



CHALMERS

Material- och informationsflödets påverkan på utleveransprecisionen i ett återvinningsföretag

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

ALEXANDER JANSSON

ADAM ROSÉN

Material- och informationsflödets påverkan på utleveransprecisionen i ett återvinningsföretag

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

The impact of the material and information flow on the delivery precision in a recycling company

ALEXANDER JANSSON

ADAM ROSÉN

Material- och informationsflödets påverkan på utleveransprecisionen i ett återvinningsföretag
Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och produktionsteknik

The impact of the material and information flow on the delivery precision in a recycling company
ALEXANDER JANSSON, ADAM ROSÉN

© ALEXANDER JANSSON & ADAM ROSÉN, Sverige 2016

Rapportnummer: E2016:066
Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation
Avdelningen för Supply & Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
412 93 GÖTEBORG
Tel: 031 – 772 1000

Göteborg, Sverige 2016

Chalmers Reproservice
Göteborg, Sverige 2016

Förord

Detta examensarbete har omfattat 15 högskolepoäng och utförts som en sista del i högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och Produktionsteknik vid Chalmers Tekniska Högskola. Examensarbetet har utförts tillsammans med ett återvinningsföretag. Vi hade tidigare inte kunskap om återvinningsbranschen och det har varit intressant att få inblick i hur material hanteras efter att det återvinns av konsumenter.

Vi vill framför allt tacka handledaren på återvinningsföretaget för den stöttning och hjälp vi fått under arbetets gång. Vi är även tacksamma för hur vi blivit bemötta av resterande personal och att de alltid ställt upp när vi haft frågor. Det har bidragit till ett givande sista halvår på utbildningen.

Vi vill även rikta ett stort tack till Carl Wänström, vår handledare och examinator på Chalmers som väglett oss genom arbetet. Han har alltid haft en positiv inställning och varit hjälpsam från start till mål.

Göteborg, maj 2016

Alexander Jansson

Adam Rosén

Sammanfattning

Denna studie utförs på ett återvinningsföretag som tycker att de har svårt att planera verksamheten på grund av att de inte vet när utleveranser kommer ske. Inom återvinningsbranschen är den stora utmaningen att materialpriserna varierar. Återvinningsföretaget vill helst köpa in och sälja vidare materialet innan priserna hinner ändras, vilket ställer krav på snabba genomloppstider för materialet. Materialflödena måste då vara effektiva och det måste finnas en välfungerande logistik inom företaget. En del i att skapa ett effektivt materialflöde är att utleveranser av material sker som planerat.

Rapporten syftar till att kartlägga planeringsprocessen och materialflödet för företaget inom återvinningsbranschen. Vidare identifiera vad som påverkar utleveransprecisionen och vilka konsekvenser det medför för filialen. Studien avgränsas till att endast behandla vägtransporter ut från filialen.

För att kunna uppnå syftet har det gjorts en litteraturstudie i kombination med en fallstudie på en av återvinningsföretagets filialer. Fallstudien innefattar datainsamling genom intervjuer, observationer, undersökning av utleveransprecisionen samt kartläggning av planeringsprocessen och materialflödet. Utifrån litteraturstudien och fallstudien har en analys gjorts.

Det visade sig att utleveransprecisionen för den aktuella filialen var lägre än önskat. Analysen har lett fram till att det beror på bristande informationskvalitet mellan avdelningarna inom återvinningsföretaget, att de olika avdelningarna arbetar mot mål som står i konflikt med varandra samt bristande kunskap och förståelse mellan avdelningarna.

Nuvarande utleveransprecision för med sig konsekvenser för arbetet på gården eftersom medarbetarna ofta får byta arbetsuppgifter utan förvarning, material lämnas på fel plats samt att arbetsmiljön blir stressig och farlig. Det skapar även problem för planeringsarbetet med nuvarande utleveransprecision. På grund av att lastbilarna inte kommer som önskat försvåras planeringen av produktionen och veckoplanerna filialen skapar blir inte trovärdiga. Det krävs även överflödigt kommunikation mellan avdelningarna för att filialen ska få bättre kunskap om när lastbilarna anländer. Utleveransprecisionen ger även ekonomiska konsekvenser. Lönsamheten påverkas eftersom det uppkommer onödiga kostnader och möjligheterna att öka intäkterna försvåras på grund av utleveransprecisionen.

Abstract

This study has been made at a recycling company that thinks they have a hard time planning because they do not know when the outgoing deliveries occur. The large challenge within the recycling industry is that the material price changes. The recycling company has a desire to buy and sell materials before the price varies, which demands a short throughput time. The material flows then have to be efficient and there has to be a well-functioning logistics. To create an efficient material flow the outgoing deliveries have to occur as planned.

The purpose of this report is to map the planning process and material flow for the company in the recycling business. Further identify what influences the outgoing delivery precision and what consequences it resulting in for the local branch. The study defines to only cover the outgoing road transports.

Through a combination of a literature review and a case study at one of the recycling company branches the purpose could be achieved. The case study includes data collection through several interviews, observations, a survey to determine the outgoing delivery precision and process mapping. Then could an analysis be carried out.

Through the survey it has been shown that the outgoing delivery precision was lower than what the local branch desired. By doing an analysis the conclusion is that it is the information quality, conflict of goals and lack of knowledge and understanding between the divisions that affects the outgoing delivery precision.

The outgoing delivery precision result in consequences for the daily work when the workers often have to change job assignments without any notice, material drops in the wrong area and the work environment becomes dangerous and stressful. It also creates problems when planning the work. Because of lacking outgoing delivery precision, the planning of production obstructs, the weekly plans become not credible and the communication between different divisions becomes superfluous. The outgoing delivery precision also has economic consequences. Because of the outgoing delivery precision, the profitability is affected by unnecessary costs and less possibilities to increase revenues.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund och problematisering	1
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Disposition	2
2. METOD	5
2.1 Kvalitativa och kvantitativa metoder	5
2.2 Fallstudie	5
2.2.1 Datasamling	6
2.3 Litteraturstudie	8
2.4 Stegen i ett förändringsarbete	8
2.5 Reliabilitet och validitet	9
2.5.1 Reliabilitet	9
2.5.2 Validitet	10
3. TEORETISK REFERENSRAM	11
3.1 Logistikaktiviteter	11
3.1.1 Definition logistik	11
3.1.2 Logistikens flöden	11
3.1.3 Transporter	13
3.1.4 Lagring	14
3.1.5 Materialhantering	15
3.1.6 Slöserier inom logistik	17
3.1.7 Arbetsmiljö	18
3.2 Planeringsprocessen	19
3.2.1 Processer	19
3.2.2 Produktionsplanering	19
3.2.3 Planeringsmiljö	21
3.2.4 Prognoser	22
3.3 Logistiska mål	24
3.3.1 Leveransprecision	24
3.3.2 Logistiska målkonflikter	25
3.3.3 Logistisk lönsamhet och DuPont-modellen	25
4. EMPIRISKT MATERIAL	29
4.1 Företagsbeskrivning	29
4.2 Logistikaktiviteter	29
4.2.1 Materialflödet på filialen	30
4.2.2 Arbetsmiljö	31
4.3 Planeringsprocessen	31
4.3.1 Planeringsmiljö	32
4.3.2 Prognoser	32
4.3.3 Informationsflöde	33
4.3.4 Säljavdelningen	34
4.3.5 Transportbokning	35
4.4 Logistiska mål	37
4.4.1 Utleveransprecision	37

4.4.2 Resultat	38
5. ANALYS.....	41
5.1 Logistikaktiviteter	41
5.1.1 Materialflödet.....	41
5.1.2 Materialflödets påverkan på arbetsmiljön.....	42
5.2 Planeringsprocessen	42
5.2.1 Planeringsmiljö	43
5.2.2 Prognoser	44
5.2.3 Informationsflödet.....	45
5.3 Logistiska mål.....	48
5.3.1 Resultat av undersökningen.....	48
5.3.2 Logistiska målkonflikter	49
5.3.3 Lönsamhet.....	50
6. SLUTSATSER OCH DISKUSSION	53
6.1 Slutsatser.....	53
6.2 Diskussion.....	54
7. REKOMMENDATIONER.....	57
7.1 För att förbättra utleveransprecisionen	57
7.1.1 Informationskvalitet mellan säljavdelningen och filial	57
7.1.2 Informationskvalitet mellan transportavdelningen och filial	57
7.1.3 Målkonflikter mellan avdelningar.....	58
7.1.4 Kontrakt på två bilar per dag som kör blandskrot	58
7.2 Övriga förbättringsförslag.....	59
7.2.1 Slottider.....	59
7.2.2 Lagerränta	59
7.2.3 Input/output kontroll.....	59
8. LITTERATURFÖRTECKNING	61

Ordlista

Återvinningsföretaget - Används då det syftas på återvinningsföretaget som helhet eller då två eller fler avdelningar berörs.

Filialen - Syftar till den filial inom återvinningsföretaget där studien utförts.

Uppsamlingsfilial - Av de ca 80 filialer som finns inom återvinningsföretaget tar vissa emot material från övriga filialer innan material skickas till kund. Filialen där studien genomförs är en uppsamlingsfilial.

Utleveransprecision - I vilken utsträckning som leverans ut från filialen sker vid den tidpunkt som överenskommits.

1. INLEDNING

I kapitlet beskrivs bakgrunden till problemet. Det leder sedan fram till syftet med examensarbetet och avgränsningar i studien.

1.1 Bakgrund och problematisering

I sin rapport GEO (Global Environment Outlook) från 2012 beskriver Förenta Nationerna att jordens resurser håller på att sina och att människor världen över behöver ta sitt ansvar för att förhindra att resurserna tar slut (FN, 2012). För att förhindra att resurserna tar slut är det viktigt att både företag och privatpersoner tar sitt ansvar och ser till att avfall och kasserade produkter tas om hand om på rätt sätt. Tidigare låg fokus på produktflödet från råmaterial till färdig produkt hos kund, men för att förhindra att råmaterialet tar slut behöver vi i större utsträckning även hantera flödet tillbaka (Dekker, Fleischmann, Inderfurth, Van Wassenhove, 2004). Därför har det blivit viktigare att tänka på hur produkter ska hanteras efter att individer och företag inte har någon användning för dem. För att utnyttja en kasserad produkt så kan den antingen återanvändas, förbrännas och på så vis ta vara på dess energiinnehåll eller så kan produkten återvinnas för att skapa nytt råmaterial (Naturvårdsverket, 2015).

Enbart i Sverige så genererade hushåll och företag tillsammans 153 miljoner ton avfall under 2012, vilket kan jämföras med snittet mellan 2004-2010 på 110 miljoner ton per år (Naturvårdsverket, 2016). Detta vittnar om de mängder avfall som behöver hanteras varje år samt ger en indikation på den takt som återvinningsbranschen växer med. Denna avfallsökning i kombination med att befolkningsmängden hela tiden växer (Statistiska Centralbyrån [SCB], 2016) visar på att återvinningsbranschen troligen kommer att fortsätta växa. Ytterligare belägg för att återvinningsbranschen kommer att fortsätta växa är det producentansvar som regeringen infört för olika produktgrupper. Producentansvar innebär att tillverkare blir både ekonomiskt och fysiskt ansvariga för att deras kasserade produkter tas hand om på ett miljövänligt sätt (Nationalencyklopedin [NE], 2016). Det ställer då krav på miljövänlig avfallshantering av återvinningsföretag samt medför att en större mängd material behöver hanteras och återvinnas. Eftersom det finns ett större tvång på återvinning samt att volymerna som återvinns ökar så medför det ökade möjligheter att bedriva vinstdrivande företag inom återvinningsbranschen.

Den stora utmaningen för vinstdrivande företag i återvinningsbranschen är att priserna för material kan variera. För att vara säkra på gå med vinst vill man då helst köpa in och sälja vidare materialet innan priserna hinner ändras, vilket ställer krav på snabba genomloppstider för materialet. Det material som företagen köper in ska alltså så snabbt som möjligt bearbetas och sedan lämna företaget genom att det säljs vidare. Utan korta genomloppstider för de aktiviteter som genomförs från det att en order mottagits till utleverans sker riskeras att mer kapital binds i flödet (Jonsson & Mattsson, 2011). Om priserna för materialet sjunker vid hög kapitalbindning påverkas aktörerna inom återvinningsbranschen negativt, vilket ställer krav på en välfungerande logistik. Logistik kan beskrivas som läran om effektiva materialflöden (Jonsson & Mattsson, 2011). Ett effektivt materialflöde utnyttjar resurserna effektivt och motsvarar exakt kundens efterfrågan. För att på lång och kort sikt balansera tillgång och användning av nödvändiga resurser krävs bland annat information om kunders behov, tillgänglig kapacitet, beläggning och material i det egna företaget samt leverantörernas förmåga att leverera. I logistiksystemet är därför informationsflödet en förutsättning för effektiva materialflöden (Jonsson & Mattsson, 2011). Vid planeringen av materialflödet tas många beslut vid olika tidpunkter och av olika personer. Dessa beslut påverkar företagets kostnader och det är nödvändigt att företag arbetar

med planering på ett strukturerat sätt (Aronsson, Ekdahl, Oskarsson, 2013). En trend inom logistik är att integrera den interna med den externa logistiken för ett företag, då effektivitetsvinsterna ligger i att samordna aktiviteter mellan olika avdelningar och aktörer i flödet (Lumsden, 2012).

Examensarbetet utförs tillsammans med en filial till ett återvinningsföretag, som beskrivs mer i empirikapitlet. Återvinningsföretaget har det senaste året lagt ett stort fokus på att förändra arbetssättet mot att jobba mer med produktionsplanering, uppföljning och ständiga förbättringar. Detta gäller såväl på den enskilda filialen som för företaget som helhet. Målsättningen med förändringen är att:

1. Nyttja resurser på optimalt sätt
2. Få kontroll på kostnader
3. Bli mer effektiva/produktiva
4. Öka värdet för kunderna
5. Bli mer lönsamma

Återvinningsföretagets verksamhet är i stor grad beroende av effektiva material- och informationsflöden och för att lyckas med målsättningen behöver de utvecklas. Den aktuella filialen upplever att arbetet i nuläget försvåras av att planerade utleveranser inte sker på bestämd tid. Detta beroende på att transportörerna tenderar att komma till filialen vid andra tidpunkter än vad som är bestämt. Filialen önskar att undersöka om denna upplevda känsla stämmer och vilka konsekvenser det medför för dem. Vidare önskar filialen att utreda vad som påverkar utleveransprecisionen. För att kunna redovisa detta krävs även en utförlig kartläggning av planeringsprocessen och materialflödet.

1.2 Syfte

Syftet med examensarbetet är att kartlägga planeringsprocessen och materialflödet för ett företag inom återvinningsbranschen. Vidare identifiera vad som påverkar utleveransprecisionen och vilka konsekvenser nuvarande utleveransprecision medför för filialen.

1.3 Avgränsningar

Vid kartläggningen av planeringsprocessen och flödesupplägget kommer examensarbetet att avgränsas till att enbart behandla flödet av material ut från filialen. Från filialen skickas leveranser med järnvägstransporter, sjötransporter och vägtransporter. För att examensarbetet ska få en genomförbar omfattning kommer bara utleveranserna som sker med vägtransport inom Sveriges gränser behandlas. Leveranser som sker med järnvägstransport och sjötransport exkluderas således.

Arbetet kommer dock även beröra närliggande områden som påverkar utleveranserna. Detta för att kunna få en fullständig bild av företagets planeringsprocess och materialflöden.

1.4 Disposition

Följande rapport har delats in i 8 olika kapitel varav ett är där samtliga referenser som använts presenteras. Kapitlens innehåll beskrivs kortfattat nedan.

Kapitel 1 - Inledning

I kapitlet beskrivs bakgrunden till problemet. Det leder sedan fram till syftet med examensarbetet och avgränsningar i studien.

Kapitel 2 - Metod

Här presenteras de metoder som använts för att genomföra arbetet samt en diskussion angående arbetets reliabilitet och validitet.

Kapitel 3 - Teoretisk referensram

I följande kapitel presenteras både den teori som använts för att analysera nuläget och teori som ger en allmän förståelse för ämnet som rapporten behandlar.

Kapitel 4 - Empiriskt material

I kapitlet beskrivs de avdelningar som har en påverkan på filialens utleveransprecision och hur dessa avdelningar arbetar. Det beskrivs även hur material- och informationsflödet på filialen ser ut, hur filialens medarbetare påverkas av nuvarande utleveransprecision också presenteras resultatet av undersökningen av utleveransprecision.

Kapitel 5 - Analys

I följande avsnitt så analyseras empiridelen, både med hjälp av teorin samt egna observationer som gjorts under arbetets gång. Behandlar delsyftena: Identifiera vad som påverkar utleveransprecisionen och vilka konsekvenser nuvarande utleveransprecision medför för filialen.

Kapitel 6 - Slutsatser och diskussion

Här presenteras de slutsatser som dragits utifrån analysen samt så diskuteras fallstudien i ett större perspektiv.

Kapitel 7 - Rekommendationer

Kapitlet presenterar de rekommendationer som tagits fram för att filialen ska få en bättre utleveransprecision. Här presenteras även en del rekommendationer som ligger utanför rapportens syfte men som har en indirekt påverkan på utleveransprecisionen.

Kapitel 8 - Litteraturförteckning

Här presenteras samtliga referenser som använts under arbetets gång.

2. METOD

Här presenteras de metoder som använts för att genomföra arbetet samt en diskussion angående arbetets reliabilitet och validitet.

2.1 Kvalitativa och kvantitativa metoder

När problemformuleringen har skrivits är nästa steg att bestämma vilken metod som är mest lämplig för att besvara problemformuleringen (Fejes & Thornberg, 2009). Det finns olika metoder som kan användas för att bearbeta och analysera den information som samlas in vid en studie och de kan delas in i kvalitativa och kvantitativa metoder (Fejes & Thornberg, 2009).

Vid kvalitativa metoder är det centralt att samla in information för att få djupare förståelse för det problem som studeras (Holme & Solvang, 1997). Kvalitativa metoder fungerar således bäst i sammanhang som kräver förståelse och där väsentlig information blir tydligare under studiens gång. De vanligast förekommande kvalitativa metoderna är observationer och intervjuer (Eliasson, 2013).

Syftet med kvantitativa metoder är istället att förklara något (Fejes & Thornberg, 2009). Kvantitativa metoder är mer strukturerade (Holme & Solvang, 1997) och handlar om att samla in numerisk data som sedan kan analyseras genom att granska förhållandet mellan teori och forskning på ett objektivt sätt (Bryman, 2012).

Patel & Davidson (1994) menar att kvalitativa och kvantitativa metoder kan betraktas som två ändpunkter på en linje. Huvuddelen av alla studier befinner sig någonstans mellan dessa ändpunkter (Patel & Davidson, 1994).

För att uppnå syftet med denna studie behöver det skapas en djupare förståelse återvinningsföretagets organisation, vilket gör att det är lämpligast att använda sig av kvalitativa metoder. På Patel & Davidsons (1994) linje med två ändpunkter är det svårt att säga exakt var denna studie hamnar, men studien är betydligt närmare ändpunkten som symboliserar kvalitativ metod. Uppfattningen av fördelningen presenteras i Figur 1.

Kvantitativ metod <-----x-----> Kvalitativ metod
Figur 1. Uppfattningen av denna studies fördelning

2.2 Fallstudie

Eftersom denna studie undersöker en specifik situation inom återvinningsföretagets organisation har en fallstudie genomförts. Fallstudie är en kvalitativ datainsamlingsmetod med ett syfte att ta en liten del av ett stort förlopp och med hjälp av fallet beskriva verkligheten och säga att fallet i fråga får representera verkligheten. Ett fall kan vara en individ, en grupp individer en organisation eller en situation (Patel & Davidson, 1994). Vinsten med detta tillvägagångssätt är att man inte behöver ge sig in i den stora beskrivningen utan kan på ett begränsat utrymme ge läsaren en uppfattning om hur något går till eller ser ut (Ejvegård, 2009).

Svårigheten är att ett ensamt fall aldrig fullt ut kan representera verkligheten. Detta betyder att man måste vara försiktig med de slutsatser man drar. Slutsatserna kan ses som antydningar och får kanske värde först när det finns andra antydningar som pekar åt samma håll och som inhämtas genom andra forskningsmetoder (Ejvegård, 2009).

2.2.1 Datainsamling

För att samla in data till denna studie och kunna analysera samt svara på syftet har flertalet observationer och intervjuer genomförts. Dessa gjordes för att kunna få en djupare förståelse för nuläget och hur företaget i stort fungerar. Även en undersökning har genomförts för att på ett objektivet sätt visa vilken utleveransprecision filialen har i dagsläget. Nedan förklaras mer ingående hur de olika metoderna använts.

Observationer

Vid observationer gör observatörerna iakttagelser i eller av en miljö och noterar dem på något sätt (Eliasson, 2013). För att till en början både få en inblick i och förståelse för verksamheten gjordes en rundvandring på den aktuella filialen hos återvinningsföretaget. Denna leddes av handledaren, som under rundvandringen gick igenom filialens olika funktioner och vad de går ut på. Under tiden gjordes anteckningar för att senare kunna minnas och ha användning av informationen. Rundvandringen innefattade även en genomgång av företaget planeringstavlor som används vid deras morgonmöten.

För att få en bra inblick i hur företaget fungerar har mycket tid spenderats på plats på filialen och det har även gjorts besök på återvinningsföretagets andra avdelningar. Detta för att få en förståelse för hur det dagliga arbetet fungerar samt ha en närhet så frågor snabbt kan besvaras. Vidare har det observerats hur den aktuella filialen utför sin planering genom att närvara på planeringsmöten. Dessa observationer gav nödvändig information för att kunna genomföra undersökningen av utleveranserna, men även ytterligare inblick i återvinningsföretagets planeringsprocess. Vid flertalet tillfällen har det även observerats hur företaget kommunicerar, både internt inom filialen men även med andra avdelningar inom återvinningsföretaget. Här har det observerats hur filialen bokar transporter i återvinningsföretagets datasystem. Vidare har det även observerats hur transport- och säljavdelningen behandlar den information de får samt vilken slags information det är och var de får informationen ifrån.

Intervjuer

Den största källan till information om nuläget har vid denna studie varit intervjuer. Vid kvalitativa intervjuundersökningar samtalar intervjuaren med den intervjuade genom normalt språk med målet att få information om frågor och ämnen, som intervjuaren bestämt i förväg (Brinkmann & Kvale, 2015). Det går att göra intervjuer med enbart en intervjuad och gruppintervjuer där flera intervjuade deltar (Eliasson, 2013). Vid denna studie har både intervjuer med en intervjuad och gruppintervjuer använts. Att få ut önskad information av intervjuer kan ta tid och det är därför viktigt att vara noggrann med vilka personer som intervjuas och att intervjuaren är väl förberedd inför en intervju (Ejvegård, 2003). Handledaren hjälpte till så att personer med rätt kunskap kunde intervjuas. Det mynnade ut i flertalet intervjuer av personer på olika avdelningar inom återvinningsföretaget. Vid intervjuer får inte frågorna vara ledande (Ejvegård, 2003). Eftersom många intervjuer var till för att förstå nuläget och de processer som påverkar utleveranserna bestod intervjuerna till stor del av att de intervjuade fritt förklarade den process de var kunnig inom utifrån ett mindre antal frågor, så kallade halvstrukturerade intervjuer (Fejes & Thornberg, 2009). Sedan ställdes följdfrågor för att säkerställa att informationen förstods på rätt sätt. Vidare intervjuades medarbetare på filialen som direkt arbetar med lastning och bearbetning av material för att få deras syn på den aktuella situationen. Enligt Eliasson (2013) bör intervjuer dokumenteras på något sätt. I detta fall har det vid varje intervju förts anteckningar. Eftersom det alltid varit två som intervjuat har båda antecknat och när intervjun varit färdig har bådas anteckningar använts för att få en bra dokumentation av intervjun. De inledande intervjuerna var som grund till kartläggning av planeringsprocess och materialflöde,

som förklaras nedan. När kartorna gjorts kontaktades intervjupersonerna åter för att ge feedback om de var korrekta eller om vissa justeringar behövdes göra.

Undersökning utleveranser

Filialen upplever att planerade utleveranser inte sker på bestämd tid och för att ta reda på om så är fallet gjordes en kvantitativ undersökning på utleveranserna. Under fem och en halv vecka registrerades alla utleveranser med lastbil. Utifrån veckoplaneringar gick det sedan att utläsa hur väl utleveranserna skett på bestämd tid, vilket gav en objektiv bild av hur dagens utleveransprecision ser ut. Det kan sedan användas till att analysera nuläget.

Kartläggning av planeringsprocess och materialflöde

En grundläggande förutsättning för att man med framgång skall kunna effektivisera verksamheten i ett företag är att man har en säker bild av hur det ser ut i utgångsläget. Att kartlägga processer och flöden av olika slag i företaget är därför en viktig utgångspunkt för all logistikutveckling (Jonsson & Mattsson, 2011).

För att kunna uttala sig om huruvida en alternativ lösning kommer att leda till förbättring är kunskap om de nuvarande processerna en förutsättning. Det första steget i en nulägesbeskrivning är att kartlägga material- och informationsflöden (Aronsson et al., 2013). Anledningen till att uttrycket kartläggning används är att det bästa sättet att förmedla processernas syften, uppbyggnad och utseende är att rita kartor över dem. Genom att beskriva verksamheten med processkartor kan man på ett lättförståeligt sätt förklara hur organisationens olika delar är relaterade och till varandra och hur de samverkar för att skapa värde åt kunden (Ljungberg & Larsson, 2012).

Arbetsmetodik

För att så effektivt som möjligt kunna få fram en bra karta är det lämpligt att arbeta efter en strukturerad metodik. Ljungberg & Larsson (2012) ger förslag på en arbetsmetodik innehållande åtta steg som använts vid uppförandet av processkartor. Stegen förklaras nedan:

1. *Definiera syftet med processen och dess start- och slutpunkt.* Detta görs för att fastställa processens omfattning. För att kunna göra det är det nödvändigt att först definiera processens syfte. Desto bättre förståelse man har för processen innan själva kartläggningen, desto smidigare kommer arbetet att gå.
2. *“Brainstorma” fram processens alla eventuella aktiviteter och skriv ned dem på Post-it-lappar.* För att snabbt komma igång är det bra att skriva ner alla aktiviteter man kommer på på lappar, som sedan fästs på ett stort papper.
3. *Arrangera aktiviteterna i rätt ordning.* Genom användningen av Post-it-lappar är det lätt att flytta aktiviteterna på pappret så att de hamnar i rätt ordningsföljd. När man börjar pussla ihop de olika aktiviteterna är det lätt att identifiera vad som fattas.
4. *Slå ihop och lägg till aktiviteter.* I detta steg kan aktiviteter som beskriver liknande sak slås ihop och ge passande namn. Även de aktiviteter man upptäckt saknas måste ges namn och arrangeras i rätt ordning.
5. *Definiera objekt in och objekt ut för varje aktivitet.* När aktiviteterna definierats och placerats i rätt ordning är det bra att identifiera respektive aktivitets objekt in och objekt ut. Detta för att kunna koppla ihop aktiviteterna till en process, vilket förenklar förståelsen för vad som händer i varje aktivitet och logiken i kartan säkras.
6. *Se till att aktiviteterna hänger ihop via objekten.* Kopplandet av objekt ut och objekt in till aktiviteterna innebär en bra kontroll av om någon aktivitet fattas. Detta eftersom den ena aktivitetens objekt ut måste vara nästa aktivitets objekt in.

7. *Kontrollera att aktiviteterna ligger på en gemensam och "riktig" detaljeringsnivå och att de har ändamålsenliga namn.* När en sammanhängande beskrivning av processen är skapad bör man kontrollera att namnen på aktiviteterna är ändamålsenliga och beskriver aktiviteterna väl. Man bör också kontrollera att aktiviteterna ligger på samma detaljeringsnivå. Om man märker att vissa delar beskrivits mer detaljerat än andra är det viktigt att justera detta så att aktiviteterna hamnar på samma nivå.
8. *Korrigerar tills en tillfredställande beskrivning av processen erhålls.* Slutligen måste kartan studeras i sin helhet och olika detaljer korrigeras tills det att en god beskrivning av processen erhålls.

För att upprätta processkartor för återvinningsföretagets olika avdelningar så har ovanstående metod till stor del använts, men inte fullt ut. De steg som inte följts är nummer 5 och 6 då dessa ansågs irrelevanta för kartläggning av återvinningsföretagets processer. Dessa steg ansågs vara mer passande för processkartläggning vid mer traditionell produktion där artiklar sätts samman för att skapa en slutprodukt och inte vid bearbetning av material till önskade dimensioner, som det handlar om i detta fall.

2.3 Litteraturstudie

För att erhålla den kunskap som behövts för att genomföra examensarbetet på ett bra sätt har en litteraturstudie genomförts. Den har gjorts för att införskaffa fördjupad kunskap inom de områden som examensarbetet berör. Litteraturstudien har genomförts under arbetets gång, men var som mest intensiv vid startskedet. För att kunna angripa problemformuleringen inleddes litteraturstudien med att gå igenom relevant litteratur från tidigare kurser. Det skapade en bra grund och förenklade den fortsatta litteraturstudien. För att hitta mer relevant och vetenskaplig litteratur söktes litteratur i databaser med hjälp av sökmotorer. Främst har databasen ProQuest genom sökmotorn Summon använts. Enligt Ejvegård (2003) är det viktigt att tänka efter vilka sökord som är lämpliga att använda, och vi började att använda oss av generella sökord som "logistik" och "leveransprecision" för att få en bra bas med litteratur. Ju tydligare det blev vad studien skulle fokusera på kunde vi sedan söka efter mer specificerad litteratur med sökord som "planeringsmiljö", "flöden", "flödeskartläggning" och "prognoser". Sökningar har gjorts både på svenska och engelska för att bredda sökresultaten. Litteraturen som hittades via sökningar var i form av böcker, vetenskapliga artiklar, rapporter och webbkällor. Den litteratur som ansågs mest relevant har sedan under arbetets gång granskats noggrant och mynnat ut i en teoretisk referensram.

2.4 Stegen i ett förändringsarbete

Aronsson et al. (2013) presenterar en modell som beskriver hur man på ett genomtänkt och strukturerat sätt kan arbeta med att förbättra företags logistikverksamhet.

1. Klargöra förutsättningarna
2. Beskriva och analysera nuläget
3. Föreslå alternativa lösningar
4. Jämföra nuläget med alternativa lösningar
5. Välja en lösning
6. Att genomföra förändringen
7. Uppföljning av resultatet

Vid utförandet av denna studie kommer en metod liknande de tre första stegen användas. Det första steget innebär vanligtvis att klargöra målet med studien, vilka delar av företaget som berörs

samt vilka resurser och vilken tid som finns till förfogande. Det är enligt Aronsson et al. (2013) lätt att se behovet av förändrings- och utvecklingsprojekt, men förutsättningarna varierar mellan olika projekt och det är viktigt att klargöra för dem vid uppstarten. För att kunna utföra bra förändringar måste man ha god kunskap om hur verksamheten fungerar idag. Att beskriva och analysera nuläget är således det första steget i ett förändringsarbete. Detta steg innebär att visa hur de aktuella material- och informationsflödena ser ut genom en flödeskartläggning. När nulägesbeskrivningen är genomförd kan sedan förslag på alternativa lösningar tas fram. Alternativa lösningar grundas i nulägesbeskrivningen, samtidigt som aktuell litteratur vara till stöd och kan ge uppslag till alternativa lösningar (Aronsson et al., 2013).

Detta arbete sträcker sig enbart till att föreslå alternativa lösningar. Huruvida de resterande fyra stegen genomförs är upp till företaget att besluta om. Då jämförs de olika lösningarna med varandra och med nuläget för att hitta för- och nackdelar med respektive alternativ. Utifrån analysen väljs sedan en lösning och företaget genomför förändringen. Därefter bör man följa upp om den nya lösningen fungerar. Man bör jämföra både med utgångsläget och med de förväntade effekterna. Jämförelsen ger då en bild av hur bra tidigare analys var och kan därmed ge underlag till att se över de analysverktyg man använder sig av (Aronsson et al., 2013).

2.5 Reliabilitet och validitet

För att kunna genomföra en undersökning på ett bra sätt och med trovärdighet ska man från början se till att ge den hög reliabilitet och validitet (Eliasson, 2013). Det får man genom att se till att mått, parametrar, mätinstrument, test och undersökningsmetoder är reliabla och valida (Ejvegård, 2003). Nedan förklaras vad som menas med reliabilitet och validitet.

2.5.1 Reliabilitet

Reliabiliteten handlar om ifall undersökningen är pålitlig, alltså om den går att upprepa och då få samma resultat. Ju mer det går att lita på att resultatet går att upprepa, desto högre reliabilitet har undersökningen (Eliasson, 2013). Enligt Bryman (2012) går det att dela in reliabilitet i tre kategorier: stabilitet, intern reliabilitet och internbedömarreliabilitet.

Med stabilitet menas, som tidigare nämnt, om det går att upprepa undersökningen och då får ett liknande resultat. Med stabilitet menas också att mätningar inte skiftar för mycket över tiden (Bryman, 2012). Överlag i denna studie anses stabiliteten vara hög. Under arbetets gång har det inte skett några större förändringar hos återvinningsföretaget som borde påverka hur intervjupersoner svarar på frågor. Stabiliteten är möjligtvis något låg när det kommer till mätningen av utleveransprecision. För att med säkerhet få liknande resultat borde mätningen gjorts under längre tid. De sista två veckorna under mätningen var järnvägen ur funktion, vilket påverkade lastbilstrafiken och även utleveransprecisionen. När resultatet för utleveransprecisionen presenteras tas därför hänsyn till detta.

Intern reliabilitet handlar om hur resultaten påverkas av miljö och omständigheterna kring studien. Till exempel om intervjupersoner svarar likadant på samma fråga om de får frågan under andra omständigheter (Bryman, 2012). För denna studie anses även den interna reliabiliteten vara hög. Då intervjupersonerna bekräftat att deras svar tolkats korrekt, även om det gått en tid sedan intervjun hölls. Vid själva intervjuerna har det varit ett lugnt klimat, där intervjupersonerna tagit sig tid att svara på frågor och eventuella följdfrågor. Det är enbart vid ett tillfälle där intervjun haft en tydlig tidsbegränsning som kan begränsat hur utförliga svar intervjupersonen kunnat ge. Här fanns dock möjlighet att ställa ytterligare frågor vid senare tillfälle för att reducera risken för missuppfattningar.

När det finns en stor del av subjektiva bedömningar och flera observatörer involverade i aktiviteter som handlar om att observera och analysera verksamheten finns en risk för bristande överensstämmelse i besluten som tas. Det är vad som menas med internbedömarreliabilitet (Bryman, 2012). För att minska risken för detta är det viktigt att tolkningar av resultat sker på samma sätt. Därför har vardera författare till rapporten fört separata anteckningar under intervjuer och möten. För att sedan jämföra anteckningar och diskutera fram en gemensam tolkning av situationer och resultat.

2.5.2 Validitet

Med validitet avses att man som forskare verkligen mäter det som man avser att mäta (Ejvegård, 2003). För att validiteten ska kunna vara hög är det viktigt att i de tidiga stegen av arbetet lyckas reda ut syftet för att vara på det klara över vad det är som är tanken att mäta (Eliasson, 2013). Om det föreligger allvarliga brister i datainsamlingen och analysen kommer detta att påverka hur väl studien lyckats undersöka det den avsåg att undersöka (Fejes & Thornberg, 2009). För att erhålla en hög validitet i denna studie så diskuterades syftet internt och med handledare innan studien startade. Vidare modifierades syftet flertalet gånger för att alla parter skulle vara tillfreds med det. Detta för att skapa en gemensam och tydlig bild av vad studien ska innefatta samt säkerställa att studien undersöker det som filialen önskar få hjälp med. För att få en valid undersökning av utleveranserna genomfördes först en testvecka för att sedan modifiera de parametrar som skulle undersökas så att relevanta mätvärden erhålls. Detta för att säkerställa att studien mätte på rätt saker. Genom att studera flertalet olika källor så erhöles en hög validitet gällande teorin. Det har genomförts både egna observationer och intervjuer med olika personer inom företaget. Detta för att få flera olika perspektiv på situationen och därigenom få en hög validitet på nulägesbeskrivningen. För att få en valid analys har egna slutsatser och tolkningar jämförts med synpunkter från de anställda.

3. TEORETISK REFERENS RAM

Olika teorier som ligger till grund för det ramverk som används i analysen för att kunna besvara syftet. Här presenteras även teori som ger en allmän förståelse för ämnet som rapporten behandlar.

3.1 Logistikaktiviteter

Här definieras först logistik och logistikens flöden förklaras. Vidare beskrivs logistikaktiviteterna transport, lagring och materialhantering. Till sist behandlas teorier om slöserier inom logistik och arbetsmiljön.

3.1.1 Definition logistik

Logistik kan beskrivas som läran om effektiva materialflöden (Jonsson & Mattsson, 2011). Logistik definieras som planering, organisering, och styrning av alla aktiviteter i materialflödet, från råmaterialanskaffning till slutlig konsumtion och returflöden av framställd produkt, med syftet att tillfredsställa kunders och övriga intressenters behov och önskemål, dvs. ge en god kundservice, låga kostnader, låg kapitalbindning och små miljökonsekvenser (Jonsson & Mattsson, 2011).

Logistiken får bara ökande betydelse, mycket på grund av en tydligare kundfokusering och samverkan inom och mellan organisationer (Storhagen, 2003). Samtidigt är varje företag unikt. De villkor och förutsättningar som man arbetar under är alltid situationsspecifika. Sättet att organisera och bedriva verksamheter måste därför alltid anpassas till förhållanden som råder (Mattsson, 2002). För att samverkan mellan företag skall kunna komma till stånd är det nödvändigt med ett effektivt och uttömmande informationsutbyte (Mattsson, 2002).

3.1.2 Logistikens flöden

Enligt Mattsson (2002) har alla företag i större eller mindre omfattning någon form av utbyte med andra företag, organisationer, myndigheter och individer i sin omgivning. För att åstadkomma dessa utbyten initieras och administreras flöden av olika slag. De huvudsakliga flödena berör materialutbyte, informationsutbyte respektive finansiellt utbyte mellan kunder och leverantörer (Mattsson, 2002).



Figur 2. Typer av flöden. Modifierad från Mattsson (2002).

Materialflöde

Materialflödet från ursprunglig källa till slutlig förbrukare har traditionellt setts som logistikens primära flöde. För ett tillverkande företag består materialflödet av råvaror och komponenter som flödar in i företaget samt produkter som flödar från företaget ut till kunder. Det materialflöde som går åt motsatt håll utgörs av returer från kunder i samband med reklamationer och återvinning. Ett effektivt materialflöde utnyttjar resurserna effektivt och motsvara kundens efterfrågan (Jonsson & Mattsson, 2011).

Informationsflöde

I logistiksystemet är informationsflödet en förutsättning för effektiva materialflöden. Så är det eftersom det krävs information om kunders behov, tillgänglig kapacitet, beläggning och material i det egna företaget samt leverantörers förmåga att leverera för att på kort och lång sikt kunna balansera tillgång och användning av nödvändiga resurser (Jonsson & Mattsson, 2011). Information betraktas som en tillgång och det går aldrig att få effektiva materialflöden om inte effektiva, konsistenta och tillförlitliga informationsflöden först säkerställs (Mattsson, 2002). Styrning av kommunikation i materialflödet kräver idag datoriserade system. Med informationssystem avses dock inte bara datoriserade lösningar utan all kommunikation och databehandling som förekommer kopplat till materialflödet (Lumsden, 2012).

Kvaliteten i den information som överförs är avgörande för hur effektivt resursutnyttjandet blir och hur effektiva materialflödena blir (Mattsson, 2002). Gustavsson & Wänström (2008) definierar informationskvalitet som förmågan att tillfredsställa uttalade och underförstådda behov för informationens användare. Vid produktionsplanering kan informationskvalitet betraktas utifrån tio olika dimensioner (Gustavsson & Wänström, 2008). De tio dimensionerna kan användas för att fastställa brister i informationskvalitet samt identifiera orsaker till och konsekvenser av brister i informationskvalitet (Gustavsson & Wänström, 2008). Dessa tio dimensioner och deras definitioner presenteras i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Informationskvalitet, dimensioner och definitioner. Fritt översatt från Gustavsson & Wänström (2008).

Dimension	Definition
Fullständig	I vilken utsträckning informationen är tillräckligt omfattande.
Koncis	I vilken utsträckning informationen kan användas direkt, utan att behöva omarbetas gällande format, innehåll eller struktur innan användning.
Tillförlitlig	I vilken utsträckning informationen är exakt.
Tidsaktuell	I vilken utsträckning informationen levereras i tid och inom korrekta intervall, inte för sällan och inte för ofta.
Giltig	I vilken utsträckning informationen mäter det den avser att mäta.
Tillgänglig	I vilken utsträckning informationen är lätt att få tag på vid behov.
Lämplig mängd	I vilken utsträckning ingen filtrering av informationen är nödvändig.
Trovärdig	I vilken utsträckning informationen accepteras eller betraktas som sann, riktig och trovärdig.
Relevant	I vilken utsträckning informationen är passande för uppgifterna och tillämpningarna.
Förståelig	I vilken utsträckning informationen är lätt att använda men även lära sig samt lätt att manipulera, förena och kombinera med annan information.

Betalningsflöde

Som följd av ett materialflöde från leverantör till kund följer ett betalningsflöde i motsatt riktning. Betalningen initieras av en faktura eller av annan överenskommen mekanism (Jonsson & Mattsson, 2011). Från leverantör till kund kan ett betalningsflöde uppkomma vid reklamationer, felleveranser och felfaktureringar (Mattsson, 2002).

3.1.3 Transporter

Varje gång ett företag behöver flytta produkter från en anläggning till en annan så behöver de någon form av transport (Aronsson et al., 2013). Vidare beskriver Aronsson et al. (2013) att synsättet på kopplingen mellan logistik och transporter kan ses utifrån två olika perspektiv; *varuägarens- och transportörens perspektiv*. Ser man till varuägarens perspektiv så önskar denne att materialet flyttas från en punkt till en annan för en så liten kostnad som möjligt, med så hög service som möjligt (Jonsson & Mattsson, 2011). Det ska även finnas en hög flexibilitet gällande vilka volymer som kan skickas samt när och hur ofta material kan skickas. Trenden som kan skönjas är att företag ställer högre krav på korta transporttider och hög leveranssäkerhet till låga kostnader, vilket då ställer högre krav på transportföretag (Aronsson et al., 2013). Idag har även graden av *Just-In-Time* leveranser ökat, vilket integrerar transporterna med produktionen och ställer då ännu högre krav på precisionen på leveranserna (Bartholdi, Norrman, Paulsson, Tehler, 2013). Dock så finns det en gräns vad transportörerna klarar för krav och det medför att den som beställer transporten får göra vissa avvägningar mellan små volymer, korta ledtider och låga kostnader (Storhagen, 2003). Ser man på samma process fast ur transportörens perspektiv så är

processen ofta lite mer komplex. Då transportören måste hålla ner sina egna kostnader samtidigt som man tillgodoser köparens krav. Här beskriver Aronsson et al. (2013) att det finns tre sätt som man kan tillgodose kundens krav. Transportören måste få upp sin egen fyllnadsgrad för att hålla nere kostnaderna för kunden. För att skapa en hög leveransprecision så är det viktigt att ha regelbundna transporter på förutbestämda tider, för att på så sätt minska väntetider och skapa säkrare leveransschema (Storhagen, 2003). Genom att ha regelbundna transporter som avgår ofta så reducerar man på så sätt ledtiden. Ledtiden reduceras då på grund av att materialet inte behöver vänta så länge för att transporteras iväg.

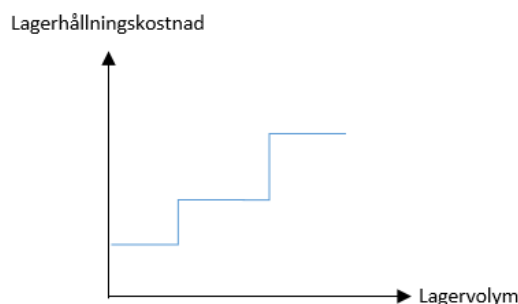
3.1.4 Lagring

Lager är vanligen någon nödvändigt ont inom företag och allmänt arbetar man för att hålla nere lagernivåerna (Aronsson et al., 2013). Dock så beskriver Aronsson et al. (2013) att det till stor del beror på vem man frågar inom företaget ifall höga lagernivåer anses som något negativt. Frågar man en marknadsansvarig så är det positivt med höga lagernivåer då denne önskar ha en hög tillgänglighet på hela produktsortimentet för kunderna. Medan en ekonomiansvarig vill ha så låga lagernivåer som möjligt för att binda upp så lite kapital som möjligt. För en produktionschef så gäller vanligen en medelväg av de två ovanstående. Denne vill att det alltid ska finnas material så att produktionen inte stannar samtidigt som högre lagernivåer innebär en mer avancerad lagerhantering (Aronsson et al., 2013).

Lager finns vanligen inom hela företaget och man kan dela upp de olika lagren i råvarulager, produkter i arbete (PIA), färdigvarulager och distributionslager (Aronsson et al., 2013). Råvarulager kallas det där man lagrar obearbetat material direkt när det kommer från en leverantör och innan det ska användas i produktionen (Storhagen, 2003). PIA är allt det material som är under bearbetning eller har bearbetats och väntar på att bearbetas ytterligare. Färdigvarulager är där man lagrar det material som är färdigbearbetat och antingen ska säljas till en kund eller skickas vidare till distributionslagret (Jonsson & Mattsson, 2011). I distributionslagret finns färdigställda produkter som ska levereras ut antingen direkt till kunder eller till butiker för vidare försäljning. Det stora motivet till att man vill hålla nere dessa lager är att de kostar pengar men även att det skapar en osäkerhet att ligga på stora lager. Enligt Aronsson et al. (2013) delas kostnaden för lagerhållning upp i *lagerhållningskostnader* och *lagerföringskostnader*

Lagerhållningskostnader

Är de kostnader som är kopplade till all form av hantering och lagring av material (Jonsson & Mattsson, 2011). När materialet kommer in till lagret så måste det först registreras av personal som sedan transporterar det till den plats som är avsedd för materialet innan det ska levereras iväg (Aronsson et al., 2013). Detta medför då kostnader i form av lön för personalen, kostnader för ett administrativt lagersystem som registrerar var i lagret produkterna är placerade (Storhagen, 2003). Det medför även kostnader som är kopplade till den fysiska lagringen så som truckar, kranar och annan utrustning som behövs vid hantering av materialet samt utrustning för lagringen som till exempel hyllstallage. Sedan finns det även kostnader som är kopplade till storleken till själva lagringsytan (Jonsson & Mattsson, 2011). Lagerhållningskostnader ses som halvfasta och ökar inte linjärt med lagervolymen utan ökar när ett volymintervall frångås, se Figur 3 (Aronsson et al., 2013). Med halvfasta kostnader menas att kostnaderna är konstanta för ett visst volymintervall, men ökar om volymintervallet överskrids. Till exempel om ett lager rymmer 100 artiklar så är hyran konstant oberoende om 0 eller 100 artiklar återfinns i lagret. Men överskrids 100 artiklar måste ett större lager hyras eller det befintliga byggas ut, vilket medför en ökad lagerhållningskostnad.



Figur 3. Ökning av lagerhållningskostnader. Modifierad från Aronsson et al. (2013).

Lagerföringskostnad

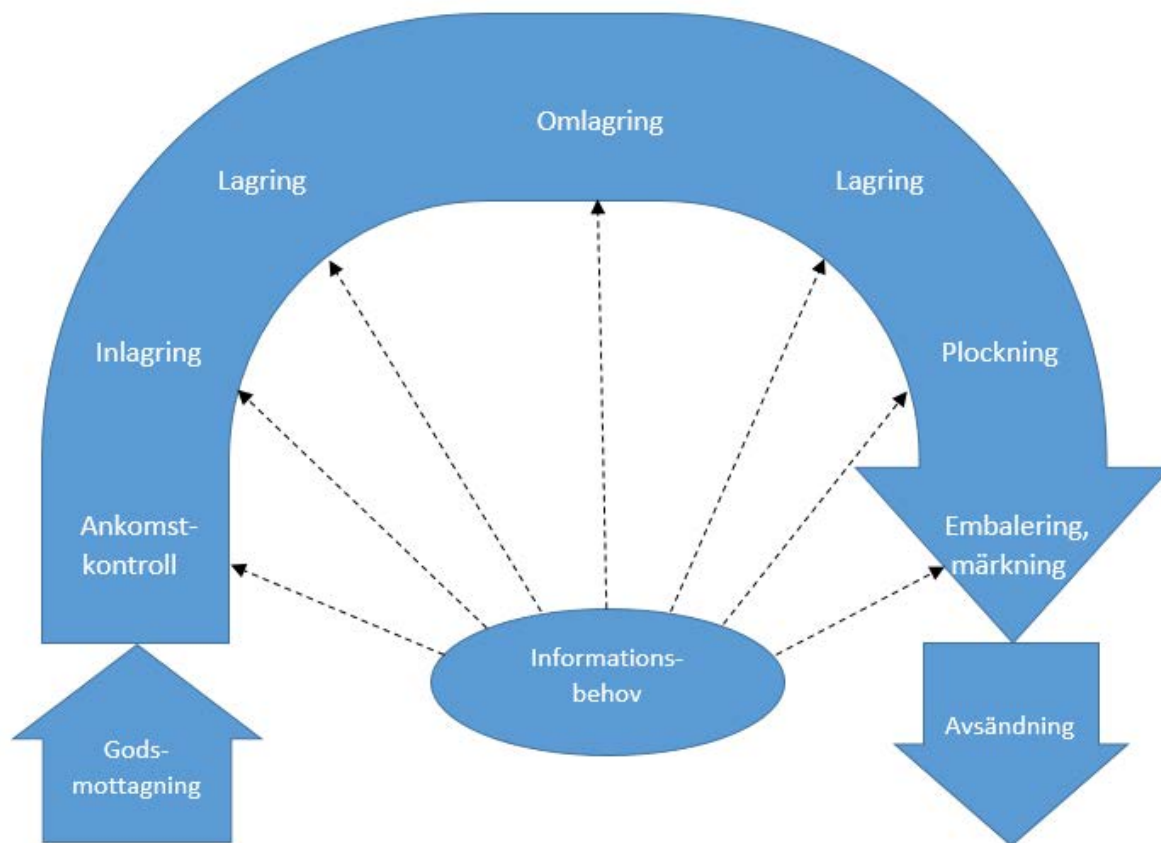
Det är den kostnad som uppkommer på grund av att kapital låses i de produkter som lagerförs (Jonsson & Mattsson, 2011). Lagerföringskostnad ses som en kostnad inom företag på grund av två anledningar (Aronsson et al., 2013). Den första är att på grund av att det finns ett lager så låses kapital i produkter, kapital som kan användas på annat håll och skapa ökade intäkter. Några exempel på hur man kan använda kapitalet för att skapa ökade intäkter är marknadsföring, spara dem för att erhålla ränteintäkter eller investera för att långsiktigt öka intäkterna. För att ta hänsyn till de intäktsbortfall som företag får vid bindning av kapital så används vanligen en *kalkylränta* (Jonsson & Mattsson, 2011). Det är en ränta som kan uttrycka antingen företags generella avkastningskrav på investeringar eller likställas med företagets bästa förräntningsalternativ om kapitalet används till annat än lagring av produkter. Den andra anledningen till att företag tar upp en lagerföringskostnad är de risker som lageruppbyggnad medför (Aronsson et al., 2013). Det kan till exempel handla om att produkterna inte blir sålda, omoderna, stulna eller skadade. Denna risk tas enligt Aronsson et al. (2013) upp som en procentsats, som fås av förhållandet mellan de riskrelaterade kostnader som funnits under föregående år och medellagervärdet under samma tidpunkt. Denna procentsats läggs sedan på kalkylräntan och då erhålls *lagerräntan*. När medellagervärdet multipliceras med lagerräntan så erhålls *lagerföringskostnaden*, som alltså är den kostnad företag har för att man låser kapital vid lageruppbyggnad (Aronsson et al., 2013).

Dock så är det viktigt att ha ett totalkostnadsperspektiv när lagernivåer bestäms och inte enbart se lager som något negativt. För även om lager medför en del extra kostnader så finns det även fördelar med att ha lager (Aronsson et al., 2013). Fördelar kan till exempel vara att det finns en buffert så produktionen inte riskerar att stå still, att det alltid finns produkter att leverera från ett färdigvarulager och att det blir mindre transportkostnader när större volymer skickas (Jonsson & Mattsson, 2011).

3.1.5 Materialhantering

Mellan transporterna så måste materialet hanteras på något sätt och Aronsson et al. (2013) beskriver detta på följande sätt: "I samband med all lagring och transport hanteras varorna på olika sätt. Hur detta görs inverkar på såväl kostnader som leveransservice". Därför är det viktigt att ha en effektiv materialhantering för att hålla nere kostnader samt reducera ledtider, som då leder till en ökad leveranssäkerhet (Aronsson et al., 2013).

Materialhantering avser hantering och förflyttning av material internt i en anläggning (Jonsson & Mattsson, 2011). Inom materialhanteringen så beskriver Aronsson et al. (2013) ett antal olika steg som artiklarna går igenom internt från det att godset anländer till avsändning, vilka illustreras av Figur 4.



Figur 4. Lagrets aktiviteter. Aronsson et al. (2013).

Godsmottagning

Det är under detta skede som materialet anländer till företaget eller lagret. Här så lossas ankommande gods och vid behov så kan även en omlastning ske för att underlätta vidare hantering (Jonsson & Mattsson, 2011). Vanligen genomförs även en registrering i samband med godsmottagningen för att det ska synas administrativt att godset har anlänt samt för att registrera kontrollspekifikationer till *ankomstkontrollen* (Aronsson et al., 2013). Vid godsmottagningen kan det hända att personal inte har möjlighet att kontrollera godset direkt, därför är det vanligt att företag har en temporär lagringsplats för att möjliggöra för transporten att åka vidare.

Ankomstkontroll

När godset ankommit så måste en ankomstkontroll genomföras och denna delas vanligen upp i en *kvalitetskontroll* och en *kvantitetskontroll* (Jonsson & Mattsson, 2011). Hur omfattande ankomstkontrollen är beror vanligen på värdet på godset eller hur kritiskt godset är. Här gäller det att hitta en avvägning mellan noggrannhet och kostnader då ankomstkontrollen både tar tid från personal, vilket kostar i lön, och behövs det genomföras en analys av godset så medför även det kostnader (Aronsson et al., 2013). Idag har det blivit vanligare att kvalitetssäkra sina leverantörer för att på så vi reducera tiden och pengarna som läggs på *kvalitetskontrollen* (Jonsson & Mattsson, 2011). *Kvantitetskontrollen* är av stor vikt för att företag ska få en korrekt uppdatering av lagersaldot samt för att säkerställa att det ankommit korrekt mängd produkter eller material (Aronsson et al., 2013).

Lagring vid materialhantering

I väntan på vidare transport eller försäljning så måste produkterna lagerföras (Storhagen, 2003). Beroende på hur många artikeltyper som behövs lagras samt vilka ytor som finns till förfogande

finns olika sätt att placera ut var de olika artiklarna ska lagras. Här beskriver Aronsson et al. (2013) att det finns fyra olika parametrar som behövs ha i åtanke när lagerplacering bestäms. Dessa är:

- Uttagsfrekvens
- Uttagskvantitet
- Artikelvolym
- Artikelvikt

Uttagsfrekvens är hur ofta en plockplats besöks och varje gång en plockplats besöks så plockas en viss *uttagskvantitet*, som då beskriver hur många artiklar som plockas vid varje besök.

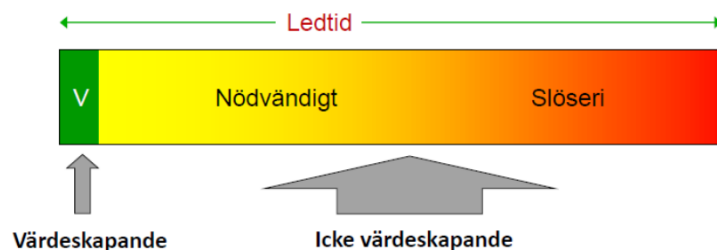
Artikelvolym och vikt beskriver den volym och vikt som varje artikel har. Här delar företag vanligen upp artiklar i en plockplats och en buffertplats (Aronsson et al., 2013). Där plockplatsen görs lättillgänglig innehållande ett fåtal artiklar, medan buffertplatsen ligger lite mer avsides med majoriteten av artiklarna (Aronsson et al., 2013). Är lagret indelat i plock- och buffertlager så krävs en *omlagring* som genomförs genom att plocklagret fylls på internt från buffertlagret (Jonsson & Mattsson, 2011).

Plockning, Lastning och Avsändning

Lastningen innebär att det material som ska levereras iväg plockas samman och lastas på en pall eller i en container beroende på vad för material som ska lastas (Jonsson & Mattsson, 2011). Innan material levereras ut till kund registreras det vanligen på något sätt så identifiering av materialet förenklas samt att lagersaldot uppdateras när materialet lämnar företaget. Vid avsändning av gods så är det fördelaktigt om ett jämnt utflöde kan upprätthållas, vilket då ställer krav på att transportörer anländer på bestämda tider (Aronsson et al., 2013).

3.1.6 Slöserier inom logistik

Slöserier är ett centralt begrepp inom Lean produktion och företag försöker eliminera slöserier i så hög grad som möjligt (Liker & Meier, 2006). Liker & Meier (2006) beskriver slöserier som aktiviteter som inte skapar extra värde för kunden men ändå konsumerar resurser vilket leder till onödiga kostnader. Dock så kan det finnas aktiviteter som inte skapar något värde för kunden, men är nödvändiga för att skapa en effektiv produktion (Olsson, 2013). Fördelningen av den tid som läggs på en produkt under dess ledtid kan illustreras som i Figur 5. Vanligen går det inte att reducera den icke värdeskapande tiden helt, men den bör reduceras till den grad att den enbart består av aktiviteter som är nödvändiga för en effektiv produktion.



Figur 5. Uppdelning av ledtiden (Olsson, 2013).

Liker & Meier (2006) beskriver att Toyota identifierat 7+1 områden och aktiviteter inom affärs- och tillverkningsprocesser som kan ses som slöserier, vilka beskrivs som följande:

- **Överproduktion** - Detta beskrivs som det mest allvarliga slöseriet då det kan ge upphov till andra slöserier i form av lager, överflödiga personal och lagerhäningskostnader. Med överproduktion menas att det produceras produkter utan att det finns efterfrågan.
- **Väntan** - Avser både när personal väntar på att få produkter till sig och då produkter ligger i väntan på att bearbetas. Väntan är ett slöseri som uppkommer då ett företag inte har ett kontinuerligt flöde av produkter genom produktionen.
- **Onödiga transporter** - Är när produkter eller material flyttas onödigt långt mellan processer, till lager mellan processer eller bara flyttas utan att det fyller en funktion.
- **Onödiga lager** - Skapar längre ledtider inom företaget och därmed lägre lageromsättningshastighet. Ses även som ett slöseri då det döljer andra problem inom produktionen samt binder kapital.
- **Onödig förflyttning** - Är den förflyttning som personalen gör utan att det tillför något värde till produkten.
- **Omarbetning** - Blir ett slöseri då det är en aktivitet som egentligen inte ska behövas och omarbetning tillför inget ytterligare värde till produkten.
- **Överarbete** - Avser att bearbeta en produkt mer än vad kunden kräver.
- **Outnyttjad kreativitet** - Är det sista slöseriet som inte innefattas i de första 7. Det innebär att företaget inte tar tillvara på den kreativitet, kunskap och engagemang som medarbetarna har.

Presenterade slöserier är vanligen en indikation på att det finns problem i produktionen. Då slöserier vanligen uppkommer på grund av ett annat problem är det viktigt att inte bara ta tag i slöserier utan istället försöka finna och lösa grundorsaken. Liker & Meier (2006) beskriver att det är viktigt att skapa standardiserade processer för att få en stabilitet i flödet så slöserier upptäcks på grund av att det finns ett konstant problem i produktionen och inte på grund av slumpmässiga problem. Uppkommer slöseri på grund av konstanta problem skapar det förutsättningar för att genomföra förbättringar så slöserier reduceras permanent.

3.1.7 Arbetsmiljö

Då det är människor och deras handlingar som avgör hur en organisation fungerar (Lennér-Axelsson & Thylefors, 1991) är det viktigt med en god arbetsmiljö för människors välbefinnande, hälsa, livskvalitet och utvecklingsmöjligheter (Lennér, 1991). När man påstår att arbetsmiljön är god eller dålig måste man, för att påståendet ska få någon mening, först definiera vilka faktorer i samspel man avser och vilka effekter man är intresserad av. Därefter kan man utifrån olika kriterier bedöma om omgivningen har positiva eller negativa effekter (Wadell & Larsson, 1998). Att prata om arbetsmiljö genom att säga att den är god eller dålig blir mest tomma ord, det är konsekvenserna av olika miljöer som är det viktiga (Wadell & Larsson, 1998). Arbetsmiljön kan delas in i fysisk och psykisk. Den fysiska är lättast att iaktta, diskutera och mäta medan den psykiska är mer svårhanterlig och diffus (Lennér-Axelsson & Thylefors, 1991). I den psykiska arbetsmiljön är sambanden ofta mer komplexa och reaktionerna svårare att fastställa (Wadell & Larsson, 1998). Under senare år har den psykiska arbetsmiljön blivit mer uppmärksammas av såväl forskare som praktiker (Lennér, 1991).

Forskare kan yttra sig om arbetsmiljöns effekter på arbetstagaren med grund i existerande kunskaper utan att undersöka det speciella fallet eller så kan konsekvenserna i ett visst sammanhang för vissa specifika arbetstagare mätas (Wadell & Larsson, 1998). Även arbetstagaren värderar arbetsmiljön och värderingen kan skilja sig från forskarens och mellan olika arbetstagare (Wadell & Larsson, 1998). Olika arbetstagare upplever således arbetsmiljön olika. Arbetsmiljö är det som enskilda arbetstagare upplever (Wadell & Larsson, 1998).

Det finns inte någon riktigt enighet angående hur stress ska definieras (Kjellman & Hammarbäck, 2002). Men stress kan ses som en varning om att arbetsmiljön inte befrämjar hälsa. Stress genom till exempel tidspress kan medföra en ökad risk för tillbud och olyckor (Wadell & Larsson, 1998). Stress i olika former har en stor inverkan på individers beteende och kan även göra så människor tappar sin flexibilitet, eftertanke med mera (Eklund & Fältsjö, 2013). Stress är dock inte enbart negativt, en viss nivå av stress gynnar prestationsförmågan genom att man blir mer inspirerad, fokuserad och inriktad på att prestera (Eklund & Fältsjö, 2013). Blir stressen däremot för hög skapas ett beteende som präglas av kortsiktiga och akuta handlingar, även om situationen inte är akut (Eklund & Fältsjö, 2013).

3.2 Planeringsprocessen

Här beskrivs först kort vad som menas med en process. Senare behandlas produktionsplanering, planeringsmiljö och prognoser.

3.2.1 Processer

Ljungberg & Larsson (2012) definierar process som följer:

En process är ett repetitivt använt nätverk av i ordning återkommande aktiviteter som använder information och resurser för att utifrån ett givet behov skapa det värde som tillfredsställer behovet.

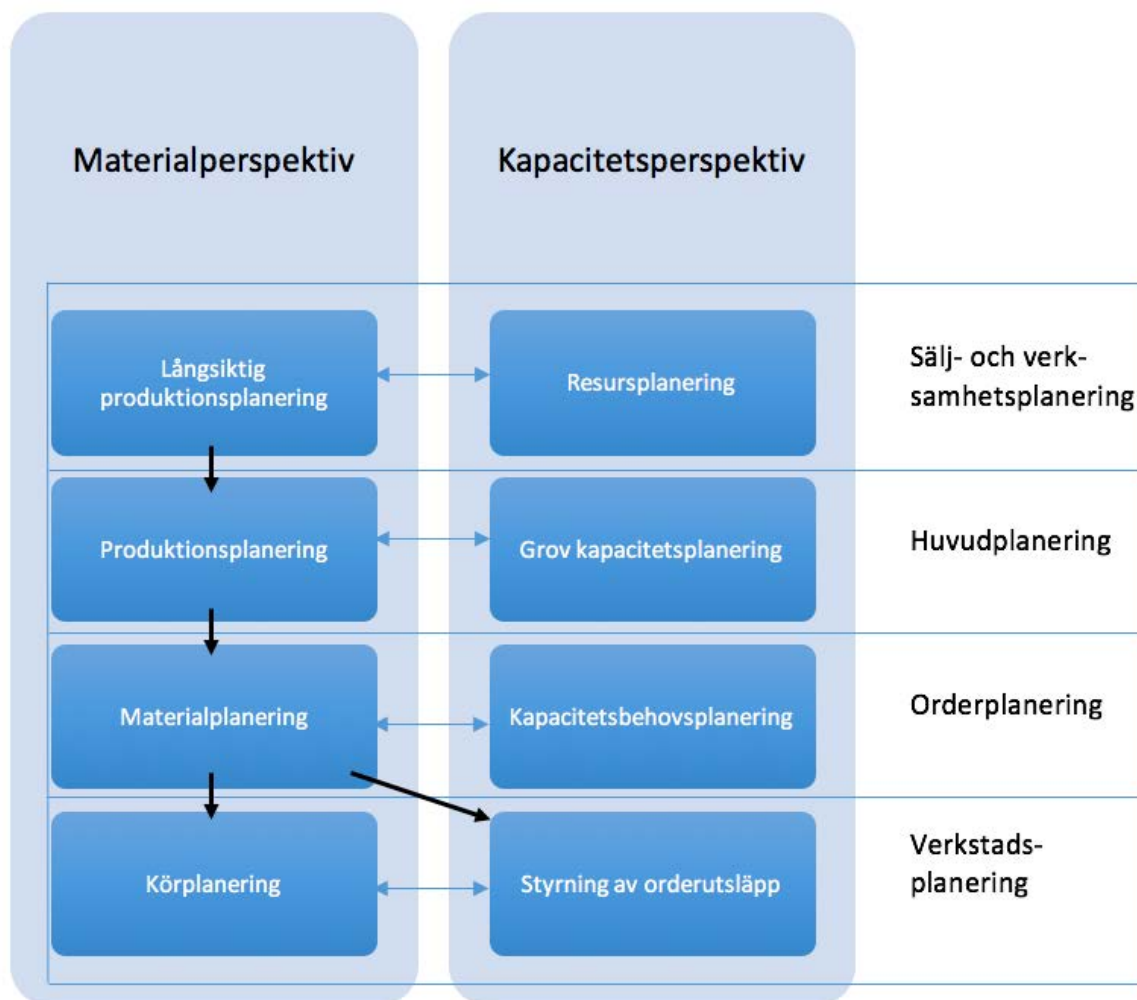
Processerna inom ett företag klassificeras vanligen i kärn-, stöd-, och ledningsprocesser. Kärnprocesser är verksamhetens viktigaste processer och är sådana som direkt bidrar till kundvärde. De är ofta tvärfunktionella och involverar flera avdelningar eller organisationer. En viktig egenskap hos en kärnprocess är att den initieras av en händelse. Stödprocesser syftar till att stödja kärnprocesserna så att de kan genomföras på ett effektivt sätt och därmed bidrar stödprocesserna indirekt till kundvärde (Jonsson & Mattsson, 2011). Ledningsprocesser har även de indirekt påverkan på kundvärde och behövs för att styra och koordinera kärn- och stödprocesserna (Ljungberg & Larsson, 2012).

3.2.2 Produktionsplanering

För att åstadkomma effektiva materialflöden krävs effektiva metoder för material- och produktionsstyrning. För att kunna utvärdera en metods effektivitet måste man ta hänsyn till dess styrningsegenskaper och hur dessa passar in i den specifika planeringssituation och planeringsmiljö som metoden ska användas i (Mattsson, 2002). Inom produktionsstyrning finns det två ytterligheter, kundorderstyrd och lagerorderstyrd produktion (Storhagen, 2003). En renodlad lagerorderstyrd produktion innebär tillverkning av standardprodukter mot lager, medan en renodlad kundorderstyrd produktion innebär att tillverkningen inte startar förrän företaget fått en order från kund. Mellan de här bägge ytterligheterna kan man tänka sig en rad olika kombinationer (Storhagen, 2003).

Att planera innebär förenklat att fatta beslut om framtida aktiviteter och händelser. Olika förekommande beslutssituationer skiljer sig med avseende på de tidshorisonter och detaljeringsgrad besluten avser. Det finns fyra olika planeringsnivåer som illustreras i Figur 6; sälj- och verksamhetsplanering, huvudplanering, orderplanering och verkstadsplanering. Ju längre ner i nivåerna desto kortare tidshorisont och högre detaljeringsgrad på planeringen (Mattsson & Jonsson, 2003). Vid varje nivå är både material- och kapacitetsperspektiv aktuellt.

Planering med materialperspektiv innebär att fastställa vilka produkter som behöver levereras, vilka kvantiteter av dessa produkter som behöver levereras samt när dessa kvantiteter måste levereras. Planering med ett kapacitetsperspektiv innebär att fastställa vilken kapacitet som krävs för att producera de kvantiteter som behövs samt vilken kapacitet som finns till förfogande (Mattsson & Jonsson, 2003). De olika planeringsnivåerna illustreras i Figur 6 ur ett material- och kapacitetsperspektiv nedan.



Figur 6. Planering med material- och kapacitetsperspektiv. Modifierad från Mattsson & Jonsson (2003).

Inom de olika planeringsnivåerna finns flera metoder som kan användas vid produktionsplanering. Metoderna kan då utgå från ett material- eller kapacitetsperspektiv. De metoder som är aktuella i denna studie förklaras närmare nedan.

Materialbehovsplanering

Materialbehovsplanering är en materialplaneringsmetod (Mattsson & Jonsson, 2003) som används för att fastställa hur mycket material som ska köpas in och när det ska köpas (Storhagen, 2003). Metoden bygger på att tidpunkter för inplanering av nya inleveranser görs med hjälp av beräkning av när det kommer uppstå ett behov av material, det vill säga när beräknad lagertillgång blir negativ (Mattsson, 2002).

Input/output kontroll

Input/output kontroll en metod för styrning av orderutsläpp (Mattsson & Jonsson, 2003) och används för att övervaka flödet genom en produktion. Planerad input och planerad output jämförs med den faktiska inputen och outputn (Vollmann, Berry, Whybark, Jacobs, 2005). Mängden order som släpps ut regleras med utgångspunkt från vad det vid en viss tidpunkt finns förutsättningar för att hinna med (Mattsson & Jonsson, 2003). Grundprincipen är att med hjälp av ett styrt orderutsläpp kunna kontrollera den mängd order som finns i verkstaden och därmed köstorlekar och mängden produkter i arbete (Mattsson & Jonsson, 2003).

3.2.3 Planeringsmiljö

Hur passande olika slag av produktionsplanering och kontrollmetoder är beror på efterfrågan, produkten och produktionens karaktäristisk. En metod som fungerar perfekt i en situation kan vara helt fel att använda sig av i en annan (Jonsson & Mattsson, 2003). Planeringsmiljön kan karaktäriseras av flertalet variabler relaterade till efterfrågan, produkten och produktionsprocessen. Jonsson & Mattsson (2003) har utvecklat ett ramverk där han tar upp de kritiska variablerna för varje kategori.

Kritiska produktrelaterade variabler:

- Produktvariation
- Produktens komplexitet
- Grad av värdeaddering vid orderläggning
- Andel kundspecifika artiklar
- Produktdatans precision
- Nivå av processplanering

Kritiska variabler för efterfrågan:

- Förhållandet mellan produkttillverkningens ledtid och leveransens ledtid
- Förhållandet mellan årlig tillverkad volym och hur många gånger per år produkten produceras
- Hur beställningar gå till
- Oberoende eller beroende efterfrågan
- Typ av efterfrågan. Från prognos, beräknade krav eller från kunders order
- Tidsfördelad efterfrågan eller årlig efterfrågan
- Efterfrågans källa, återfyllning av lager eller order från kund
- Precisionen i lagerdatan

Kritiska variabler för produktionsprocessen:

- Produktionsmix
- Produktionslayout
- Batch-storlek
- Genomloppstid
- Antal operationer
- Beroende av viss ordningsföljd

Vidare beskriver Jonsson & Mattsson (2003) fyra olika typer av planeringsmiljöer för att kunna jämföra företag med olika planeringsmiljöer. Grupperingen är grovt gjord och det är inte säkert att varje individuellt företag passar in i någon av dessa fyra typer.

Typ 1 - komplexa kundprodukter

Typ 2 - konfigurera produkter mot order

Typ 3 - batchproduktion av standardiserade produkter

Typ 4 - repetitiv massproduktion

Typ 1 innebär låg produktionsvolym, låg grad av standardisering och hög variation av produktionen. Ofta designas och byggs varje produkt mot kundorder i denna typ av planeringsmiljö. Vid typ 2 har produkterna mindre komplexitet och produceras i små batcher. Då konfigureras produkterna genom att kombinera standardiserade och lagerhållna halvfärdiga artiklar. Typ 3, batchproduktion av standardiserade produkter, innebär produktion mot lager där företaget får order på medium eller hög kvantitet av produkten. Det förekommer då också många order från kunder. Den fjärde och sista typen, repetitiv massproduktion, representerar en planeringsmiljö där produkter produceras i hög volym på en mer eller mindre kontinuerlig bas. I denna miljö är orderna från kunder små och kommer med jämn frekvens (Jonsson & Mattsson, 2003).

3.2.4 Prognoser

Ett materialflöde initieras av en efterfrågan på den aktuella produkten. Den okända delen av efterfrågan måste uppskattas, vilket benämns prognostisering (Jonsson & Mattsson, 2011). Ju mer relevant och säker information för bedömning av framtida efterfrågan som det finns tillgång till, desto effektivare planering och högre grad av processsynkronisering är möjlig att åstadkomma (Mattsson, 2002). Prognoser används till att kunna balansera tillgång och efterfrågan på företagets produkter. Prognoserna hänger samman med beslut som gäller resursanskaffning och resursanvändning, men också den löpande operativa verksamheten (Jonsson & Mattsson, 2011).

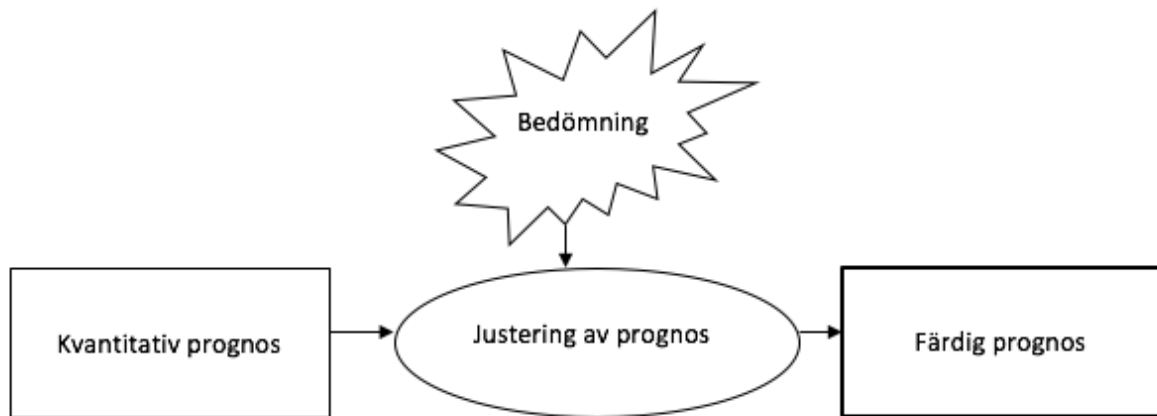
Vid logistikplanering inom återvinning förekommer många osäkerheter. Den viktigaste osäkerheten är att kunna veta kvantiteten av material som återvinns, eftersom det påverkar många kritiska beslut som ska tas vid planeringen. Tillförlitliga prognoser som visar hur mycket material som kommer återvinnas skulle därför kunna innebära mer vinster, nöjdare kunder och mer effektiv design av logistiksystemet (Ayvaz, Boltürk, Kactioglu, 2014). För återvinningsföretag innebär prognoser därför inte bara hur stor efterfrågan är, prognoser är framför allt viktiga för att veta hur mycket material som finns att tillgå.

Det går att dela upp prognoser utifrån bedömande och kvantitativa. Bedömande prognostisering kännetecknas av att inte bara involvera kända marknadsplaner, som marknadsföring och reklamkampanjer, utan även information som inte är tillgänglig för verksamheten. Sådan information kan vara marknadsförhållanden, konkurrenters planer, skiftande konkurrens och mjukare information, som till exempel rykten. Kvantitativa prognoser använder sig istället av historiska data och är inte effektiva vid föränderliga förhållanden (Sanders & Ritzman, 2004).

Sanders & Ritzman (2004) menar att bedömande och kvantitativa prognoser med fördel kan kombineras och tar upp fyra metoder som på olika sätt förenar bedömande och kvantitativa prognoser.

Metod 1. Bedömande justering av kvantitativa prognoser

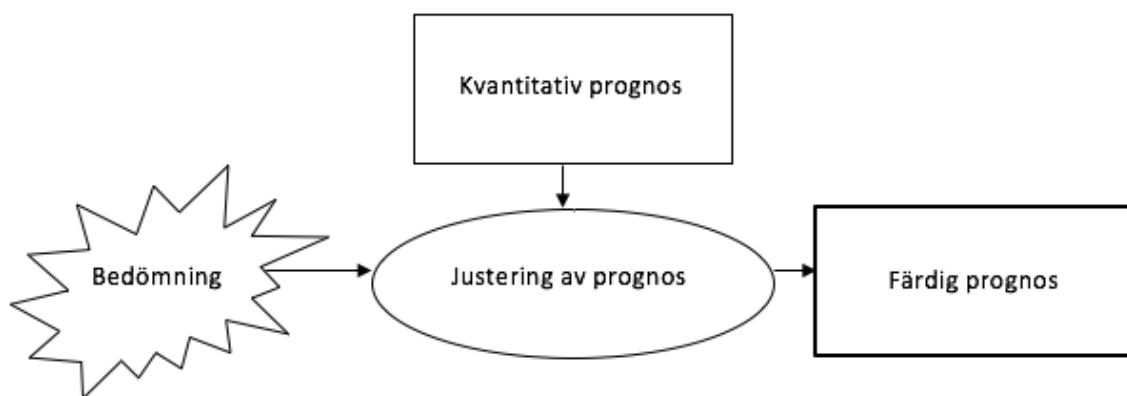
- En kvantitativt genererad prognos justeras beroende på en bedömning av nuläget.



Figur 7. Metod 1 (Sanders & Ritzman, 2004).

Metod 2. Kvantitativ justering av bedömande prognoser

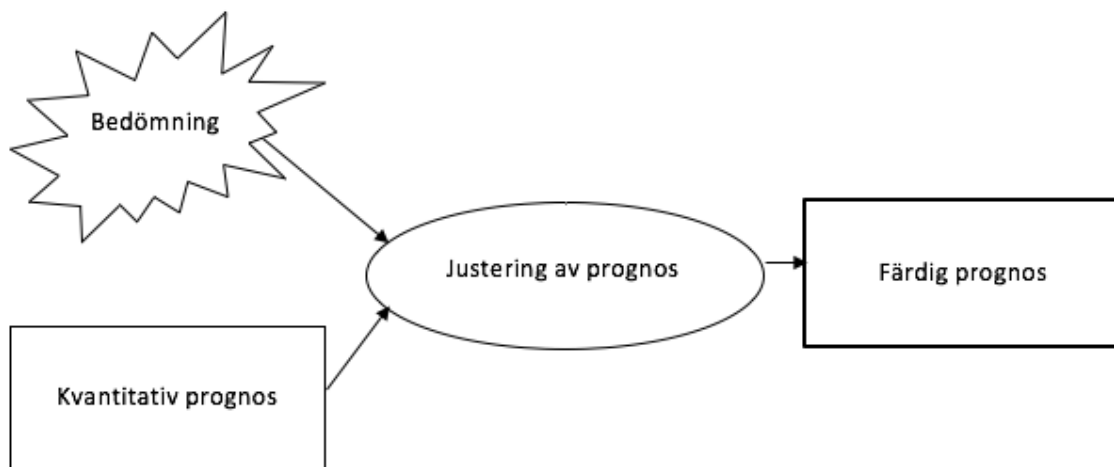
- Metoden förlitar sig på bedömning för att generera en prognos. Den justeras sedan utifrån kvantitativ prognostisering.



Figur 8. Metod 2 (Sanders & Ritzman, 2004).

Metod 3. Kombinera bedömande och kvantitativa prognoser

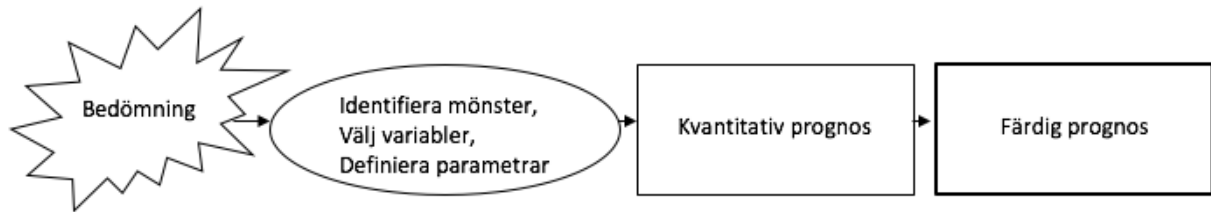
- Kombinerar två oberoende av varandra genererade prognoser.



Figur 9. Metod 3 (Sanders & Ritzman, 2004).

Metod 4. Bedömning som input till skapandet av modell för prognostisering

- Bedömning används vid val och utveckling av kvantitativa prognoser.



Figur 10. Metod 4 (Sanders & Ritzman, 2004).

3.3 Logistiska mål

Här behandlas leveransprecision, logistiska målkonflikter och sambandet mellan logistik och lönsamhet.

3.3.1 Leveransprecision

Kunden styr i allt högre grad våra flöden, vilket innebär att de leveransservicemässiga aspekterna har blivit allt viktigare (Storhagen, 2003). Leveransservice kan delas upp i olika element, där leveransprecision är ett. Med leveransprecision avses i vilken utsträckning som leverans sker vid den leveranstidpunkt som överenskommits med kunden. Både för tidig och för sen leverans kan ses som låg precision (Jonsson & Mattsson, 2011). Leveransprecision kan definieras som antal leveranser på utlovad leveranstidpunkt i förhållande till totalt antal leveranser (Jonsson & Mattsson, 2011). Måttet leveransprecision används för utvärdering och uppföljning av förmågan att leverera i enighet med lovade leveranstidpunkter. Det används både för att utvärdera den egna verksamhetens leveranser till kunder och för att utvärdera leverantörers leveranser (Mattsson, 2010).

Beräkningsaspekter

Vid beräkning av leveransprecision krävs vissa klarlägganden avseende var i flödet leveranstidpunkten ska mätas, hur leveransen ska hanteras om levererad kvantitet inte fullt ut motsvarar orderkvantiteten, hur vissa tidsavvikelser skall hanteras samt hur ändrade leveranstidpunkter ska hanteras (Mattsson, 2010).

Var i flödet leveranstidpunkten ska mätas beror på vilket perspektiv man har. Ur ett leverantörsperspektiv anses en order vara levererad när material är packat och är redo för leverans på leverantörsföretagets utlastning. Ur kundperspektiv anses en order istället vara levererad när levererat material anländer till kundföretagets godsmottagning (Mattsson, 2010).

Ett problem vid beräkning av leveransprecision är hur materialets kvantitet ska kontrolleras (Thunberg & Persson, 2013). Om kvantiteten är mindre än orderkvantiteten men kan levereras vid lovad tidpunkt samt att kunden accepterar att få en delleverans finns två beräkningsalternativ. Antingen beräknas en sådan order som levererad vid lovad tidpunkt, eller beaktas den som att inte har uppfyllt villkoren för leverans enligt lovad tidpunkt (Mattsson, 2010).

Hur tidsavvikelser från lovad leveranstidpunkt ska betraktas är mycket upp till den som utför beräkningarna och på vilket sätt tidsavvikelser påverkar kund. I vissa fall kan man välja att låta leveranser som kommer för tidigt betraktas som levererade i tid. I andra fall kan man sätta upp tidsfönster som leveranserna ska ske inom för att betraktas som levererade i tid (Mattsson, 2010). Man kan se en tydlig utveckling mot att leveransprecisionen blir viktigare på bekostnad av

leveranstiden. Det spelar ingen roll om produkten kommer snabbt eller inte, det viktiga är att den kommer när den ska, varken tidigare eller senare (Storhagen, 2003).

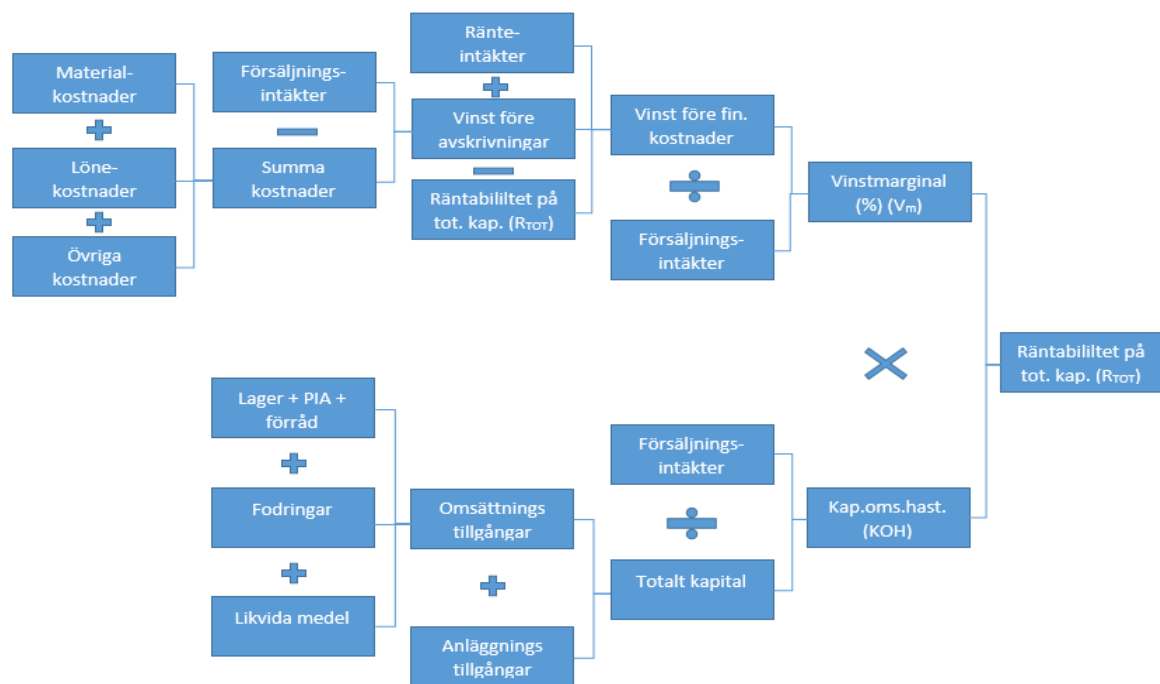
Hur ändringar av lovade leveranstidpunkter ska hanteras vid mätning bör preciseras. Ändringen kan ske både på initiativ av kund och leverantör. Hur hanteringen ska få till kan mycket väl skilja beroende av vem av parterna som tar initiativ till ändringen. Rimligt kan vara att mätningen görs mot ursprungligt lovad leveranstidpunkt om det är leverantören som initierat ändringen, men mot ändrad leveranstidpunkt om det är kunden som tagit initiativet (Mattsson, 2010).

3.3.2 Logistiska målkonflikter

Vid arbetet med att effektivisera logistiken och öka lönsamheten är det viktigt att ha i åtanke att många av effektivitetsvariablerna är motstridiga, vilket kan leda till att förbättringar inom ett område kan bli en negativ konsekvens inom ett annat. Som ett exempel beskriver Jonsson & Mattsson (2011) att en hög leveransservice kan skapas genom stora lager, vilket i sin tur bidrar till hög kapitalbindning och höga lagringskostnader. Därför är det viktigt att ha ett helhetstänk när effektiviseringar genomförs så en förbättring inte ger en total negativ inverkan på företaget. Jonsson & Mattsson (2011) beskriver även att det inte bara kan finnas målkonflikter mellan de olika effektivitetsvariablerna utan också mellan företags olika avdelningar. Orsaken till detta är att många företag har en funktionell organisationsstruktur, där varje avdelning ser till sitt bästa och strävar efter att minimera sina egna kostnader. Genom detta synsätt skapas lätt suboptimeringar, dvs. att enskilda avdelningar effektiviseras på bekostnad av hela företags effektivitet. En annan viktig förklaring till suboptimeringar kan vara det sätt som de olika funktionschefernas prestationer mäts och följs upp. Att sättet att mäta och följa upp styr människors beteende är inte ovanligt (Mattsson & Jonsson, 2003). Därför är det viktigt att skapa en förståelse för andra avdelningar inom företaget för att på så vis ha kännedom om hur effektiviseringar på egna avdelningen påverkar andra avdelningar inom företaget. Samt se till vad som skapar kundvärde vid effektiviseringar istället för enbart effektiv resursanvändning (Jonsson & Mattsson, 2011). Om de olika effektivitetsvariablerna är motstridiga och om betydelsen uppfattas olika bland olika befattningshavare i företaget är det väsentligt att från företagsledningens sida prioritera någon eller några av variablerna och därefter sträva efter att i första hand bli så effektiv som möjligt i dessa avseenden (Mattsson & Jonsson, 2003).

3.3.3 Logistisk lönsamhet och DuPont-modellen

Syftet med logistik är att förbättra effektiviteten i företag och därmed åstadkomma en positiv påverkan på det ekonomiska resultatet (Jonsson & Mattsson, 2011). Då det är ett långsiktigt mål för i stort sett alla företag att upprätthålla en hög avkastning på det kapital som investerats i företaget, är det naturligt att logistiken ses som en aktivitet som även den ska bidra till ökad lönsamhet (Jonsson & Mattsson, 2011). Logistiksystemet har en påverkan på lönsamheten genom variablerna kundservice, kostnader och kapitalbindning (Jonsson & Mattsson, 2011). Att dessa variabler har en påverkan på lönsamheten kan härledas genom DuPont-modellen, se Figur 11 (Aronsson et al., 2013). Det är en modell som bryter ner företags räntabilitet på totalt kapital i delar som gör det enklare att analysera vilka områden som påverkar lönsamheten samt var det finns förbättringspotential.



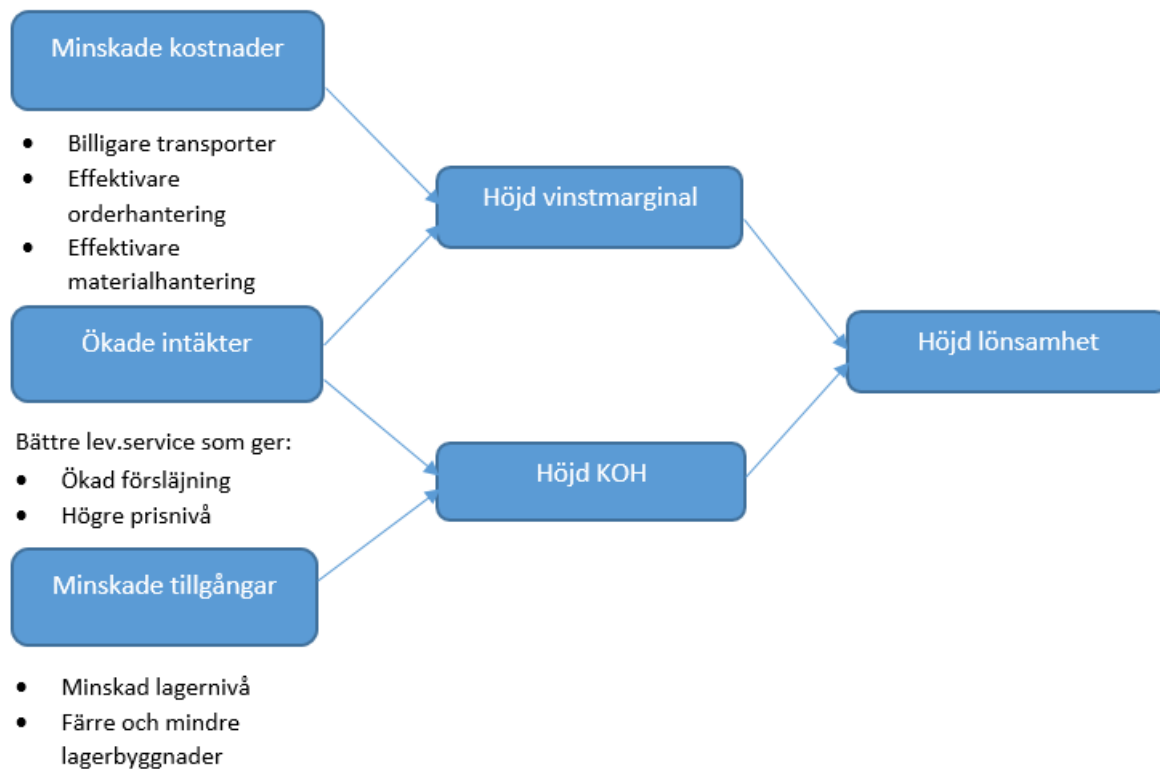
Figur 11. Dupont-modellen. Aronsson et al. (2013).

DuPont-modellen togs fram redan på 1910-talet, men trots dess ålder så är modellen mycket användbar än idag (Aronsson et al., 2013). Som bilden visar så beskriver modellen räntabilitet på totalt kapital som en produkt av ett företags vinstmarginal och kapitalomsättningshastighet. Modellen är uppbyggd i en undre och en övre del där de värden som beskriver den övre delen (vinstmarginalen) finnes i företagets resultaträkning och värdena till den undre delen (kapitalomsättningshastigheten) finnes i balansräkningen (Aronsson et al., 2013). Vidare kan de båda halvorna brytas ner som bilden visar för att få en tydlig bild på vad som påverkar de två variablerna som slutligen leder till räntabiliteten på totalt kapital. Aronsson et al. (2013) beskriver att ovanstående nedbrytning av nyckeltalen är användbar i de flesta sammanhang men att modellen bör brytas ned olika mycket beroende på hur noggrann analys som vill genomföras samt vilka ingångsfakta som finns att tillgå.

Vidare beskriver Aronsson et al. (2013) att det är viktigt att komma ihåg att siffrorna från resultat- och balansräkningen inte är absoluta sanningar. Främst för att balansräkning endast är en ögonblicksbild i slutet av räkenskapsåret, men även i resultaträkningen kan det förekomma felaktiga siffror, vanligen i form av avskrivningar som inte stämmer överens med den faktiska värdeminskningen på tillgångarna.

Logistikens påverkan på lönsamheten

Som nämnts tidigare så har logistiken en påverkan på lönsamheten i form av kundservice, kostnader och kapitalbindning. Dessa tre variabler är då möjliga att koppla till DuPont-modellen så följande karta erhålls:



Figur 12. Logistikens påverkan på nyckeltalen i Dupont. Aronsson et al. (2013).

Ur Figur 12 är det möjligt att urskilja hur olika logistiska förbättringar leder till en ökad lönsamhet. Generellt så beskriver Aronsson et al. (2013) att företag sänker sina logistikrelaterade kostnader genom att hitta effektivare sätt att hantera material och information på. För att reducera kostnaderna så är det möjligt att anlita billigare transporter, skapa en effektivare orderhantering genom att reducera onödig administration eller minska kostnader i materialflödet genom ha en hög fyllnadsgrad på transporterna.

När intäkterna ska ökas så beskriver Jonsson & Mattsson (2011) att det är svårt att genomföra förbättringar som har en direkt påverkan på intäkterna. Bästa sättet att öka intäkterna är genom en ökad leveransservice, som då indirekt och mer långsiktigt ökar intäkterna. Då en ökad leveransservice ger bra förutsättningar att bli mer konkurrenskraftig på marknaden, så bidrar det förhoppningsvis till ökade intäkter i form av nöjda och återkommande kunder, samt ökade möjligheter att skapa nya kundkontakter. Här beskriver Jonsson & Mattsson (2011) att företag bör fokusera på att höja kundservicen inom de områden som är kritiska för kunderna och sänka servicen inom mindre kritiska områden. Detta för att totalt sett erbjuda en bättre leveransservice till samma eller till och med lägre kostnad än tidigare.

För att minska tillgångarna så beskriver både Jonsson & Mattsson (2011) och Aronsson et al. (2013) att det görs genom att reducera lagernivåerna för att på så sätt minska medellagervärdet. Det gäller då lagernivåerna inom lager, produktion och transport som är möjliga att reducera för att direkt förbättra avkastningen.

4. EMPIRISKT MATERIAL

Beskriver företaget och de anläggningar som berörs. Här behandlas delsytet: Att kartlägga planeringsprocessen och materialflödet för ett företag inom återvinningsbranschen.

4.1 Företagsbeskrivning

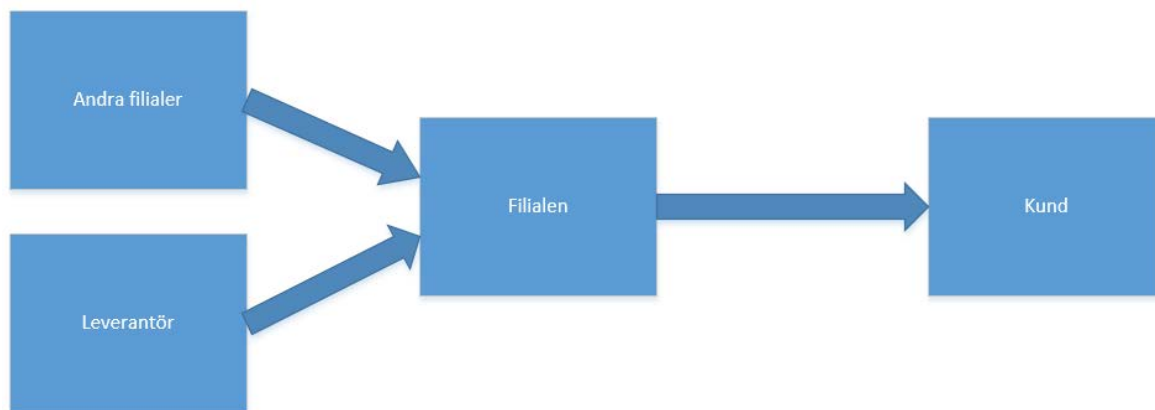
Företaget där studien är utförd vill vara anonymt och kommer därför kallas återvinningsföretaget. Återvinningsföretaget har idag drygt 1000 medarbetare fördelade på ca 80 stycken filialer runt om i Sverige. De är specialiserade på hantering och återvinning av olika typer av material. De har innovativa lösningar för återvinning av alla typer av avfall, vare sig de uppstår ute i samhället, på stora industrier eller i små nischade verksamheter. Examensarbetet utförs på en av återvinningsföretagets filialer som hanterar skrot som de delar upp i järn och övriga metaller. Filialen har 35 medarbetare och består av ett kontor och en gård på cirka 44000 kvadratmeter, som huvudsakligen används för lagring och bearbetning av material.

4.2 Logistikaktiviteter

Återvinningsföretagets verksamhet går ut på att anskaffa avfallsmaterial för att sedan sälja det vidare till kund. Det varierar vad återvinningsföretaget gör med materialet innan det säljs vidare. I vissa fall går material i direktflöden till kund, ibland lastas det endast om på filialen och ibland så bearbetas materialet på filialen innan det säljs vidare. Om materialet bearbetas handlar det till största delen om att dimensionera materialet till det format som kunden efterfrågar och för att lättare kunna transportera det. Materialet säljs mestadels vidare till stålverk och gjuterier inom Sverige, men det säljs även en del på export. Leverantörerna¹ kör oftast själva sitt avfallsmaterial till filialen när de är i behov av att bli med material, men det förekommer också att återvinningsföretaget arrangerar transporten från leverantör till filial. Återvinningsföretaget strävar efter att sorteringen av olika materialslag i så stor utsträckning som möjligt ska ske ute hos leverantören. Detta för att underlätta arbetet på filialen. Dock så förekommer det en hel del arbete med att sortera materialet från inleveranserna.

Den aktuella filialen är även en så kallad uppsamlingsfilial. Med det menas att andra mindre filialer med andra upptagningsområden inom återvinningsföretaget skickar viss del av sitt material till uppsamlingsfilialen. Därifrån kan sedan materialet skickas som fullständiga leveranser ut till kund istället för att flera filialer ska skicka ofullständiga leveranser. På grund av att det är en uppsamlingsfilial så är materialflödet in väldigt ojämnt. Då filialerna belastas med en internränta på det lager de har sista dagen i månaden så tenderar övriga filialer att skicka större delen av månadens material under månadens sista vecka till uppsamlingsfilialerna. Det finns således två sätt som den aktuella filialen får material på, från leverantör och från andra filialer. De leverantörer som har ett direktflöde till kund är få, men volymerna i de flödena är stora och viktiga för återvinningsföretagets verksamhet. Direktflödena påverkar dock inte utleveranserna från filialen och kommer inte behandlas i denna studie.

¹ Återvinningsföretaget beskriver sin verksamhet som att de har kunder i två ändar. Dels de kunder som de säljer vidare material till, men även de som återvinningsföretaget anskaffar material ifrån anses vara kunder. Anledningen till att de också beskrivs som kunder är att återvinningsföretaget utformar och anpassar lösningar för dem, samt att de kan erbjuda relaterade tjänster som exempelvis utbildning och återvinningsstatistik. För att minska risken för missuppfattningar så kommer de som återvinningsföretaget anskaffar material från i rapporten att kallas leverantörer.

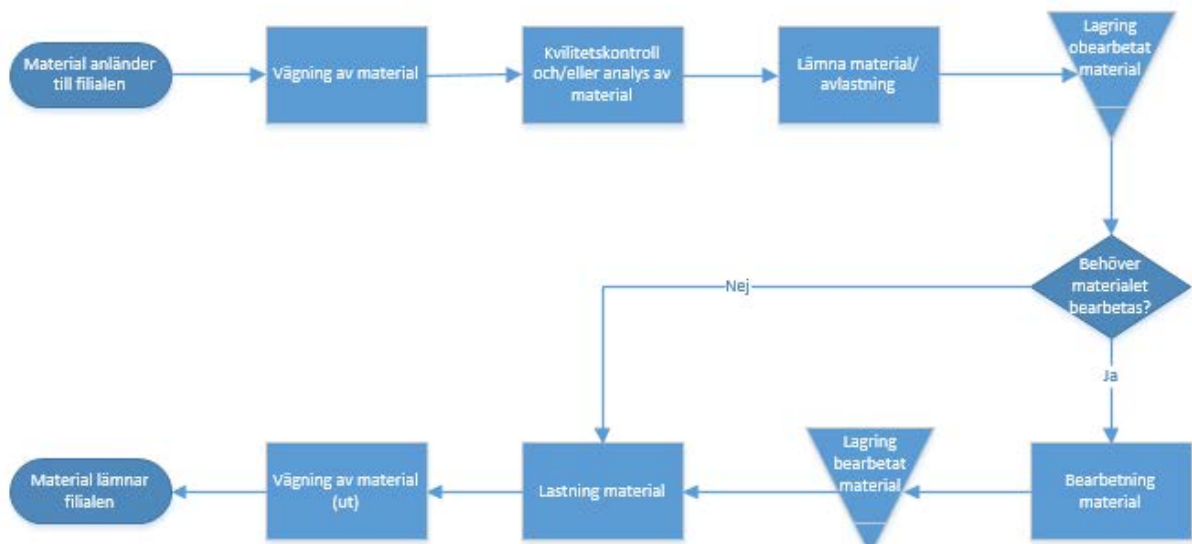


Figur 13. Materialflöde för hela återvinningsföretaget.

4.2.1 Materialflödet på filialen

När material anskaffats från leverantörer och transporten med material anländer till filialen så vägs materialet direkt för att lagersaldot ska uppdateras samt för att säkerställa att det utbetalas rätt ersättning till leverantören. Vidare gör man en kvalitetskontroll på materialet som kommer in till filialen. Denna kontroll har filialen som mål att den alltid ska genomföras, för att säkerställa att man fått rätt material så man betalar ut rätt ersättning till leverantören. Beroende på vad det är för material som kommer in så finns det tre olika säkerhetsnivåer på kontrollen. Det första och enklaste sättet är att det genomförs en kontroll ifall materialet är magnetiskt samt en visuell kontroll som då bygger på att personen som genomför kontrollen har tillräcklig kompetens för att bedöma materialtypen. Vid vissa typer av material som har ett lite högre värde genomför man en kontroll med ett analysinstrument om man anser att detta behövs, där instrumentet då talar om exakt vilka andelar av olika material som en legering består av. Vid de materialslag med högst värde och där det är viktigt att man säkerställer materialkvaliteten så använder man alltid analysinstrumentet vid kontroll. När det kontrollerats att materialet håller rätt kvalitet så lastas materialet av i specifika lagringshögar på gården beroende på materialtyp. Här ligger sedan materialet en varierande tid beroende på vilka materialtyper som lyckas säljas till kunder och då behövs bearbetas. Tiden kan handla om allt mellan någon vecka till några år, men filialen har som mål är att ha en så hög lageromsättningshastighet som möjligt. Anledningen till att material kan ligga i flera år kan vara att det är väldigt svårbehandlat eller att det inte finns kunder för materialet.

Vanligen så ställer kunderna krav på att materialet maximalt ska hålla vissa dimensioner, vilket medför att det obearbetade materialet ibland måste bearbetas. Bearbetningen genomförs genom att man antingen klipper eller skär i materialet så det får rätt dimensioner. Sedan lagerhålls materialet en kortare tid i väntan på att det ska utleveras. När materialet väl ska utleveras så finns det två olika scenarion som kan inträffa. Antingen så kommer lastbilen med en egen tom container som lastas upp på plats eller så kommer lastbilen med en container som hyrts av återvinningsföretaget. Det medför då möjligheten att filialen kan lasta en annan egen container innan lastbilen anländer och vid detta scenario så kör transportören in på gården, lämnar den tomma containern och hämtar upp den fyllda. När lastbilen sedan fått den last som ska levereras så vägs materialet för att lagersaldot ska uppdateras samt att man ska få den vikt man ska fakturera kunden för. Slutligen så är det bara själva transporten kvar innan materialet slutligen når kunden.



Figur 14. Karta över hur materialflödet på filialen ser ut.

4.2.2 Arbetsmiljö

De som arbetar på gården upplever att utleveranserna ofta inte sker när de är planerade. Detta på grund av att lastbilarna inte anländer till filialen på bestämd tid. Det medför att de inte tror på veckoplanerna, då de ofta inte stämmer. När det kommer en lastbil som ska lastas kommuniceras det i den gemensamma radion och så får den medarbetare som har tid hjälpa till att lasta. Eftersom medarbetarna inte vet när lastbilarna kommer har de svårt att planera sitt arbete och kan tvingas avbryta det de gör för att kunna ta hand om lastningen. Lastningen sker på olika sätt beroende på materialets dimensioner och beroende på vilket slag av container som det ska lastas i. Om lastningen sker i en av återvinningsföretagets egna containrar finns möjligheten att lasta innan transporten anländer, något som ökar fyllnadsgraden. Ibland kommer lastbilar tidigare än väntat. Då kan det hända att materialet inte hunnit bearbetas klart, vilket leder till att bilarna inte får med sig lika mycket material som planerat. Medarbetarna upplever även att de inte har någon vetskap om när material anländer till filialen och att det ofta är ont om plats på gården. Vidare beskriver medarbetarna att material ibland lämnas på fel plats när ingen kan hjälpa ankommande lastbil på grund av att de antingen hjälper till med lastning av en annan lastbil, arbetar med annat eller är på rast. Det gör att medarbetarna behöver flytta materialet till rätt plats vid ett senare tillfälle. Det anser medarbetarna tar mycket tid av arbetsdagen och hindrar dem från att utföra andra nyttigare arbetsuppgifter. Under studien har det beskrivits att personal vid enskilda tillfällen sorterat och samlat ihop material för 10000-tals kronor ur materiallager med material som är betydligt lägre värderade. Dessa möjligheter försvinner när personal måste flytta material som har lämnats på fel plats då de får tid över. När material lämnas på fel plats händer det även att olika högar flyter ihop eftersom det ofta är ont om plats på gården.

4.3 Planeringsprocessen

Vid planering av filialens utleveranser berörs ytterligare två avdelningar inom återvinningsföretaget, transportavdelningen och säljavdelningen. Båda behandlar försäljningen respektive transporterna för alla filialer inom återvinningsföretaget. För att kunna kartlägga planeringsprocessen har intervjuer med vardera avdelning hållits och hur processerna på vardera avdelning ser ut förklaras senare i rapporten. Först beskrivs filialens planeringsmiljö, hur de använder sig av prognoser och hur kommunikationen mellan de tre avdelningarna ser ut.

4.3.1 Planeringsmiljö

För filialen finns en stor osäkerhet i hur mycket material de får från leverantörerna. I de flesta fall skickar/säljer leverantörerna material till filialen när de vill, ibland utan någon förvarning. Ofta sker det när de börjar få slut på plats för att lagra avfallsmaterialet från deras egen produktion, men det kan även ske vid speciella tillfällen när de får mycket avfallsmaterial, som vid en ombyggnation. Hur mycket leverantörerna vill sälja beror också på hur priset för materialet varierar. Om de tror att priset är på väg upp kan de hålla längre tid på materialet innan det skickas till filialen. Filialen har alltså osäkerheter i båda ändar, både från leverantör och till kund. De har både svårt att veta hur mycket material de kommer ha tillgång till och hur mycket de kommer kunna sälja.

Att priserna för material kan variera ger ytterligare en osäkerhet för filialen. De har uttalat att de inte ska spekulera i prisförändringar på material och vill därför helst hinna sälja införskaffat material innan priset förändras. Den senaste tiden har priserna på material varit sjunkande och då är det viktigt att köpa och sälja material när priset är det samma för att kunna få ut den beräknade vinsten. Detta ställer krav på snabba genomloppstider för material på filialen. Vidare har återvinningsföretaget som mål att varje filial ska sträva efter att hålla nere sina materiallager, vilket styrs av den interna.

För att summera finns det flera olika osäkerheter som försvårar filialens arbete. Mycket av osäkerheterna gör det till en utmaning att kunna planera verksamheten på ett bra sätt.

Produktionsplanering

Vid planeringen av vilket material som ska bearbetas tittar filialen på flera variabler. De tittar på prissättningen och om det är något material de får bra betalt för just nu passar det på att producera mycket av den sorten. En annan variabel som spelar in är lagernivåerna. Eftersom filialen inte vill binda för mycket kapital och tvingas betala höga lagerföringskostnader är det viktigt att bearbeta högvärdigt material. Sedan behöver även material som tar stor plats bearbetas för att inte skapa platsbrist på gården.

4.3.2 Prognoser

För att kunna planera verksamheten använder sig filialen av prognoser. På grund av osäkerheten kring hur mycket material filialen får från leverantör, det vill säga vilken tillgång på material de har, används prognoser. De utgår i första hand från en månadsprognos. Denna månadsprognos är en uppskattning från filialen om hur mycket material de kommer ha tillgång till kommande månad. För att prognosen ska bli så korrekt som möjligt utför filialen ett antal aktiviteter. De tittar först på föregående år och hur månaden innan har sett ut, detta för att avläsa trender. Sedan kollar de av marknaden och utifrån hur priset på järn- och metallskrot är kan de få en fingervisning om hur mycket material leverantörerna vill sälja till dem. Vid låga priser tenderar leverantörerna att hålla i materialet och vänta med att sälja tills priset går upp och om priset är högt kan filialen räkna med att leverantörerna vill sälja så mycket material som möjligt till dem. Filialen stämmer även av med inköparna hur mycket de räknar med att kunna köpa in från leverantör. Om det är stora affärer på gång får man räkna med att mer material kommer in till filialen. Slutligen kan andra filialer höra av sig och förvarna om att de nästa månad planerar att skicka mer material än vanligt, vilket också måste vägas in i prognosen. För att prognosen ska vara så korrekt som möjligt behöver filialen även ta hänsyn till de produktionsförutsättningar som råder. Förutsättningarna skiftar i första hand beroende på tillgången på personal och skicket på maskinerna. Frågor som om det är planerad semester för personal och om viktiga maskiner är på

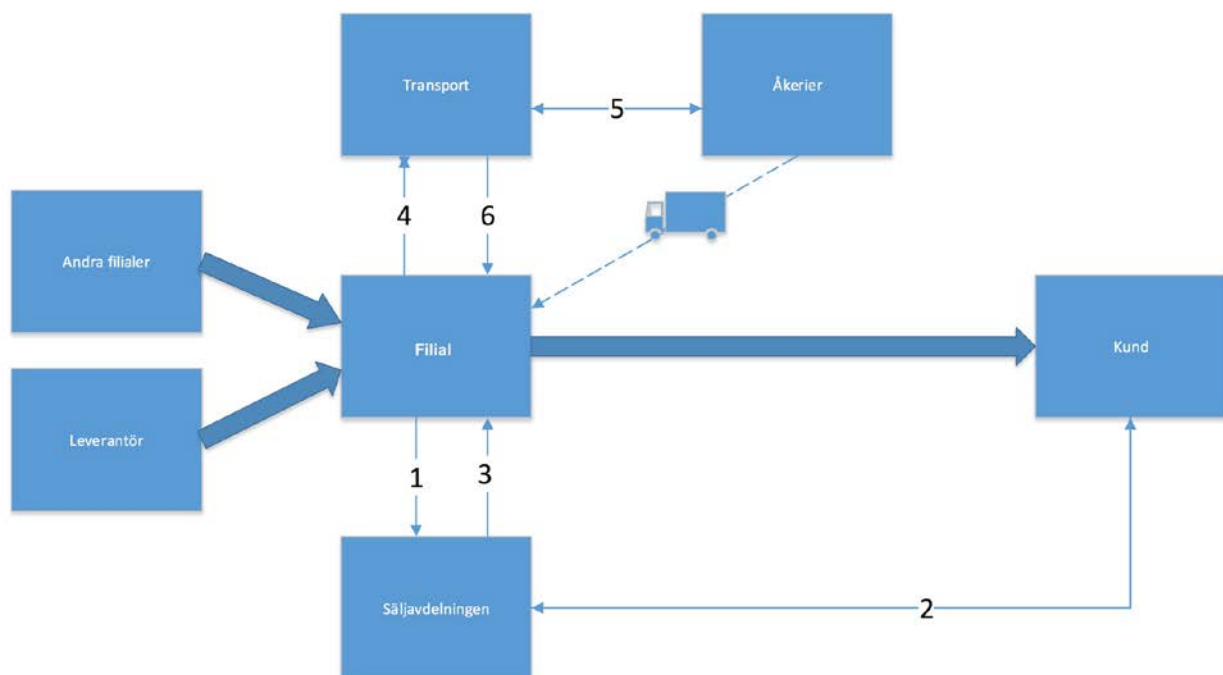
reparation påverkar produktionsförutsättningarna. Prognosen anpassas sedan för motsvara filialens maximala produktion.

Månadsprognosen bryts senare ner i veckoprognoser av filialen. Vid skapandet av veckoprognoser vet filialen mer specifikt hur mycket material de kommer ha tillgång till kommande vecka. Detta görs för att fånga upp ändringar från den ursprungliga månadsprognosen. Filialen upplever dock att det inte sker mycket ändringar i veckoprognoserna jämfört med månadsprognosen. Om det ändå skulle ske ändringar betyder det att andra avdelningar inom återvinningsföretaget påverkas. Om det är så att filialen inser att de inte har tillgång till så mycket material de prognostiserade med i månadsprognosen kan de inte sälja lika mycket material till kund och således sker färre transporter. Det innebär att säljavdelningen måste meddela kunderna om ändrade leveranser och transportavdelningen måste avboka transporter. Om det är så att filialen får en större tillgång av material än de prognostiserat med får säljavdelningen istället jaga kunder samtidigt som transportavdelningen måste jaga transportörer. Det senare scenariot, större tillgång än prognostiserat, är svårare att handskas med. Det gör att filialen hellre prognostiserar med att ha tillgång till för mycket material än att det visar sig att de har prognostiserat med att ha tillgång till för lite material. Utifrån veckoprognosen kan sedan nästa vecka planeras, vilket blir underlaget för utleveranserna.

Det är dock inte all planering av utleveranser som sker med hjälp av prognoser. Det material som levereras inom återvinningsföretaget planeras via direktkontakt. Det är sådant material som ska vidare till någon av återvinningsföretagets produktionsanläggningar, vilka fungerar som interna kunder.

4.3.3 Informationsflöde

Det går aldrig att få effektiva materialflöden om inte effektiva, konsistenta och tillförlitliga informationsflöden först säkerställs (Mattsson, 2002). För att få en bra överblick av hur planeringsprocessen ser ut har materialflödeskartan kompletterats med hur informationsflödet ser ut vid planering utifrån prognoser. De tunna pilarna illustrerar informationsflödet.



Figur 15. Karta för informationsflödet inom återvinningsföretaget.

För att förstå flödeskartan har pilarna som illustrerar informationsflödet tilldelats olika siffror beroende på ordningen aktiviteter utförs i. Processen ser ut som följer:

Steg 1, 2 och 3 sker både med månadsprognosen och veckoprognosen.

1. När prognosen är färdigställd skickar filialen den till säljavdelningen.
2. Säljavdelningen samlar in och sammanställer prognoser från alla filialer. Utifrån prognoserna förhandlar säljavdelningen med kunderna om hur mycket material som kan säljas.
3. Säljavdelningen återkopplar till filialerna med en plan över hur mycket varje filial ska skicka iväg.

Steg 4, 5 och 6 sker endast när filialen fått tillbaka veckoplaneringen.

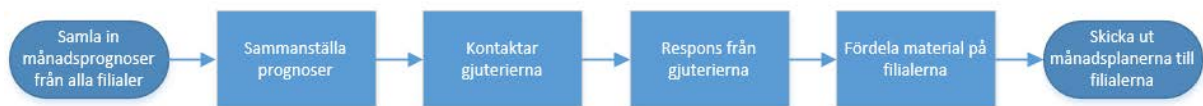
4. När filialen fått veckoplaneringen lägger de in de utleveranser de önskar få bokade transporter till i återvinningsföretagets datasystem. På så vis får transportavdelningen information om vilka utleveranser de ska boka lastbilar till.
5. Transportavdelningen ordnar transporter från externa åkerier för de utleveranser som filialen efterfrågar.
6. Transportavdelningen meddelar filialen när transporter för utleveranser är bokade.

Sedan kommer de externa åkerierna med bilar till filialerna för att leverera material till kund. Det illustreras med en lastbil i flödeskartan.

4.3.4 Säljavdelningen

Säljavdelningen finns på samma ort som den aktuella filialen, men i annan lokal, och ansvarar för återvinningsföretagets försäljning ut till kund. Mitten av varje månad frågar säljavdelningen alla filialer om en prognos för kommande månad och denna ska vara inne senast den 20:e. Den visar hur mycket material varje filial har tillgång till. Därefter sammanställer säljavdelningen prognoserna och får fram totalsummor för fyra olika materialgrupper. Stor del av materialet som behandlas i prognoserna säljs till stålverk, men även ett fåtal större gjuterier. Leveranserna till stålverk från den aktuella filialen sker via järnväg, vilket gör att de exkluderas i vår studie. Leveranserna till gjuterier sker däremot med lastbil och vidare i detta stycke beskrivs hur säljavdelningen arbetar med dessa.

När säljavdelningen har en sammanställning på hur mycket material alla filialer har tillgång till hör de av sig till gjuterierna med den informationen. Sedan återkommer gjuterierna med hur mycket de vill köpa kommande månad. När säljavdelningen vet hur mycket material som kan skickas till de olika gjuterierna kommande månad har de tillräckligt mycket information för att kunna fördela hur mycket varje filial ska skicka kommande månad. Detta bestäms utifrån prognoserna som filialerna skickat in och var i landet filialen finns i jämförelse med gjuterierna. I slutet av månaden skickar sedan säljavdelningen ut planen för kommande månad till alla filialerna. Gjuterierna har inte så stor buffert på material och det är viktigt för dem att få leveranserna "just in time". För att detta ska ske ger säljavdelningen besked till filialen vilken dag och ibland även vilket skift som leveransen ska vara framme. På så vis kan filialerna planera sin verksamhet och ansvarar för att transporter bokas till utleveranserna. Prognosprocessen visualiseras genom en flödeskarta nedan.



Figur 16. Karta över det repetitiva arbetet med månadsprognoserna.

Veckoplaner

Månadsprognosen från filialen bryts sedan ner i veckoprognoser när de vet mer precist hur mycket material de kan skicka kommande vecka. Veckoprognosen skickar filialen på onsdagen till säljavdelningen och får respons för kommande vecka stötvist under torsdagen och fredagen. Då skickar varje person på säljavdelningen en plan för nästa vecka inom sitt område. Det medför att filialen får många olika e-mail vid olika tidpunkter där informationen är presenterad på olika sätt.

Justering av plan

Justeringar i månadsplanen kan ske. Om kunder märker att de har ett större behov av material än vad de först trodde får säljavdelningen jaga material för att kunna leverera till kunden. Då vet säljavdelningen ofta vilka filialer som kan ha extra material och hör av sig till dem först. De hör då även med transportavdelningen om det är lönsamt att på kort varsel få tag i transporter för mer material. Det kan också vara så att inköparna på filialerna får in oväntat mycket material som de vill bli av med. Då får säljavdelningen istället jaga kunder till materialet. Vid båda situationerna så finns det inte en utarbetad process som följs. De kan variera från gång till gång hur man går till väga, ofta på grund av att det i dessa fall måste gå snabbt. Säljavdelningen använder uttrycket "mycket handpåläggning" för att förklara detta.

Utanför plan

Mindre gjuterier som inte är så stora att de behöver material regelbundet ligger utanför månads- och veckoplanerna. De hör istället av sig när de vill beställa material och det löser återvinningsföretaget på samma sätt som när det sker förändringar i månadsplanen.

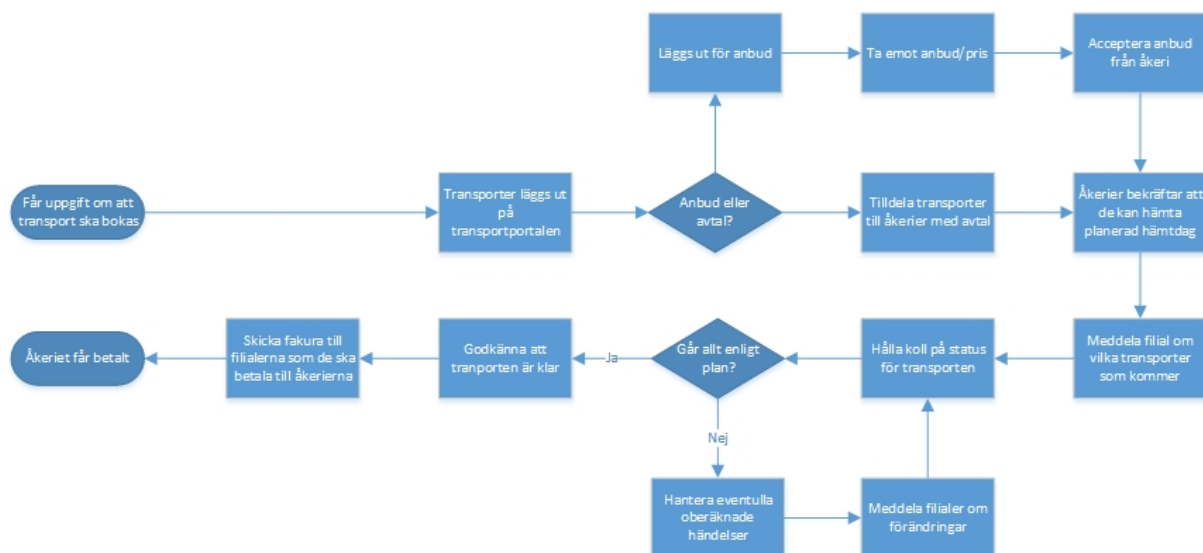
4.3.5 Transportbokning

Transportavdelningen befinner sig på annan ort än den aktuella filialen och ansvarar för bokning av alla utleveranser från återvinningsföretagets samtliga filialer. När säljavdelningen genomfört en affär med en kund så transporteras materialet ut till kunden antingen via tåg, sjötransport eller lastbil. Då examensarbetet avgränsats till att enbart se till de transporter som sker via lastbil så är det enbart denna bokningsprocess som kommer beskrivas.

Processen börjar med att transportavdelningen får in uppgifter om hur många och vilka dagar filialerna behöver lastbilar för att få ut det material som ska iväg till kunderna. Denna information kommer vanligen till transportavdelningen under fredagen veckan innan transporterna ska bokas. Men för att transportavdelningen ska ha möjlighet att förbereda för transporter till början av nästa vecka så håller de oftast kontakt med filialerna innan de får bokningarna för transporterna. De har dock inte möjlighet att boka lastbilar förrän filialerna har lagt in transportbokningar i datasystemet. När transportavdelningen väl fått in information från en filial om vilket behov på lastbilar de har under kommande vecka så läggs dessa transporter ut så fort som möjligt på en transportportal för att ett antal externa åkerier ska kunna ta del av informationen. Här finns då två olika alternativ som bestämmer på vilket sätt transporten läggs upp. Första är att återvinningsföretaget har avtal med ett åkeri att de ska få köra ett visst antal transporter varje månad. Är ett åkeri under avtal så medför det att transportavdelningen enbart tilldelar åkeriet en körning, åkeriet meddelar sedan så snabbt de kan vilken dag de kommer och hämtar materialet.

Åkeriet kan då välja att komma och hämta materialet samma dag som det ska vara hos kunden eller en dag innan. Önskar de hämta tidigare eller att köravståndet kräver att de hämtar tidigare så måste det först godkännas av transportavdelningen. I dagsläget är det ca 80% av de åkerierna som kör för återvinningsföretaget som är under avtal. Andra alternativet är att det inte finns något avtalat åkeri för transporten. Är detta fallet så publiceras transporten på en transportportal för att olika åkerier ska kunna ge anbud på vad de kan erbjuda för pris för att genomföra transporten. Dessa anbud kommer sedan till transportavdelningen inom en snar framtid då transporterna läggs in i datasystemet under fredagen och det finns material som ska transporteras under måndagen kommande vecka. Sedan väger transportavdelningen in priset som åkerierna ger med sannolikheten att åkeriet kommer genomföra transporten utan komplikationer för att därefter tilldela ett åkeri transporten.

När ett åkeri åtagit sig transporten så meddelas den filial som begärt transporten vilken dag åkeriet har valt att anlända med transporten. Sedan är det transportavdelningens uppgift att övervaka statusen för transporten, som uppdateras beroende på var i processen lastbilen befinner sig. Fungerar allt som det ska och transporten flyter på så är transportavdelningens uppgift att godkänna att transporten är klar när det väl registrerats att materialet är framme hos kund. Men på grund av de osäkerheter som finns på vägarna så som halka, bilköer, olyckor osv. så går inte allting alltid som planerat. Då är det transportavdelningens uppgift att övervaka statusen för transporten samt föra vidare informationen till kunden och/eller den berörda filialen, beroende på var i processen som förseningen uppkommer. Beroende på hur allvarlig situationen är så kan det även hända att transportavdelningen blir tvungen att boka en ny transport för att täcka upp. Transportavdelningens slutliga uppgift är att skicka en faktura till den filial som beställt transporten för att filialen ska betala åkeriet som utförde körningen. Detta görs när transporten är levererad till kund.



Figur 17. Karta över transportavdelningens bokningsprocess.

Bokning av transporter i återvinningsföretagets datasystem

Vid planeringen av utleveranser är ett kritiskt moment bokningen av transporter för det material som ska lämna filialen. Detta görs genom att lägga in uppgifter om nästa veckas planering i återvinningsföretagets datasystem. På så vis blir uppgifterna synliga för transportavdelningen och de kan ordna så att externa åkerier utför transporterna. I datasystemet syns olika information om bokningarna, bland annat information om hämtdatum och leveransdatum. Hur filialen fyller i denna information varierar och det finns tre olika fall som kan förekomma.

Första fallet är att det ska bokas transport för material som ska skickas internt till andra filialer inom återvinningsföretaget. Då läggs inte stor vikt vid att mottagaren får materialet en specifik dag och filialen som bokar transport anger det datumet de vill att utleveransen ska ske. Filialen har inte behörighet att ändra hämtdatum i datasystemet så de fyller då i leveransdatum med datumet de vill att utleveransen ska ske. Leveransdatumet är alltså egentligen det önskade hämtdatumet i detta fall.

Andra fallet är när säljavdelningen gjort klart en affär med en kund som ställer krav på vilken dag eller vilket arbetsskift på en dag leveransen ska vara framme. Då fyller filialen i leveransdatum med det datum som leveransen ska vara framme hos kund. För att i detta fall ha koll på vilket datum utleveransen ska ske fyller filialen i önskat hämtdatum under övrig information för bokningen. Filialen ser då först när transportavdelningen bokat en transport vilket datum utleveransen planeras att ske. I detta fallet står då leveransdatumet för datumet leveransen ska vara framme hos kund.

Tredje fallet är när säljavdelningen gjort en affär med en kund som inte ställer krav på att leveransen ska vara framme en specifik tid. Likt första fallet fyller filialen i leveransdatumet med det datum de vill att utleveransen ska ske. Anledningen till att det önskade hämtdatumet skrivs som leveransdatum är den samma som vid första fallet, filialen har inte behörighet att ändra hämtdatum.

För att summera så varierar alltså betydelsen av leveransdatum i datasystemet. I vissa fall är det datumet som leveransen ska vara hos kund och i vissa fall är det datumet som utleveransen från filialen ska ske.

4.4 Logistiska mål

Att tillfredsställa kunders och övriga intressenters behov och önskemål innebär bland annat att ge en god kundservice. En del av kundservice är leveransprecision och i detta avsnitt presenteras resultatet av den mätning av utleveransprecision som utförts på filialen.

4.4.1 Utleveransprecision

Leveransprecision avser i vilken utsträckning en leverans sker vid de leveranstidpunkter som överenskommits med kunden (Jonsson & Mattsson, 2011). Utleveranserna från filialen sker med hjälp av externa åkerier som får betalt för att utföra tjänsten. Det är filialen som betalar åkeriet för att leveransen ska ske på överenskommet sätt. I detta fall är således filialen kund. Filialen upplever att de externa åkerierna tenderar att inte komma vid de tidpunkter som är överenskommet. Filialen menar att utleveranser kan ske både tidigare och senare än förväntat vilket tyder på att utleveransprecisionen är låg. För att reda ut hur väl den upplevda utleveransprecisionen stämmer överens med hur det är i verkligheten har utleveranserna under fem och en halv vecka undersökts.

Undersökningen gick till väga på så vis att en medarbetare på filialen, med ansvar att hålla koll på in- och utgående bilar, registrerade alla utleveranser under fem och en halv vecka. Inför varje ny vecka fick medarbetaren tillgång till nästa veckas planering av utleveranser på ett papper. Under veckan skrev medarbetaren sedan ner varje gång det skedde en utleverans via lastbil. Om det var så att utleveransen betraktades som utlevererad i tid noterades det med "OK" på pappret med veckoplaneringen. Om det var så att utleveransen skedde annan dag än utlovat skrevs istället den dagen och om det var så att utleveransen inte alls skedde samma vecka skrevs "Kom inte".

Medarbetaren som utförde noteringar har god kunskap om transporter till och från filialen. Med den kunskapen kunde medarbetaren göra bra noteringar med hänsyn till alla beräkningsaspekter.

Beräkningsaspekter

Enligt Mattsson (2010) krävs det vid mätning av leveransprecision vissa klarlägganden för att mätningen ska gå till på ett bra sätt. Därför har vissa riktlinjer skapats för beräkningen av utleveransprecisionen.

- Tidpunkten då utleveransen anses vara genomförd är när lastbilen lämnat filialen med det material den var där för att hämta.
- Utleveranser betraktas som utlevererade i tid om de sker på den utlovade dagen. Utleveranser som sker tidigare eller senare än den utlovade dagen betraktas som ej utlevererade i tid.
- Vid ändringar av lovad utleveranstid beror det på vem som tar initiativet till ändringen. Mätningen görs mot ändrad utleveranstidpunkt om det är filialen som initierat ändringen, men mot ursprungligt lovad tidpunkt om det är någon annan än filialen som tagit initiativet till ändringen.
- Kvantiteten kan variera beroende på materialets egenskaper och dimensioner. Ibland är det tyngden och ibland kan det vara dimensionerna som begränsar hur stor kvantitet en lastbil får med sig. På grund detta har ingen hänsyn tagits till hur stor kvantiteten vid utleveransen är.

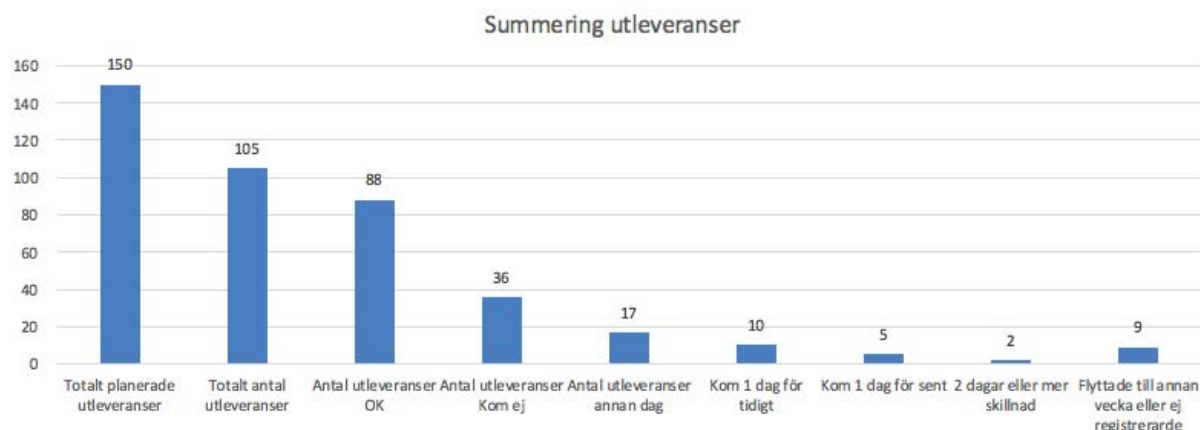
4.4.2 Resultat

Varje vecka summerades utleveranserna för att få ett mått på hur utleveransprecisionen faktiskt ser ut för filialen. Här har det även valts att kategorisera de utleveranser som inte kom på planerad dag för att få en klarare bild över vilken typ av avvikelse de har samt för att eventuellt se om det finns några mönster på de utleveranser som inte kommer när de är planerade.

För att undvika alla typer av missförstånd så definieras de rubriker som eventuellt kan uppfattas som tvetydiga enligt följande:

- "Totalt planerade utleveranser" - Är det totala antalet lastbilar som filialen bokat i datasystemet under perioden för undersökningen.
- "Total antal utleveranser" - Räknas som det antal lastbilar som faktiskt lämnat filialen.
- "Antal utleveranser OK" - Är de utleveranser som kom den dagen filialen planerat.
- "Antal utleveranser Kom ej" - Är det antal utleveranser som utan förvarning inte anlände till filialen.
- "Antal utleveranser annan dag" - Det antal lastbilar som faktiskt anlände till filialen men på en annan dag än vad filialen planerat.
- "Flyttade till annan vecka eller ej registrerade" - Är de utleveranser där filialen fått förvarning om att lastbilen inte kommer komma under den planerade veckan. Samt de utleveranser där det finns en osäkerhet ifall behjälplig personal glömt fylla undersökningen eller om lastbilen faktiskt inte kom.

Här nedan presenteras resultatet som erhållits från utleverans-undersökningen där man kan se fördelningen på de leveranser som inte kom som de var planerade.



Figur 18. Summering utleveranser.

Det man kan utläsa ur Figur 18 är att under mätperioden var det endast 59% av de planerade utleveranserna som kom under den dag de var planerade. Det som även går att utläsa är att av de leveranser som faktiskt lämnade filialen så var det 84% som kom den dag de var planerade. Det har här valts att ta med båda dessa värden för att visa på att det inte enbart handlar om att leveranserna uteblir, utan det även finns leveranser som kommer på andra dagar än vad som är planerade.

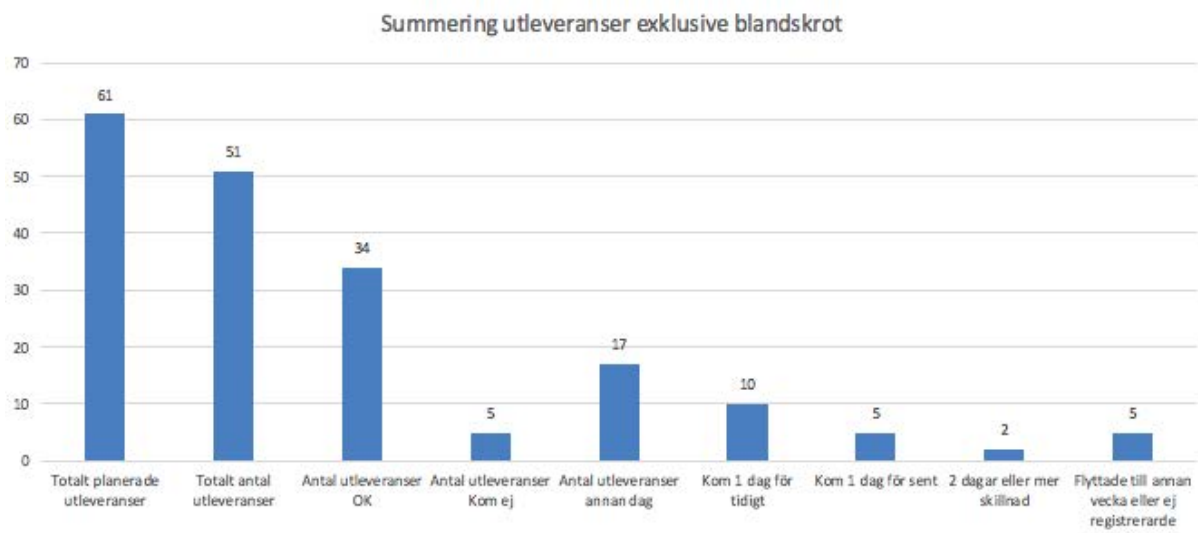
Blandskrot

Största delen av utleveranserna varje vecka är utleveranser av blandskrot. Blandskrot är järnskrot med varierande kvalitet där det även kan förekomma vissa delar av annat materialslag. Beroende på förhållandet mellan järn och andra materialslag klassas blandskrotet som olika artiklar. Blandskrotet skickas från filialen för att fragmenteras på en av återvinningsföretagets produktionsanläggningar. Med fragmentering menas att stora stycken skrot mals ner och separeras i olika processer. Dessa utleveranser planeras via direktkontakt med produktionsanläggningen, de planeras alltså inte med hjälp av prognoser. Eftersom produktionsanläggningarna tillhör återvinningsföretaget ses de som interna kunder. Den produktionsanläggning som filialen skickar till har stora lager av blandskrot. Det gör att filialen inte behöver lägga stor vikt vid när leveranserna till produktionsanläggningen sker, utan det är istället mycket upp till filialen att skicka det material de vill bli av med när det passar och när de får tag på lastbil som kan utföra transporten. Det är oftast inte heller viktigt vilken artikel av blandskrot som skickas till produktionsanläggningen. När undersökningen gjorts har medarbetaren inte gjort skillnad på vilken artikel av blandskrot som utleveras, vilket medför att utleveranser av blandskrot inte kan ske på annan dag än den planerade. I undersökningen kan alltså blandskrotet bara registreras som antingen "OK" eller som "kom inte".

I vanliga fall är det planerat att skicka två lastbilar med blandskrot varje dag måndag till fredag. Det är dock väldigt varierande hur många lastbilar som kommer varje dag. Anledningen till skiftningarna kan bero på att filialen beslutar att de under dagen inte vill eller kan skicka den andel blandskrot som är planerad att utleveras. Ofta är dock begränsningen svårigheten att få tag i tillräckligt många lastbilar som kan utföra transporten av blandskrot.

I vanliga fall levereras mycket blandskrot via järnväg. Under de två sista veckorna som undersökningen gjordes gick det inte att leverera via järnvägen vilket gjorde att antal utleveranser av blandskrot som filialen ville genomföra ökade drastiskt. Det var då ännu svårare att få tag i tillräckligt många lastbilar vilket medförde att en stor del av planerade utleveranser inte kunde genomföras.

Eftersom hanteringen av blandskrot är aningen speciell och att det inte är av största vikt att utleveranserna av blandskrot sker utifrån veckoplaneringen presenteras även resultat där utleveranser av blandskrot exkluderats. Kvar blir då de utleveranser som mestadels planerats via prognoser. De presenteras i Figur 19 nedan.



Figur 19. Summering utleveranser exklusive blandskrot.

Av alla de planerade utleveranserna var det under denna perioden 56 % som kom när de var planerade. Om man istället bara studerar precisionen på de utleveranser som faktiskt genomfördes under perioden skedde 67 % den planerade dagen. Jämfört med Figur 18 som illustrerar samtliga utleveranser är alltså utleveransprecisionen lägre om blandskrotet exkluderas. Värt att notera är även att 59% av de leveranser som kommer på en annan dag än planerad kommer en dag för tidigt, vilket är ett förhållande som kommer diskuteras noggrannare i analysen.

5. ANALYS

I följande avsnitt så analyseras empiridelen, både med hjälp av teorin samt egna observationer som gjorts under arbetets gång. Behandlar delsyftena: Identifiera vad som påverkar utleveransprecisionen och vilka konsekvenser nuvarande utleveransprecision medför för filialen.

5.1 Logistikaktiviteter

Då filialen inte har någon kontroll över när material anländer till filialen så är det viktigt att ha ett effektivt materialflöde för att hålla nere ledtiderna och snabbt få materialet tillgängligt för utleverans. Jonsson & Mattsson (2011) beskriver att ett effektivt materialflöde utnyttjar resurserna effektivt och motsvarar kundens efterfrågan. För att åstadkomma ett effektivt materialflöde är det viktigt med ett effektivt och uttömmande informationsutbyte (Mattsson, 2002).

5.1.1 Materialflödet

Anledningen till att företag vill ha en effektiv materialhantering är för att hålla nere sina ledtider, för att på så sätt få en högre leveranssäkerhet, samt reducera sina kostnader (Aronsson et al., 2013). Eftersom filialen säljer material innan de faktiskt fått in det samt inte har kontroll på inflödet av material finns stora osäkerheter i materialflödet. Därför blir det viktigt att materialflödet på filialen är effektivt för att säkerställa att tillräckligt mycket material finns tillgängligt för att fylla containrarna även vid de utleveranser när lastbilar anländer tidigare än planerat. För att filialen ska nå sitt mål att ha en hög lageromsättningshastighet blir det även viktigt att reducera slöseri i materialflödet för att få det mer effektivt.

Vid godsmottagningen finns alltid personal tillgänglig som hanterar det administrativa arbetet med invägning och registrering av materialet, men på grund av att filialen inte har kontroll på inflödet så finns ingen personal avsedd för att hantera ankomstkontrollen. Eftersom det handlar om skrot som oftast anländer i 10-tals ton så är det inte möjligt att ha en temporär lagringsplats för att genomföra ankomstkontrollen vid ett senare tillfälle. Det medför då att någon måste lämna sitt arbete för att genomföra ankomstkontrollen, vilket blir en störning i materialflödet eftersom personen inte kan utföra sitt ordinarie arbete. Eftersom gården är så pass stor ger det även upphov till ett slöseri i form av *onödig förflyttning* då personal kan behöva gå relativt långa sträckor från nuvarande arbetsuppgift till ankomstkontrollen. Då filialen inte vill ha störningar på kritiska arbetsuppgifter medför det att all personal inte har möjlighet att hjälpa anländande lastbilar. Det kombinerat med att personal kan vara på rast när en lastbil anländer medför att det inte alltid är säkert att det finns personal som kan hjälpa till vid ankomstkontrollen. När lastbilarna inte får hjälp vid ankomst leder det ibland till att material lämnas på fel plats vilket skapar *onödiga transporter* när materialet måste flyttas till rätt plats. Genomförs inte ankomstkontrollen finns även risken att en andel av det material som anländer inte håller den kvalitet som utlovats, vilket medför att det betalas ut fel ersättning. Eftersom det handlar om så stora volymer och materialet lätt blandas så är det väldigt svårt att identifiera rätt leverantör i efterhand ifall materialet inte håller den kvalitet som utlovats och måste reklameras.

Som nämnts tidigare så finns två olika scenarion när en lastbil kommer och hämtar material, att åkeriet har egna containrar eller hyrda från återvinningsföretaget. Anländer lastbilen med containrar som hyrs av återvinningsföretaget så har filialen möjlighet att lasta en likadan i förväg, som lastbilen byter ut den tomma mot. Det skapar då förutsättningar för filialen att lasta containern mer noggrant och packa materialet tätare för att få en högre lastvikt. Det medför även att filialen vet att lastbilen som anländer inte kommer spendera så lång tid på gården, vilket är

positivt ur ett säkerhetsperspektiv samt att det inte tar upp så mycket tid från personal så de kan återgå till sitt ordinarie arbete snabbare.

Kommer lastbilen med egna containrar så medför det att lastbilen måste lastas direkt när den anländer och därmed har filialen inte möjlighet att lasta en container i förväg. Oavsett om lastbilen kommer på planerad dag eller inte blir det en störning i materialflödet. Eftersom det kan ta relativt lång tid att lasta en lastbil, beroende på vad det är för material, medför det att lastbilen kan bli stående en längre tid och låser upp personalen som hjälper till att lasta. Det kan då skapa platsbrist och säkerhetsrisker med bilar som blir lastade, personal som rör sig, bilar som lämnar material samt maskiner som arbetar. Ytterligare konsekvenser som uppstår när en lastbil kommer med egna containrar är att det är svårt att få maximal fyllnadsgrad. Dessa containrar är vanligen mycket ömtåligare än återvinningsföretagets egna. Det medför att materialet inte kan packas lika tätt, dessutom måste containrarna lastas fortare då chauffören vill åka vidare.

Idag är det en ojämn arbetsbelastning under dagen för medarbetarna på gården. Dagens utleveransprecision kan innebära att det kommer flera lastbilar som ska hämta material samtidigt. Om de lastbilarna dessutom har egna containrar blir det mycket att göra för medarbetarna just då eftersom de måste hjälpa till med att lasta containrarna. Skulle lastbilarna enbart komma med hyrda containrar, samt komma när de är planerade, så skulle filialen ha mycket större möjligheter att skapa en jämnare arbetsbelastning på gården. Möjlighet finns eftersom hyrda containrar medför att de i förväg kan lasta det materialet som ska hämtas. Det skapar då förutsättningar för filialen att kunna planera för att skapa en jämn arbetsbelastning eftersom containrarna lastas innan lastbilen anländer för att sedan ställas fram i väntan på utleverans.

I och med dagens utleveransprecision finns risken att material inte är färdigbearbetat ifall en lastbil kommer innan planerad dag. Det kan då medföra att lastbilar tvingas åka iväg med mindre material än planerat eftersom de inte kan vänta tills materialet bearbetats färdigt. Därför är det viktigt för filialen att ha korta genomloppstider för att snabbt kunna bearbeta materialet om de får vetskap att en lastbil kommer tidigare, för att förhindra att lastbilen får lämna med för lite material.

5.1.2 Materialflödets påverkan på arbetsmiljön

Största påverkan dagens utleveransprecision har på medarbetarna är att de inte vet med säkerhet hur arbetsdagen kommer se ut. Det blir ofta mycket snabba lösningar där den som har tid får hjälpa den lastbil som anländer, vilket medför att det inte går att enbart fokusera på sitt dagliga arbete och genomföra det i lugn och ro. Det skapar då en väldigt stressig arbetsmiljö att arbeta i. Dagens utleveransprecision tillsammans med de oregelbundna inleveranserna kan även bidra till en farlig arbetsplats. Då det kan hända att många lastbilar finns på gården samtidigt. Där en del lastbilar rör på sig och andra blir lastade av maskiner som flyttar tunga föremål. Då filialen hanterar material som både har stor volym och väger mycket så behövs stora maskiner som vanligen har en stor svängradie. Dessa maskiner tillsammans med stora lagervolymer bidrar till att det lätt blir trångt på gården. Därför är det viktigt att reducera *onödiga lager* så mycket som möjligt för att skapa bättre plats och säkrare arbetsmiljö på gården. Samt reducera risken att många lastbilar anländer samtidigt genom att förbättra utleveransprecisionen.

5.2 Planeringsprocessen

Här analyseras planeringsmiljön, prognoser och informationsflödet.

5.2.1 Planeringsmiljö

Jonsson & Mattsson (2003) beskriver fyra olika typer av planeringsmiljöer för att kunna jämföra företag med olika planeringsmiljöer. Noterbart är att de olika typerna av planeringsmiljöer syftar till produktion av nya produkter. I detta fall handlar produktionen istället om att ta hand om förbrukade produkter. Av de kritiska variabler som Jonsson & Mattsson (2003) beskriver planeringsmiljön utifrån är det några som är viktiga för att förstå filialens specifika miljö. Av de produktrelaterade variablerna är produktvariationen och produktens komplexitet väsentliga. Produktvariationen på filialen är mycket liten och komplexiteten är låg. Produktionsprocessen består egentligen bara av en operation, dimensionering av material, för att få det format som kunden efterfrågar och för att lättare kunna transportera det. Innan produktion ska materialet sorteras, men oftast anländer materialet någorlunda sorterat till filialen. Det gör att produktionsprocessen inte är beroende av någon speciell ordningsföljd och tiden från att ett material börjar bearbetas till att det är färdigbearbetat är kort. Efterfrågans källa är oftast mot en kunds (intern eller extern) lager. Detta eftersom skrotet köps av kund för att kunna bearbetas vidare.

Vilket slag av material som bearbetas och formen på materialet varierar vilket gör det svårt att standardisera produktionen. Det handlar alltså inte om en miljö där stora batcher produceras av standardiserade produkter. Det är inte självklart vilken av de miljötyper som Jonsson & Mattsson (2003) beskriver som filialen befinner sig i, men mest lik är typ 2, *konfigurera produkter mot order*. Produktionen anpassas till de veckoplaner filialen erhåller från säljavdelningen och produkterna är av mindre komplexitet.

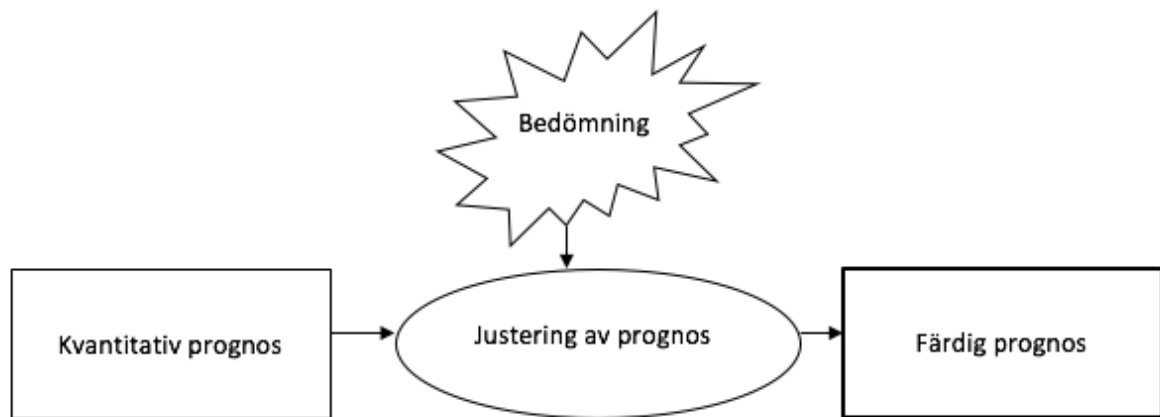
Jonsson & Mattsson (2003) undersöker både empiriskt och konceptuellt vilka produktionsplanerings- och kontrollmetoder som passar bäst ihop med de olika planeringsmiljöerna. De kommer fram till att för typ 2 är det två metoder som sticker ut, materialbehovsplanering och input/output kontroll. För typ 2 visar de metoderna både på en stark konceptuell matchning samtidigt som stor del av användarna med typ 2 planeringsmiljö är nöjda med metoden. Materialbehovsplanering används för att fastställa hur mycket material som ska köpas in och när det ska köpas (Storhagen, 2003). Filialen har svårt att på egen hand kunna planera när material ska köpas in eftersom det är leverantörerna som styr när de vill göra sig av med material och sälja det till filialen. I och med osäkerheten i inkommande material blir det svårt att använda sig av materialbehovsplanering för filialen. Input/output kontroll innebär att övervaka flödet genom en produktion (Vollmann et al., 2005) och mängden order som släpps ut regleras med utgångspunkt från vad det vid en viss tidpunkt finns förutsättningar för att hinna med (Mattsson & Jonsson, 2003). Idag planerar filialen sin produktion genom att ta hänsyn till flera olika variabler. De tittar då framför allt på olika materials prissättning samt lagernivåerna utifrån vad som kan ge platsbrist och höga lagerföringskostnader.

Enligt Mattsson & Jonsson (2003) är input/output kontroll användbar i funktionella verkstäder om genomloppstiderna är måttligt långa och antalet operationer begränsade. Det liknar filialens produktion och användandet av denna produktionsplaneringsmetod skulle enligt teorin kunna vara ett hjälpmedel för att minska problem med köbildning och osäkra genomloppstider (Mattsson & Jonsson, 2003). Det skulle i sin tur ge ett effektivare materialflöde och kunna leda till att osäkerheten kring utleveranser kan hanteras på ett bättre sätt. Om det är så att filialen får besked om att utleveranser kommer ske tidigare än planerat är det lättare för filialen att anpassa produktionen så att rätt material är färdigbearbetat i tid om det är korta köer.

5.2.2 Prognoser

På grund av osäkerheten i hur mycket material filialen kommer få tillgång till kommande månad utförs prognoser. Tillförlitliga prognoser som visar hur mycket material som kommer återvinnas innebär mer vinster, nöjdare kunder och mer effektiv design av logistiksystemet (Ayvaz et al., 2014). Filialen har en väl utarbetad metod för att uppnå tillförlitliga prognoser. De tittar först på statistik från föregående år och föregående månad för att få en grundprognos att utgå ifrån. Därefter gör de en bedömning av marknaden där de främst tittar på dagens marknadspriser, men även stämmer av med inköpare och andra filialer för att veta om de ska räkna med att få in mer material än väntat. De tar också hänsyn till produktionsförutsättningarna som råder. Utifrån bedömningen kan sedan grundprognosen justeras för att bli så tillförlitlig som möjligt.

Sanders & Ritzman (2004) menar att prognoser kan delas upp i bedömande och kvantitativa. Prognoserna kan med fördel kombineras och de tar upp fyra metoder som på olika sätt förenar bedömande och kvantitativa prognoser. Vid skapandet av prognoser utför filialen en metodik som liknar den som Sanders & Ritzman (2004) kallar *bedömande justering av kvantitativa metoder*. De använder sig först av en kvantitativ prognos i och med att de studerar statistik, sedan justeras den utifrån bedömning av hur nuläget ser ut, se Figur 20 nedan.



Figur 20. Bedömande justering av kvantitativa metoder (Sanders & Ritzman, 2004).

Sanders & Ritzman (2004) menar att denna metod har fördel i att skapa ett starkt ägandeskap för prognosen och att den snabbt kan justeras utifrån den senaste "mjuka" informationen. I filialens fall kan det vara bra att snabbt kunna justera prognosen om det inkommer information som gör att förutsättningarna förändras, till exempel att det ska utföras en stor rivning nästa månad som innebär att mängden material in troligtvis kommer öka. Nackdelen som Sanders och Ritzman (2004) tar upp är att subjektiva bedömningarna om vilken information som i sammanhanget ska justera prognoserna görs, vilket påverkar prognoserna. På grund av denna anledning är denna metod mest passande när den som skapar prognosen har starkt förtroende för att den i sammanhanget aktuella informationen är korrekt (Sanders & Ritzman, 2004). Under studien har det framkommit att återvinningsföretaget har förtroende för informationen som prognoserna bygger på, eftersom de upplever att prognoserna är tillförlitliga. Sanders & Ritzman (2004) säger också att denna metod är lämplig när den som skapar prognosen även är den som använder den. Detta för att förstå vilka bedömningar som påverkat prognosen. I återvinningsföretaget är det inte samma avdelning som skapar och använder prognosen. Det är filialen som skapar prognoser som sedan säljavdelningen använder sig av för att kunna veta hur mycket material de har tillgång till och kan sälja. Däremot upplevs att säljavdelningen har god förståelse för hur prognoserna skapas och vilka bedömningar som påverkat prognosen.

Sammantaget kan det konstateras att prognosprocessen fungerar bra för återvinningsföretaget. Metoden som används känns väl utarbetad och ger tillfredställande resultat eftersom prognoserna stämmer väl överens med utfallet. Säljavdelningens insamling av prognoser från återvinningsföretagets olika filialer sker på ett välstrukturerat sätt då det används speciellt utformade mallar där filialen fyller i sin prognos. Prognoserna fungerar som en bra grund till att kunna planera när utleveranser från filialen med fördel ska ske. För att inte filialen ska ha mer tillgång till material än vad de prognostiserat med, prognostiserar de hellre lite i överkant. Tanken med att prognostisera i överkant är att transportavdelningen inte ska få problem med att boka extra transporter. Hur säljavdelningen ger respons på prognoserna kan dock diskuteras, något som görs i nästa stycke om informationsflödet.

5.2.3 Informationsflödet

I logistiksystemet är informationsflödet en förutsättning för effektiva materialflöden. Så är det eftersom det krävs information om kunders behov, tillgänglig kapacitet, beläggning och material i det egna företaget samt leverantörers förmåga att leverera, för att på kort och lång sikt kunna balansera tillgång och användning av nödvändiga resurser (Jonsson & Mattsson, 2011). Inom återvinningsföretaget sker dagligen mycket kommunikation mellan flera olika avdelningar. Kvaliteten i den information som överförs mellan olika avdelningar är avgörande för hur effektivt resursutnyttjandet blir och hur effektiva materialflödena blir (Mattsson, 2002). Gustavsson & Wänström (2008) menar att informationskvalitet kan betraktas utifrån tio olika dimensioner, som definieras i Tabell 1 i avsnitt 3.1.2. De tio dimensionerna används för att identifiera brister i informationskvaliteten i återvinningsföretagets informationsflöde. Informationsflödet delas upp i fyra områden som var för sig analyseras. En summering av de brister som identifierats inom varje område presenteras i Tabell 2. Bristerna inom respektive område förklaras sedan närmare.

Tabell 2. De brister i informationskvalitet som identifierats inom de olika områdena har markerats med X.

	Veckoplaner från säljavdelningen till filial	Transportbokning i datasystemet	Kommunikation mellan transportavdelningen och filial	Medarbetarnas veckoplaner
Fullständig	X		X	X
Koncis	X	X		
Tillförlitlig	X	X		X
Tidsaktuell	X		X	
Giltig		X		
Tillgänglig			X	
Lämplig mängd				
Trovärdig				X
Relevant				
Förståelig	X	X		

Veckoplaner från säljavdelningen till filialen

I de veckoplaner som skickas från säljavdelningen till filialen bifogas information om vilket material som ska levereras, hur mycket och var det ska levereras. Det skickas även med ett datum som förtydligar när leveransen ska vara framme hos kund. Detta datum meddelar filialen vidare till transportavdelningen då de bokar transporten. Datumet uppfattar filialen dock olika beroende på hur e-målet är utformat, vilket tyder på låg tillförlitlighet och att informationen inte är tillräckligt förståelig. Låg tillförlitlighet gör att planeringen blir problematisk (Gustavsson & Wänström, 2008). Vid de tillfällen det står tydligt och filialen med erfarenhet vet att det är viktigt att material levereras till en kund en viss tid uppfattas datumet rätt, alltså som tidpunkten leveransen ska vara framme hos kund. Då det inte står tydligt när materialet ska vara framme hos kunden uppfattar filialen istället datumet som tidpunkten för när utleverans från filialen ska ske. Ofta sammanfaller datumet för utleverans med datum när leverans ska vara hos kund, då det inte tar mer än en dag att köra med lastbil från filial till kund. I de fall när transporten tar längre tid än en dag behöver materialet skickas tidigare från filialen och då påverkas filialens utleveransprecision negativt av att filialen inte förstått informationen rätt. För att hinna få ut materialet till det datum säljavdelningen bestämt med kund kommer åkeriet och hämtar leveransen tidigare än vad filialen tror.

När säljavdelningen återkopplar till filialen med en veckoplan efter att de fått veckoprognosen sker det löpande för olika material under torsdag och fredag varje vecka. Denna återkoppling sker löpande eftersom säljavdelningen återkopplar direkt när de fått något svar från kund. Ibland kan återkoppling dröja till fredag eftermiddag för material som ska lämna filialen efterföljande måndag. Att återkopplingen sker så sent skapar problem för transportavdelningen då de får ont om tid att ordna transporter till materialet. Informationskvaliteten påverkas negativt när informationen inte är tidsaktuell (Gustavsson & Wänström, 2008). På säljavdelningen arbetar olika personer med olika materialslag och när de fått bekräftat hur mycket en kund vill köpa skickar de ett e-mail till filialen för att meddela vad och hur mycket de förväntas leverera iväg. Det medför att filialen får många olika e-mail som de måste sammanföra för att få till en fullständig veckoplan för nästa vecka. Om informationen inte är fullständig är informationskvaliteten låg (Gustavsson & Wänström, 2008). Meningen är att filialen ska kunna planera hela nästa vecka utifrån informationen från säljavdelningen och det är svårt när varje enskilt e-mail inte är fullständigt. Att e-mailed skickas av olika personer på säljavdelningen medför även att e-mailed är skrivna på olika sätt. Att de är skrivna på olika sätt visar på en brist i informationskvalitet eftersom informationen inte är koncis (Gustavsson & Wänström, 2008). Att informationen inte är koncis leder till att filialen får lägga ner tid på att omarbete den innan den kan användas. När det kommer många olika e-mail på olika sätt finns även en risk för att missa något samt att det kan ta tid för filialen att sammanföra e-mailed till en fullständig plan. För att få en fullständig plan behöver informationen någon gång sammanföras och om det inte görs av filialen behöver säljavdelningen göra det, så det kan diskuteras var det finns mest tid för att utföra sammanföringen.

Fördelen med sättet av återkoppling som återvinningsföretaget använder är att filialen så snabbt som möjligt får besked om de delar av planen som är klara för nästa vecka. De får då så mycket tid som möjligt till att informera transportavdelningen om önskade transporter.

Transportbokningen i datasystemet

Filialen meddelar transportavdelningen att de vill boka transporter genom att lägga in uppgifter i återvinningsföretagets datasystem. Sättet som filialen fyller i uppgifter om hur de önskar att utleveranserna ska ske på är varierande. I vissa fall lägger filialen in uppgifter om när de vill att utleverans ska ske under information om *leveransdatum*. *Leveransdatum* tolkas av

transportavdelningen som det datum leveransen avses att vara framme hos kund. Att filialen fyller i annan information här bidrar till att informationen varken blir förståelig, tillförlitlig eller giltig för transportavdelningen, som är mottagaren för informationen. Förståelig definieras av Gustavsson & Wänström (2008) som att informationen är lätt att använda och lära sig samt lätt att manipulera, förena och kombinera med annan information. Informationen blir inte giltig eftersom den inte betyder det den avser att betyda (Gustavsson & Wänström, 2008). Att fel information fylls i under *leveransdatum* beror på att filialen inte har behörighet att ändra *hämtdatum*, där informationen om datum för utleverans fylls i. *Hämtdatum* kan inte filialen fylla i eftersom det är meningen att de externa åkerierna fyller i den informationen i samband med att de accepterar en transport. Åkerierna har möjlighet att fylla i samma dag som leveransdatumet eller dagen innan. Om de vill hämta leveransen tidigare måste de ta extra kontakt med transportavdelningen för att få ett godkännande. Att åkerierna har denna valmöjlighet är något som filialen inte vet om och det stör då filialens möjlighet att planera utleveranserna. För att förtydliga hur utleveransprecisionen kan påverkas beskrivs det med ett exempel vad som skulle kunna hända.

Filialen fyller i önskat datum för utleverans i datasystemet under information om *leveransdatum*. Sedan tolkar transportavdelningen det som datumet leveransen ska vara framme hos kund och för vidare den informationen till ett externt åkeri som väljer att hämta leveransen dagen innan för att hinna fram till kund i tid. Det som händer då är att det kommer en bil och vill hämta material en dag innan filialen räknat med materialet ska hämtas. Utleveransprecisionen påverkas alltså negativt och det kan vara en orsak till att många utleveranser sker för tidigt.

Då filialen uppfattar det bifogade datumet i veckoplaneringen från säljavdelningen som datum för utleverans och inte datum när leveransen ska vara framme hos kund bör det logiskt även påverka återvinningsföretagets leveransprecision ut mot kund. Alltså om material lämnar filialen det datum som det egentligen ska vara hos kund bör materialet, i de fall där leveranstiden är mer än en dag, komma för sent till kund. Men på grund av att filialen i datasystemet fyller i när utleverans ska ske under information om *leveransdatum* blir det rätt datum kunden får materialet ändå. När datumet uppfattas fel av filialen men även registreras fel i datasystemet gör det att transportavdelningen uppfattar datumet som när leveransen ska vara hos kund. Två fel blir i detta fall att det till slut blir rätt ändå.

Vid de fall när filialen uppfattar att kunden har krav på när leveransen ska vara framme fyller de i det datumet under *leveransdatum*. Det datum som filialen önskar att utleverans ska ske fylls då istället i under *övrig information*. Innebörden av information som filialen fyller i under *leveransdatum* i datasystemet skiljer sig alltså åt mellan de olika fallen. Att information inte skickas mellan avdelningar på samma sätt och att betydelsen kan skilja mellan olika fall försämrar informationskvaliteten på grund av att informationen inte är koncis samt att den blir svår att förstå. Detta försvårar arbetet för transportavdelningen och risken för missförstånd ökar, vilket kan leda till att utleveranserna inte sker när det är planerade.

Kommunikation mellan transportavdelningen och filialen

För att filialen någorlunda ska veta när åkerier är på gång att hämta material sker dagligen mycket kommunikation via telefon och e-mail mellan en anställd på transportavdelningen och filialen. Att denna kommunikation sker så ofta som flera gånger om dagen är en följd av den varierande utleveransprecisionen och är nödvändig för att medarbetarna ska kunna planera sitt arbete på gården. För att beslut inom planeringsprocessen ska kunna baseras på komplett information är det viktigt att leveransen av information dels inte sker för sent samt att den sker

inom korrekta intervall, inte för sällan och inte för ofta (Gustavsson & Wänström, 2008). Med dagens utleveransprecision har dock inte filialen möjlighet att genomföra planeringsprocessen med fullständig information som skickas vid ett tillfälle. Med dagens utleveransprecision krävs det att kommunikationen sker ofta. Informationen har alltså brister i att den inte är fullständig och tidsaktuell. En följd av den ständiga kommunikationen är att det tar tid från andra arbetsuppgifter. Om det krävs resurser för att få tag på information är tillgängligheten låg (Gustavsson & Wänström, 2008). Eftersom det krävs resurser för att flera gånger under dagen behöva hålla kontakt mellan filialen och transportavdelningen tyder det på att informationen även inte är tillräckligt tillgänglig för att hög informationskvalitet ska uppnås.

Om personen på transportavdelningen är borta blir det en märkbar försämring för medarbetarnas möjlighet att planera sitt arbete på gården. Att vara beroende av en person inom en organisation är inte bra och systemet blir sårbart. När kunskap är personbunden och det inte är organisationen som äger kunskapen kan det medföra svårigheter att hantera om viktiga personer är borta en längre tid eller byter tjänst. För att undvika beroendet av vissa personer är det viktigt att standardisera processerna så att alla vet ur man ska gå tillväga, även om det byts ut personer.

Medarbetarnas veckoplaner

Medarbetarna på gården får ta del av en veckoplan som beskriver när utleveranser under veckan är planerade att ske. Utifrån den är det meningen att de ska kunna planera sitt arbete. Dock har de märkt att veckoplanen oftast inte stämmer och litar därför inte längre på att den kommer följas. Informationen i veckoplanerna är inte tillförlitlig vilket i detta fall leder till bristande trovärdighet, vilket också är en brist i informationskvaliteten identifierad utifrån de tio dimensionerna (Gustavsson & Wänström, 2008). Ej trovärdig information representerar en osäkerhet för den organisation som ska använda sig av den och sådan osäkerhet måste absorberas med hjälp av kostnadskrävande buffertar av olika slag (Mattsson, 2002). När medarbetarna upplever att veckoplanerna inte är trovärdiga uppfyller veckoplanerna inte sitt tänkta syfte. Medarbetarna upplever också att veckoplanerna ofta uppdateras under veckan. Det visar att de från början inte heller är fullständiga, vilket även är en brist som påverkar informationskvaliteten negativt.

5.3 Logistiska mål

Här analyseras resultatet av undersökningen, logistiska målkonflikter och lönsamhet.

5.3.1 Resultat av undersökningen

Leveransprecision avser i vilken utsträckning en leverans sker vid den leveranstidpunkt som överenskommits med kunden (Jonsson & Mattsson, 2011). Utifrån den undersökning som tidigare presenterats går det att utläsa att utleveranserna inte alltid sker vid de tidpunkter som överenskommits. Vilket är ett bevis på att känslan filialen hade på förhand stämde.

I undersökningen presenterades både samtliga utleveranser och de som sker efter prognos. Görs en jämförelse mellan dessa så går det att ta fram att ca 60 % av de totalt planerade utleveranserna kör blandskrot. Blandskrotet körs löpande till återvinningsföretagets fragmenteringsanläggning. Under ordinarie förutsättningar beställs vanligen två lastbilar per dag, fem dagar i veckan. Storhagen (2003) beskriver att för att skapa en hög leveransprecision så är det viktigt att ha regelbundna transporter på förutbestämda tider, för att på så sätt minska väntetider och skapa säkrare leveransschema. Då teorin stämmer väl överens med hur regelbundet filialen vanligen beställer dessa lastbilar borde dessa transporter ha en hög leveransprecision. Lastbilarna som kör till fragmenteringsanläggningen hade en utleveransprecision på ca 60 %, vilket beräknas från

tidigare presenterad data. Då filialen beskriver att de skulle acceptera en utleveransprecision på 90-95 % finns här utrymme för förbättringar. Dock ska det tas hänsyn till att det fanns problem med järnvägen, som kör det mesta blandskrotet, under de två sista veckorna av utleveransundersökningen. Vilket troligt bidrog till att utleveransprecisionen försämrades något för de bilar som kör blandskrot. Eftersom blandskrotet ska till en intern produktionsanläggning som har möjlighet att lagra stora volymer så behövs det inte tas hänsyn till att materialet först säljs till en extern kund. Att filialen inte heller behöver ta hänsyn till när materialet anländer hos kunden, utan enbart behöver fokusera på att blandskrotet lämnar filialen som de önskar, förbättrar möjligheterna att öka leveransprecisionen för de bilar som kör blandskrot.

Under perioden för undersökningen kom ca. 11 % av de planerade leveranserna på en annan dag än vad som var planerat och av dessa var det 59 % som kom en dag för tidigt. Som analyserats tidigare är det en följd av bristande kommunikation mellan de olika avdelningarna i återvinningsföretaget. Dock så är det inte enbart denna missuppfattning som bidrar till att leveransprecisionen är låg. Det går att utläsa ur Figur 18 att endast 70 % av de planerade lastbilarna faktiskt levererade ut material från filialen till kund. Det innebär att 30 % av de planerade utleveranserna aldrig blev av. Skulle enbart missförståndet i kommunikationen ligga till grund för den låga utleveransprecisionen skulle i alla fall 100 % leverera ut material från filialen, även om vissa skulle komma på fel dag. Andelen planerade utleveranser som aldrig blev av är troligtvis något högre än vad den hade varit vid normala förutsättningar. När filialen hade problem med järnvägen under de två sista veckorna av undersökningen beställde de fler lastbilar än vanligt för att försöka täcka upp för uteblivna tågtransporter. Då har transportavdelningen troligt inte kunnat ordna så många extra transporter som filialen önskat, vilket då bidragit till att en högre andel transporter uteblev.

5.3.2 Logistiska målkonflikter

Inom ett företag kan det finnas målkonflikter mellan olika avdelningar. Orsaken är då ofta att företaget har en funktionell organisationsstruktur, där varje avdelning ser till sitt bästa och strävar efter att minimera sina egna kostnader (Jonsson & Mattsson, 2011). Inom återvinningsföretaget är det tre avdelningar som är inblandade vid planeringen av utleveranser från filialen. Både säljavdelningen och transportavdelningen fokuserar endast på att leveranserna ska anlända till kund överenskommen tid. Ur deras perspektiv spelar det ingen roll när leveranserna lämnar filialen så länge kunderna får sitt material i tid. Filialen har istället störst fokus på att verksamheten på filialen ska flyta på bra. Det gör att de bryr sig mer om utleveransprecisionen än när leveranserna når kund. Filialens mål att utleveransprecisionen ska vara hög behöver dock inte direkt stå i konflikt med målet att leverera till kund i rätt tid. Om utleveranserna sker utifrån bestämd tid bör även leveransen nå kund i rätt tid. Men trots detta verkar det finnas något som gör att både transportavdelningen och filialens mål inte uppfylls.

En förklaring till varför bådas mål inte uppfylls kan vara det sätt som de olika avdelningarnas prestationer mäts och följs upp. Att sättet att mäta och följa upp styr människors beteende är inte ovanligt (Mattsson & Jonsson, 2003). Ett mål för transportavdelningen är att hålla nere kostnaderna för transportbokning och uppfattningen vid besöket där var att det var sättet som avdelningens prestationer mäts på. Eftersom människors beteende styrs av hur deras prestationer mäts är det naturligt att transportavdelningen fokuserar på att ordna billiga transporter, även om det påverkar filialens utleveransprecision negativt. De olika avdelningarna försöker prestera så bra som möjligt utifrån sina egna förutsättningar, men om inte målen för de olika avdelningarna stämmer väl överens kan det kännas som avdelningarna motarbetar varandra. Billiga transporter kan ses som en målkonflikt med att nå hög utleveransprecision. Ju mer som betalas för transporterna, desto större krav kan ställas på att åkerierna anländer med bilar på bestämd tid.

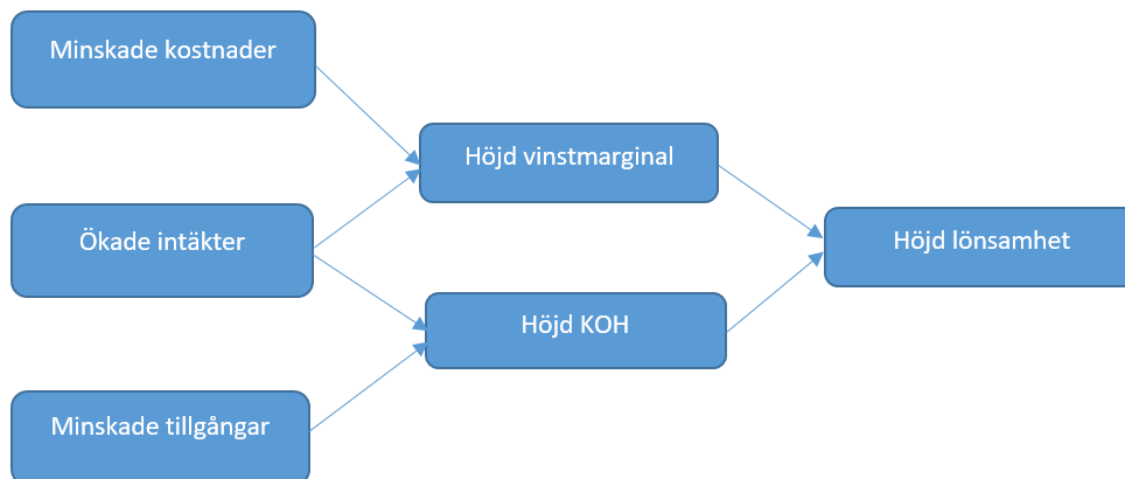
Även om transporterna blir billiga ger det problem för filialen och det kan ses som en suboptimering. Huruvida det för återvinningsföretaget som helhet skulle vara effektivt att höja kostnaderna för transport för att åstadkomma högre utleveransprecision är svårt att säga. Det skulle innebära att en mer ingående undersökning av priserna för transport kontra vilka krav som återvinningsföretaget kan ställa behövs och det innefattas inte av denna studie. För att utleveransprecisionen ska kunna förbättras behöver transportavdelningen samt säljavdelningen även fokusera på utleveranserna från filialen. Det är viktigt att skapa en förståelse för andra avdelningar inom företaget för att på så vis ha kännedom om hur effektiviseringar på egna avdelningen påverkar andra avdelningar inom företaget (Jonsson & Mattsson, 2011).

En annan målkonflikt som berör utleveranserna från filialen är frågan om åkeriers användning av egna containrar eller containrar hyrda från återvinningsföretaget. För filialens del underlättas arbetet om åkerier använder hyrda containrar, men för transportavdelningen försvåras istället arbetet. De upplever nämligen att det är betydligt svårare att boka bilar som vill använda sig av hyrda containrar. Åkerierna tycker att de begränsas för mycket eftersom de inte får köra konkurrerande företags material i containrarna. Det leder då till att det är svårare att få tag på bilar som kan utföra transporterna, vilket i sin tur leder till att vissa transporter inte sker som planerat eftersom transportavdelningen inte fått tag i någon bil och utleveransprecisionen påverkas negativt.

Alla filialer belastas med en lagerränta på de lagernivåer de har vid månadsskiftet. Syftet med lagerräntan är att hålla nere lagernivåerna inom återvinningsföretaget. På grund av att den aktuella filialen är en uppsamlingsfilial så bidrar lagerräntan till ett väldigt ojämnt materialflöde in till filialen. Detta är något som uppstår på grund av att andra filialer vill sänka sina lagernivåer innan månadens slut för att få så liten lagerföringskostnad som möjligt. Det blir en suboptimering för återvinningsföretaget som helhet. Eftersom de andra filialerna ser till sitt bästa och försöker minimera sina egna kostnader skickar de extra mycket material i slutet av månaden. Effekten av det blir att problemet med stora lager bara förflyttas till den aktuella filialen. När filialen får in så mycket extra material i slutet av månaden har de svårt att skicka iväg allt material och kapitalbindningen flyttas bara inom återvinningsföretaget. Detta försvårar även för filialen i strävan efter ett effektivt materialflöde, eftersom det är svårt att handskas med stora skiftningar i inflöde. Om de olika effektivitetsvariablerna är motstridiga och om betydelsen uppfattas olika bland olika befattningshavare i företaget är det väsentligt att från företagsledningens sida prioritera någon eller några av variablerna och därefter sträva efter att i första hand bli så effektiv som möjligt i dessa avseenden (Mattsson & Jonsson, 2003).

5.3.3 Lönsamhet

Syftet med logistik är att förbättra effektiviteten i företag och därmed åstadkomma en positiv påverkan på det ekonomiska resultatet (Jonsson & Mattsson, 2011). För att se kopplingen mellan logistikaktiviteter och lönsamhet går det att använda sig av Dupont-modellen. Aronsson et al. (2013) har utvecklat en modell där han visar att logistiken påverkar lönsamheten främst inom tre områden. Det går att öka lönsamheten genom att minska kostnaderna, öka intäkterna eller minska tillgångarna (Aronsson et al., 2013). För att se kopplingen mellan filialens utleveransprecision och lönsamheten analyseras utleveransprecisionens påverkan på de tre områdena.



Figur 21. Logistikens påverkan på nyckeltalen i DuPont. Modifierad från Aronsson et al. (2013).

Minskade kostnader

För att kunna minska kostnader behöver först onödiga kostnader identifieras. Genom att hitta effektivare sätt att hantera material och information finns det möjlighet till kostnadssänkningar (Aronsson et al., 2013). Utifrån den tidigare analysen av material- och informationsflöde har tre grupper av onödiga kostnader identifierats som en följd av utleveransprecisionen. En är de onödiga lönekostnader som uppkommer när personal, på grund av utleveransprecisionen, utför uppgifter som inte tillför värde för filialen. För filialens del har det identifierats tre aktiviteter som inte tillför värde på grund av dagens utleveransprecision. De är tid som går till att flytta felaktigt placerat material, extra kommunikation och överflödigt planeringsarbete som uppkommer på grund av utleveransprecisionen. Filialen får en lagerföringskostnad som är onödigt stor på grund av utleveransprecisionen eftersom denna skulle varit lägre om filialen får så många lastbilar de önskar. Sista området är den onödigt höga transportkostnaden per ton som uppkommer när filialen inte får en maximal fyllnadsgrad. Vid en förbättrad utleveransprecision skulle ovanstående kostnader kunna reduceras och därigenom skapa en ökad lönsamhet.

Ökade intäkter

Som Jonsson & Mattsson (2011) beskriver så är det svårt att genomföra förbättringar som har en direkt påverkan på intäkterna. För filialen är det möjligt att öka sina intäkter indirekt genom att förbättra utleveransprecisionen och därigenom få bättre koll på när lastbilarna kommer och hämtar material. Mattsson (2002) beskriver att det är viktigt med ett effektivt och uttömmande informationsutbyte för att åstadkomma ett effektivt materialflöde. Vid en bättre utleveransprecision kan filialen arbeta med att effektivisera materialflödet då de har bättre planeringsmöjligheter om de vet när lastbilarna anländer. Om materialflödet effektiviseras så produktionen flyter på utan avbrott så frigörs möjligheter för att öka intäkterna. Effektiviserat materialflödet kan personal få mer tid över till att sortera material så högsta möjliga ersättning erhålls och därigenom ökas intäkterna. Vid en effektivare produktion kan filialen även öka intäkterna genom att producera mer och därmed sälja mer, förutsatt att det går att sälja materialet.

Minskade tillgångar

För att minska tillgångarna så beskriver både Jonsson & Mattsson (2011) och Aronsson et al. (2013) att det görs genom att reducera lagernivåerna för att på så sätt minska medellagervärdet. För filialen har det en positiv effekt på lönsamheten om lagernivåerna reduceras. Ur Figur 21 går det att utläsa att minskade tillgångar har en positiv effekt på lönsamheten i form av ökad kapitalomsättningshastighet.

6. SLUTSATSER OCH DISKUSSION

Här presenteras de slutsatser som dragits utifrån analysen samt så diskuteras fallstudien i ett större perspektiv.

6.1 Slutsatser

Delsyftet med examensarbetet är att kartlägga planeringsprocessen och materialflödet för ett återvinningsföretag. Det visade sig att utleveransprecisionen inte är så hög som filialen tycker att den borde kunna vara. Genom en analys som grundar sig i kartläggningen och en litteraturstudie kunde de återstående två delsyftena behandlas.

Vad påverkar utleveransprecisionen?

- Bristande informationskvalitet mellan de olika avdelningarna
- Målkonflikter mellan avdelningarna
- Bristande kunskap och förståelse avdelningarna emellan

Den nuvarande utleveransprecisionen påverkas av bristande informationskvalitet när information skickas mellan återvinningsföretagets avdelningar. Vid informationsutbytet mellan de olika avdelningarna blir informationskvaliteten låg på grund av att missuppfattning av datum, att information skickas på olika sätt och att informationen ibland inte är tillräckligt omfattande. Utleveransprecisionen påverkas även av de målkonflikter som finns mellan återvinningsföretagets avdelningar. När de olika avdelningarna har egna mål som de strävar efter ser avdelningarna till sitt eget bästa istället för att arbeta utifrån vad som är bäst för återvinningsföretaget som helhet. De olika avdelningarna har heller inte tillräckligt med kunskap och förståelse om de andra avdelningarnas arbetsuppgifter. Det påverkar filialens utleveransprecision eftersom viktig information kan missas, som att filialen inte vet att åkerierna kan välja vilken dag de hämtar material.

Vilka konsekvenser medför nuvarande utleveransprecision för filialen?

Konsekvenserna av den nuvarande utleveransprecisionen märks inom olika delar av filialens verksamhet. Utleveransprecisionen ger konsekvenser för arbetet på gården, planeringen och lönsamheten.

Arbetet på gården:

- De får byta arbetsuppgifter ofta utan förvarning
- Material lämnas på fel plats
- Stressig och farlig arbetsmiljö
- Sämre fyllnadsgrad i containrar vid tidiga leveranser

Medarbetarna ute på gården påverkas av nuvarande utleveransprecision genom att de ofta får lämna sina ordinarie arbetsuppgifter för att hjälpa lastbilar som ska hämta material. Det skapar både en väldigt stressig och farlig arbetsmiljö på grund av att de inte vet när de måste avbryta sitt arbete samt att det blir mycket rörelse på gården nära stora maskiner och lastbilar som rör sig. Vid de tillfälle det inte finns någon medarbetare som kan hjälpa ankommande lastbilar kan material lämnas på fel plats på gården. Det blir en konsekvens av nuvarande utleveransprecision då det kan anlända fler lastbilar under en dag än vad som är planerat. De lastbilar som ska hämta material måste dirigeras eller lastas av personal och då har de inte möjlighet att hjälpa ankommande lastbilar. Vid de tillfälle lastbilar anländer tidigare skapar det konsekvenser för

filialen genom att allt material kanske inte är färdigbearbetat och då kommer filialen inte upp i den fyllnadsgrad de önskar och transportkostnaden per ton blir högre.

Planering:

- Försvårar planering av produktion och medarbetarnas arbetsuppgifter
- Ej trovärdiga veckoplaner
- Överflödig kommunikation

Planeringen försvåras av att filialen inte vet när utleveranser kommer ske. Det försvårar både planeringen av produktionen och planeringen av medarbetarnas arbetsuppgifter ute på gården. För att någorlunda kunna planera arbetet på gården blir konsekvensen att det krävs ständig kommunikation mellan transportavdelningen och filialen. Nuvarande utleveransprecision gör även att veckoplanen inte blir trovärdig, vilket blir en osäkerhet och planen uppfyller inte sitt syfte.

Lönsamhet:

- Onödiga kostnader
- Försvårar möjligheter att öka intäkter

Dagens utleveransprecision bidrar till att det uppkommer en del kostnader för filialen, både i form av faktiska kostnader samt onödiga lönekostnader. Den faktiska kostnaden är att filialen får betala mer i lagerföringskostnad på grund av att de inte får iväg så mycket material som de vill när de inte får så många lastbilar som de önskar. De onödiga lönekostnaderna uppkommer på grund av vissa arbetsuppgifter som skapas tack vare dagens utleveransprecision. Dessa arbetsuppgifter skapar inte något värde för filialen och blir därmed en onödig lönekostnad. Det innefattar uppgifter som att flytta material som lämnats på fel plats, tid som läggs på att skapa planer som inte följs med mera. Nuvarande utleveransprecision försvårar även möjligheterna till att öka intäkterna. Om materialflödet effektiviseras frigörs möjligheter att till exempel sortera material noggrannare för att få ut högsta möjliga ersättning för materialet.

6.2 Diskussion

Det som återvinningsföretaget bygger sin verksamhet kring är flödet av återvinningsbart material. Återvinningsföretaget är uppbyggt av olika avdelningar på olika orter som påverkar samma flöde. De olika avdelningarna har inte alltid den fulla bilden av verksamheten och på så vis är återvinningsföretagets organisation funktionell. Inom en funktionell organisation försöker alla avdelningar göra sin uppgift så bra som möjligt och det blir en utmaning för företag att få alla avdelningar att sträva åt samma håll. Om avdelningarna inte gör det så kan de, istället för att underlätta, försvåra arbetet för varandra. Det krävs bra samarbete mellan avdelningarna för att saker som utleveransprecisionen på en avdelning ska kunna hanteras på ett bra sätt. Det blir lätt så att varje avdelning agerar utifrån sitt eget bästa utan att se företaget som en helhet. Inom återvinningsbranschen kan priserna på material skifta snabbt. För att vara säkra på att gå med vinst vill man då köpa in och sälja material innan priserna hinner förändras. Då är det viktigt att ha korta genomloppstider, vilket ställer stora krav på planering och styrning av verksamheten. Som denna fallstudie har visat krävs ett väl fungerande informationsflöde för att kunna hantera det centrala materialflödet. En förutsättning för ett väl fungerande informationsflöde är att informationen som skickas håller hög kvalitet. Det är viktigt att tänka på att informationskvalitet har flera olika dimensioner och alla behöver uppfyllas för att informationskvaliteten ska vara hög. Informationskvaliteten är en viktig del även för att företag ska få ut mer av sina resurser.

Eftersom volymerna av material som återvinns ökar och det ställs högre krav på producenters ansvar för sina kasserade produkter gör det att samhället i framtiden kan räkna med att behöva hantera större flöden av återvinningsmaterial. Vilket kommer ställa ännu högre krav på välfungerande logistik hos återvinningsföretag än vad som finns idag. Då återvinningen troligtvis även kommer bli mer detaljerad, för att reducera avfall, kommer det bli allt viktigare att återvinningsföretag utvecklas för att hantera de nya kraven. I denna utveckling blir återvinningsföretag, likt det som fallstudien har utförts på, viktiga aktörer. Idag lever vi i ett konsumentssamhälle där det hela tiden uppmuntras att köpa nya produkter. I många fall är det till och med billigare att köpa en ny produkt än att laga den gamla. Eftersom vi lever i ett konsumentssamhälle blir det viktigare att vi inte bara hanterar flödena av nya produkter, utan även flödena tillbaka. Genom att kunna ta vara på använda produkter så att materialet kan återanvändas i nyproduktion bidrar det till en hållbar utveckling. Hållbar utveckling handlar om att kunna möta dagens behov utan att äventyra framtida generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov. Det är sociala, ekonomiska och ekologiska behov som ska mötas.

För att de sociala behoven ska mötas är det viktigt med en säker och stabil arbetsmiljö. En arbetsmiljö utan stress bidrar till livskvaliteten och förutsättningarna för att trivas på arbetsplatsen ökar. Genom att minska osäkerheter i arbetet kan man planera arbetet bättre och förebygga en stressig arbetsmiljö. I vissa företag kan det även skapa en säkrare arbetsmiljö med mindre olycksrisk. De ekonomiska behoven måste uppfyllas för att företag ska kunna existera eftersom lönsamhet är grundläggande för företags fortsatta överlevnad. Dock så är det viktigt att den ekonomiska hållbarheten inte går ut över den sociala- och ekologiska hållbarheten, utan att de samverkar med varandra. Genom fallstudien har det visats att logistiken har en påverkan på lönsamheten, vilket många företag kanske inte lägger så stor vikt vid. Med effektivare logistik går det att minska kostnader, öka intäkter och hålla nere tillgångarna. För att återvinning ska bli så ekologiskt hållbart som möjligt behöver transporterna av återvinningsmaterial organiseras på ett bra sätt. De transporter som åker med material ska i största möjliga utsträckning ha en hög fyllnadsgrad. Transporter i sig påverkar miljön negativt och när de då sker utan maximal fyllnadsgrad behövs fler körningar. Ju färre transporter, desto bättre för miljön. Det är även bra för miljön om det material som går att återanvända i så hög grad som möjligt används igen för att spara på jordens resurser. Det är en förutsättning för att jordens resurser inte ska ta slut.

7. REKOMMENDATIONER

I detta avsnitt presenteras de rekommendationer som författarna anser att återvinningsföretaget bör gå vidare med. Rekommendationerna är en följd av analysen som gjorts och är till för att hantera de förbättringspunkter som framkommit.

7.1 För att förbättra utleveransprecisionen

Här presenteras de rekommendationer som har direkt koppling till filialens utleveransprecision.

7.1.1 Informationskvalitet mellan säljavdelningen och filial

För att ha möjlighet att kunna förbättra utleveransprecisionen behöver informationskvaliteten höjas. Vid kommunikationen mellan säljavdelningen och filialen behöver den låga tillförlitligheten och förståelsen höjas genom att förtydliga vad de datum som skickas mellan säljavdelningen och filialen innebär. För att undvika framtida missförstånd rekommenderas att filialen och säljavdelningen under ett möte reder ut vad säljavdelningen menar med de datum som skickas till filialen och hur filialen tolkar dessa datum. Efter att båda avdelningarna förstått hur den andra tänker kring datumen kan det med fördel tas fram en gemensam standard för hur e-mailed utformas. När alla filialer inom återvinningsföretaget hör av sig till säljavdelningen med sin prognos på inkommande material används en mall så att säljavdelningen får information på samma sätt från alla. På likande sätt rekommenderas att responsen på prognosen från säljavdelningen till filial ska ske.

Filialens arbete skulle underlättas om de kunde få ett e-mail från säljavdelningen där hela veckoplanen presenterades. Det innebär dock att säljavdelningen skulle behöva vänta in svar från alla kunder innan e-mailed kan skickas, vilket ger mindre tid för transportavdelningen att boka transporter. Sedan är det olika personer på säljavdelningen som ansvarar för olika materialslag vilket försvårar att endast ett e-mail skickas. Rekommendationen är att för varje materialslag skickas ett e-mail med kommande veckas plan. Det bestäms även en deadline då filialen ska få e-mailed. Denna deadline ska vara så tidigt i veckan som möjligt för att informationen ska bli mer tidsaktuell och ge tid för transportavdelningen att boka transporter för kommande vecka. E-mailed ser likadant ut oavsett vem det är som skickar det, med enda skillnaden att det berör olika materialslag. På detta vis höjs informationskvaliteten eftersom informationen blir mer koncis och det blir lättare för filialen att sammanföra informationen så att den blir fullständig. Det leder till att tveksamheter försvinner kring hur informationen ska tolkas. Risken för att missa någon information minskar också eftersom det blir färre e-mail att hålla reda på samt att filialen vet att de ska få ett e-mail från varje person som ansvarar för ett materialslag på säljavdelningen.

7.1.2 Informationskvalitet mellan transportavdelningen och filial

Under studiens gång har det identifierats att det finns förbättringspotential i kommunikationen mellan filialen och transportavdelningen som skulle kunna leda till en positiv påverkan på utleveransprecisionen. Filialen vet idag inte att åkerier har möjlighet att välja vilken dag de ska komma och hämta leveranser på filialen. Därför rekommenderas att de två avdelningarna pratar ihop sig så att filialen får vetskap om vad åkerierna har för valmöjligheter vid transportbokning.

Vid bokning av transporter i återvinningsföretagets datasystem har det uppmärksamats att transportavdelningen och filialen har olika syn på de datum som registreras, samt att filialen har olika syn på de datum de registrerar beroende på vilken kund materialet ska till. Detta tyder på låg informationskvalitet. Det är viktigt att båda parter är överens om vad den information som registreras betyder. Här rekommenderas det att återvinningsföretagets ledning går ut med tydlig

information om hur datumen ska tolkas, för att förhindra att detta problem även finns på andra filialer. Om båda avdelningarna är överens om vilken information som registreras var blir informationen mer förståelig, tillförlitlig och giltig. Att filialen registrerar olika datum på olika sätt beroende på vilken kund materialet ska till gör att informationen inte är koncis och blir svår att förstå för transportavdelningen. Informationskvaliteten skulle då höjas om informationen alltid registreras på samma sätt. Det vore bra om filialen får behörighet att skriva i *hämtdatum* i datasystemet och så får det åkeri som åtar sig transporten rätta sig efter det datumet. Dock kan det skapa problem för åkerierna som får sämre möjligheter att planera sina körningar. Det kan då medföra att transportavdelningen får problem att hitta åkerier som vill utföra transporten. Därför rekommenderas det att ett tillägg görs i datasystemet med en ruta där filialerna kan fylla i "*önskat hämtdatum*" och sedan få en tydlig respons där de enkelt kan se ifall åkeriet planerat att komma denna dag. Annars meddelas filialen med vilken annan dag åkeriet planerar att komma.

Under arbetets gång har det framkommit att filialen har mycket kommunikation med en anställd på transportavdelningen för att få information om de lastbilar som ska anlända under dagen. Detta anses vara överflödigt kommunikation och informationskvaliteten påverkas negativt när ny information kommer i för täta intervaller. För att höja informationskvaliteten genom att göra den fullständig och tidsaktuell bör filialen på ett smidigare sätt få reda på vilka lastbilar som kommer anlända under dagen. Här rekommenderas det att filialen ser över möjligheterna att ta fram en transportlista för hela veckan från datasystemet samt att dagligen uppdatera denna. Eftersom åkerierna kan välja att komma tidigare än när materialet ska vara framme hos kund så kan denna transportlista förändras gentemot filialens egna transportplanering från föregående vecka. Därför är det även bra att ta fram en daglig lista för att kontrollera ifall det sker snabba förändringar. Finns inte möjligheten för filialerna att ta fram en transportlista ur datasystemet så rekommenderas återvinningsföretaget som helhet att se över möjligheterna att förändra datasystemet. Om filialerna på ett enkelt sätt själva kan ta fram en transportlista efter att åkerier har åtagit sig transporterarna blir informationen även mer tillgänglig och informationskvaliteten höjs.

7.1.3 Målkonflikter mellan avdelningar

Av de berörda avdelningarna är det bara filialen som bryr sig om utleveransprecisionen. Transport- och säljavdelningen fokuserar endast på om leveransen når kund utsatt tid, oavsett när utleveransen från filialen sker. För att utleveransprecisionen ska kunna förbättras är det viktigt att samtliga avdelningar förstår filialens problematik med den låga utleveransprecisionen och att avdelningarnas mål inte står i konflikt med varandra. Det rekommenderas således att undersöka hur de olika avdelningarnas prestationer mäts och säkerställa att de olika avdelningarnas mål inte står i konflikt med varandra. Detta är något som återvinningsföretagets ledning måste göra och om det är så att det finns målkonflikter mellan avdelningar får ledningen prioritera något eller några mål som återvinningsföretaget i första hand ska sträva efter att nå.

7.1.4 Kontrakt på två bilar per dag som kör blandskrot

Nästan varje vecka planerar filialen att minst två lastbilar per dag ska hämta blandskrot som ska transporteras till återvinningsföretagets fragmenteringsanläggning. Det rekommenderas att kontraktera ett åkeri som alltid kör denna sträcka med två lastbilar per dag. Det skulle underlätta arbetet på gården, eftersom det skulle vara lättare att planera om man varje dag visste att minst två bilar kommer. Det skulle även underlätta arbetet för transportavdelningen då de inte behöver lägga tid på att se till att det finns lastbilar som kan hämta detta material på filialen varje dag. Om det är samma chaufförer som kör sträckan varje dag bidrar det även till att de lär sig rutinerna på gården och bygger upp relationer med medarbetarna. Det bidrar till mer trygghet för

medarbetarna och att bilarna behöver vara en kortare tid på gården då chauffören vet var på gården han ska hämta material.

7.2 Övriga förbättringsförslag

Här presenteras de rekommendationer som inte har direkt inverkan på utleveransprecisionen, men som författarna har tänkt på under studiens gång.

7.2.1 Slottider

Under studiens gång har det beskrivits och identifierats att in- och utleverande lastbilar kan komma när de vill under dagen och det skapar ibland en viss platsbrist på gården. Därför rekommenderas det att filialen inför slottider, där lastbilar som ska hämta material kommer på förmiddagen och lastbilar som ska lämna kommer på eftermiddagen. För att kunna planera dagens arbete bättre och förbereda personal så de vet vilka som ska hjälpa lastbilar. Då det oftast tar mindre tid att lämna material så rekommenderas det att dessa lastbilar kommer på eftermiddagen för att minska risken att personal får jobba övertid. Slottider medför även att filialen har bättre kontroll på när bilar kommer och lämnar material så de kan avsätta personal som hjälper ankommande lastbilar så materialet inte lämnas på fel plats, då det medför en rad negativa konsekvenser för filialen. Dock så rekommenderas att slottiderna enbart införs för att styra in- och utflödet av material mot ett visst intervall på dagen. Tanken är alltså inte att lastbilar som kommer vid fel tidpunkt får vänta eller lämna filialen utan material, då det kan skapa problem för filialen.

7.2.2 Lagerränta

Vid de lagernivåer varje filial har på månadens sista dag får de betala en intern lagerränta. Vilket skapar ett större inflöde av material i slutet av månaden för uppsamlingsfilialer då mindre filialer vill sänka sina lagernivåer för att betala mindre i lagerföringskostnad. Det blir då en suboptimering eftersom problemet enbart flyttas internt. Därför rekommenderas att återvinningsföretaget som helhet inför en dagsbaserad lagerränta, där varje filial får betala för de lagernivåer som finns i slutet av varje dag. Dock så förutsätter det att lagernivåerna kan beräknas elektronisk i datasystemet genom att ta skillnaden mellan in- och utleveranser plus föregående dags lagernivå. Går inte det så rekommenderas att lagerföringskostnaden baseras på de lagernivåer varje filial har sista vardagen varje vecka, eftersom det skulle ta mycket tid att manuellt ta fram lagernivåerna varje dag. Tanken med att minska intervallet för lagerräntan är att varje filial ska arbeta för att effektivisera sitt materialflöde och inte ligga på material, utan skicka det så fort de har tillräckligt material för att fylla en lastbil. Där målet är att skapa ett jämnare flöde genom hela återvinningsföretaget och reducera suboptimeringar.

7.2.3 Input/output kontroll

Att se över möjligheten att använda sig av metoden input/output kontroll vid planering av produktionen rekommenderas. Det är den metod som enligt Jonsson & Mattsson (2003) passar för den planeringsmiljö som liknar återvinningsföretagets. Enligt teorin bör denna metod vara ett hjälpmedel för att minska problem med köbildning och osäkra genomloppstider. Metoden fungerar så att mängden order som släpps till produktionen regleras med utgångspunkt från vad det vid en viss tidpunkt finns förutsättningar för att hinna med. Det är alltså produktionens kapacitet som styr mängden order som släpps. Idag tar filialen hänsyn till produktionsförutsättningarna vid skapandet av månadsprognoserna. Förutsättningarna skiftar beroende på personaltillgång och skicket på maskinerna. Vid produktionsplaneringen väger

filialen även in andra variabler som vilket material som ger bäst betalt och var lagernivåerna behövs minskas för tillfället.

Införandet av input/output kontroll skulle innebära att filialen veckovis jämför:

- Antalet timmar produktionen förväntades vara igång med antalet timmar produktionen i verkligheten var igång (ackumulerad avvikelse output)
- Mängden order som planerats släppas ut med mängden order som släpptes ut i verkligheten (ackumulerad avvikelse input)
- Hur lång orderkön planerats att vara mot vad den i verkligheten är

Vi ser dessa fördelar med att införa input/output kontroll:

- Kunskapen om produktionsplaneringen blir mindre personbunden eftersom produktionsplaneringen sker på ett mer systematiskt sätt
- Produktionens kapacitet bevakas vilket skulle innebära bättre kontroll över produktionen
 - Lättare att kunna förutse hur mycket material filialen kan tillverka
- Minskade orderköer
 - Lättare att förutspå ledtiderna för att tillverka ett visst material
 - Underlättar vetskapen om material hinner bli färdigbearbetat vid besked om tidigare lagda utleveranser
- Startar en diskussion om hur mycket av nettokapaciteten som i förväg ska beläggas mot hur stor flexibilitet i produktionen som vill uppnås
 - Flexibilitet kan vara bra för att kunna anpassa sig efter produktionsplaneringens variabler

8. LITTERATURFÖRTECKNING

Aronsson, H., Ekdahl, B., Oskarsson, B. (2013). *Modern logistik - för ökad lönsamhet*. Uppl. 1:1. Lund: Liber Ekonomi.

Ayvaz, B., Boltürk, E., Kactioglu, S. (2014). *A Grey System for the Forecasting of Return Product Quantity in Recycling Network*. *International Journal Suuply Chain Management*, vol. 3, no. 3 September 2014, sid 105-112. Hämtad från: ojs.excelingtech.co.uk

Bartholdi, C., Norrman, A., Paulsson, U., Tehler, H. (2013) *Säkrare flöden genom effektivare riskhantering*. Uppl. 1:1. Lund: Studentlitteratur AB

Brinkmann, S., Kvale, S. (2015). *Interviews - Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. Uppl. 3:1. Los Angeles: SAGE Publications Incorporation.

Bryman, A. (2012). *Social Research methods*. Uppl. 4:1. New York: Oxford Univerity Press Incorporation.

Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K., Van Wassenhove, L., (2004). *Reverse Logistics - Qualitative Models for Closed-Loop Supply Chains*. Hämtad från: <http://link.springer.com.proxy.lib.chalmers.se>

Ejvegård, R. (2003). *Vetenskaplig metod*. Uppl. 3:1. Lund: Studentlitteratur.

Ejvegård, R. (2009). *Vetenskaplig metod*. Uppl. 4:1. Lund: Studentlitteratur.

Eklund, S., Fältsjö, J. (2013). *Kommunicera! – Utan snack, ingen verkstad*. Uppl. 1:1. Lund: Studentlitteratur AB.

Eliasson, A. (2013). *Kvantitativ metod från början*. Uppl. 3:1. Lund: Studentlitteratur AB.

Fejes, A., Thornberg, R. (2009). *Handbok i kvalitativ analys*. Uppl. 1:1. Stockholm: Liber AB.

Förenta Nationerna. (2012) *Global Environment Outlook 5: Environment for the future we want*. Hämtad från: http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_en.pdf

Gustavsson, M., Wänström, C. (2008). *Assessing information quality in manufacturing planning and control processes*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 26, No. 4, 2009.

Holme, I., Solvang, B. (1997). *Forskningsmetodik - om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Uppl. 2:1. Lund: Studentlitteratur.

Jonsson, P., Mattsson, S-A. (2003). *The implications of fit between planning environments and manufacturing planning and control methods. International Journal of Operations & Production Management, vol. 8, sid 872-900.* Hämtad från: <http://www.emeraldinsight.com/0144-3577.htm>

Jonsson, P., Mattsson, S.-A. (2011). *Logistik - läran om effektiva materialflöden.* Uppl. 2:3. Lund: Studentlitteratur.

Kjällman, M., Hammarbäck, L. (2002). *Vad chefen behöver veta om rehabilitering.* Uppl. 1:6. Södertälje: Tryck fingraf tryckeri AB.

Lennéer-Axelsson, B., Tylefors I. (1991). *Arbetsgruppens psykologi.* Uppl. 3:6. Stockholm: Bonniers fotosätter.

Lennerlöf, L. (1991). *Människan i arbetslivet – beteendevetenskaplig arbetsmiljöforskning.* Uppl. 1:1. Stockholm: Allmänna förlaget.

Liker, J. K., Meier, D. (2006) *The Toyota way fieldbook: a practical guide for implementing Toyota's 4Ps.* New York: McGraw-Hill.

Ljungberg, A., Larsson, E. (2012). *Processbaserad verksamhetsutveckling: Varför - vad - hur?.* Lund red. Lund: Studentlitteratur AB.

Lumsden, K. (2012). *Logistikens grunder.* Uppl. 3:1. Lund: Studentlitteratur AB.

Mattsson, S-A. (2002). *Logistik i försörjningskedjor.* Uppl. 1:1. Lund: Studentlitteratur.

Mattsson, S-A. (2010). *Effektiv materialstyrning - Handbok för att lyckas. Del A34 - Leveransprecision.* Hämtad från: http://www.imloq.se/wp/wp-content/uploads/2013/04/a34_leveransprecision.pdf

Mattsson, S-A., Jonsson P. (2003). *Produktionslogistik.* Uppl. 1:1 Lund: Studentlitteratur.

Nationalencyklopedin. (2016) *Återvinning: Producentansvar.* Hämtad från: <http://www.ne.se.proxy.lib.chalmers.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/%C3%A5tervinning>

Naturvårdsverket. (2015) *Resultat av producentansvaret 2013.* Hämtad från: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Mark/Avfall/Resultat-producentansvaret/>

Naturvårdsverket. (2016) *Avfallsmängder.* Hämtad från: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Avfallsmangder/>

Olsson, P. (2013). *Strategier och principer för Lean produktion (Powerpoint).* Göteborg: Chalmers.

Patel, R., Davidson B. (1994). *Forskningsmetodikens grunder - att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Uppl. 2:1. Lund: Studentlitteratur.

Sanders, N., Ritzman L., (2004), "*Integrating judgmental and quantitative forecasts: methodologies for pooling marketing and operations information*", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24 Iss 5 pp. 514 - 529. Hämtad från:
<http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/01443570410532560>

Statistiska Centralbyrån. (2016) *Folkökning efter år*. Hämtad från:
http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0101__BE0101A/BefolkningNy/table/tableViewLayout1/?rxid=98903b49-9a17-44c2-858a-af139f17cd08

Storhagen, N. (2003). *Logistik - grunder och möjligheter*. Uppl. 1:1. Malmö: Liber Ekonomi.

Thunberg, M. och Persson, F. (2013) *Using the SCOR model's performance measurements to improve construction logistics*. Taylor & Francis

Vollmann, T., Berry, W., Whybark, C., Jacobs R. (2005). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*. Uppl. 5:1. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Wadell, B., Larsson, B. (1998). *Arbetsmiljö – en dold resurs*. Uppl. 1:1. Lund: Studentlitteratur.