliga ”fabriken” är uppbyggd kring en enda produkt, till skillnad från andra tillverkningsindustrier där ett flertal produkter passerar genom fabriken och når flera kunder.
- Kedjan är bortsett från några få undantag tillfällig och producerar unika objekt. Detta genom upprepade omstruktureringar av projektorganisationer. Som ett resultat av det kännetecknas försörjningskedjan av instabilitet, fragmentering och särskilt separationen mellan projekteringen och produktionen.
- Kedjan har en typisk ”tillverka mot order”-struktur, med varje projekt skapas en ny unik produkt. Det är lite upprepning, förutom vissa undantag i processen. Processerna i olika projekt av samma typ påminner däremot till viss del om varandra.

Genom globaliseringen av marknaden samt att uppmärksamheten på företagets kärnkompetens växer har samordningen i försörjningskedjan ökat (Shen et al., 2006). Supply Chain Management går ut på att se till hela flödet i försörjningskedjan (Koskela & Vrijhoef, 2000). För att förstå de svårigheter som finns inom Supply Chain Management är det viktigt att ha kunskap om byggnadsindustrins försörjningskedja. Genom att tillämpa SCM kan ett företags konkurrensfördelar växa. Det slutgiltiga målet är att förbättra byggandet och ge mer kundvärde till en lägre kostnad (Shen et al., 2006).

Koskela och Vrijhoef (2000) urskiljer fyra olika roller i SCM, beroende på om fokus ligger på försörjningskedjan, byggarbetsplatsen eller båda.

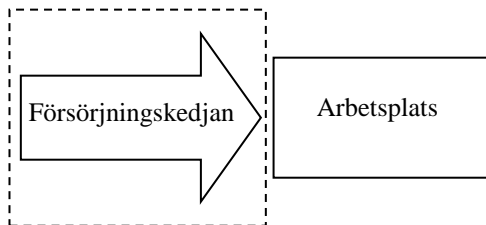
Roll 1:

Målet är att minska kostnader och varaktigheten av aktiviteter på byggarbetsplatsen. Den primära uppgiften är att försäkra sig om säkra materialflöden, för att se till att produktionen inte stannar. Detta uppnås genom att fokusera på samspelet mellan byggarbetsplatsen och den närmsta leverantören i försörjningskedjan.



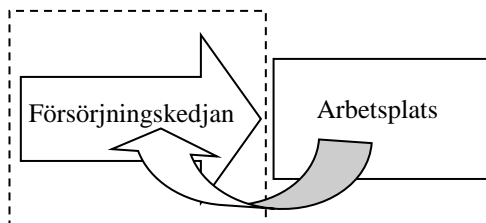
Roll 2:

Den andra rollen fokuserar endast på försörjningskedjan. Målet är att minska kostnader, främst gällande logistik, ledtid och lager.



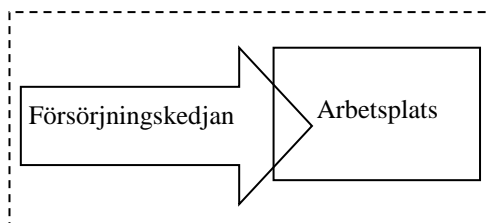
Roll 3:

Fokus ligger på att flytta aktiviteter från byggarbetsplatsen till försörjningskedjan.



Roll 4:

Fokus ligger på integrationen mellan hela försörjningskedjan och byggarbetsplatsen.



Byggindustrin är generellt karakteriserad som en industri med hög splittring, låg produktivitet, kostnader och tider som överskrider, mer konflikter jämfört med andra. Dessa faktorer är orsaker till de prestationsproblem som finns inom branschen. Generellt anses dessa problem härstamma från försörjningskedjan, därför krävs samordning (Shen et al., 2006). De kinesiska forskarna Mao och Yu (2009) anser även de att det finns problem i byggindustrins försörjningskedja:

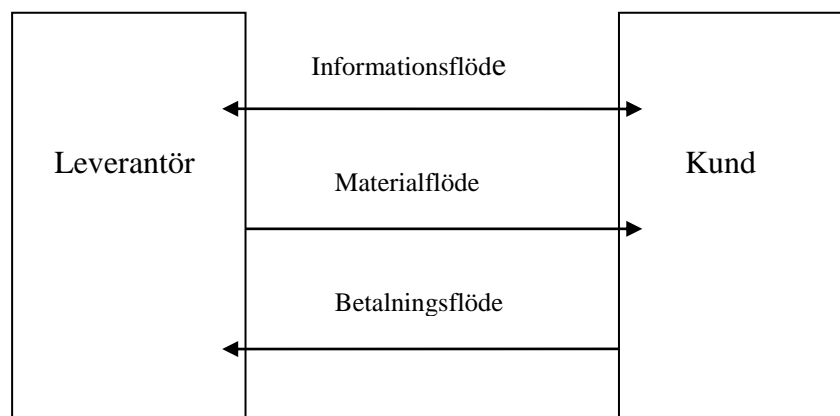
- Skaparna av företagets produktions- och verksamhetssystem tar inte hänsyn till försörjningskedjan utan koncentrerar sig på produktionsfasen. Därmed försakas möjligheten att bygga strategiska partnerskap med leverantörer och agenter.
- Systemet för leverans, produktion och försäljning inom företagen utgör inte en effektiv kedja då samordningen är undermålig dessutom utgör funktionstänkandet ett allvarligt hinder.
- Informationssystemen i företagen är ineffektiva och manuellt arbete används fortfarande istället för de tillgängliga IT-systemen. Verktyg som Internet och EDI används inte till sin fulla vilket gör att informationsutbytet blir dåligt och kontakten med andra regioner i andra geografiska områden försvåras.

De brittiska forskarna Briscoe och Dainty (2005) har utifrån över 100 intervjuer med olika parter från alla delar i försörjningskedjan kommit fram till att följande punkter förbättrar och effektiviserar försörjningskedjan.

- *Åtgärdsplan vid problem*
Problem ska hanteras i ett tidigt skede så att de påverkar försörjningskedjan så lite som möjligt.
- *Kommunikation*
Upprätta kommunikation mellan byggherre och underentreprenör, inte som nu när kommunikation oftast enbart sker mellan byggherre och huvudentreprenör.
- *Samkörning av materialhanteringssystem*
För att effektivisera kedjan krävs det att kedjans olika parter system samkörs.
- *Etablera långsiktiga relationer i kedjan*
Ta fram avtal istället för att pressa priserna i anbudsförloppet, vilket kan slita på relationerna.
- *Kvalitetsförbättringar*
Arbeta i kedjan med att förbättra kvaliteten på varor/tjänster.

- *Kundfokus*
Arbeta för att kunden är i fokus i hela försörjningskedjan.
- *Informationsflödet*
Det är ofta på grund av dåligt informationsutbyte som relationerna blir dåliga.
- *Involvera kunskap i ett tidigt skede*
Underentreprenörerna besitter kunskap och genom att involvera dem tidigt i processen ökar värdet för kunden.

Briscoe och Dainty, 2005 sammanfattar att det är tre behov som måste tillfredställas för att få en effektiv försörjningskedja; informationsutbyte, process- och systemintegration samt samarbetsvilja. Flödet i varuförsörjningsprocessen går att dela in i material-, informations- och betalningsflöde.



Figur 5, logistiksystemets flöden (Jonsson & Mattsson, 2005).

3.1.1.2 Materialflöde

Materialflödet skapas ur förflyttningar av varor (Lumsden, 2006). Detta flöde anses ofta vara det primära flödet i logistiken. Flödet har ett stort värde och kräver också stora resurser för att kunna genomföras. Förutom förflyttning av varor innefattar materialflödet också hantering och lagring av varor (Jonsson & Mattsson, 2005).

3.1.1.3 Informationsflöde

För att skapa ett effektivt materialflöde krävs det att informationsflödet fungerar (Jonsson & Mattsson, 2005). Logistiken är i ständig utveckling och detta har lett till att informationsflödet fått en allt starkare roll med tiden

(Storhagen, 2003). Branschorganisationen Council of Supply Chain Management Professionals påpekar i sin definition av logistik att informationsflödet har en viktig och central roll i skapandet av ett effektivt logistiksystem (Jonsson & Mattson, 2005).

Byggbranschen är en av de mest informationsberoende industrierna (Shen et al., 2006). Inom byggnadsindustrin innefattar informationen inom försörjningskedjan områden som materiallagersaldo, tidplaner och transportsätt (Zhao, 2009). Mao och Yu (2009) anser att nästa steg i effektiviseringsarbetet inom byggnadsindustrin är att förbättra försörjningskedjorna, nyckeln till detta är att förbättra informationsutbytet i processen. Även Shen et al (2006) påpekar att problem med informationsutbytet påverkar samordningen och integrationen i kedjan negativt

Zhao (2009) definierar informationsutbytet inom byggindustrin följande:

”...information sharing in construction supply chain means all the parties, based on trust among partnering relationship, making effort and taking actions to reach goals together, by delivering and exchanging all necessary information seamlessly and smoothly in construction supply chain, making asymmetric information, and forming a more logical supply relationship among all parties from demand of owner to adapt to more complicated market.”

Zhao (2009) menar att informationsflödet är hjärtat i flödet genom försörjningskedjan. Detta innebär att projektets effektivitet påverkas av på vilket sätt parterna i kedjan hanterar informationen. Två tredjedelar av alla organisationsproblem inom försörjningskedjan är orsakade av ineffektivt informationsutbyte av projektinformation (Shen et al., 2006).

Under ett projekt deltar flera olika parter, dessa måste samarbeta för att nå projektets slutgiltiga mål gällande kvalitet, tid och kostnad. I denna process är därför informationsutbytet nödvändigt för att nå målet. De traditionella sätten att kommunicera leder idag till förseningar av informationsutbytet, vilket i sin tur leder till kostnader, ny teknik kan effektivisera utbytet (Zhao, 2009). Genom att använda sig av Internetbaserad teknik kan utbytet av information vara snabbt, enkelt, aktuellt och tillgängligt. Dessutom kommer integrationen i kedjan främjas av användandet av ny teknik. Kommunikationen i ett projekt är nyckelfaktorn om ett projekt kommer att lyckas eller inte, alla problem löses inte av att ny teknik finns tillgänglig (Shen et al., 2006).

Det går att dela in informationsutbytet i tre kategorier, datasystem, informationsinnehåll och informationskvalitet (Liang & Wei, 2010).

Datasystem

Det har skett en stor utveckling inom informationsteknologin (IT) de senaste åren. Detta har gjort att företagen förändrat sitt sätt att samarbeta och kommunicera med kunder och leverantörer. Utvecklingen inom IT har förbättrat flödena och tillgängligheten längs med försörjningskedjan, samt främjat en bättre samordning mellan parterna. Det går att skilja på två system, interorganisatoriska system och EDI (Liang & Wei, 2010).

Internorganisatoriska system

Informationssystem initierar och spårar information i processen samt underlättar informationsutbytet både inom företaget och med andra aktörer. Det är många komponenter som måste kombineras för att ett integrerat system ska formis och fungera. Ett sådant system inkluderar följande komponenter; Enterprise Resource Planning (ERP) informationssystem, execution systems, och planning systems (Bowersox et al., 2002).

Ett ERP-system anses vara grunden i ett informationssystem för försörjningskedjan (Bowersox et al., 2002). ERP-systemet består av flera olika programvaror som ska tillhandahålla och bearbeta den information som behövs för att kunna styra och kontrollera företagets verksamhet. Systemet är ett så kallat integrerat system, vilket innebär att systemet kan tillgodose informationsbehovet för samtliga affärsprocesser. I det kan varje användare själv logga in i systemet och ta del av den information han/hon är ute efter samt utföra sin del av processen. Systemet går att dela in i grund-, transaktions- och planeringsdatabas (Jonsson & Mattson, 2005).

I grunddatabasen går det att hitta information om olika produkter. Informationen innehåller sådant som uppbyggnad, struktur och hur produkterna tillverkas. I basen finns också information om kunder och leverantörer samt det egna företagets tillverknings- och distributionsresurser. Det är även i grunddatabasen de olika flödena mellan de olika parterna gällande information, material och pengar finns kartlagda (Jonsson & Mattson, 2005).

I all verksamhet sker ständigt transaktioner. Informationen om dessa lagras i den så kallade transaktionsdatabasen. Där bearbetas informationen så att den kan användas till styrning och uppföljning i verksamheten. Dessa transaktioner avser bland annat inköps- och tillverkningsorder. Genom att

information om transaktionerna lagras går det att få tillgång till aktuell information om de tillgängliga resurserna i verksamheten (Jonsson & Mattson, 2005).

ERP-systemet innehåller ett flertal moduler indelade i olika applikationsområden, till exempel ekonomi, personaladministration och distribution (Bowersox et al., 2002). Vilka moduler som ska vara med kan företaget själv välja, vilket gör att ett företag själva kan utforma systemet så att det passar in i den egna verksamheten. En modul kan vara inköpsmodulen. Där det finns stöd för hantering och registrering av bland annat inköpsorder, leveransbevakning och godsmottagning. Andra vanligt förekommande moduler är materialplaneringsmodul och kundordermodul (Jonsson & Mattson, 2005).

EDI – Electronic Data Interchange

När två företag kopplar samman sina system kallas det EDI, *Electronic Data Interchange*. Det innebär att företagen via standardiserade elektroniska meddelanden utbyter affärstransaktioner. Samma teknik kan användas inom företaget för att sammankoppla företagets olika system (NEA, 2010).

Fördelarna med EDI-överföring är att framförallt utbytet av information, mellan kund och leverantör, sker direkt utan manuell hantering, vilket eliminerar överföringsfel. Kommunikation mellan säljare och köpare sker via Internet (Storhagen, 2003). Där fyller användaren i ett elektroniskt formulär via sin webbläsare, som sedan automatiskt läses in i systemet. Efter behandling skapas ett annat elektroniskt formulär som kan hämtas med hjälp av en webbläsare (Edifact transport, 1999). Det är främst av mindre företag, som inte själva har EDI, som webb-EDI används (NEA, 2010). Företag och organisationer som använder sig av EDI minskar den mänskliga inblandningen i affärstransaktionerna (Storhagen, 2003).

Informationsinnehåll

Det är först när företagen har rätt verktyg samt väljer rätt information att dela med sig av som effektivitet uppnås, därför är det viktigt att informationsinnehållet är rätt. Den information som ett företag bör dela med sig av går att dela in i två grupper, operativ och strategisk information. Operativ information innefattar lager-, produktions-, process- och distributionsinformation. Den här typen av information ger kunden möjlighet att bättre planera sina inköp och på så sätt förbättra sin service. Genom att dela med sig av produktionsinformation går det att förbättra samarbetet mellan parterna i försörjningskedjan. Den strategiska informationen innefattar försäljningsprognoser, produktutvecklings- och

strategisk planeringsinformation. Den viktigaste informationen en leverantör kan få är den gällande efterfrågan av deras produkt. Genom att dela med sig av sina försäljningsprognoser skapas ett bättre och mer långsiktigt samarbete mellan kund och leverantör. Meningen med att dela med sig av sin strategiska planering är ett långsiktigt samarbete och åtagande bland parterna i försörjningskedjan. Informationsutbyte av denna sort involverar organisationens högsta del (Liang & Wei, 2010). Det krävs inte att alla parter i försörjningskedjan delar all sin information med varandra, utan det räcker om de delar med sig av sin informationsroll i kedjan (Mao & Yu, 2009). Det är bara när informationen är av rätt kvalitet som den är värdefull och när informationen är läsbar, tillgänglig, rätt och relevant som den är användbar (Liang & Wei, 2010).

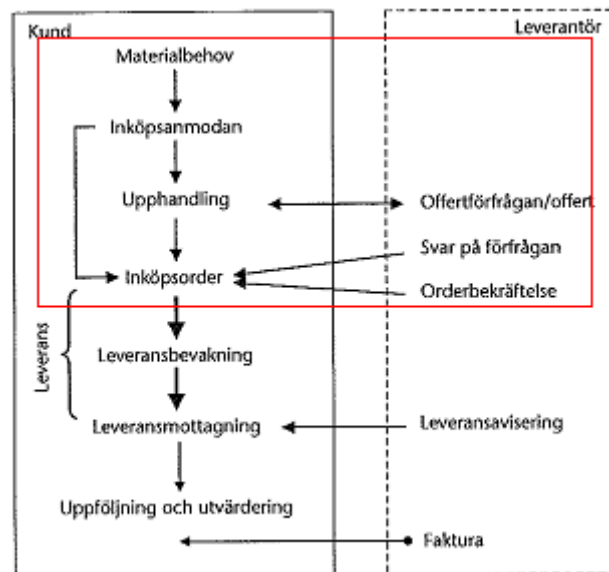
3.1.1.4 Betalningsflöde

Som följd av levererad vara eller utförd tjänst kommer ett betalningsflöde i motsatt riktning. Betalning initieras vanligtvis av en faktura eller annan överenskommen process. Ofta benämns betalningsflöde också som det monetära flödet (Jonsson & Mattsson, 2005).

3.2 Inköpsprocessen

Inköp refererar till alla de aktiviteter som äger rum mellan ett företag och dess leverantörer (Storhagen, 2003). Inköpet står för en stor del av ett företags kostnader och beskrivs som den funktion som ansvarar för att nödvändigt material finns tillgängligt när produktionssystemet efterfrågar det (Jonsson & Mattsson, 2005). Inköp är det första steget i material- och produktflödet till, genom och från företaget. Därför är besluten i inköpsprocessen viktiga, då dåliga beslut leder till ett försämrat fortsatt flöde genom företaget. Inköpsprocessen har förändrats de senaste åren på grund av införandet av Just-In-Time och Supply Chain Management. Globaliseringen har medfört att inköpet blivit mer avancerat, språksvårigheter, större avstånd och risker samt ny teknik (Storhagen, 2003). Hur inköpsprocessen ser ut beror på vilken typ av vara som efterfrågas, ny eller befintlig leverantör och vilka IT-stöd som finns tillgängliga (Jonsson & Mattsson, 2005).

I följande avsnitt beskrivs de olika aktiviteterna i inköpsprocessen, vad som händer, vilka som är inblandade med mera.



Figur 6 Inköpsprocessen (anpassad efter Jonsson & Mattsson, 2005)

3.2.1 Materialbehov

Det är det framtida behovet av material som ligger till grund för materialanskaffningen (Jonsson & Mattsson, 2007). Informationen om de material och mängder som behövs finns i de handlingar beställaren tillhandahåller. I dessa handlingar finns information om byggnadsdelar, material och ytor. För att få fram vilka mängder som behövs mäts ytor, längder, volymer etc. manuellt med skalstock. Detta utgör grunden för kostnadskalkylering och analyser. Metoden är tidskrävande och risken för att något ska bli fel är stor. I mängdavgivningsprocessen är det lätt att räkna dubbelt eller helt missa information, ofta görs det förenklingar och det är då svårt att få fram ett exakt resultat. Ett sätt för att få fram mer precisa mängder är att använda sig av BIM-projektering, där kvaliteten blir högre och tiden för processen blir kortare (Jongeling, 2010).

3.2.1.1 Building information modeling

BIM, Building Information Modeling hanterar information i byggprocessen och används bland annat för visualisering, analyser, materiallistor och ritningar. Genom att framställa byggnaden i en 3D-modell i tidigt skede ökar förståelsen för projektet och kommunikationen genom hela byggprocessen förenklas. Möjligheten finns att lägga till mer information i en BIM-modell, än det som kan utläsas på en pappersritning. 3D-modellen

kan kopplas till bland annat material, kostnader och tid (Thorell, 2010). Det innebär att BIM-modellen kan användas för mängdavgivning och utgör då underlag för kalkyl och inköp (Jongeling, 2008).

Möjligheten till mängdavgivning ur BIM-modeller är något som blivit allt vanligare och kan användas på olika sätt (Thorell, 2010). Till att börja med används mängdlistor från BIM-modellen för att sedan manuellt föra in mängderna i t.ex. kalkylsystemet. De angivna mängderna i dessa listor kan vara svåra att hitta, identifiera och lokalisera i vanliga ritningar (Vico Software, 2010). Ett annat sätt är att koppla samman BIM-mängder direkt med kalkylsystem, vilket ger en snabbare kalkyl och ett mer exakt inköpsunderlag (Jongeling, 2008).

För att få rätt mängder i den slutliga kalkylen krävs att objekten i modellen är angivna med rätt förutsättningar. Varje byggnadsdel i modellen är sammankopplad med ett recept, innehållande material och arbetstid för komponenten, hämtat från ett kalkylsystem vilket ger en effektiv och detaljrik mängdavgivning. Det är också viktigt att mängdavgivningarna från modellerna är anpassade efter produktionen och stämmer överens med olika produktionsetapper. Då går det också att få fram var i modellen som den aktuella mängden är tagen ifrån (Thorell, 2010). För att kunna använda mängderna från modellen till kalkyl och inköp krävs det att den är komplett och exakt (Jongeling, 2008). Vid BIM-mängdavgivning med direkt koppling till kalkylsystemet uppdateras mängderna automatisk när det görs en ändring i 3D-modellen (Vico Software, 2010).

När behovet av material utretts bildas ett orderförslag. Detta förslag är grunden för den inköpsanmodan som påbörjar inköpsprocessen. Inköpsanmodan är det dokument som ger inköpsfunktionen en signal om att skapa en inköpsorder och starta upphandlingen (Jonsson & Mattson, 2007).

3.2.2 Upphandling

Ett materialbehov har identifierats och nästa steg i processen är upphandling. Hur upphandlingen går till skiljer sig åt beroende på om ett avtal redan finns med lämplig leverantör eller om ett nytt avtal ska skapas. I de fall en ny leverantör ska upphandlas skickas förfrågningar ut till potentiella leverantörer. Leverantören svarar med en offert gällande förfrågan. Genom att kontakta flera leverantörer blir urvalet större. När offerterna kommit in jämförs leverantörerna gällande faktorer som påverkar den totala kostnaden, kvaliteten och leveransservicen. När valet av leverantör är gjort tecknas avtal. I avtalet finns information om pris,

kvantitet, vara, leveransvillkor med mera. Leveransvillkoren kan innefatta vid vilka tidpunkter leverans ska ske, plats för leverans, vem som står för transportkostnaderna etc. Det är inköpsordern som berättigar leverantören att leverera (Jonsson & Mattson, 2007).

En del varor köps regelbundet och med dess leverantörer tecknas ofta leverantörsavtal. Genom att teckna dessa avtal säkras framtida leveranser samt att det finns utrymme att förhandla fram bättre pris och leveransförmåner. Finns leveransavtal omvandlas ofta inköpsanmodan direkt till en inköpsorder, avrop mot gällande avtal sker då (Jonsson, Mattson, 2007).

3.2.3 Avrop

Företag som ingår avtal med sina leverantörer och kunder använder sig av avrop mot avtal. Avropsprocessen påbörjas då köparens behov av en vara eller tjänst uppstår (GS1, 2010). Då köparen via avtalet har tillgång till leverantörens artikelinformation, med aktuella priser, kan han/hon lätt finna de varor/tjänster som efterfrågas. Med hjälp av denna information kommer köpare och leverantör överens om innehåll och villkor för ett avrop. När köparen registrerar beställningarna i sitt system sänds dessa som ett avrop till leverantören (E-handel, 2010).

Det finns olika sätt att utföra ett avrop, det kan ske manuellt då köparen avropar via Internet eller också kan avropet vara automatiskt. Avrop per automatik sker då lagernivån sjunker och systemet automatiskt genererar en order som skickas till leverantören (Turban et al., 2003). Fördelen med ett automatiskt system är snabbare och effektivare processer, lägre kostnader och säkrare avrops- och fakturahantering (GS1, 2010).

Samverkan mellan de två parterna vid ett avrop mot avtal har till syfte att överföra all den information som behövs mellan köpare och leverantör för att leveransen senare ska kunna genomföras. Det finns både tid och pengar att spara när informationsflödet, från avtal till faktura, sker enligt parternas överenskommelser. För att komma åt fördelarna bör hela verksamheten anpassas efter affärsprocessen för avrop. Det innebär bland annat att pris- och artikelinformation ska hållas uppdaterade samt att leveransavisering och faktura ska följa processens specifikationer (GS1, 2010).

För att kunna påbörja avropsprocessen krävs att följande villkor uppfylls (GS1, 2010):

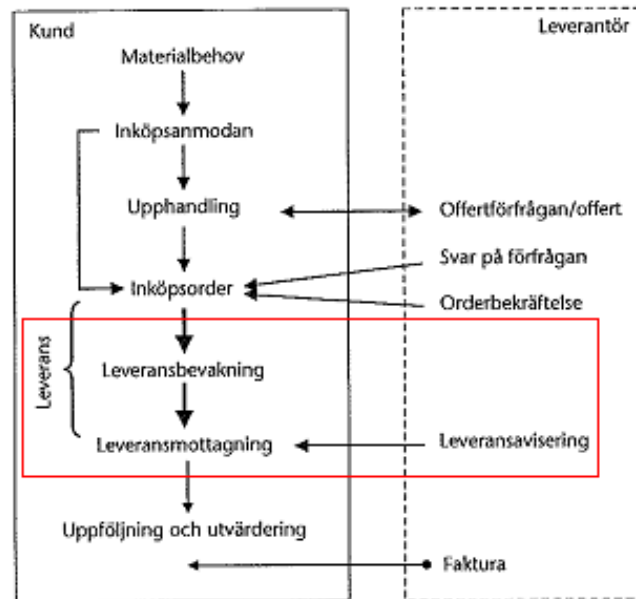
- Avtal är upprättat mellan köpare och leverantör.
- Parterna är överens om leverans- och betalningsvillkor.
- Partsbeskrivande information om köpare och leverantör finns registrerad i såväl köparens som leverantörens system.
- Giltigt sortiment finns tillgängligt vid avrop/beställning.

När avropet når leverantören och denna har behandlat avropet skall svar och åtagande meddelas köparen. Ett sådant svar kan se olika ut beroende på vilka omständigheter som råder (GS1, 2010):

- *Avropserkännande* Om avropet är formellt riktigt vid en kontroll kan leverantören skicka ett avropserkännande, vilket innebär att avropet är mottaget men ej färdigbehandlat i leverantörens system.
- *Avropsavslag* skickas då det kontrollerade avropet inte är formellt korrekt och leverantören heller inte kan acceptera avropet.
- *Avropsbekräftelse* Då avropet stämmer mot lagersaldo kan leverantören skicka en bekräftelse och leverera enligt avropet.
- *Avropsbekräftelse med ändring* kan användas då avropet mot lagersaldo kan levereras men med vissa ändringar, dessa ändringar ska vara reglerade i avtalet. Avropsbekräftelse med ändring kan även användas som avslag då samtliga artiklar i avropet avvisas.
- *Passiv accept* För avrop som alltid anses korrekta och som alltid ska levereras enligt avrop kan passiv accept användas, detta innebär att avropssvar inte skickas.

3.3 Leveransprocessen

Leveransprocessen innefattar aktiviteterna leveransbevakning och leveransmottagning. Processen är onödigt kostsam och besparingar kan göras genom att effektivisera processen. Möjligheterna till besparing ligger i minskad administration och finansiella kostnader samt besparingar inom byggprocessen. Genom effektivisering av processen kan upp till 10 % av produktionskostnaden sparas. En bättre leveransprocess är inte bara ekonomiskt lönsam utan stärker också företagets konkurrenskraft (Mellquist et al., 2002).



Figur 7 Leveransprocessen (anpassat efter Jonsson & Mattson, 2005)

3.3.1 Leveransbevakning

Leveransbevakning säkerhetsställer att leveransen sker vid överenskommen tidpunkt. Processen startar med att köparen skickar information till leverantören om när leverans förväntas. Detta för att säkerställa att leveransen kommer enligt överenskommelsen i upphandlingsfasen. Kommer leverans för tidigt kan det störa det ordinarie materialflödet samt ta plats på arbetsplatsen. En försenad leverans leder till produktionsstörningar som i sin tur kan ge missnöjda kunder (Jonsson & Mattson, 2005). Transporten av varan går ut på att flytta varan från leverantör till köparen. Identiteten av varan är därför viktig (Mellquist et al., 2002). Ibland händer det att en leveransavisering skickas, det innebär att köparen får information om att varan är på väg. I leveransaviseringen finns också information om hur varan är packad. Syftet med aviseringen är att förvarna om leveransen så att köparen kan förbereda sig för godsmottagning, identifiering och vidaretransport (Jonsson & Mattson, 2005).

3.3.2 Leveransmottagning

När varan anländer till köparen sker leveransmottagning och ankomstkontroll (Jonsson & Mattson, 2005). Kontrollen delas upp i två steg, det första steget går ut på att fastställa om leveransen stämmer överens med varans följesedel samt upptäcka synliga fel. En andra kontroll sker efter det

att varan packats upp och emballaget tagits av (Entreprenadföreningen & Industrins Byggmaterialgrupp, 2008). Hur omfattande dessa kontroller är varierar från situation till situation (Jonsson & Mattson, 2005). En viktig del i mottagandet är kvittering av varan. Detta innebär att ansvaret av varan övergår till köparen. Kvitteringen sker oftast genom att kvittera en följesedel (Mellquist et al., 2002). Efter att godsmottagningen skett ankomstrapporteras leveransen, detta sker genom att informationen från varans följesedel läses och registreras (Jonsson & Mattson, 2005). Genom att använda sig av identifieringssystem vid identifiering av varor effektiviseras aktiviteten och dessutom minskar risken för fel (Jonsson & Mattson, 2005). En anledning till att inte processen är tillräckligt effektiv är att informationsflödet inte stöder den beslutsprocess som är nödvändig för varuhanteringen. En viktig informationsbärare i processen är den etikett som sitter på varan. BEAst's rapport Kollietikett Bygg (2002) bekräftar etikettens roll som informationsbärare. De menar även att etiketten är en oumbärlig informationslänk i effektiviseringen av varuförsörjningskedjan (Mellquist et al., 2002).

3.3.2.1 Identifieringssystem

Det finns flera sorters identifieringssystem att använda sig av, bland annat RFID och streckkoder. Identifieringssystemens uppgift är att identifiera objekt och ta upp den information som finns lagrad i systemet. Informationen överförs sedan till ett datorsystem. På det här sättet behövs ingen manuell inmatning av informationen vilket medför att registreringsfelen blir färre samt att arbetstiden minskar (Jonsson et al., 2005). Systemet har två uppgifter, dels ska den innehålla information gällande transporten men även materialadministrativ information. Materialadministrativ information kan vara instruktioner för upppackning, vidaretransport och typ av vara. Flera leverantörer till byggbranschen levererar även till andra branscher och har egna system för materialadministration (Mellquist et al., 2002). Identifieringssystemen är uppbyggda av olika sorters tekniska system vilket gör att de skiljer sig från varandra gällande inmatningssystem och vilken sorts information de kan förmedla (Jonsson & Mattson, 2005).

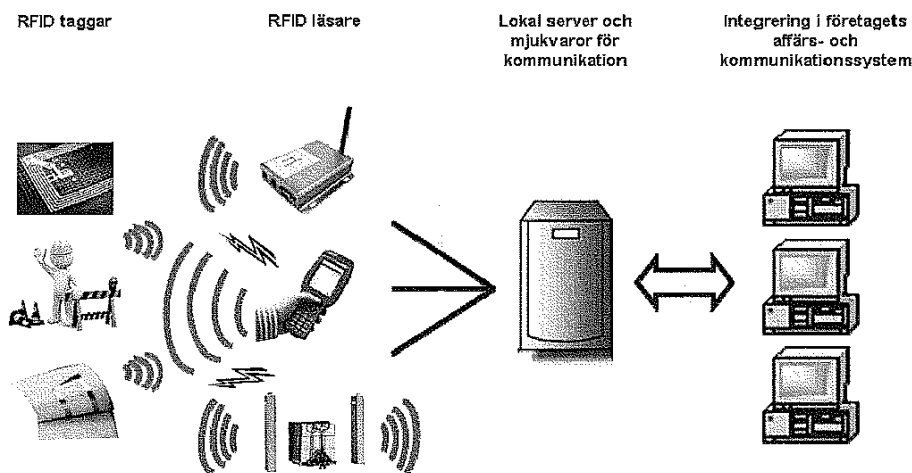
Det vanligaste systemet för automatisk objektidentifiering är streckkodssystemet. Systemet består av en serie lodräta linjer med olika bredd och mellanrum på en etikett. Etiketten fästs på det objekt som ska identifieras. De olika linjerna symboliserar alfanumeriska eller numeriska tecken. Det finns hundratals olika streckkodssystem, de vanligaste är European Article Numbering, EAN och Universal Product Code, UPC (se figur 7). Behöver mer information lagras än vad de enkla streckkoderna kan

lagra finns det även tvådimensionella streckkoder att tillgå. Dessa kan lagra lika mycket information som ett A4-ark, även bilder och grafik går att lagra i dessa streckkodssystem. Systemet används vid identifiering av fraktsedels- och följesedelsinformation. Det tvådimensionella systemet är uppbyggt av både horisontella och vertikala streckkoder. Systemet är självkorrigering vilket gör att det genom sin algoritm kan ”laga” koder som skadats. Tvådimensionella system håller en högre säkerhetsnivå än vad de endimensionella systemen gör. De tvådimensionella koderna avläses normalt med en kamera eller en laserscanner, medan de endimensionella enbart avläses av enkla laserskannerns (Jonsson & Mattson, 2005).



Figur 8, enkel streckkod (t.v) samt tvådimensionell kod (t.h) (Jonsson & Mattsson, 2005)

Genom nytänkande och stöd från ny teknik kan effektivisering av byggbranschen ske. Införandet av RFID har i andra branscher gett goda resultat (Dehlin & Fredhsdotter, 2010). RFID – Radio Frequency Identification är ett system som bygger på att radiovågor använts för identifiering av olika objekt (Jonsson & Mattson, 2005), och är en välbeprövad teknik för lagring och överföring av information (Dehlin & Fredhsdotter, 2010). En RFID-taggar består av ett inbyggt chip som fästs på det objekt som ska identifieras. Chipet är en elektrisk krets och är kopplad till en flexibel antenn (Reslow, 2009). Informationen överförs till en läsare som sedan konverterar radiovågorna till ett format så de kan sändas vidare till en lokal server. Från servern skickas sedan informationen vidare till företagets datasystem, se figur 8.



Figur 9, Principskiss kommunikation med RFID teknik (Mellquist et al., 2002).

RFID-systemet fungerar olika beroende på vilken teknisk utformning systemet har. Den krets som registrerar och lagrar information finns i två varianter, read only och read/write. Read only-kretsen läses enbart av, medan read/write både kan läsas av och lagra mer information. RFID-taggar finns i flera sorters utförande, de kan till exempel vara inkapslade i plast och glas, men även vara integrerade i en produkt. Det går att dela in taggen i passiv och aktiv tagg. Den passiva taggen lagrar endast ett unikt identifikationsnummer som har information kopplad till sig i en databas. Den aktiva taggen är uppbyggd på samma sätt som den passiva men den har ett eget batteri. Batteriet kan bistå med hela taggens energiförsörjning. Den stora skillnaden på dessa två varianter är att de passiva taggarna inte behöver underhållas på samma sätt som de aktiva taggarna. De är även mindre och billigare än de aktiva taggarna. De passiva taggarna får sin energi från RFID avläsaren (Reslow, 2009). En aktiv tagg klarar av att avläsas på cirka 30 meter medan de passiva läses av på 0,5-10 meter (Jonsson & Mattson, 2005). RFID-systemet skiljer sig från de andra identifieringssystemen i tre avseenden (Reslow, 2009):

- Genom att mikrochip används inom RFID möjliggör detta att mer information kan lagras.
- Genom att använda radiovågor kan information avläsas utan att det finns fri sikt.
- Tidsåtgången är mindre vid användandet av RFID.

I ett flertal studier av Svenska byggbranschens utvecklingsfond, SBUF bekräftas RFID som en teknik med stor potential att effektivisera och förbättra noggrannheten i byggprocessen. Vinsten av att införa RFID bedöms överstiga kostnaderna införandet av RFID medför. Studierna bedömer också att tekniken är tillräckligt utvecklad och testad för att införas. Möjligheterna för RFID i byggbranschen är stora, tre potentiella områden är identifierade i svensk byggproduktion, kontroll av verktyg och maskiner, närvarokontroll och leveransmottagningen. I Sverige har främst användandet av RFID främst inriktats på identifiering av maskiner och människor (Dehlin & Fredhsdotter, 2010). I rapporten *Användning av RFID i bygglogistik med inriktning på fönsterleveranser* (Dehlin & Fredhsdotter, 2010) redovisas resultaten från en studie där fönster märkts med RFID hos leverantören och sedan transporterats till byggarbetsplatsen. När fallstudien var klar identifieras följande för- och nackdelar:

Fördelar:

- All data är samlad, fullständig information inför varje leverans finns.
- Spårbarhet, både gällande tid, datum, mottagare och produktinformation
- Inga borttappade kvitton eller leveransattester.
- Reklamationer, fel och trasigt material identifieras omedelbart och reklameras direkt.
- Spill minimeras med hjälp av den ökade uppföljningsmöjligheten.
- Byggarbetsplatsen blir mer organiserad.
- Enklare kommunikation med leverantör

Nackdelar:

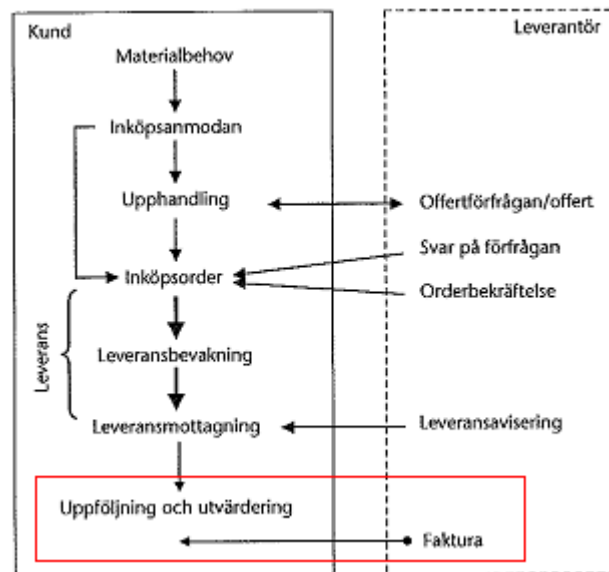
- Kompabiliteten med företagets affärssystem
- Svårt att veta om alla objekt i leveransen är avlästa.
- Begränsat läsavstånd, vilket kan vara ett problem vid leverans av stora paket.
- För att RFID ska fungera i byggbranschen krävs det att de olika samarbetspartnerna/leverantörerna är villiga att införa systemet, att de ser införandet som utveckling för egen del.

Studien menar att införande av tekniken kommer att effektivisera byggprocessen och minska antalet fel. Störst nytta uppnås när tekniken används i flera områden samtidigt. Även om RFID har potential att effektivisera branschen så är det inte RFID i sig som är innovationen utan effektivisering av informationsflödet som sker i en förändrad process.

Arbetet bör alltså ligga i att förändra processen i branschen och där kan RFID vara ett hjälpmedel (Dehlin & Fredhsdotter, 2010).

3.4 Uppföljning och Faktura

Som följd av att varor levererats skickar säljaren faktura samt att köparen påbörjar uppföljning och utvärdering av inköpet (Jonsson & Mattson, 2005).



Figur 10 Betalningsprocess och uppföljning (anpassad efter Jonsson & Mattson, 2005)

3.4.1 Uppföljning

Efter leverans sker en utvärdering av säljarens leveransprestationer, syftet är att följa upp hur de har följt det ingångna avtalet. Utvärdering kan vara mer eller mindre omfattande och avse allt från kundservice, produktkvalité, erfarenhet och rykte. Dessa utvärderingar ligger till grunden för om affärsrelationen ska fortsätta eller inte. Utvärderingarna är ett stort stöd för inköpsprocessen, bland annat förenklar valet av leverantör, avropsprocessen går att delegera till andra avdelningar samt kan viss kvalitetskontroll elimineras (Jonsson & Mattson, 2005). Det är inte bara leverantörerna som ska utvärderas, utan när ett projekt är färdigt borde all relevant information samlas in och användas till senare projekt (Zhao, 2009).

3.4.2 Fakturahantering

”Elektroniska affärer handlar inte om teknik, format eller kommunikation. Det är ett modernt sätt att göra affärer, det förändrar grundläggande processer genom att man i verksamheten kan arbeta på ett smartare sätt. Inte minst frigör det värdefull tid till vettigare aktiviteter samtidigt som antalet fel kraftigt reduceras” (Mellquist et al., 2010).

En faktura innehåller information om vad som sålts, till vem och till vilket pris med mera. Inom många företag finns denna information lagrad elektroniskt i ett ekonomisystem (E-fakturering, 2010). Det förekommer också att fakturor försvinner och följden blir påminnelser och räntefakturor (Visma Proceedo, 2010). Genom användning av elektroniska fakturor går det att förenkla för leverantörerna. Fakturan skapas enkelt i ett webbgränssnitt och kan skickas till den valda kunden (Mellquist et al., 2010).

3.4.2.1 Pappersfaktura och skanning

Att hantera fakturor manuellt kräver både tid och pengar. I en del fall krävs det mycket arbete med att registrera, kontrollera, kontera, attestera och till slut betala fakturorna. Fakturan skrivs ut på papper och skickas till köparen i kuvert. Köparen hanterar sedan den mottagna fakturan på traditionellt vis, även om många idag infört skanning av fakturorna för att göra dem digitala (E-fakturering, 2010).

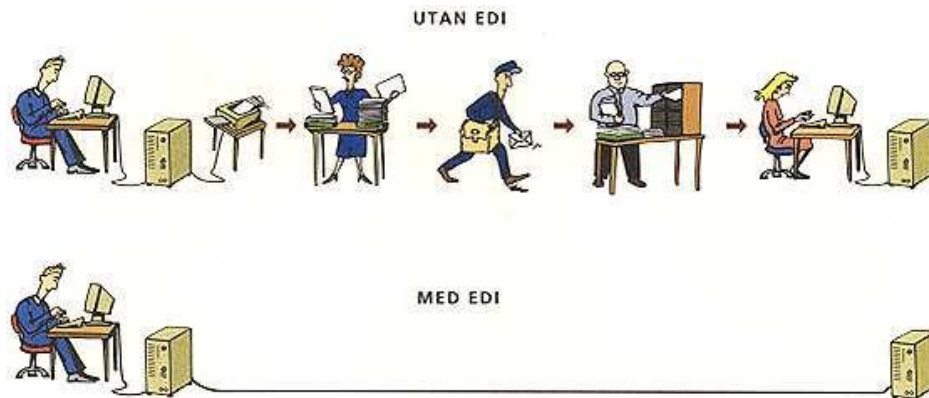
När en sådan faktura hanteras används datorer i både början och slutet av processen, från avsändande till mottagande företag. Däremellan sker hanteringen manuellt (E-fakturering, 2010).

3.4.2.2 Elektronisk faktura

Den skannade fakturan är inte till någon större hjälp för leverantören, istället kan elektroniska fakturor skickas. Det förenklar processen hos både köpare och säljare (NEA, 2010). En datafil skickas till fakturamottagaren och kan sedan läsas in i kundens affärssystem där automatisk matchning och hantering kan ske (Mellquist et al., 2010). Fakturan matchas automatiskt mot inköpsordern och mot leveranskvittensen. Fördelarna med denna matchning är att fakturan är färdigkonterad och automatiskt kontrollerad mot produktpriser från inköpsordern, levererat antal och de fakturor som tidigare inkommit mot ordern (Visma Proceedo, 2010).

Det är inte bara köparen som får lättare att hantera fakturan. Elektroniska fakturor är även en förenkling och besparing för leverantören. En stor nytta

är att leverantören når sina kunder från en och samma portal, via vilken valideringen sker och säkras att fakturan kan betalas i rätt tid (Mellquist et al., 2010). Leveransportalen är också viktig i de affärer som en köpare gör med mindre leverantörer. Via portalen kan leverantörerna skicka orderbekräftelser, fakturor och svara på förfrågningar (Visma Proceedo, 2010). Den leverantör som inte använder sig av datarutiner för fakturahantering kan ändå sända fakturorna elektroniskt. Ofta finns möjligheten att föra in sina uppgifter på köparens webbsida, annars kan ett tredjepartsföretag/fakturaväxel eller banken konvertera fakturan från pappersformat till det elektroniska format som köparen vill ha (E-fakturerings, 2010). Så kallad självfakturerings förekommer också, då köparen själv skapar sin faktura (NEA, 2010).

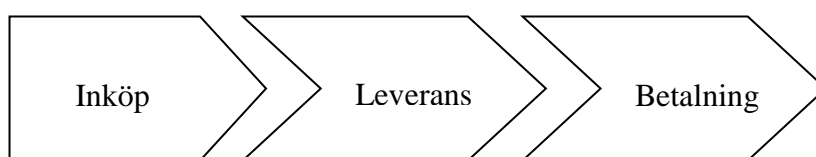


Figur 11, Förenklat flöde med EDI (EDI föreningen i Sverige, 2002)

4 Varuförsörjningsprocessen – i realiteten

Fallstudierna har till syfte att kartlägga informationsflödet i inköpsprocessen av fönster och mineralull. I följande avsnitt kommer resultaten av intervjuer och observationer presenteras.

Intervjuer har ägt rum med inköpare, platschefer, entreprenadingenjörer, arbetsledare samt fönsterleverantörer. Resultaten presenteras i två avsnitt, ett för vardera studerat material. Strukturen i avsnitten är densamma som i tidigare kapitel, se figur 11.



Figur 12, delprocesserna i varuförsörjningsprocessen (Mellquist et al., 2002)

Varuförsörjningsprocessen börjar med att NCC får en beställning av ett projekt. Projektet har i de allra flesta fallen ”vunnits” genom att NCC lämnat det enligt beställaren mest fördelaktiga anbudet. Efter att det blivit klart att företaget ska genomföra projektet bildas en projektgrupp, bestående av platsledning; platschef och arbetsledare samt entreprenadingenjör, entreprenadchef och en projektinköpare. Platsledningen gör en produktionskalkyl som i en del punkter är densamma som den anbudskalkyl som togs fram i anbudsskedet. Produktionskalkylen ligger sedan till grund för de material och tjänster som ska upphandlas.

Anbuds- och produktionskalkyl är framtagen i ett kalkylsystem där resurser slås samman och bildar inköspaket. Dessa paket innehåller alla de resurser som berör ett inköp. Genom produktionskalkylen tas en produktionsbudget fram. Denna budget ger riktmärke på hur mycket varje post ska kosta. Inköpen kan delas in i tre kategorier med varierande process; projektinköp, sortimentsinköp och avrop. Projektinköpen är unika inköp för det aktuella objektet, vilket handlas upp med lämplig leverantör. Sortimentsinköp är centralt och regionalt tecknade avtal som företaget har med leverantörer av material som förekommer i de flesta projekt. När ett inköp sedan sker avropar arbetsplatsen mot avtalet.

Platschefen och inköparen tar tidigt fram en lista över alla de varor och tjänster som ska köpas in till projektet. De bestämmer även vem som har

ansvar för vilka inköp. I dokumentet finns även information om när upphandling ska ske samt tid för leverans. I följande avsnitt kommer inköpsprocessen av fönster och mineralull att beskrivas.

4.1 Fallstudie för inköp av fönster

I följande avsnitt kommer varuförsörjningsprocessen för fönster att presenteras. Fallstudien bygger på observationer och intervjuer med arbetsplatsledning på olika objekt samt stora svenska fönsterleverantörer.



Figur 13 Fönster Foto: Rösa snickeri AB

4.1.1 Inköpsprocessen

Inköp av fönster är ett så kallat projektinköp och det är främst projektinköparen som svarar för upphandlingen av dessa. Beroende på projektets storlek är inköparen delaktig olika länge i processen. Vanligtvis är en inköpare med under ett helt projekt, där upphandlingar och tecknande av avtal är dennes stora ansvar medan resten av processen ligger på arbetsplatsledningen. I mindre projekt och ombyggnader kan det dock vara entreprenadingsjören och platschefen som tillsammans står för hela inköpet.

4.1.1.1 Behovsplanering

Behovet av fönster i ett projekt tas fram genom att projektinköparen granskar de handlingar som beställare tillhandahållit. I produktionsbudgeten finns ett riktmärke för vad fönster bör kosta för att klara budgeten för projektet.

4.1.1.2 Upphandling

För sammansatta byggvaror, som fönster, skickar inköparen ut förfrågningar till olika leverantörer via Inköpsportalen. Arbetet med handlingarna för en förfrågan kan vara olika omfattande. Det beror på vilka krav som beställaren ställer samt i vilken utsträckning som färdiga bygghandlingar är framtagna. Förfrågan innehåller information gällande projektet. När en förfrågan sänts ut till utvalda leverantörer via Inköpsportalen får de olika leverantörernas kontaktpersoner e-post om att en förfrågan finns att hämta i leverantörsportalen. Leverantörerna kan sedan spara ner handlingarna från

portalen i sin dator. Alla de leverantörer som deltagit i intervjuer anser att förfrågan innehåller för mycket information som inte gäller dem. Detta gör att det tar långa tid att sortera fram vilken information som är relevant för dem. En leverantör menade att det hänt att de valt att inte räkna på förfrågningar då för mycket information bifogats. Förfrågningen bör enligt leverantörerna innehålla relevanta handlingar för inköpet, bland annat fönsteruppställning, ljudutredning, brandutredning, ritningar, rambeskrivning samt en uppskattning av antal leveranstillsfällen. När handlingarna är mottagna av leverantören får inköparen en bekräftelse på detta genom Inköpsportalen. Leverantörerna kan sedan via portalen informera inköparen om de tänker lämna offert eller inte. Om offert lämnas kan den skickas via leverantörsportalen till inköparen. Alla leverantörer som intervjuades angav att de skickar offerten via e-post till ansvarig inköpare på NCC istället för direkt via leverantörsportalen. Detta på grund av att det känns säkrare samt mer personligt att skicka e-post direkt till inköparen. Även de inköpare som tillfrågats menar att de flesta offerter kommer in via e-post. Inköparen sammanställer de inkomna offerterna och kontrollerar dem mot handlingarna. Sedan jämförs de mot varandra, inte bara i pris utan även innehåll. Ingen av inköparna anger att de använder de verktyg som finns i Inköpsportalen till att jämföra offerter.

Upphandling görs med den leverantör som är mest fördelaktig. I de fall då det finns en säljare i regionen träffas parterna för att skriva avtal men lika gärna kan överenskommelserna ske via telefon och e-post, avtalet skickas då till leverantören för underskrift. Det finns möjlighet att göra avtalet i Inköpsportalen men det är inte många inköpare som använder sig av detta.

Enligt inköparna bör en upphandling av fönster ske inom 6-8 veckor innan planerad levereras. På frågan om när leverantörerna vill ha en beställning för att klara av den, är svaren blandade. En leverantör ansåg att det räckte med 6-7 veckor medan en annan ville ha 10-12 veckor. Alla leverantörer vittnade om att det ibland händer att inköpare vill ha leverans tidigare än vad det går att genomföra. Avtalet skrivs med avseende på ABM och innehåller bland annat leveranstidplan och leveransvillkor. I fallet med fönster krävs oftast leveranser per våningsplan, trapphus eller lägenhet och kommer då att levereras olossat och fritt köparen till arbetsplatsen. Möjligheten finns också att märka leveransen med information om varorna; littera, våningsplan, lägenhetsnummer, hus, ljudklass och brandklass, osv. Ingen av fönsterleverantörerna ansåg att det vara några problem gällande leveranspaketet eller att märka fönster efter beställarens önskemål.

4.1.1.3 Avrop

Leveranstidplanen som finns med i avtalet är ofta specificerad i datum eftersom fönster är otympliga och helst lyfts direkt från bil och in i byggnaden och då måste planeras efter t.ex. stomresningen. I vissa fall måste också leveransen ske vid en särskild tidpunkt den dagen. Detta är främst vid innerstadsbyggnationer där plats för lossning och upplag inte finns och förbipasserande trafik måste stängas av. För att kontrollera att leveransen kommer som planerat avropas leveransen av platschefen, via telefon någon vecka eller några dagar i förväg. Det kan då finnas möjlighet att ändra leveransdag någon dag fram eller tillbaka. Många arbetsplatser förlitar sig på leveranstidplanen, men inte på tidsexakta leveranser, och har avtalat med leverantören att inte avropa. Istället krävs att leverantören aviserar när leveransen är på väg.

4.1.2 Leveransprocessen

Hur leveransprocessen går till skiljer sig mellan varje projekt och leverantör. Alla fyra leverantörer svarar olika på hur de sköter leveransaviseringen. En leverantör ringer cirka 2 veckor innan leverans och kontrollerar läget och när det är dags för leverans skickar leverantören e-post med information gällande leveransen. En annan leverantör menade att avisering sker enligt avtal medan en tredje hänvisar till att distributören sköter det. Den fjärde leverantören aviserade via telefon en dag innan leverans.

Genom att avisering skett har arbetsplatsen möjlighet att boka lossningsutrustning om de inte skulle gå att lossa med etablerade kranar, då leverantören levererar olossat fritt köparen. Om lastbilen på grund av rådande omständigheter inte kan komma på utsatt tid skall en ny avisering göras och ny tid bokas. I ett av fallen som studerats har det förekommit att lastbilar med fönster kört av vägen vid vinterväglag och fönstren blev en dag sena. Avisering vid en sådan incident underlättar för arbetsplatsen eftersom de inväntar materialet och dessutom måste boka om lossningstruckar. Både platschefer och leverantörer uppger att transportörerna brister i att avisera byggarbetsplatsen om leverans.

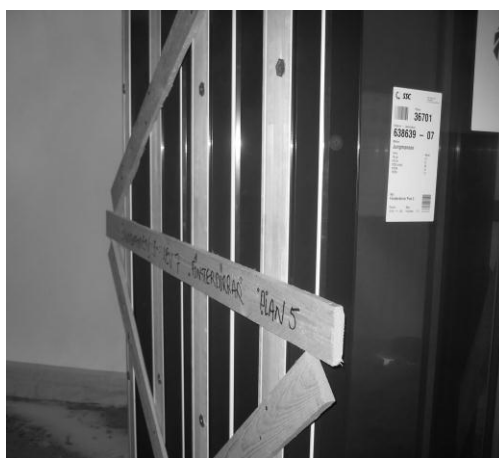
4.1.2.1 Godsmottagning

När fönster kommer till arbetsplatsen är de packade på pall. Beroende på hur platsledningen vill ha dem, är de packade litteravis eller efter montering. Eftersom de är otympliga och lätt tar skada lyfts de ofta direkt in på rätt våningsplan. Det kräver att fönsterpallarna är tydligt märkta. I fabriken har pallarna märkts med klartext innehållande den information som arbetsplatsen avtalat i upphandlingen. Leverantörerna anser inte att det är

några problem med att märka leveransen med önskad information. En leverantör menade att det fungerar bättre om platschefen är delaktiga i planeringen av fönsterleveranserna. Ingen av fönsterleverantörerna uppger att de använder sig av digital märkning av sina fönster vid tillverkning. En av leverantörerna uppger dock att de kommer att införa detta inom kort. Deras märkning kommer då att bestå av streckkoder. Med dagens system för identifiering och märkning av byggnadsdelar är det vanligt förekommande att fönstren är märkta med fel littera eller position.



Figur 14, pall med fönster.
Foto: Larsson 2010



Figur 15, märkning av fönster, både på sidan samt på etikett. Foto: Larsson 2010

Fönsterpallarna lyfts av och kontrolleras okulärt, av arbetsplatsledningen, mot följesedeln. En del arbetsplatser använder sig av checklistor vid kontroll av leveransen medan andra endast godkänner leveransen med att signera fraktsedeln. Eftersom emballeringen är kvar är det svårt att kontrollera om alla fönster är hela eller om de har rätt egenskaper, därför kontrolleras det endast om leveransen innehåller rätt antal pallar. Om allt stämmer signeras fraktsedeln som transportören har med sig. Skadade fönster kan reklameras direkt vid mottagningen och transportören får då ta det skadade godset med sig tillbaka. Om en skada upptäcks efter att emballaget avlägsnats vilar ansvaret på köparen, men om skadan kan konstateras som ett fabriktionsfel tas foto och en reklamation görs hos leverantören. Vid en reklamation

skriver arbetsplatsen en kommentar på följesedeln som erhållits vid leverans, för att kunna återkomma till den vid fakturahanteringen. Leverantörerna har endast kontakt med platsledningen om något i leveransen är fel. De får ingen information om leveransen om den är rätt, vilket inte heller är något som efterfrågas.

4.1.3 Betalningsprocessen

När sändningen med varor gått iväg till köparen producerar säljaren en faktura. Denna process håller på att digitaliseras och många fakturor skickas med hjälp av EDI, det är fortfarande många som skriver ut fakturan på papper och skickar den med post. Säljarna hos leverantörerna som tillfrågats är samtliga osäkra på vilket system de tillämpar, men de tror att de använder sig av pappersfaktura.

Fakturan skickas till en central hantering av fakturor inom NCC där de sorteras och skannas för att sedan utgå till respektive arbetsplatsledning. På arbetsplatsen får platschefen e-post innehållande en länk för fakturan till företagets fakturasystem. Via länken får platschefen upp fakturan på skärmen och kan stämma av mot följesedeln som kom med aktuell leverans. Följesedeln arkiveras i en pärm på byggarbetsplatsen. Om fakturan stämmer överens med följesedeln attesterar platschefen, fakturan sänds sedan vidare till entreprenadchefen för kontering. Vid stora fönsterinköp ska även inköparen godkänna fakturan innan den kan konteras.

För ett projekt med många inköp är det ett tidskrävande arbete för platschefen att hantera fakturorna. Fakturor kommer löpande och en del fakturor har till och med kommit innan leveranserna. Många av de tillfrågade platscheferna efterlyser ett mer effektivt sätt att hantera fakturorna. Några tycker även att det hade varit en bra idé om följesedlarna funnits digitalt.

4.1.3.1 Uppföljning

Det görs inte många uppföljningar på ett inköp eller en leverantör om köpet fungerat bra. I en del projekt bestäms det redan i början av projektet vilka leverantörer som ska genomgå en bedömning i slutet av projektet. Då finns det särskilda dokument att följa i Inköpsportalen för att utvärdera leverantören och dess samarbete. Denna leverantörsbedömning läggs sedan upp i Inköpsportalen så att alla användare i NCC kan använda sig av bedömningarna vid en senare upphandling.

Någon uppföljning kring kvaliteten görs inte heller om ingen reklamation görs. Om fönstren skulle vara skadade vid uppackning så tar platschefen ett fotografi som sänds tillsammans med reklamationen till leverantören. Likaså kan besiktningsmannen ha anmärkningar på fönster som griper eller är skadade med repor eller slag, men det är ingen specifik kontroll av just fönster. Den enda kontroll som görs kontinuerligt är den ekonomiska avstämningen varje kvartal, där mottagna leveranser kontrolleras mot betalt material.

4.2 Fallstudie för inköp av mineralull

I följande avsnitt kommer varuförsörjningsprocessen för mineralull att presenteras.

4.2.1 Inköpsprocessen

Inköp mot avrop är en typ av inköpsprocess som används inom byggbranschen. Detta är vanligt förekommande inom NCC eftersom de har centrala avtal med ett flertal leverantörer



Figur 16 Mineralull Foto: Glafo

4.2.1.1 Behovsplanering

För inköp av mineralull görs, i studerade fall, manuell mängdavgivning med skalstock och pappersritningar. I vissa projekt finns det tillgång till 3D-modeller och de manuella mängderna kan då kontrolleras mot mängderna i modellen. En del av de respondenter som deltagit i fallstudien har tidigare, i större projekt använt sig av 3D-mängdavgivning. En sådan process kräver att alla handlingar är digitala och exakta i sin utformning. När behovet av mineralull är beräknat kontrolleras volymen mot den mängd som finns i produktionskalkylen. Det är oftast arbetsledare och entreprenadingsjörer som ansvarar för denna process.

4.2.1.2 Upphandling

För mineralull finns det centrala avtal, vilket medför att det inte behöver upprättas specifika avtal för varje projekt. NCC har avtal med några olika mineralullsleverantörer samt med Beijer Byggmaterial AB. Beroende på hur mycket mineralull som behövs för projektet görs inköpet på olika sätt. När ett projekt har stora inköp av mineralull görs en projektspecifik upphandling annars avropas materialet mot ramavtalet i Inköpsportalen. Det finns också avtal där priset skiljer sig åt beroende på om man beställer per kvadratmeter eller per pall.

Avtal med Beijer Byggmaterial AB

Ett centralt avtal är tecknat med Beijer Byggmaterial AB under en tvåårsperiod. Avtalet omfattar lager/anskaffning av traditionella byggmaterial och i vissa fall material direkt ifrån fabriken. NCCs avrop ska ske via Inkösportalen i den omfattning Beijerheten i regionen kan tillhandahålla produkten. Vid stora mängder kan det finnas möjlighet till en ekonomisk förhandling. Andra parametrar som beaktas i avtalet är prisvillkor, betalningsvillkor, leveransklausul, leveranstid, garantitid och dröjsmålsränta.

4.2.1.3 Avrop

För de studerade fallen har mineralull framförallt köpts via avrop. Platsledningen söker då upp den utvalda artikeln i Inkösportalen, lägger in de mängder som skall beställas och skapar en varukorg, vilken går att dela upp i flera leveranser. När avropet sedan går iväg skickas beställningen till leverantören. När leverantören tagit emot ordern visas en symbol i portalen som signalerar att beställningen nått fram till leverantören. Leverantören har sedan möjlighet att bekräfta ordern och, i sitt ordererkännande tillbaka till köparen, informera om eventuella ändringar. Om inga ändringar gjorts i ordern behöver platschefen inte svara utan leveransen kommer vid det avtalade datumet eller enligt leveranstidplanen i det avtal som är tecknats centralt. Om en ändring blivit gjord som arbetsplatsen inte accepterar får platsledningen ta kontakt med leverantören via telefon eller e-post. Säljaren kan då korrigera ordern som finns i Inkösportalen.

4.2.2 Leveransprocessen

Innan mineralullen anländer till byggarbetsplatsen ska leverantören eller i de flesta fall distributören avisera om leveransen. En sådan överenskommelse är reglerad i avtalet och krävs eftersom leverantören lämnar godset olossat fritt köparen. När leveransaviseringen når arbetsplatsen, några dagar innan leveransen, har de möjlighet att planera inför lossningen och eventuellt ordna med hyra av kranar eller truck. I vissa fall får arbetsplatsledningen själv ta kontakt med leverantören och kontrollera att godset är på väg, men det finns tillfällen då leveransavisering helt uteblir, då är det transportföretaget som bär ansvar för förseningen.

4.2.2.1 Godsmottagning

Godset kommer till arbetsplatsen den dag och eventuellt det klockslag som avtalats, om igen justering gjorts angående leveranstiden. Väl på plats är det platschef eller arbetsledare som tar emot pallarna med mineralull. På den

fraktsedel som transportören har ska mottagaren kvittera leveransen. Arbetsledaren kontrollerar då att den faktiska mängden stämmer med frakt- och följesedel. Mineralull som levereras välemballerad skadas inte, så den huvudsakliga kontrollen är att sorten och mängden stämmer med det som beställts. När mottagningen är gjord görs en manuell mottagning i Inköpsportalen, eftersom köpet är gjort där, varukorgen flyttas då från ”skickat” till ”mottaget”. Denna mottagning kan endast bekräfta att godset är mottaget. Det är inte alla som använder sig av den här funktionen, en del tycker det är viktigt att hålla koll på vad som levererats och inte, andra tycker att följesedeln räcker som mottagningsbevis.

4.2.3 Betalningsprocessen

Något som tar mycket tid för platschefen är fakturahantering. Fakturorna kommer löpande via e-post, i e-posten finns en länk till fakturasystemet där fakturan går att hämta. EDI-fakturor som går via portalen kommer snabbt eftersom de är digitala. Platschefen kontrollerar fakturan mot följesedeln och om allt stämmer attesterar han den och den skickas vidare till entreprenadchefen som ska göra ett sista godkännande innan den betalas. Allt detta sker i företagets fakturasystem, vilket är ett omtyckt system.

4.2.3.1 Uppföljning

Mineralull är ett svårt material att göra uppföljning på eftersom priser och leveranstider kan ändras under projektets gång. För ett sådant material är det viktigare att kunna kontrollera mängder än pengar. För att förenkla ett sådant förfarande önskas en funktion som kan sammanställa den andel av den totala mängden som tagits emot fram till uppföljning. Om mottagningen görs i Inköpsportalen borde sådana siffror kunna hämtas per automatik.

Ett annat mängdstyrt moment är spillfaktor och hur den siffran tas fram. Den erfarna platschefen eller arbetsledaren hänvisar just till erfarenhet men det finns ingen framräknad siffra för denna faktor. Många säger att spillfaktorn är olika för varje unikt projekt och att ändra i receptet i kalkylsystemet om erfarenheten säger något annat än det som anges. När samma typ av byggnad byggs nästa gång kan erfarenheten användas.

Leverantörsbedömning görs i stort sätt aldrig för mineralull. Ett centralt avtal för inköp av mineralull är tecknat för en period i taget och ett sådant skulle inte förlängas om leveranserna var felaktiga. Däremot kan transporten vara felaktig och då görs en utvärdering av transportföretaget.

4.3 Synpunkter kring inköp

Ute på arbetsplatserna finns det många åsikter om informationsflödet i inköpsprocessen och hanteringen av den. En del tycker att det fungerar bra som det är och andra ser gärna att processen blir effektivare. För inköp mot avrop använder de allra flesta Inköpsportalen och är generellt nöjda, men många tycker att det är svårt att hitta specifika artiklar och väljer då att göra en telefonorder istället. För att få fram vilka mängder som skall beställas så gör arbetsplatsledningen mängdavgivning för materialet trots att detta redan skett i tidigare skede. Mängdavgivningen sker då dubbel men arbetet anses inte dubbelt eftersom inläsning i projektet sker under tiden mängderna plockas fram, och kunskapen för projektutförandet ökar. Dessutom är det olika människor som arbetar med mängdavgivningen i de olika processerna.

Den personliga kontakten efterfrågas också då ett ordererkännande med avvikelser inte hinner nå arbetsplatsen innan leveransen kommer med ersättningsartikel eller att artikeln helt uteblir. I vissa fall stannar produktionen av vid utebliven leverans medan en liknande produkt hade kunnat fungera istället. Arbetsplatsledningen vill inte riskera produktionsstopp och därför förlitar de sig inte på tidsexakta leveranser som kan ställa arbetsplatsen utan arbetsuppgifter om de inte levereras i tid.

Yngre användare av Inköpsportalen efterfrågar större säkerhet i dokumenten, då det förekommit att arbetsplatsledningen inte fått samma dokument som leverantören har lagt upp i Inköpsportalen. För att kunna utveckla och automatisera måste informationen vara korrekt till 100 %. För att underlätta hanteringen av handlingar och slippa leta rätt på dem i den gemensamma servern finns det förslag på att avtalen ska finnas tillgängliga i Inköpsportalen för alla inblandade i ett projekt.

Flera platsledningar efterfrågar mer tvingande rutiner för uppföljningen av leveransen, något dokument som kan fyllas i direkt när mottagningen sker och när händelserna är aktuella. Några av respondenterna har hört talas om digital märkning, bland annat har de hört om skanning av lastbilar som skannas av när de kör genom grindarna. På ett sådant sätt kontrolleras transporter och material som går både in och ut på arbetsplatsen. Tanken är då att stölder ska kunna hindras. Risken för stölder finns också när leverantören avlämnar gods utan att någon från projektet mottagit eller kvitterat materialleveransen.

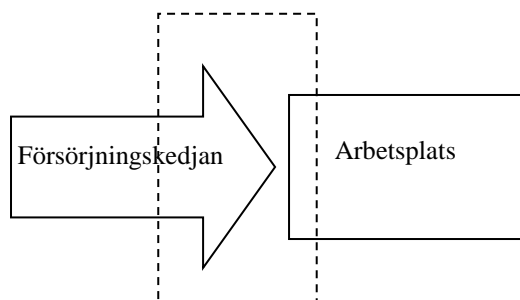
Att enbart använda sig av upphandlingar och leveranstidplaner skulle inte fungera för alla material och leverantörer, eftersom vissa leverantörer inte

har samma artiklar tillgängliga alltid och vill därför göra beställningar mot avrop i nära anslutning till leveransen.

5 Analys och diskussion

I detta kapitel kommer resultatet av fallstudierna att analyseras och diskuteras. De tidigare avsnitten kommer att sammanvävas för att slutligen lyfta fram de förändringar som främjar effektiviteten i byggprojekt.

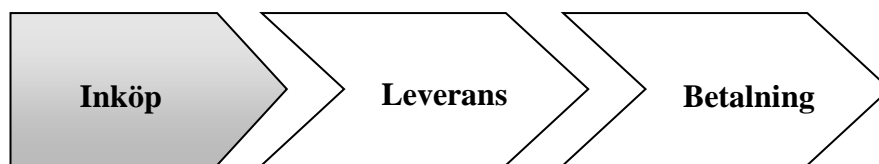
I en artikel av Koskela och Vrijhoef (2000) menas att 75 % av en entreprenörs omsättning går till inköp av material och tjänster. De menar att det har lett till att entreprenörerna gjort sig beroende av andra aktörer i försörjningskedjan. Försörjningskedjan är den kedja av leverantörer som krävs för att producera en vara och är enligt Cox (1999) komplex och kan existera i flera olika former inom byggbranschen. Kedjan i ett projekt involverar flera hundra olika sorters material, tjänster och komponenter. I och med att det är så stor andel av omsättningen som går till inköp av material och tjänster bör det finnas pengar att spara om en entreprenör skulle lyckas effektivisera försörjningskedjan. För att lyckas med detta menar flera forskare, till exempel Briscoe och Dainty (2005) samt Mao och Yu (2009), att entreprenörerna måste arbeta med informationsutbytet. De menar att om informationsflödet effektiviseras kommer försörjningskedjan automatiskt att effektiviseras. Koskela och Vrijhoef (2000) anser att det finns fyra roller (kap, 3.1.2.1) i effektiviseringsarbetet av försörjningskedjan. Ska endast effektivitet i försörjningskedjan eftersträvas är det roll 2 som bör antas i arbetet, då fokus helt ligger på försörjningskedjan. Den här studien syftar till att effektivisera informationsflödet mellan den närmsta leverantören i försörjningskedjan och arbetsplatsen och därför bör roll 1 vara aktuell, se figur 14. I roll 1 fokuseras det på samspelet mellan försörjningskedjan och byggarbetsplatsen. Om parterna i kedjan arbetar mot samma mål, optimera och förbättra kedjan så kommer byggandet förbättras vilket i sin tur leder till att kostnaderna minimeras.



Figur 17, roll 1 (Vrijhoef & Koskela, 2000).

Målsättningen med rapporten är att utreda och se hur ett materialadministrationssystem skulle kunna se ut för att förenkla och effektivisera informationsflödet i varuförsörjningsprocessen. I tidigare kapitel har informationsflödet kartlagts. I detta kapitel kommer det att analyseras och diskuteras. Modeller har tagits fram genom den information som framkommit vid de intervjuer och observationer som genomförts. Modellerna presenteras i de olika delprocesser som identifierats i varuförsörjningsprocessen. I samband med respektive presentation kommer modellen analyseras i avseende på vilka verktyg som använts, vilken teknik som finns att tillgå samt vilka begränsningar som finns i respektive delprocess. Inköp av de två materialen, fönster och mineralull, ser olika ut och aktiviteterna sker på olika sätt samt att det är olika personer som är inblandade i processen. Efter analysen kommer modeller tas fram över hur ett idealt informationsflöde kan se ut i varuförsörjningsprocessen.

5.1 Inköpsprocessen



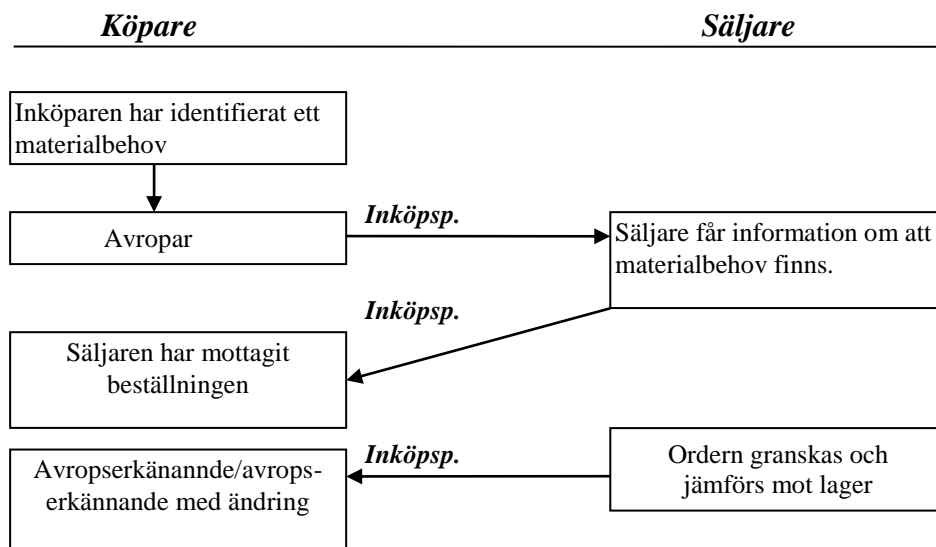
Figur 18 Inköpsprocessen (anpassad efter Mellquist et al., 2002)

Inköpets målsättning är mycket likt de 7 R:en (Jonsson & Mattson 2005), logistikens målsättning. Genom att inköparen fattar rätt beslut i inköpsprocessen kommer det fortsatta flödet i företaget att gynnas. Enligt tillfrågade inköpare har inköpsprocessen förändrats mycket de senaste åren, delvis har nya hjälpmedel i form av IT-baserade verktyg tillkommit samt att internationella inköp sker i större omfattning. Inköpen har blivit mer avancerade och inköparna menar att de nya verktygen effektiviserat arbetet. Enligt Storhagen (2003) är det ofta inköparna som har till uppgift att se till att Supply Chain Management upprättas och efterföljs. För att inköparna ska klara detta krävs det att de har effektiva informationssystem och att systemen är integrerade. Integrerade system bör vara en utmaning eftersom det gäller att alla inblandade parter är villiga att samarbeta och dela med sig av nödvändig information.

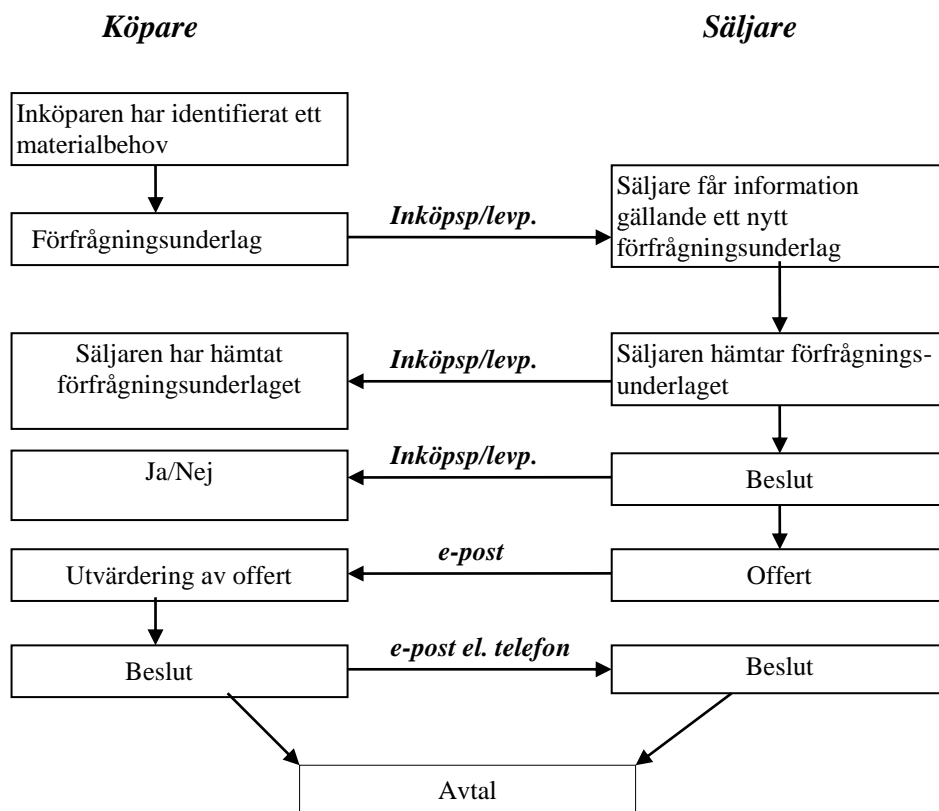
Inköpsportalen i fallstudien är ett sådant integrerat system. Där delar båda parter med sig av den information som är relevant för det aktuella köpet. En

sådan portal öppnar upp för tydligare samarbete mellan företagen men tydliggör också informationsflödet för inblandade inom samma företag. Funktionerna i portalen används idag inte fullt ut men möjligheter finns att samla de transaktioner som sker i ett projekt i portalen och ökar på så sätt tillgängligheten av dokumenten.

I modellerna över flödet symboliserar de heldragna linjerna mellan parterna hur informationsutbytet sker medan de streckade linjerna betecknar det fysiska flödet.



Figur 19, inköpsprocessen över mineralull



Figur 20, inköpsprocessen över fönster

5.1.1 Materialbehov

Inköpsprocessen börjar med att en entreprenör får en beställning gällande ett projekt. I och med beställningen har flera handlingar tagits fram. I handlingarna går det att finna information gällande vilket materialbehov som finns i projektet. Vid inköp av fönster granskar en inköpare handlingarna för att specificera den tekniska informationen, vilken förtecknar vad som ska köpas. Materialbehovet av mineralull beräknas på arbetsplatsen av arbetsledare eller entreprenadingenjör. Arbetsledaren eller entreprenadingenjören beräknar mängden mineralull genom att granska ritningarna och mäta med skalstock samt att mäta på plats. Sedan kontrolleras dessa mängder mot de mängder som beräknats i anbuds- och produktionskalkylen.

I båda fallen sker i princip dubbel mängdavgivning, en i anbudsskedet samt en vid inköp. Detta kan ses som dubbelt arbete men när frågor om detta kommer upp svarar de inblandade att eftersom det är olika personer som är ansvariga i de olika skedena är det svårt att veta var mängderna kommer ifrån och hur de som har räknat har tänkt. Däremot sker ofta en kontroll mot dessa siffror för att se att mängderna stämmer överens. All mängdberäkning sker manuellt vilket tar lång tid samt att risken för fel är stor. Detta ”dubbelarbete” kan få flera negativa följder bland annat skulle den tid arbetsledare och entreprenadingenjören lägger på att beräkna materialbehovet kunna läggas på andra aktiviteter. Arbetet med materialbehovet är dock inte bara negativt utan de berörda personerna får god kännedom om projektet.

Genom att använda sig av BIM, Building Information Modeling i projekteringen kan till viss del materialbehovsplaneringen effektiviseras. Inga av de personer som blivit intervjuade angav att de använder sig av BIM i mängdavgivningsprocessen. Detta kan bero på att BIM idag används främst i stora projekt, där BIM-verktyget framförallt används för samordning, kollisionskontroll och i viss omfattning mängdavgivning. Så även om BIM hade använts i ett projekt hade inte ”dubbelarbetet” försvunnit helt. BIM är idag ett kostsamt verktyg vilket medför att endast ”hemräknade” projekt projekteras i BIM. Användandet av BIM växer hela tiden och flera företag ser de positiva fördelarna verktyget medför. Om ett projekt är projekterat i BIM går det att ta fram precisa mängdlistor på ytor, volymer, höjd, bredd och djup som sedan kan appliceras på olika material och ytbeklädnader. Det är möjligt att lägga in information om materialen, exempel mått, brand- och ljudklass. Några av de intervjuade uppgav att de varit i kontakt med BIM i andra stora projekt, men att kunskapen om BIM inte är så stor. Om ett projekt hade varit projekterat i BIM och det hade varit möjligt att importera mängder av material i Inköpsportalen hade tid sparats. För att detta ska fungera krävs det dock att det finns tydlig information om vilka mängder som hör till varje byggnadsdel, detta för att lättare kunna skapa inköpspaket.

5.1.2 Upphandling

Upphandlingsprocessen ser olika ut mellan de två materialen. Upphandlingen av fönster sker genom så kallade projektinköp, se figur 20, medan mineralull är ett sortimentsinköp, se figur 19, som avropas mot centrala avtal.

Upphandling av fönster börjar med att inköparen skickar ut information gällande projektet till olika leverantörer. Informationen består av tekniska handlingar samt till viss del kommersiell information. Den kommersiella informationen innehåller villkor för en eventuell affärsuppgörelse. Handlingarna skickas av inköparen digitalt via Inköpsportalen. När handlingarna skickats via Inköpsportalen sänds automatiskt e-post till leverantörens kontaktperson att ett förfrågningsunderlag finns att hämta i leverantörsportalen. Leverantörsportalen är en portal som är ihopkopplad med Inköpsportalen och där finns bara information tillgänglig för leverantören som inköparen valt ska finnas där. Säljaren sparar sedan ner handlingarna till sin dator. Inköparen får sedan information via Inköpsportalen om att säljaren har mottagit handlingarna samt om offert kommer att lämnas. Detta system fungerar bra, både inköpare och leverantörer är mycket positiva till detta tillvägagångssätt. Det som kan uppfattas negativt i samband med systemet är att den personliga kontakten till stor del försvinner.

Alla leverantörer som intervjuats anger att för mycket information ofta finns bifogad i förfrågningsunderlaget. Mycket av den bifogade informationen berör inte leverantörerna vilket ofta leder till merarbete. En leverantör uppgav till och med att det hänt att de valt att inte räkna på vissa förfrågningar då allt för mycket information varit bifogad. Informationen i handlingarna anses alltså av leverantörerna vara av rätt kvalitet, läsbar och tillgänglig, men all information är inte relevant. För att nå effektivitet i flödet krävs det att informationsinnehållet är rätt (Liang & Wei, 2010). För att lyckas med detta gäller det att inköparen tar sig tid för att urskilja rätt information till rätt leverantör. Det kan vara tidskrävande och troligtvis är det därför det inte alltid sker.

Offerten skickas sedan via e-post direkt till inköparen. Leverantörerna anser att det känns mer säkert och personligt istället för att skicka den via leverantörsportalen. Det bör egentligen inte vara någon skillnad på de två olika tillvägagångssätten att skicka offerten. Säkerheten är densamma och det enda som är personligt med att skicka direkt till inköparen är att offerten kommer till inköparens inkorg istället för i portalen. För att få leverantörerna att skicka in offerterna direkt via portalen måste de inse att det är säkert att skicka in offerter på det här sättet. Fördelen med att offerterna hamnar i Inköpsportalen är lättillgängligheten av transaktioner och dokument då projektet leds av olika personer i olika skeden av byggprocessen.

När tiden för att lämna offerter gått ut sammanställer inköparen de inkomna offerterna manuellt. Ingen av de tillfrågade inköparna angav att de använder sig av de verktyg som finns i Inköpsportalen för att utvärdera offerterna. Det beror på att de inte har fått tillräcklig utbildning i hur detta görs, samt att de alltid gjort på ett sätt och det fungerar bra för dem. När avtal sedan ska skrivas görs det via e-post/telefon/möte beroende på var, geografiskt, leverantör och säljare befinner sig i förhållande till varandra. I diskussioner med inköpare och säljare fås uppfattningen att de båda värdesätter den personliga kontakten och därför gärna träffas för att skriva avtal.

Fönsterleverantörerna menade att när väl avtal har tecknats är tiden knapp för att få fram varorna. Inköparna planerar att upphandlingen ska vara klar minst 6-8 veckor innan leverans. Leverantörerna menade däremot att de ofta behöver mer tid, 6-12 veckor, på sig för att få fram vissa varor såsom fönster med hög brandklass. Hinner leverantören inte få fram specialvaror restas dessa, och levereras vid ett senare tillfälle. Detta kan orsaka störningar i produktionen som i sin tur kan leda till oförutsedda kostnader. Kostnaderna och problemen som uppkommer vid försenad leverans borde vara relativt lätta att förebygga. Om inköparen påbörjar och slutför upphandlingen av fönster tidigare kommer leverantören ha den tid på sig som krävs för att klara leveransen. Det bör inte vara några problem med att tidigarelägga upphandlingen eftersom inköparen vet i ett relativt tidigt skede i projektet vilka varor som efterfrågas. Den viktigaste informationen en köpare kan dela med sig av i ett samarbete är information gällande kommande efterfrågan. Det kan leda till ett mer långsiktigt och bättre samarbete.

5.1.3 Avrop

Upphandlingsprocessen gällande mineralull har skett i ett tidigare skede, innan projektet var aktuellt. Då har avtal tecknats med valda leverantörer. I dessa avtal har pris, leveranstid med mera avtalats. Avtalen går att hitta i Inköpsportalen så att berörda personer inom företaget lätt ska kunna hitta avtalen och läsa vad som är skrivits i dem. Då avtal redan finns räcker det att avropa mot dem för att få leverans. Alla avtal går att finna i Inköpsportalen vilket uppskattas av platsledningarna. Det gör att information gällande avtalet alltid finns tillgänglig. Enligt GS1 (2010) bör hela verksamheten anpassas efter affärsprocessen för avrop.

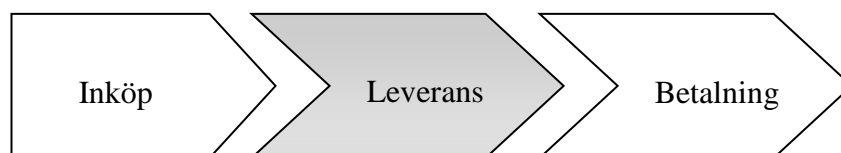
Vid inköp av fönster sker inga avrop i Inköpsportalen, leverans efter leveransplan förekommer istället. Efter att materialbehovet av mineralull identifierats beställer platsledningen önskad mängd genom manuella avrop,

dvs. beställning görs via Inköpsportalen. När beställningen avropats skickar leverantören ett avropserkännande. Efter att ordern behandlats får platsledningen via Inköpsportalen antingen en *avropsbekräftelse* eller *avropsbekräftelse med ändring*. De olika platsledningarna som har intervjuats tycker att det fungerar bra men att kommunikationen genom Inköpsportalen inte alltid räcker. Om utfallet av avropet blir avropserkännande med ändring, och dessa ändringar inte är önskvärda är det svårt att lösa enbart genom Inköpsportalen. Det kräver att viss kommunikation sker via telefon. I övrigt tycker platsledningen att systemet fungerar mycket bra, även om den personliga kontakten försvinner.

De kriterier; upprättat avtal, leverans- och betalningsvillkor och partsbeskrivande information, som krävs för att avrop (GS1, 2010) ska fungera är uppfyllda förutom den punkten gällande att giltigt sortiment ska finnas tillgängligt vid avrop. Flera personer har påpekat att problem uppkommer då varor avropas och sedan inte finns i lager. Sortimentet leverantörerna erbjuder i Inköpsportalen måste vara uppdaterat och aktuellt. En del leverantörer kan leverera redan på förmiddagen dagen efter beställningen och om ingen ur platsledningen kontrollerat ordererkännandet kan det i vissa fall vara fel produkt som anländer till arbetsplatsen.

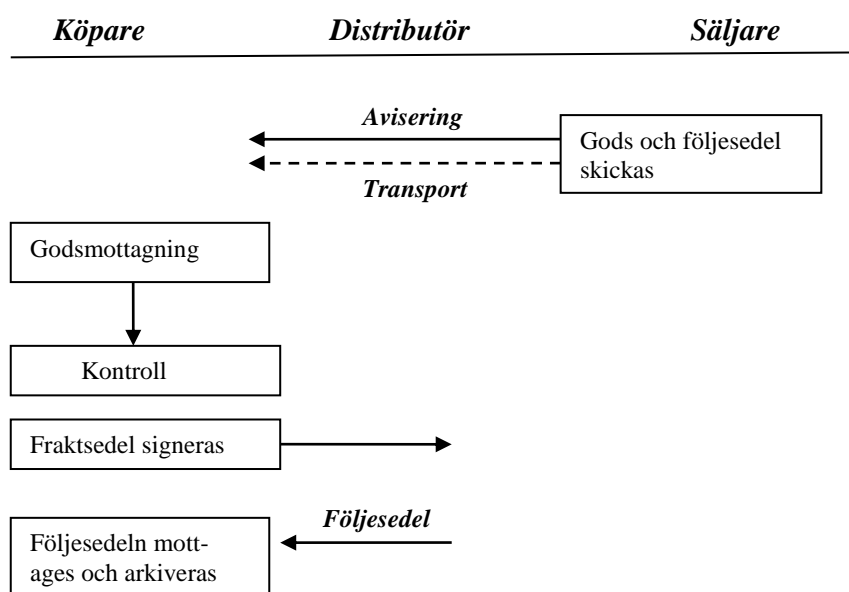
NCC använder sig av så kallade manuella avrop vilket innebär att avrop sker via Internet. Ett automatiskt avropssystem, likt det som beskrivs i kap 3.2.3 hade varit mer effektivt och minskat kostnaderna. Dock hade ett sådant system varit svårt att införa i byggbranschen, då lagernivåerna av material inte lagerförs digitalt ute på arbetsplatserna. Ett annat sätt är att automatiskt avropa enligt leveranstidplanen. Då en del leverantörer inte kan hantera beställningar för långt innan leverans och därför inte tar emot offerter på samma sätt som vid en upphandling, skulle detta kunna vara en tidssparande åtgärd. Att helt utelämna de manuella avropen ses inte som någon effektivisering av processen.

5.2 Leveransprocessen



Figur 21 Leveransprocessen i varuförsörjningsprocessen (anpassad efter Mellquist et al, 2002)

Den framtagna modellen är en generell modell över hur leveransprocessen ser ut. I realiteten finns det inget generellt system för hur processen går till. De olika aktiviteterna i modellen sker alla i processen men ser olika ut beroende på hur arbetsledningen arbetar på plats samt vilket material leveransen rör. Leveransbevakning sker endast i några få fall och leveransavisering är det inte alla arbetsplatsledningarna som kräver. När varorna sedan anländer till arbetsplatsen slarvas det med rätt leveransmottagare och kvalitetskontroller av mottaget gods är knapphändiga.



Figur 22, generell modell över leveransprocessen

5.2.1 Leveransbevakning och leveransavisering

I upphandlingen av fönster har en leveranstidplan tagits fram, denna styr materialflödet på arbetsplatsen och påverkar produktionen i stora drag. Arbetsplatsens lagerutrymmen är ofta små och ibland är de helt obefintliga, vilket ställer till stora problem om leveranser med material kommer före avtalad leveranstid. Om en leverans uteblir helt eller försenas finns det stora risker att projektet stannar upp och att tidplanen för hela projektet rubbas

och slutkunden påverkas (Jonsson & Mattson, 2005). En sådan störning i produktionen kan leda till oförutsedda kostnader, det finns både tid och pengar att spara om leveranserna kommer så att materialet kan lyftas direkt på plats.

Många av de platsledningarna som deltagit i studien litar inte på klockslagsleveranser och ser gärna att materialet finns på arbetsplatsen innan momentet med montering av dessa ska påbörjas, för att inte riskera att stå utan arbetsuppgifter. Det gäller alltså att få platsledningen att lita på leverantören. Ett steg i den riktningen är att förbättra kommunikationen mellan parterna, Jonsson & Mattson (2005) menar att om informationsutbyte sker mellan parterna minskar deras planeringsosäkerhet. Enligt Liang och Wei (2010) finns det två sorters information parterna bör dela med sig för att effektivisera processen, strategisk och operativ information. Den strategiska informationen innefattar information såsom försäljningsprognoser, produktutvecklingsinformation och strategisk planeringsinformation. Den strategiska informationen en entreprenör bör dela med sig av är behovet av en leverantörs varor. Genom att kontakta leverantören i ett tidigt skede bör planeringsosäkerheten minska.

Den operativa informationen berör information gällande lager, produktion, process och distribution. Den här sortens information ger entreprenören bättre möjlighet att planera sina inköp. Meningsskiljaktigheter angående leveranstid, enligt ovan, tyder på att kommunikationen parterna mellan inte är den ultimata och bör förbättras. Genom att entreprenören kontaktar leverantörer i ett, för vissa leverantörer, för sent skede finns anledningen att tro att leverantörerna antingen tackar nej till offertinbjudan eller tackar ja i vetskapen om att leveransen av särskilda varor blir försenade. Detta kan leda till både produktionsstopp och att entreprenören går miste om en leverantör som kanske hade haft det mest fördelaktiga erbjudandet. Leverantörer bör vara mer tydliga med och dela med sig av sin operativa information medan entreprenören bör dela med sig mer av sin strategiska information. Genom att informationsutbyte sker mellan parterna förbättras samarbetet och en mer långsiktig relation byggs upp (Liang & Wei, 2010). Om köparen får besked vid valda moment i processen, t.ex. vid tillverkningsstart, gods lämnat fabrik och mellanlager skulle tilliten till klockslagsleveranser öka.

När informationsutbyte sker mellan parterna kan en mer effektiv leveransprocess skapas. Första steget i processen bör vara att upprätta en mer realistisk leveranstidplan. I intervjuerna framkom det att de gånger platschefen varit med och tagit fram leveranstidplanen har utfallet blivit

bättre än när enbart inköparen varit med i processen. Processen går ut på att flytta varan från leverantör till köpare och för att underlätta mottagningen sker leveransavisering. Hur leveransaviseringen ser ut i realiteten skiljer sig gällande olika material samt om platsledningen kräver avisering eller inte. Det är att föredra om leverantören aviserar leveransen dagen innan godset ska levereras. På detta sätt kan lossning och upplagsplatser förberedas. Denna typ av avisering görs idag per telefon och via e-post. Via digital avisering hade följesedeln kunnat följa med vilket medför att all information gällande leveransen finns på plats innan leveransen sker. Med ett sådant system kan följesedel automatiskt kontrolleras mot order och möjligheten att upptäcka eventuella fel kan göras i förebyggande syfte, så att det är lättare att upptäcka felen vid mottagningen.

Även om entreprenör och leverantör har avtalat om leveransavisering sker det inte alltid. Det ligger ofta på distributören att avisera om leverans, och det är inte alltid det uppfylls. Om distributören inte aviserar enligt överenskommelse är byggarbetsplatsen inte förberedd på leverans vilket medför att leveransmottagningen kommer ta längre tid samt att den kanske inte kan ske alls. I de fall arbetsplatsen inte kan ta emot godset får en ny tid för leverans avtalas. Detta borde gå att förändra genom tydligare avtal och en bättre kommunikation mellan distributör, leverantör och entreprenör. Det borde ligga i allas intresse att aviseringen fungerar enligt överenskommelsen. För att kontrollera var materialet befinner sig, om leveransen kommer i tid och ibland för att påskynda leveranser tar platsledningen kontakt med leverantören. Denna kontakt sker vanligtvis via telefonsamtal och e-post, och skulle kunna göras betydligt smidigare om entreprenören kunde följa leveransen via en, för inblandade parter, gemensam databas på samma sätt som vid inköp.

5.2.2 Leveransmottagning

Den faktiska leveransmottagningen sker på liknande sätt oavsett vilket material som tas emot. Däremot skiljer sig den administrativa mottagningen åt mellan de båda materialen.

När materialleveransen kommer till arbetsplatsen sker mottagningen på liknande sätt för både fönster och mineralull. Arbetsplatsen svarar för lossningen, lyfter av godset och kontrollerar manuellt mot följesedeln som transportföretaget lämnar, att allt material är levererat. För båda materialen kontrolleras att antal och sort överensstämmer med ordern. Mineralullen skadas sällan och fönstren är svåra att kontrollera kvalitet på, då de är väl emballerade. Fraktsedeln som kommer med leveransen ska kvitteras av

mottagaren så att leverantören har en bekräftelse på att sändningen är mottagen och godkänd av köparen. Alla dessa moment sker manuellt med signatur på papper och saknar ofta dokumentation om mottagningskontroll. Tekniken för att använda sig av digital mottagning och leverans finns men används inte av platsledning eller leverantör vid de studerade projekten. En digital kontroll skulle innebära att informationen som tas emot vid leverans går direkt in i databasen och kan hanteras tillsammans med övriga dokument som rör projektet. Likaså sker det sällan någon kvalitetskontroll och uppföljning om inte godset är skadat. Vissa arbetsplatser använder sig av checklistor när godset ska kontrolleras men i många fall noteras ingenting alls. Även här skulle en digital mottagning underlätta kvalitetsdokumentationen.

För avropande varor finns det en mottagningsfunktion i Inköpsportalen, men det används inte i någon större utsträckning. De som använder sig av funktionen vill kunna hålla koll på vilka varukorgar som skickats iväg och vilka som tagits emot. En sådan mottagning är möjlig att göra för mineralull där det finns ett centralt avtal men inte för fönster eftersom det är ett unikt projektinköp och avtalet inte är tecknat i Inköpsportalen. Fördelarna med att använda ett mottagningssystem är att samla all information i en databas som automatisk kan jämföra dokument och utföra kontroller. Ett mottagningssystem kräver att identifiering av materialet dokumenteras och förs in i databasen.

5.2.2.1 Identifieringssystem

På dagens byggarbetsplatser identifieras materialet okulärt och det är sällan som kontrollen dokumenteras och sparas om allt material är korrekt. Det är också därför som det inte finns någon mer omfattande empirisk text om just identifieringssystem. Likt andra industrier finns det stora möjligheter till effektivisering även för byggbranschen. Med identifieringssystem blir mottagningsmomentet mer effektivt och risken att något blir fel vid registrering minskar. Informationsbäraren i en sådan process är etiketten som sitter på godset. Idag är den, för fönster, utformad med information i klartext, innehållande informationen som arbetsplatsen avtalat vid upphandlingen; vilken lägenhet, ljudklass, brandskydd, etc. I studien har påpekats att det i upprepade fall förekommit att fönster levererats med felaktig märkning, en sådan incident skulle kunna undvikas om leverantören använder samma märkningssystem under tillverkningen som under leveransen. Enligt BEAst's rapport *Kollietikett Bygg* (2002) bekräftas etikettens roll som informationsbärare och anses nödvändig för att effektivisera varuförsörjningskedjan.

Det finns både för- och nackdelar med både streckkoder och RFID-taggar och kodningarna i dem kan bära samma typ av information. En RFID-tag har den stora fördelen att taggen kan läsas av även om den är dold under emballaget, samt att den är återanvändbar vid nästa leverans. Oavsett vilken typ av identifiering byggföretaget använder måste leverantören göra detsamma. I studien är det inga fönsterleverantörer som uppger att de använder sig av digital märkning men en bekräftar att de är på väg att införa det inom kort och kommer då i första hand använda sig av streckkoder.

RFID är ett bra hjälpmedel för identifiering men är bara en del av en förändrad process, där systemet bakom är den stora vinsten för effektiviseringen. Den information som krävs för att hantera en leverans kallas administrativ information (Gadde & Håkansson, 1998). Det finns olika sätt att hantera och bearbeta informationen i en process och all information kan inte skötas personligen, det kräver alltför stora resurser. För att effektivisera processen krävs det att viss del av informationsutbytet standardiseras genom olika IT-lösningar. Enligt Gadde och Håkansson (1998) är det den administrativa informationens standardiseringar som blivit de viktigaste. Den administrativa informationen kännetecknas av mycket pappersarbete och har därför rationaliseringspotential. Inom leveransbevakningen finns enligt studien ett flertal aktiviteter som går att effektivisera och förbättra.

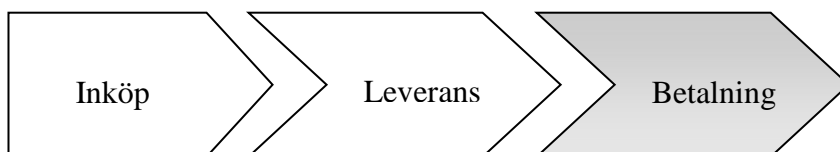
När det gäller den första kontakten med leveransen är det viktigt att rätt person tar emot och kontrollerar leveransen. Detta för att mottagningen ska bli rätt samt att leveransen inte hamnar i orätta händer. Antingen kan distributören manuellt kontrollera mottagarens identitet genom ID06 eller kan distributören automatiskt läsa av mottagarens ID06 för att läsa av om personen är behörig mottagare. När sedan kvalitetskontrollen sker bör det finnas några "tvingande" rutiner så att kontrollen faktiskt utförs. I intervjuerna har det framkommit att om det skulle finnas rutiner och enkla formulär skulle processen bli mer effektiv.

Genom att använda sig en mer automatiserad och digital mottagningskontroll effektiviseras processen samt minskar antalet fel (Jonsson & Mattson, 2005). Om varorna märktes digitalt i fabrik, med antingen RFID eller streckkod, skulle processen automatiseras och i sin tur förbättras och effektiviseras. I *Användning av RFID i bygglogistik med inriktning på fönsterleveranser* (Dehlin & Fredhsdotter, 2010) visas att vid märkning av fönster är all data samlad på samma ställe vilket bör leda till minskad arbetsbelastning för arbetsledningen. Om varan till exempel var märkt med en RFID-tag hade det varit lätt för mottagaren att läsa av taggen

för att se vilken typ av vara det är. Sedan kan mottagaren göra en kvalitetskontroll och godkänna varan i sin avläsare. På detta sätt mottages varan samt kontrolleras, och dokumenteras därmed automatiskt i en databas. Pappersmängden bör bli mindre genom användandet av ID-märkning. När varan läses av kan all den information arbetsledningen behöver finnas inmatad i etiketten/taggen, exempelvis placering, brandklass och mått. Detta förenklar den interna transporten av varan och arbetsplatsen blir mer organiserad.

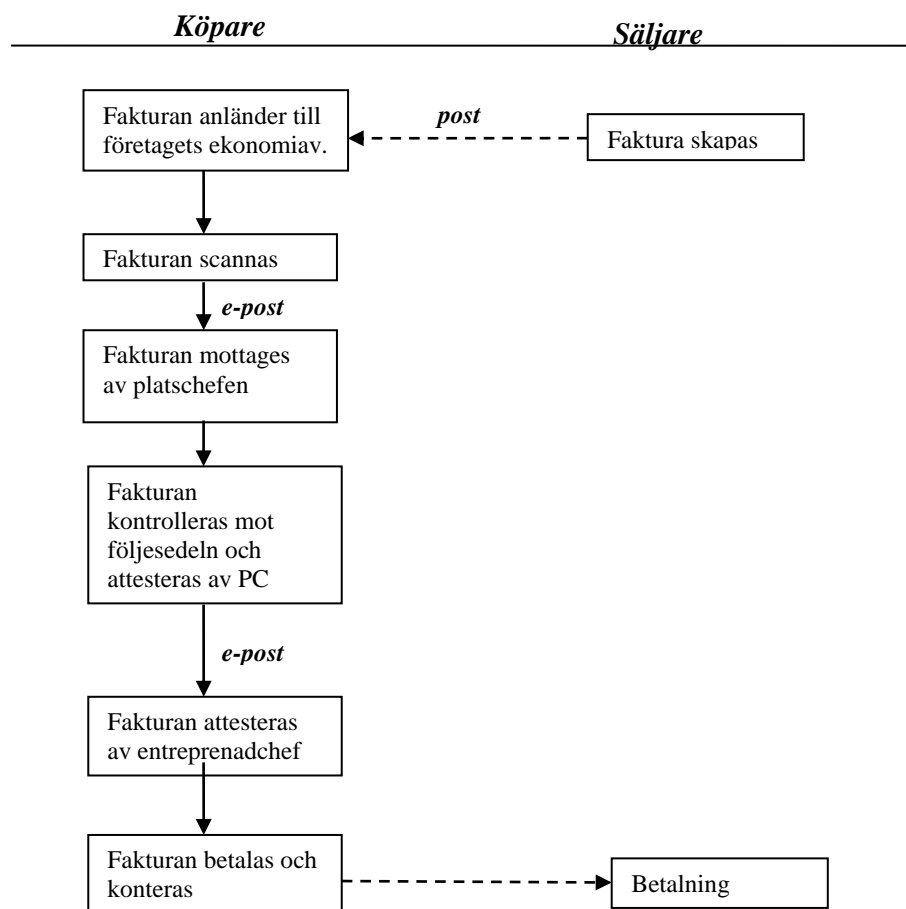
Fördelen med digital mottagning och identifieringssystem är att alla dokument finns sparade och automatiska jämförelser kan genomföras mellan dokumenten. Till följd av digital mottagning av material kan byggbranschen bli effektivare men RFID eller streckkod är inte innovationen i sig utan ett hjälpmedel för att effektivisera informationsflödet. Flera av deltagarna i intervjuerna ser möjligheterna med en förändrad process.

5.3 Betalningsprocessen



Figur 23 Betalningsprocessen i varuförsörjningsprocessen (anpassad efter Mellquist et al, 2002)

När en vara är levererad eller en tjänst är utförd sker uppföljning och fakturahantering, se figur 24. Fakturan initieras vanligtvis av säljaren. Denna process skiljer sig inte åt i någon större utsträckning i förhållande till de båda materialen.



Figur 24, generell modell över betalningsprocessen

5.3.1 Uppföljning

När ett projekt är slut samlas platsledningen för att utvärdera ett visst antal utvalda leverantörer. Utvärderingen ska omfatta parametrar som kundservice, kvalitet och erfarenhet. Utvärderingen publiceras sedan på Inköpsportalen så att övriga parter inom företaget kan ta del av den. Det ska enligt Jonsson och Matsson (2005) ske för att förenkla inköpsprocessen. Genom att inköparen kan ta del av andras erfarenheter av leverantörer förenklas arbetet när det gäller att välja leverantör. Istället för att skicka ut förfrågningsunderlag till en mängd olika leverantörer kan inköparen se i portalen vilka leverantörer som är lämpliga. De intervjuade inköparna

menar alla att detta fungerar bra och att utvärderingarna är enkla och tillgängliga.

”Om man inte hör något, så är allt som det ska”

Detta är ett påstående som har upprepats av samtliga intervjupersoner. De menar att om inte den andra parten hör av sig har allt gått enligt överenskommelsen. Det är alltså endast när någon misskött sig som det rapporteras. Detta mönster känns också igen när det gäller utvärderingarna av leverantörerna. Eftersom utvärderingarna sker efter ett projekt kan det vara svårt att minnas hur relationerna har sett ut och många gånger kommer platsledningen endast ihåg de negativa händelserna. I de olika utvärderingarna i Inköpsportalen finns därför ofta bara omdömen om de leverantörer som har misskött sig, de som har gjort ett bra arbete beröms sällan. Om inköparen även hade fått information genom Inköpsportalen vilka leverantörer som är duktiga och håller sina avtal hade deras arbete i urvalsprocessen underlättats ytterligare. Det är dessutom inte alla leverantörer som utvärderas, t.ex. bedöms inte mineralullsleverantören. Detta på grund av att avtal med leverantören skrivs periodvis och efter avtalad tid tecknas nytt avtal om alla parterna är nöjda med samarbetet så långt.

Kvalitetsuppföljning på material är inget som arbetsplatserna, som deltagit i fallstudien, utför. Om det är något fel på varorna vid leverans så görs reklamationen direkt och notering förs på följesedeln för att inte betala för skadat gods. Materialuppföljningen görs istället mot budget fyra gånger per år. Då kontrolleras att inköp har skett enligt produktionskalkylen och avstämning mot budget görs. För t.ex. mineralull är det svårt att göra en ekonomisk uppföljning eftersom priser och leveranstider kan variera under projektets gång, därför är det viktigt att kunna följa upp hur mycket material som använts i förhållande till de mängder som tagits fram i produktionskalkylen. Denna information skulle kunna finnas tillgänglig i Inköpsportalen eller motsvarande databas som behandlar informationen om mottaget material, och som registrerats digitalt vid mottagningen.

För en kalkyl gällande ett projekt, projekterat i BIM, kan materialmängden vara exakt. När ett sådant material sedan ska beställas kommer spillfaktorer att påverka den beställda mängden. Dessa spilltal är idag erfarenhetsvärden och styrks inte av någon tidigare uppföljning. Genom exakt mängdavgivning och kontroll på allt material som används kan en mer precis spillfaktor räknas fram och mängduppföljningen på materialet blir mycket tydlig. Det finns invändningar mot detta och respondenter under

fallstudierna menar att spillfaktorn för ett material är olika för olika typer av objekt. Det behöver inte innebära att metoden är dålig utan snarare trycka på styrkan att det ser olika ut för olika typer av projekt i byggprocessen. Information om mängdandelar och spillfaktorer kan ses som en gratis effekt av noggranna kontroller av material som sker löpande genom hela processen.

5.3.2 Fakturahantering

När sändningen med varor gått iväg till köparen producerar säljaren en faktura, i vissa fall kommer fakturan till och med innan leveransen. Om båda parterna kan ta del av en gemensam databas kan fakturan genereras automatiskt när mottagningen av materialet har godkänts av köparen. Alla de leverantörer som intervjuats anger att de använder sig av pappersfaktura. En pappersfaktura kräver mycket arbete då fakturan ska hanteras. För att effektivisera hanteringen har NCC valt att skanna alla inkommande fakturor för att sedan skicka ut dem digitalt till berörda personer via e-post, där det finns en länk till fakturasystemet. Den leverantör som inte använder sig av datarutiner för fakturahantering kan ändå sända fakturorna elektroniskt. Ofta finns möjligheten att föra in sina uppgifter på köparens webbsida, annars kan ett tredjepartsföretag/fakturaväxel eller banken konvertera fakturan från pappersformat till det elektroniska format som köparen vill ha (E-fakturering, 2010). Genom att använda sig av denna metod minskar risken för att fakturor försvinner vilket i sin tur kan leda till påminnelser och räntefakturor samt en försämrad relation med leverantören (Visma Proceedo, 2010). När fakturan sedan anländer till arbetsplatsen ska den kontrolleras mot den följesedel som kom med den aktuella leveransen, stämmer fakturan attesteras den av platschefen. Efter det skickas fakturan vidare till entreprenadchefen som också ska attestera den innan fakturan går till betalning.

I ett digitalt fakturahanteringssystem elimineras många moment och processen kan bli både snabbare och säkrare. Om information och köpet ändå finns lagrad i en databas är möjligheten stor att systemet kan kontrollera att de varor som finns med på fakturan också är de varor som tagits emot vid leveransen. En sådan kontroll skulle generera en godkänd faktura som inte kräver manuell kontroll innan den attesteras, medan en faktura som inte stämmer överens med följesedeln måste kontrolleras manuellt. I de fall där fakturorna innehåller information som behöver kontrolleras manuellt eller överstigen ett bestämt belopp ska manuell

kontroll kunna ske. Detta skulle spara tid, framförallt då alla tidigare utförda moment är noggranna.

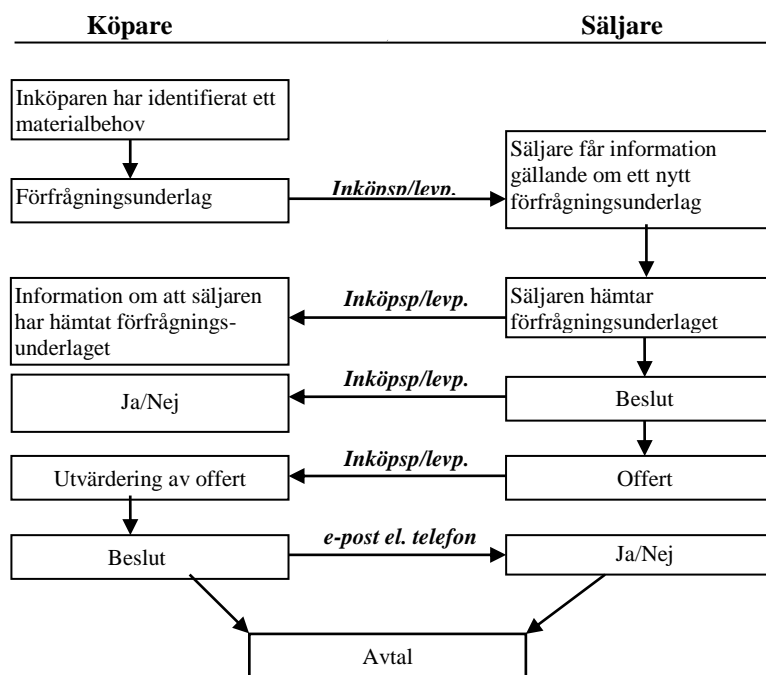
Flera platschefer anser att fakturahanteringen är tidskrävande, då fakturor kommer löpande under hela projektet. Fakturorna måste kontrolleras mot följesedeln och därför måste alla papper vara tillgängliga och i bra skick. En platschef ansåg att det skulle vara bra med digitala följsedlar. Genom att använda sig av digitala följsedlar är risken för att de försvinner liten samt att arbetet med att hålla reda på dem elimineras. De intervjuade ansåg dock att digitala följsedlar bara ska vara ett komplement, de vill ha följesedeln på papper först och främst. Några leverantörer i försörjningskedjan använder sig av elektroniska fakturor, vilket förenklar processen för alla inblandade parter. I systemet jämförs fakturan automatiskt mot inköpsordern och leveranskvittensen. Genom att använda sig av elektroniska fakturor effektiviseras hanteringen av fakturor samt att antalet överföringsfel minskar.

5.4 En ideal varuförsörjningsprocess i byggprojekt

I föregående avsnitt har analys och diskussion skett över hur informationsflödet i varuförsörjningskedjan ser ut idag och vad som kan förändras. Genom att arbeta med informationsutbytet kan försörjningskedjan bli ännu effektivare. Det gäller att fokusera på samspelet mellan försörjningskedjan och byggarbetsplatsen, alltså att arbeta mot samma mål och optimera och förbättra kedjan och på så sätt spara både tid och pengar. Nedan presenteras de framtagna modellerna över hur varje delprocess kan se ut om förhållandena är ideala.

5.4.1 Inköpsprocessen

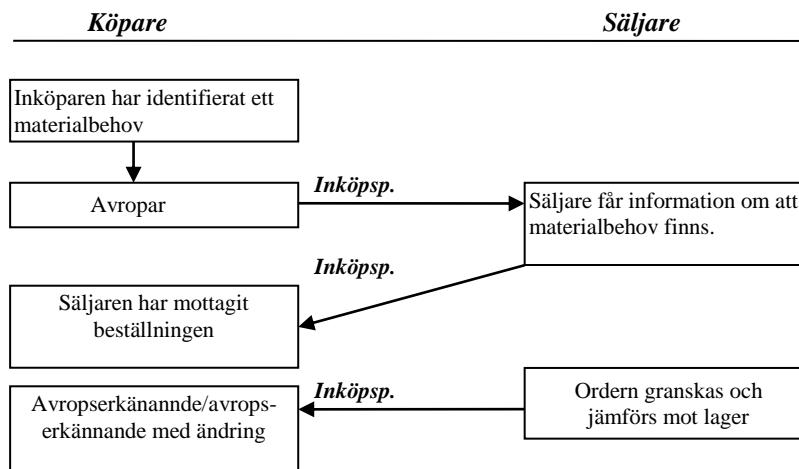
Processen över inköp ser olika ut beroende på vilket sorts inköp det gäller. Därför kommer två modeller att presenteras, en för projektinköp samt en för avrop mot avtal, som görs på sortimentinköp.



Figur 23, en ideal modell över inköpsprocessen gällande projektinköp

När det gäller inköpsprocessen för projektinköp är det i nuläget flera aktiviteter som fungerar bra och fyller sin funktion. Det finns ett system som täcker många områden där effektiviteten blivit en följd. I jämförelse med den modell som tolkats tidigare i analysen finns det ytterligare några saker som kan öka effektiviteten.

- Mängdavgtagning i ytor och volymer finns att tillgå i en BIM-modell idag, om en sådan är framtagen för objektet. Genom att koppla samman mängdmodellen med kalkylen skulle den manuella inmatningen elimineras. Följden av det skulle bli mer exakta mängder och tid skulle sparas i momentet.
- När förfrågningsunderlaget skickas till leverantören ska det innehålla rätt information dessutom skickas förfrågningsunderlaget i god tid innan leverans. Tydlig kommunikation är grunden.
- När leverantören skickar sin offert till inköparen sker detta via leverantörsportalen, för att samla alla dokument och transaktioner på samma ställe.



Figur 24, en ideal modell över inköpsprocessen gällande sortimentsinköp mot avrop

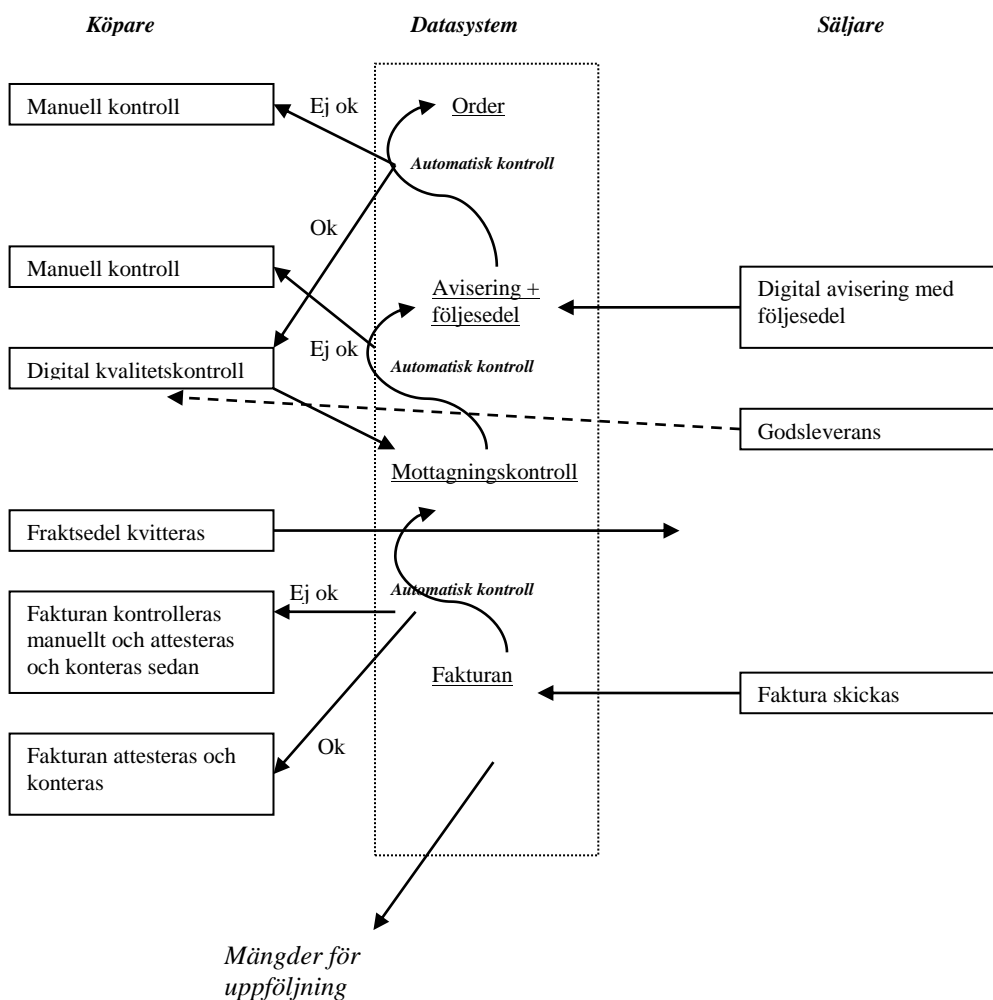
Inköpsprocessen över sortimentsinköp mot avrop (figur 24) fungerar även den i nuläget bra. De ändringar som återfinns i den ideala modellen är beräkning av materialbehovet. På samma sätt som ovan finns det teknik att utföra mängdavgivningen med för att på ett effektivt sätt få fram rätt materialbehov.

5.4.2 Leveransprocessen och betalningsprocessen.

En gemensam generell modell har tagits fram över leverans- och betalningsprocessen. Den stora skillnaden mellan den ideala modellen och modellen över nuläget är att i den ideala modellen sker aktiviteter automatiskt med stöd av digital information i ett datasystem, se figur 25.

Processen startar med att säljaren digitalt skickar den aktuella följesedeln, vilket sker en tid innan leverans. Följesedeln kommer då in i köparens system där den automatiskt kontrolleras mot ordern. Stämmer inte följesedeln mot ordern görs en manuell kontroll av platsledningen. När sedan godset anländer är platsledningen förberedd på vad som ska finnas i leveransen och kan påbörja mottagningskontrollen. Eftersom de ankomna varorna är digitalt märkta är det bara för att platsledningen att skanna av dem för att föra över information om dem i datasystemet. Den inlästa informationen jämförs automatiskt i datasystemet mot följesedeln och ordern.

I nästkommande steg skickas en elektronisk faktura till företaget och informationen i denna kontrolleras per automatik mot följesedeln och mottagningskontrollen. Utfallet av kontrollen är godkänt, eller inte och vid ett sådant utfall måste en manuell kontroll göras. Möjligheten finns också att utföra manuella kontroller på fakturor som överstiger ett begränsat belopp eller av annan anledning bör kontrolleras manuellt.



Figur 25, generell modell över leverans- och betalningsprocessen.

Ur den information som finns sparad i databasen kan värden för uppföljning plockas. När korrekta värden för exakt mängd och beställd materialmängd

finns lättillgängligt är det också lättare att få fram spillfaktorer som är baserade på dessa.

5.4.4 Diskussion och begränsningar

Det ideala systemet är inte en helhetslösning utan bitar ur systemet är steglösningar. Inom både inköpsprocessen och betalningsprocessen finns redan lösningar som effektiviserar processerna och bidrar till effektivitet i byggprojekt. Däremot finns det stor förändringspotential inom leveransprocessen och ett system för att hantera materialinformation skulle medföra stor effektivitet inom administrativa uppgifter för varuförsörjning.

Det viktiga är ett integrerat system som har kapacitet att ta emot information om material och automatiskt kan utföra kontroller. Nästa steg är att finna en metod för att digitalt identifiera materialet. Identifieringsmetoden kan se olika ut för olika typer av material.

För att inte känna att den personliga kontakten försvinner handlar det istället om att förstärka relationerna, och få en tätare kommunikation.

6 Slutsats

Slutsatsen i denna rapport sammanställer och summerar de resultat som nåtts genom fallstudier, där informationsflödet i varuförsörjningsprocessen studerats och analyserats. Nedan presenteras den kartläggning av och diskussion kring informationsflödet som leder fram till effektivisering i varuförsörjningsprocessen.

Fokus i denna rapport ligger på effektivisering av samspelet mellan försörjningskedjan och byggarbetsplatsen. Om parterna har samma strävan, att optimera och förbättra kedjan kommer effektivitet att nås och lägre kostnader kan bli en av följderna. I en sådan process är det informationen som är viktigast. Det krävs att informationen är av rätt kvalitet, tillgänglig korrekt och relevant för att den ska vara användbar.

6.1 Inköpsprocessen

Informationsflödet i varuförsörjningsprocessen har kartlagts och analyserats i avseende att bli mer effektiv. Två fallstudier har genomförts, inköp av mineralull och inköp av fönster, där informationsflödet analyserats och det kan konstateras att processen är olika för olika typer av inköp; projektinköp och inköp genom avrop mot ramavtal.

För ett projektinikt inköp finns det idag ofta en portal hos entreprenören som leverantören får tillgång till. Denna portal kan innehålla den information som är rätt och relevant för det aktuella inköpet. Förfrågingen skickas från köparen till säljaren i portalen och köparen får per automatik reda på när dokumenten tagits emot hos leverantören, leverantören kan sedan välja att utföra arbetet och meddela om så är fallet eller ej. Idag skickas offerterna tillbaka via e-post även om möjligheten finns att lägga upp dokumenten i portalen igen.

När inköp ska göras av en vara som köps in i de flest projekt, finns det centrala avtal att handla utifrån. Ett sådant avtal finns registrerat i samma portal som ovan, i sin ursprungliga formulering. Här finns bland annat artikelkatalog, pris och leveranstid. Vid en beställning görs en varukorg med aktuella varor som sedan skickas som avrop till leverantören. Leveransen sker sedan efter överenskommelse.

Utifrån studien av inköpsprocessen, som den ser ut idag, framgår det att den fungerar bra och har kommit långt i arbetet mot effektivitet, däremot skulle arbete förenklas om dokument från upphandlingar och avtal för ett projekt

fanns samlade i en databas, eller den portal som redan används för inköp. Genom att samla alla offerter i portalen är det lätt att gå tillbaka och hitta aktuella dokument och transaktioner. Under olika skeden i byggprocessen är det olika personer som är inblandade och ansvariga så även inom företagen är det viktigt att dokumenten finns lättillgängliga.

Förbättringspotential finns också i mängdavgivningsprocessen där mer exakta mängder skulle fås fram genom större användning av BIM-projektering. Möjligheten att kopplas samman BIM med kalkylsystemet skulle även snabba på processen.

6.2 Leveransprocessen

I varuförsörjningsprocessen finns det idag inget generellt sätt för hur en leveransprocess ska se ut. När materialet som platsledningen beställt är på väg till arbetsplatsen aviserar distributören per telefon och meddelar när exakt leveransen anländer. Det kan handla om exakta klockslag eller endast vilken dag. Efter den leveransplan som upprättats eller den beställning som gjorts vet platsledningen vad som bör vara med i leveransen. Med varorna som sedan anländer följer en följesedel som bekräftar vilket material som levereras. Denna följesedel kontrolleras mot den faktiska leveransen och ges till köparen som också godkänner leveransen genom att kvittera distributörens fraktsedel. Det mottagna godset kontrolleras okulärt och ingen större dokumentation görs om inte godset är skadat. Därefter sparas följesedeln för att kunna kontrolleras emot när fakturan anländer.

I leveransprocessen finns det stor förbättringspotential och genom att göra en noggrann och dokumenterad mottagningskontroll blir fortsatta moment enklare och snabbare att utföra, vilket stärks av såväl teori som fallstudie. I fallstudien kom det fram att fakturan ibland kommer före leveransen, vilket kan ses som en förvarning på vad som skall komma. Om följesedeln istället kom på detta sätt, som avisering, finns möjligheten att redan innan leverans kontrollera mot order och hinna upptäcka eventuella fel. Kontrollen vid mottagningen blir lättare då eftersom mottagaren vet vad han letar efter.

En lärdom av tillverkningsindustrin är att i nästa steg införa identifieringssystem för material. En komponent som är id-märkt bär med sig information om många saker på ett bra sätt. Redan vid tillverkning kan materialet identifieras och köpare kan meddelas om att tillverkningen är påbörjad. Fortsättningsvis kan köparen få information, i det intervall han önskar, om lastning på bil, mellanlager eller på väg till arbetsplatsen. En

sådan kommunikation skulle öppna upp för djupare samarbete och större förtroende parterna emellan när det gäller klockslagsleveranser.

När mottagningen väl sker identifieras materialet digitalt och informationen förs in i ett system som behandlar all information angående köpet. När materialet läses av vid mottagningen kontrolleras det direkt mot följesedeln, som redan tagits emot och kontrollerats mot ordern. En process som utför automatisk kontroll och som ber om manuell kontroll när fel uppstår, skulle förenkla processen och minimera risken för fel.

6.3 Betalningsprocessen

Fakturahantering i samhället i stort håller på att övergå i digitala fakturor istället för analoga, och i den trenden följer delar av byggbranschen med. I fallstudien framgår det att pappersfakturor fortfarande används men skannas in för att lättare hanteras i företagets fakturahanteringssystem. En faktura anländer till företaget och ekonomiavdelningen konverterar fakturan innan den lämnas till berörd platschef. Platschefen får då ett e-post med en länk till fakturahanteringssystemet och kan attestera fakturan efter att han kontrollerar den mot följesedeln. Fakturan skickas sedan vidare till entreprenadchefen för kontering innan betalningen når leverantören.

Att använda sig av elektronisk fakturahantering är att föredra och bör utvecklas fullt ut. De leverantörer som inte har tillgång till elektronisk fakturahantering måste kunna lämna sina fakturor på annat sätt. Det bör finnas möjlighet att föra in sina uppgifter på köparens webbsida eller konvertera sin pappersfaktura via en fakturaväxel så att köparen får den elektroniskt. Om materialet, enligt ovan, tas emot med digital kontroll finns information lagrad som även går att använda vid kontroll av fakturor. Fakturan som kommer till arbetsplatsen bör gå via samma system som behandlar informationen från mottagningen och kan på så vis kontrolleras automatiskt mot följesedeln. Vid en sådan kontroll blir utfallet antingen att det är helt korrekt eller att något inte stämmer. Platschefen kan vid en godkänd kontroll attestera direkt och behöver endast göra manuell kontroll på fakturor som inte överensstämmer med följesedeln eller som till exempel överstiger ett begränsat belopp för automatiskt godkännande.

När ett projekt är färdigställt påbörjar platsledningen arbetet med uppföljning. I nuläget sker endast uppföljning och bedömning på leverantörer som inte levt upp till de förväntningar platsledningen hade. Dessa bedömningar finns tillgängliga för andra personer inom företaget

vilket underlättar inköparens arbete med upphandlingen. För att underlätta arbetet ytterligare för inköparen bör bedömning ske även på de leverantörer som fullföljt sitt arbete på ett bra sätt samt bör uppföljningen ske direkt efter att en leverantör slutfört sitt åtagande.

Materialuppföljningen idag är knapphändig och sker i princip endast när en leverans blivit fel och material ska reklameras. Genom att samla information om material och leveranser kan utvärdering och uppföljning tas fram för kommande projekt och mer exakta värden för till exempel spillfaktorer kan beräknas.

6.4 Framtida forskning

Under studiens gång har flera intressanta frågeställningar dykt upp för författarna. Där rekommenderas vidare forskning för effektivisering av informationshantering. För att få en djupare inblick i de olika delprocessernas möjlighet till effektivisering krävs fördjupningsstudier inom varje process.

Idag är det främst ekonomisk uppföljning som görs på ett projekt och hur mycket material som använts framgår inte i någon större utsträckning. Det hade därför varit intressant att se hur de faktiska mängderna överensstämmer med mängder ur produktionskalkylen.

Ett ytterligare steg är att studera hur den digitala mottagningen ska ske i byggprojekt och vilken typ av identifieringsmärkning som ska användas för störst optimering. Även id-märkningens kapacitet kan studeras för att ytterligare effektivisera i byggbranschen. Möjligen finns det effektivitet att nå om RFID kan kopplas till BIM?

Litteraturförteckning

Andersen, H. (red.) (1994) *Vetenskapsteori och metodlära: En introduktion*, Studentlitteratur, Lund

Avdic, A. Vrbenjac A. (2010) *Strukturering av byggprocessen – Ett effektivare sätt att bygga*, Lunds Universitet, Helsingborg.

BEAst, Byggbranschens Elektroniska Affärsstandard (2010) *Elektroniska affärer i byggbranschen* [www]. Hämtat från <http://www.beast.se>. Hämtat den 22 oktober 2010.

Browsersox, D J. Closs, D J. Bixby Cooper, M. (2002) *Supply Chain – Logistics Management*, Michigan State University, McGraw-Hill/Irwin, New York.

Briscoe, G. Dainty, A. (2005) *Construction supply chain integration: an elusive goal?*, Supply Chain Management: An international journal 10/4 (2005) 319-326, Emerald Group Publishing Limited, United Kingdom

Briscoe, G Dainty, A.R.J.,H, Millett, S.J, (2001) *New perspectives on construction supply chain integration*, Supply Chain Management, Vol 6 No. 4, pp. 163-167.

Christopher, M. (1992) *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improving Service*, Pitman Publishing, London

Cox, A. (1999) *A research agenda for supply chain and business managerial thinking*, Supply Chain Management, Vol 4 No4, pp. 209-211.

Dehlin, S. Fredhsdotter, J. (2010) *Användning av RFID I bygglogistik med inriktning på fönsterleveranser – SBUF-projekt 12277*, NCC Teknik, Göteborg

Edifact transport (1999) *Effektivare logistik med hjälp av IT*, Edifact Transport AB, Stockholm

EDI-föreningen i Sverige (2002) *Effektivare verksamhet med hjälp av EDI*, EDI-föreningen

E-fakturerering (2010) *Vad är e-fakturerering?* [www]. Hämtat från <http://www.e-fakturering.se>. Hämtat den 21 oktober 2010.

E-handel (2010) *Elektronisk handel i den offentliga sektorn* [www]. Hämtat från <http://www.ehandel.skl.se>. Publicerat den 28 januari 2010. Hämtat den 12 oktober 2010.

Entreprenadföreningen & Industrins Byggmaterialgrupp (2008) *Leveransklausuler för byggbranschen*, Sveriges Byggindustrier

Gadde, L-E. Håkansson, H. (2003) *Professionellt inköp*, Studentlitteratur, Lund

GS1 (2010) *Avrop mot ramavtal* [www]. Hämtat från <http://www.gs1.se>. Hämtat den 11 oktober 2010.

Gustafson, A. Rudberg M. (2006) *Supply chain redesign in the construction industry*. Publicerad i samband med EurOMA-konferensen 2006. "Moving up the value chain", Glasgow

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

Jongeling Rogier (2010) *BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt – En jämförelse med dagens byggprocesser baserade på 2D-CAD och tillämpningar av BIM*. Avdelningen för byggproduktion, Institutionen för samhällsbyggnad, Luleå tekniska universitet, Luleå

Jongeling, Rogier (2008) *Virtuellt byggande – En gemensam bild skapar engagemang och motivation*. SBUF nr 08:27

Jonsson, P. Mattsson, S-A. (2005) *Logistik – Läran om effektiva materialflöden*, Studentlitteratur, Lund.

Jonsson, P. Mattsson, S-A. (2007) *Logistik – Läran om effektiva materialflöden*, Studentlitteratur, Lund.

Koskela, L. Vrijhoef, R. (2000) *The four roles of supply chain management in construction*, European Journal of Purchasing & Supply Management, nr 6

Lantz, A. (1993) *Intervjumetodik*, Studentlitteratur, Lund

Liang, Q. Wei, Q. (2010) *Information Sharing In Supply Chain Management*, School of Economy and Management, Lanzhou University of Technology, Lanzhou, China.

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

Mao Yihua, Yu Xiaoyan. (2009) *Value-added analysis about construction supply chain on information sharing*, Institute of Construction Management, Zhejiang University, Hangzhou, China.

Merriam, S. (2006) *Fallstudien som forskningsmetod*, Studentlitteratur, Lund.

Mellquist, G. Modin, F. Sedig, E. (2002) *Kollietikett Bygg – Slutrapport*, BEAst, Stockholm

NCC (2010) *Om NCC* [www]. Hämtat från <http://www.ncc.se>. Publicerat den 2 oktober 2009. Hämtat den 7 oktober 2010.

NCC Starnet (2010) Internt NCC Hämtat den 7 oktober 2010.

NEA, Nätverket för Elektroniska Affärer (2010), *Om e-affärer* [www]. Hämtat från <http://www.nea.nu>. Hämtat den 2 november 2010.

Reslow, J. (2009) *Möjligheter med RFID i byggproduktion*, FOU-syd, Sveriges Byggindustrier, Malmö.

Robson, C (2004) *Real World Research*, 2:a upplagan, Blackwell Publishers, Oxford, UK

Rosengren, K-E. Arvidsson, P (2002) *Sociologisk metodik*, Malmö, Liber AB

Shen, Q. Xue, X. Wang, Y. Yu., X. (2006) *Coordination mechanisms for construction supply chain management in the internet environment*, International Journal of Projects Management 25 (2007)

Storhagen, G. (2003) *Logistik – grunder och möjligheter*, Liber, Malmö.

Thorsell, Ulf (2010) *BIM på bygget – en förstudie*, SBUF, Skanska Sverige AB, Göteborg

Turban, Efraim, Rainer, Kelly R. & Potter, Richard E. (2003) *Introduction of information technology second edition*. John Wiley & Sons, Inc.

Vico Software (2010) *3D-mängdtagning – högre kvalitet och bättre kontroll* [www]. Hämtat från <http://www.vicosoftware.se>. Publicerat 2009. Hämtat den 6 oktober 2010.

Visma Proceedo (2010) *On Demand-lösning för elektronisk hantering av fakturor* [www]. Hämtat från <http://www.visma.se>. Hämtat den 22 oktober 2010.

Von Platen, Fredrik. (2009) *Skärpning på gång i byggsektorn!*, Boverket, Karlskrona -

Wallén, G. (1993) *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, Studentlitteratur, Lund, Andra upplagan (1996)

Zhao, J. (2009) *Information Sharing and Value in Construction Supply Chain*, Economics & Management School, Tongji University, P.P: China.

Bilaga 1

Intervju fönsterleverantörer

- Första kontakten med inköparen, vad händer då?
- Vad vill ni ha för information, handlingar, tider?
- Hur besvarar ni förfrågan?
- Fungerar leverantörsportalen bra?
- Vad saknas?
- Hur sker kontakten, mail eller telefon, eller sker allt via leverantörsportalen?
- Hur lång tid före leveransdatum vill ni ha beställning?
- Kan ni få beställning för tidigt?
- Händer det ofta att byggbranschen vill ha fönster fortare än vad ni kan tillhandahålla, är de för sent ute?
- Fungerar de leveransplaner samt leveranspaket ni får av beställare bra?
- Hur märker ni era fönster samt identifierar dem i fabriken?
- Använder ni er av digital märkning?

- Tror ni att de skulle fungera bra om ni använde er av digital märkning som sedan entreprenören också kan använda sig av för identifiering?
- Hur skickar ni faktura?
- Använder ni er av EDI?
- Är det något ni ofta saknar gällande information från beställare?