



JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Engineering

Investering i automation
- Väsentliga aspekter att ta hänsyn till ur en
kontraktstillverkares kontext

HUVUDOMRÅDE: Industriell Organisation och Ekonomi, Logistik och Ledning
FÖRFATTARE: Gabriella Veronica Björklund & Anna Wallier
HANDLEDARE: Nikolas Käkelä
JÖNKÖPING 2019 06

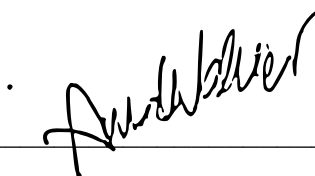
Tackord

Vi vill inledningsvis rikta ett stort tack till medverkande fallföretag som varit delaktiga och hjälpsamma att dela med sig av information och tankar som kunnat bidra till underlag för denna kandidatuppsats. Ett ännu större tack till vår kära handledare på fallföretaget som tagit sig tiden att hjälpa oss från start till slut. Vi vill även rikta ett stort tack till vår handledare på Jönköpings Tekniska Högskola Nikolas Käkelä som kontinuerligt väglett oss och utmanat våra tankar när vi kört fast. Slutligen vill vi även tacka våra klasskamrater som kommit med nya perspektiv och kompetensutbyte under processens gång.

Jönköping 2019-06-10



Gabriella Veronica Björklund



Anna Wallier

Detta examensarbete är utfört vid Tekniska Högskolan i Jönköping inom industriell organisation och ekonomi, inriktning logistik och ledning. Författarna svarar själva för framförda åsikter, slutsatser och resultat.

Examinator: Leif-Magnus Jensen

Handledare: Nikolas Käkelä

Omfattning: 15 hp

Datum: 2019-06-10

Postadress:
Box 1026
551 11 Jönköping

Besöksadress:
Gjuterigatan 5

Telefon:
036-10 10 00 (vx)

Abstract

Purpose: The aim of the study is to highlight trade-offs that contract manufacturers need to make when deciding on investments in automation. To achieve the aim of the study, three research questions have been formulated:

- [1] What factors do a contract manufacturer need to take into account when investing in automation?
- [2] What are the driving forces for a contract manufacturer to invest in automation?
- [3] What can an increased integration prompt for effects on a contract manufacturer's business?

Method: In order to understand the study's problem area in its specific context more generally, a preliminary investigation was conducted on the chosen case company within electronic components manufacturers industry. In order to then be able to answer the formulated questions, a qualitative one-case-study was conducted with an inductive nature. A literature research was conducted to fulfil support and understanding in theories in the main areas of contract manufacturing, relations, investments and automation and was then presented in the theoretical framework. Parallel with the literature process the data collection was performed, which consisted of semi-structured and -standardized interviews, observations and documents studies. The choice of several methods indicates that triangulation could be performed and increase validity accordingly.

Findings: The study showed that factors that a contract manufacturer needed to take into account when investing in automation in some cases could be offset or completely neutralised by the contract manufacturer's motivations for why the investment should be implemented from the beginning. Despite contract manufacturers justification on why the investment needed to be implemented, it was seen that the repayment always came to be crucial to whether the investment would take place. Furthermore, the study showed that an increased integration could increase the entire supply chain's profitability, and an integration with several customers increased the contract manufacturer's opportunity and willingness to invest in automation.

Implications: The case study has contributed to the development of previous individual research areas, such as investment, automation and relation, and inserted it into a contract manufacturer's context. Based on this, a new model has subsequently been developed. Furthermore, the study also generates a sales argument for the case company to make customers understand the importance of how integration can increase profitability.

Limitations: Since the study is designed as a one-case-study and largely only analysed the final assembly of one customer, the generalizability and result are limited against other contract manufacturers. This is since they do not necessary operate in the same way. The study is also limited in such a way that it does not affect any calculations nor further immersions in personnel resources. The study's results will not be tested hypothetically test to see whether the results obtained are correct or not.

Keywords: Contract Manufacturer, Electronic Components Manufacturers (ECM), Turn-key Arrangement, Investment, Automation, Relation, Integration, Supply Chain

Sammanfattning

Syfte: Syftet med studien är att belysa avvägningar som kontraktstillverkare behöver göra vid beslut om investeringar i automation. För att uppnå studiens syfte har tre frågeställningar formulerats:

- [1] Vilka faktorer behöver en kontraktstillverkare ta hänsyn till vid investering i automation?
- [2] Vilka drivkrafter finns för en kontraktstillverkare att investera i automation?
- [3] Vad kan en ökad integration ge för effekter för en kontraktstillverkarens verksamhet?

Metod: För att förstå studiens problemområde i sin specifika kontext mer övergripande genomfördes en förundersökning på givet fallföretag inom elektronikbranschen. För att därefter kunna besvara de utformade frågeställningarna genomfördes en kvalitativ enfallsstudie av ett induktivt slag. Därefter påbörjades litteratursökningen för att få en teoretisk förankring i studien. De teoretiska huvudområdena var kontraktstillverkning, relation, investering och automation och presenteras i det teoretiska ramverket. Litteraturinsamlingen pågick parallellt med datainsamlingen som bestod utav semistrukturerade och -standardiserade intervjuer, observationer och dokumentstudier. Valet av flera metoder gjorde att en triangulering kunde genomföras och på så sätt öka studiens validitet.

Resultat: Studiens resultat visade att faktorer som en kontraktstillverkare behövde ta hänsyn till vid investering i automation i vissa fall kunde uppvägas eller helt neutraliseras av kontraktstillverkarens drivkrafter till varför investeringen var aktuell. Trots de olika drivkrafterna till varför en investering bör genomföras sågs det att återbetalning alltid var avgörande för huruvida en investering skulle äga rum. Vidare visade studien på att en ökad integration kunde öka hela försörjningskedjans lönsamhet. En integration med flera kunder ökade kontraktstillverkarens möjlighet att investera i en högre nivå av automation och viljan att investera med eget kapital.

Implikationer: Fallstudien har bidragit till utveckling av tidigare enskilda forskningsområden, såsom investering, automation och relation, och satt in det i en kontraktstillverkarens kontext. Utifrån detta har senare en ny modell utvecklats. Vidare genererar även studien med ett säljargument för fallföretaget att få kunder att förstå vikten av hur integration kan öka lönsamheten.

Begränsningar: Då studien är designad som en enfallsstudie begränsas generaliserbarheten utifrån andra kontraktstillverkarens verksamheter då studien till stor del enbart undersökt slutmonteringens tillverkningsprocesser för en specifik kundgrupp. Studien begränsas även på så sätt att den inte berör eventuella beräkningar eller fördjupar sig i personalresurser. Studiens resultat kommer inte testas hypotetiskt för att se om framtaget resultat stämmer.

Nyckelord: Kontraktstillverkare, Electronic Components Manufacturers (ECM), Turn-key Arrangement, Investering, Automation, Relation, Integration, Försörjningskedja

Innehållsförteckning

1	INTRODUKTION	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	PROBLEMBESKRIVNING	1
1.3	SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	2
1.4	OMFÅNG OCH AVGRÄNSNINGAR	3
1.5	DISPOSITION	4
2	METOD OCH GENOMFÖRANDE.....	5
2.1	KOPPLING MELLAN FRÅGESTÄLLNINGAR OCH METOD	5
2.2	ARBETSPROCESSEN	5
2.3	ANSATS	6
2.4	DESIGN.....	6
2.5	DATAINSAMLING	6
	2.5.1 Litteraturstudier.....	6
	2.5.2 Intervjuer	6
	2.5.3 Observationer.....	7
	2.5.4 Dokumentstudier	7
2.6	DATAANALYS	8
2.7	TROVÄRDIGHET	8
3	TEORETISKT RAMVERK.....	9
3.1	KOPPLING MELLAN FRÅGESTÄLLNINGAR OCH TEORI.....	9
3.2	KONTRAKTSTILLVERKARE	9
3.3	RELATIONER	10
3.4	INVESTERINGAR & AUTOMATION.....	11
	3.4.1 Investeringar.....	11
	3.4.2 Automation.....	12
	3.4.2.1 Automationsnivåer	12
	3.4.2.2 Produktdesign.....	14
	3.4.4 Investering i automation	15
	3.4.4.1 Klassificering av investering.....	15
4	EMPIRI.....	17
4.1	VERKSAMHETSBEKRIVNING.....	17
	4.1.1 Nulägesbeskrivning.....	17
4.2	INVESTERING I AUTOMATION.....	20
5	ANALYS.....	22
5.1	VILKA FAKTORER BEHÖVER EN KONTRAKTSTILLVERKARE TA HÄNSYN TILL VID INVESTERING I AUTOMATION?	22
5.2	VILKA DRIVKRAFTER FINNS FÖR KONTRAKTSTILLVERKARE ATT INVESTERA I AUTOMATION?	24
5.3	VAD KAN EN ÖKAD INTEGRATION GE FÖR EFFEKTER FÖR EN KONTRAKTSTILLVERKARES VERKSAMHET?	25
6	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	29
6.1	RESULTATDISKUSSION	29
6.2	IMPLIKATIONER	30
6.3	METODDISKUSSION.....	30
6.4	VIDARE FORSKNING	31
	REFERENSER.....	32
	BILAGOR	34

Figurförteckning

Figur 1 - Studiens avgränsningar	3
Figur 2 - Koppling mellan frågeställningarna och metod	5
Figur 3 - Arbetsprocessens fem steg	5
Figur 4 - Koppling mellan frågeställningar och teori	9
Figur 5 - Relationsstegen.....	11
Figur 6 - Sambandet mellan produktvolym och -varianter utifrån Groovers (2015) tre nivåer av automation.....	13
Figur 7 - Synergieffekt av integration mellan samtliga kunder	28

Tabellförteckning

Tabell 1 - Genomförda intervjuer	7
Tabell 2 - Genomförda observationer	7
Tabell 3 - Genomförda dokumentstudier	8
Tabell 4 - Utveckling av Frohm et al. (2008) nivåer av mekanisk automation	13
Tabell 5 - Procentandel hos slutmonteringens delade processer	17

1 Introduktion

Kapitlet introducerar outsourcing i form av kontraktstillverkning och belyser dess behov av ett samarbete för att utveckla den interna värdekedjan. Dessutom presenteras utmaningen för en kontraktstillverkare att investera i automation för att hänga med i teknikutvecklingen. Vidare presenteras studiens syfte och dess tre frågeställningar. Därtill beskrivs studiens omfång och avgränsningar. Kapitlet avslutas med rapportens disposition.

1.1 Bakgrund

Det finns i dagens industrier ett intresse att hänga med i teknikutvecklingen mot industri 4.0 (Harris, Hendricks, Logan, & Juras, 2018). Begreppet Industri 4.0 är benämningen på den fjärde industriella revolution där smarta fabriker i en kombination av automation och digitalisering är ett faktum för att nå ett effektivare produktionsflöde. Utvecklingen mot industri 4.0 anses vara ett ofrånkomligt krav för att överleva och ger en enorm konkurrensfördel då det mynnar ut i kortare ledtider, högre flexibilitet i form av varianthantering men även en framgångsfaktor för enstycksproduktion (Larsson, 2017).

Företag använder ofta strategier som handlar om att outsourca sin verksamhet som kan skapa värde för den interna värdekedjan. Samverkan har därför blivit alltmer populärt bland olika verksamheter speciellt inom elektronikindustrin. Företag väljer att fokusera på det man själv är expert på och väljer därför att gå in i kontraktstillverkning där företagen samverkar med olika aktiviteter för att producera slutprodukten gemensamt (Hu & Yu, 2016; Porter, 1985). Det finns ett intresse för att utveckla den interna värdekedjan men det kräver dock ett nära samarbete med försörjningskedjans andra aktörer (Porter, 1985).

Något som vi vet idag är att om man i stor utsträckning hanterar sitt interna logistikflöde genom att granska både layout, materialhantering och produktionsprocesser kan detta gynna hela verksamhetens effektivitet, men för att lyckas bör det genomföras stegvis (Mohsen, 2010). För att effektivisera produktionsprocesser började man bland annat kolla på automation som kom att bli ett av svaren på hur man skulle lyckas förbättra sin interna logistik, och har sedan dess fortsatt utvecklats (Kartnig, 2012).

Begreppet automation växte fram inom bilindustrin under 1900-talet men kom att appliceras i flera olika branscher då de ökade kraven på kvalitet, variation och att kunna leverera just in time var ett måste för att fortfarande vara konkurrenskraftiga på marknaden. Automatisering sågs därför som en lösning på dessa olika krav inom tillverkningsindustrin (Britannica Academic, 2019; Kartnig, 2012). Automation beskrivs som en teknik som oberoende av mänskliga resurser kan appliceras i en viss kontext där en maskin tagit över en människans manuella hantering av en viss arbetsuppgift, alternativt genomför en uppgift som tidigare varit omöjligt för människan att genomföra på egenhand (Britannica Academic, 2019).

Automation kan alltså vara en av framgångsfaktorerna för att behärska den nya digitaliseringen och behålla sin konkurrensfördel när den industriella revolutionen nu börjar träda i kraft på nytt. Porter (1985) nämner hur teknik kan främja en verksamhets konkurrensfördel men att det också kan hämma den, och därför är det angeläget att kolla på när man bör automatisera. Vikten av att förstå sig på varför man faktiskt investerar i automation i en viss process kommer vara avgörande för att nå sina långsiktiga mål i en verksamhet. Därmed bör företag ha ett strategiskt perspektiv på hur projektet kan gynna andra delar i verksamheten också (Thomson, 2018).

1.2 Problembeskrivning

Med 2000-talets ökade globalisering och outsourcingens framväxt är samarbete oundviklig för att skapa värde för den interna värdekedjan (Zhang, Zhang, & Cai, 2007). Detta är för kontraktstillverkare extra viktigt då det har visat sig att det är vanligt förekommande att kontraktstillverkare ständigt arbetar för att tillfredsställa kunders behov under lång tid för att senare plötsligt kunna bytas ut vilket blir en väldig osäkerhet (Kanegsberg & Kanegsberg, 2016). Magnussen (2017) belyser problematiken med att kontraktstillverkare och små företag behöver investera i automation men samtidigt måste kunna få dessa återbetalade med korta payoffer.

Han menar på att det är absolut nödvändigt för den nationella arbetsmarknaden och att avsaknaden av automatisering kan resultera i att produktion annars väljs att flyttas till lågkostnadsländer. Därför drivs det projekt om hur man ska lyckas lyfta konkurrenskraften hos svenska industribolag inom kontraktstillverkning och småföretag och hur de ska applicera automation med kort payoffer trots småserietillverkning. (Magnussen, 2017).

Automation brukar generellt medföra fördelar så som främst ökad produktivitet, kvalitet och säkerhet. Men vad man bör vara uppmärksam på är att implementering av automatiserad utrustning kan medföra ökat bundet kapital som kan ta lång tid att få avkastning på. Utöver nackdelar i form av bundet kapital kräver den moderna teknologin högre underhållsservice än vad manuellt manövrerade maskiner kräver och flexibiliteten kan minska då människor har lättare för sig att ställa om (Wallster, 1994).

Det finns mycket som tyder på att automation kan vara lönsamt i många verksamheter som tillverkar sin egen huvudprodukt. Vi vill dock upplysa vikten av hur ovissheten i form av fluktuationer när det kommer till köpkraft, längd på kontraktstid och payoffer kan påverka en sådan investering utifrån en kontraktstillverkarens perspektiv. Vid investeringar inom tillverkningsprocesserna kan det finnas risker att produktion av en viss produkttyp inte kommer vara aktuellt om 5 år. Implementering av automation är även nödvändigt för att kunna hänga med i industrilyftet mot Industri 4.0.

1.3 Syfte och frågeställningar

Differentiering i form av kontraktstillverkning har blivit allt vanligare men i problembeskrivningen framgår det att det råder bristande forskning som berör hur en kontraktstillverkare ska förhålla sig till vissa ytterligheter vid investering utav automation i sin verksamhet. Därför vill vi förstärka den befintliga kunskapen som finns inom området automation och investering kopplat till en kontraktstillverkarens olika dilemman att ta hänsyn till vid investering. Studiens syfte är därför:

Att belysa avvägningar som kontraktstillverkare behöver göra vid beslut om investeringar i automation.

För att kunna besvara syftet har det brutits ned i tre frågeställningar. Då investering i automatiserad utrustning kan medföra bundet kapital som kan ta lång tid att betala av, samt i och med den osäkerhet en kontraktstillverkare finner sig i med risken att plötsligt bli utbytt av en kund är studiens första frågeställning därmed:

[1] Vilka faktorer behöver en kontraktstillverkare ta hänsyn till vid investering i automation?

En automatisering kan medföra flera fördelar för ett företag, såsom ökad kvalitet, förbättrad intern logistik och ökad konkurrenskraft. Företag har olika drivkrafter för att investera i automation, drivkrafter som kanske till och med kan motväga faktorerna företag behöver ta hänsyn till. Därmed är studiens andra frågeställning:

[2] Vilka drivkrafter finns för en kontraktstillverkare att investera i automation?

Med outsourcing medför även ett ökat behov av att samordna processer mellan företag. För att kunna skapa värde åt inte endast försörjningskedjan utan även slutkund krävs ett samarbete mellan kedjans aktörer. Det finns ett intresse i att utveckla den gemensamma värdekedjan, men frågan är vad det egentligen skulle kunna medföra. Därmed är studiens tredje frågeställning:

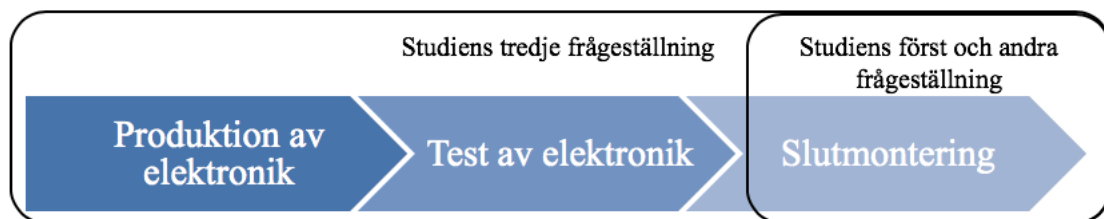
[3] Vad kan en ökad integration ge för effekter för en kontraktstillverkarens verksamhet?

För att besvara frågeställningarna och därmed uppfylla syftet kommer en fallstudie att genomföras hos en kontraktstillverkare inom elektronikbranschen.

1.4 Omfång och avgränsningar

Studien kommer att genomföras på ett fallföretag inom kontraktstillverkning av främst elektronikkomponenter som i denna studie kommer benämnas som Legofabriken. Inom Legofabriken har vi valt att avgränsa oss till en viss kundgrupp benämnd SALT AB och dess olika produktfamiljer. I studiens första och andra frågeställning har vi valt att avgränsa oss till processen slutmontering som är en av företagets tjänster där SALT AB är en av företagets sju kunder som nyttjar den tjänsten. Detta då slutmonteringen i dagsläget är den process som är minst automatiserad i fabriken. Avgränsningen specifikt till SALT AB är för att kunna få en djupare inblick i investeringsprocessen och dess faktorer samt drivkrafter trots studiens tidsbegränsning. I studiens tredje frågeställning har vi istället valt att få en större överblick över vad en integration kan ge för effekter och har därför valt att studera det mer övergripligt i verksamhetens produktionsprocesser.

Studiens syfte är att studera företagens investering i automation utifrån en kontraktstillverkarens perspektiv och kommer därför inte ta in utomstående perspektiv från kunder. Utöver det kommer vi även avgränsa oss och inte behandla hur investering av automation kan vara fördelaktigt ur personalens ergonomiska situation



Figur 1 - Studiens avgränsningar

1.5 Disposition

För att skapa en tydlig överblick över rapporten presenteras rapportens disposition i kronologisk ordning nedan.

1. Introduktion: *Kapitlet introducerar outsourcing i form av kontraktstillverkning och belyser dess behov av ett samarbete för att utveckla den interna värdekedjan. Dessutom presenteras utmaningen för en kontraktstillverkare att investera i automation för att hänga med i teknikutvecklingen. Vidare presenteras studiens syfte och dess tre frågeställningar. Därtill beskrivs studiens omfång och avgränsningar. Kapitlet avslutas med rapportens disposition.*

2. Metod och genomförande: *Kapitlet ger en översiktlig beskrivning av studiens arbetsprocess som varade mellan januari till maj 2019. Vidare beskrivs studiens kvalitativa ansats och design i form av en enfallsstudie. Därtill beskrivs studiens datainsamling och dataanalys. Kapitlet avslutas med en diskussion kring studiens trovärdighet.*

3. Teoretiskt ramverk: *Kapitlet ger en teoretisk grund inom områdena; kontraktstillverkning, relation, investering och automation.*

4. Empiri: *Kapitlet ger en översiktlig beskrivning av Legofabriken ABs kontext. Empirin presenterades utefter dataanalysens tematiska struktur och av den anledningen presenteras rubriceringen på följande vis.*

5. Analys: *Kapitlet ger svar på studiens tre frågeställningar genom att jämföra insamlad empiri med teoretiskt ramverk. För att tydligt överskåda analysen i frågeställning 1 och 2 kommer kapitlet presenteras utefter de funna faktorerna respektive drivkrafterna. Vidare kommer frågeställning 3 presenteras först utefter vad för integration kan ge för effekt när det kommer till en enskild kund, för att sedan vidareutvecklas om det skulle gälla ett flertal kunder.*

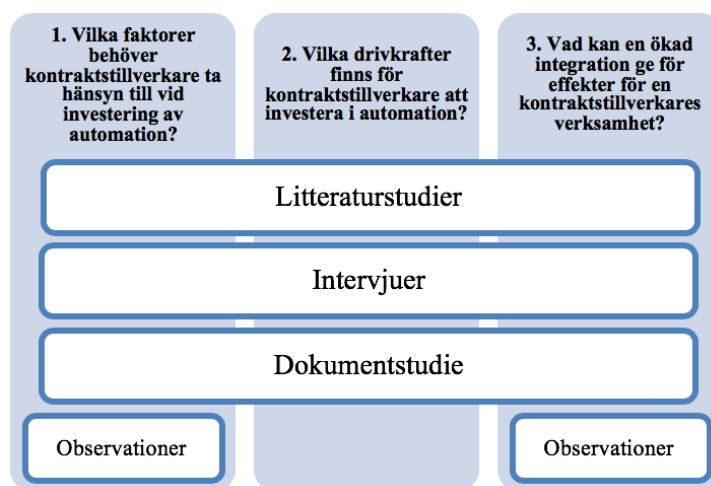
6. Slutsats: *Kapitlet ger en sammanfattande diskussion av studiens resultat. Vidare beskrivs studiens implikationer i form av teoretiskt och praktiskt bidrag samt fördiskussion kring val av metod. Kapitlet avslutas med förslag på vidare forskning.*

2 Metod och genomförande

Kapitlet ger en översiktlig beskrivning av studiens arbetsprocess som varade mellan januari till maj 2019. Vidare beskrivs studiens kvalitativa ansats och design i form av en enfallsstudie. Därtill beskrivs studiens datainsamling och dataanalys. Kapitlet avslutas med en diskussion kring studiens trovärdighet.

2.1 Koppling mellan frågeställningar och metod

Figur 2 redogör kopplingen mellan rapportens frågeställningar och metodvalen som hjälpt besvara respektive frågeställning för att uppfylla rapportens huvudsakliga syfte.

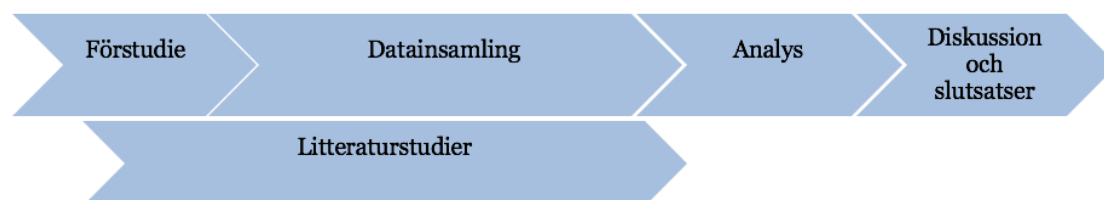


Figur 2 - Koppling mellan frågeställningarna och metod

2.2 Arbetsprocessen

Arbetsprocessen delades upp i fem avsnitt vilket kunde vägleda författarna hur mycket tid som skulle disponeras ut åt varje avsnitt för att tillhandahålla en slutgiltig rapport under given tidsram, januari 2019 - maj 2019 och visas upp i figur 3.

För att få en god inblick i problemområdet i dess verkliga kontext genomfördes en förstudie på givet fallföretag. Förstudien syftade till att formulera studiens syfte och frågeställningar. Jämsides med förstudien genomfördes litteraturstudier för att få en djupare inblick i ämnesområdet och ge bidrag till val av metod som kom att vara bäst lämpad att kunna forma empirikapitlet. Litteraturstudier som samlades in skedde kontinuerligt genom förstudie, datainsamlingsfasen och under övergången på analys, för att gestalta det teoretiska ramverket för den teoretiska förankringen i arbetet och skapa generella kopplingar mellan de olika ämnesområdena som tas upp. Efter fastställande av teori- och empirikapitel jämfördes teorin med praktik för att finna potentiella synergier i analysen. Resultatet kom sedan att diskuteras i slutsatser, tillsammans med diskussioner kring vald metod.



Figur 3 - Arbetsprocessens fem steg

2.3 Ansats

Ansatsen i denna rapporten har varit av induktivt slag då det inte prövats någon hypotes men en ny kontext har undersökts. Arbetet är dock förankrat i tidigare generella teorier inom olika områden som sedan utvecklats för att anpassas till kontexten kontraktstillverkning vilket i sin tur kan härledas till ett abduktivt slag (Patel & Davidson, 2011). Rapporten grundas i en kvalitativ ansats då den är inriktad på att beskriva, analysera och tolka ett socialt fenomen (Skärvard & Lundahl, 2016). Vidare är ambitionen i en kvalitativ forskning och denna rapport att komma nära objektet och förstå bakomliggande drivkrafter i beteende, beslut och handlingar i fenomenets kontext, vilket även visas i studiens design (Skärvard & Lundahl, 2016).

2.4 Design

För att kunna besvara studiens syfte och frågeställningar har rapportens design varit utformad som en enfallstudie på givet fallföretag. Syftet med en enfallstudie är att utifrån en given kontext undersöka ett specifikt fall (Yin, 2007). Fallstudier är lämpliga vid analys av processer och förändringar då man vill komma nära objekt och få mycket information kring ett specifikt område (Patel & Davidson, 2011). Designen enfallstudie valdes för att ha större möjlighet att göra en djupgående analys då tiden inte ansågs räcka till för att göra en djupgående analys av flera fall. Vid en enfallstudie är det enligt Yin (2007) viktigt med en grundlig genomgång av fallet för att minimera risken att få en felaktig uppfattning och för att maximera åtkomligheten som behövs för att samla information gällande fallet. För att realisera detta utfördes datainsamling från ett flertal olika källor.

2.5 Datainsamling

Studiens datainsamling bestod av litteraturstudier som ligger till grund för det teoretiska ramverket samt insamling av empiriska data från fallstudieobjektet i form av dokumentstudier, intervjuer och observationer. Enligt Skärvard och Lundahl (2016) kan användningen av flera datakällor stärka trovärdigheten hos fallstudiens resultat.

2.5.1 Litteraturstudier

För att formulera en vetenskaplig frågeställning men även besvara syftet med studien krävs det att man har kunskap om tidigare forskning för att bli belyst om brister och luckor i den redan producerade kunskapen (Backman, 2008), vilket är en av anledningarna bakom litteraturstudien. Litteraturstudier har även genomförts för att styrka upp och få ett så reliabel analys i studien som möjligt. Litteraturgenomgången som genomförts har varit av selektivt slag där tidigare forskning har valts ut efter vad som upplevts relevant och i tiden för denna studie (Yin, 2011).

Det här i kombination med främst metoden ”snowballing” vilket Sayers (2007) beskriver som en process där man tittar på relevanta vetenskapliga artiklars referenser, och sedan i sin tur på deras referenser, som i sin tur fortsätter processen. Därefter har funnet tryckt och elektroniskt material av primärdokument som bland annat utgörs av vetenskapliga artiklar, rapporter, böcker, konferensbidrag och encyklopedier samlats in.

2.5.2 Intervjuer

Intervjuer genomfördes med fallföretagets VD samt en av företagets produktionstekniker och Key Account Manager som arbetar nära med den valda avgränsade kundgruppen SALT AB. Respondenterna valdes ut för sin expertis inom några av studiens huvudområden; investering, produktion och automation för att samla in kunskap kring investering av automation. VD valdes då denne har insyn i alla investeringsbeslut som utförs i fabriken. Produktionsteknikern valdes med tanke på att denne har mest inblick i SALT ABs slutmonteringsproduktion och är kvalitetsansvarig mot kund. Key Account Managern valdes då denne ansvarar för några av fallföretagets nyckelkunder och för att säkra en god affärsrelation, där bland SALT AB. Detta urval av deltagare kallas ”purposive sampling” där man av en anledning väljer ut personer i fråga som man tror kan tänkas bidra med relevant data som kan stärka forskningen (Skärvard & Lundahl, 2016).

Intervjuerna var semistandardiserade där frågeformuleringar i förväg både var bestämda till respektive person men var öppna för utveckling. Även ordningsföljden kan variera i dessa typer av intervjuer vilket gör de semistrukturerade (Skärvard & Lundahl, 2016). Detta val gjordes för att viss kunskap kring områdena redan fanns och önskvärda frågor redan var formulerade, men samtidigt för att få ett explorativt inslag och samla så mycket data som möjligt kring ett område och skapa öppenhet för deltagare att svara.

Informations-, samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekravet är de forskningsetiska reglerna som formulerats av vetenskapsrådet, och som bör övervägas i ett forskningsprojekt (Patel & Davidson, 2011). För att uppfylla dessa krav informerades samtliga respondenter om studien och dess syfte och de fick själva bestämma sin medverkan och i vilken grad. Alla uppgifter om respondenterna har behandlats konfidentiellt och den insamlade informationen kommer endast nyttjas i denna studie. För att se till att rätt information samlats in spelades varje intervju in med samtycke från respondenterna.

Tabell 1 - Genomförda intervjuer

Datum	Syfte/Ämnesområde	Roll	Metod (Hur)	Tid
2019-02-10	Förstudie	Produktionstekniker	Semistandardiserad och -strukturerad	1h
2019-04-16	Investeringar och Automation	VD	Semistandardiserad och -strukturerad	0,5h
2019-04-18	Produktion, Automation samt Investeringar	Produktionstekniker	Semistandardiserad och -strukturerad	2h
2019-05-08	Automation, Investeringar samt Relationer	Produktionstekniker	Semistandardiserad och -strukturerad	1h
2019-05-08	Relationer och Avtal	Key-Account manager	Semistandardiserad och -strukturerad	0,5h

2.5.3 Observationer

Observationer används vid insamling av empiri för att styrka hypoteser och frågeställningar som formulerats (Backman, 2008). Observationerna har varit av omaskerat slag vilket innebär att de berörda parterna är informerade av att observationen inträffar och interaktion sker med de inblandade (Skärvard & Lundahl, 2016). Denna metod användes då deltagandet upplevdes som oberoende av resultatet. Detta då syftet inte var att observera arbetarna i sig utan själva monteringsprocessen för kartläggning av slutmonteringsprocessens olika aktiviteter och definiering av gemensamma processer. Dold observation skulle inte fylla någon större funktion i följande studie.

Observationerna var av praktiskt slag med en kombination av strukturerad och ostrukturerad. Detta på så sätt att det var förutbestämt vad som skulle observeras, men författarna var fortfarande uppmärksamma på sådant som verkade intressant och som inte tänkts på innan men som kom att behövas för att få en djupare förståelse för produktionen (Skärvard & Lundahl, 2016).

Tabell 2 - Genomförda observationer

Datum	Objekt	Metod (Hur)	Tid
2019-01-10	Hela produktionen	Praktisk, Aktiv och Öppen	2h
2019-03-26	Slutmonteringen	Praktisk, Aktiv och Öppen	2h

2.5.4 Dokumentstudier

Dokumentanalys som genomförts i denna rapport kommer främst vara kopplat till fallföretagets egna material över statistiska uppgifter, register och befintliga ramavtal. Patel och Davidson (2011) menar på att studier av detta slag kan ge fler synvinklar på frågeställningen och problem som undersöks och kan upplysa om faktiska förhållandet mellan verkligheten och

problemet för det egna intresset. Skrävard och Lundahl (2016) belyser likaså hur kvantitativa data i en kvalitativ undersökning, vilket i detta fall bland annat är prognoserna, kan bidra till ökad förståelse för det studerade fenomenet.

Tabell 3 - Genomförda dokumentstudier

Dokument
Årsredovisning 2018
Ramavtal
Prognoser
Prismodell / Offert

2.6 Dataanalys

För att underlätta den kvalitativa analysen av det insamlade empiriska materialet har kodning använts. Efter att intervjuerna genomförts och spelats in så transkriberades materialet. De granskades sedan och sorterades in i de som upptäcktes var återkommande ämnen; däribland investeringar, automation och produktdesign (Ose, 2016). Detta i sin tur sammanställdes i empirikapitlet. Bearbetning av både insamlade data och teori har skett kontinuerligt under studiens gång.

Empiri och teori analyserades och jämfördes i analyskapitlet. Där fortsatte en mer djupgående tematisk analys av det insamlade material och huvudämnena som tidigare identifieras. Detta tillsammans med valda teorier kom att synliggöra det som författarna ansåg vad de mest utmärkande faktorer och drivkrafter vid investering i automation för en kontraktstillverkare. Effekten av faktorer och drivkrafter kom sedan att analyseras djupare i fallföretagets kontext och hur relationen mellan företag och kund kan påverka bland annat investering i automation. I och med det induktiva slaget i ansatsen har den empiriska data till viss del använts som grund till val av lämpliga teorier i det teoretiska ramverket.

2.7 Trovärdighet

Önskvärt med en forskningsstudie är att uppnå hög kvalitet i form av bland annat hög tillförlitlighet och trovärdighet, även kallat reliabilitet respektive validitet (Patel & Davidson, 2011). För att uppnå hög kvalitet har dessa begrepp ständigt tagits i beaktning för insamlat material till studien. Validiteten i rapporten berör hur väl vi undersöker det vi faktiskt uttalat att undersöka (Patel & Davidson, 2011). Innehållsvaliditeten åstadkoms så småningom genom att ha ett väl överskådligt teoretiskt ramverk (Patel & Davidson, 2011). Denna del säkerställer vi genom att använda oss av databaser som enbart publicerar Peer-Reviewed material, vilket innebär att det blivit granskat av lektorer inom området som kan säkerställa att ämnet är relevant och korrekt (Backman, 2008). Utöver det stärks validiteten med trianguleringen då ett flertal metoder använts för att förstärka basen för beskrivningar och tolkningar (Skärvard & Lundahl, 2016).

Reliabiliteten handlar om just tillförlitligheten på framtaget resultat och om det kan generera samma resultat vid en ny undersökning (Patel & Davidson, 2011). Av den orsaken har vi valt att lägga vikt vid utformning av metodkapitlet så att en extern part oberoende av författarna hade kunnat genomföra en likvärdig studie. Reliabiliteten kommer även kontrolleras då båda författarna av studien kommer medverka på respektive datainsamlingsmoment. Patel och Davidson (2011) skriver om hur interbedömarreliabilitet kan uppnås genom att ha en tredje part som registrerar intervjusvar, detta tänkte vi uppnå genom att spela in intervjuerna för att jämföra faktiskt insamlade data med inspelningen för att minska feltolkningar för att i sin tur transkribera eventuellt missat dataregistrering. Den externa validiteten i rapporten handlar om hur generaliserbart något är vilket oftast är lättare att uppnå vid kvantitativa studier. Patel och Davidson (2011) menar även att vid kvalitativa studier är denna typ av validitet inte ohållbar då man istället kan uppnå en förståelse kring ett fenomen i sin kontext vilket kan generaliseras till liknande situationer.

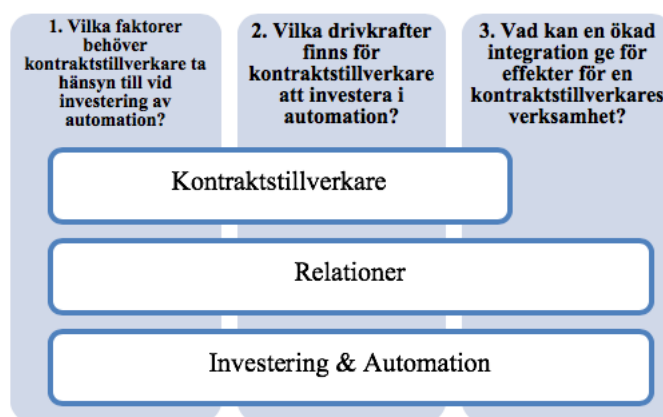
3 Teoretiskt ramverk

Kapitlet ger en teoretisk grund inom områdena; kontraktstillverkning, relation, investering och automation.

3.1 Koppling mellan frågeställningar och teori

Följande parti beskriver litteraturstudiens koppling till respektive frågeställning. Frågeställningarna som ska besvara studiens syfte har berört huvudämnena kontraktstillverkaren, relationer, investering och automation. Teorierna som valts ut har indistinkt legat till grund för samtliga frågeställningar.

Då frågeställning 1 och 2 ger en generell bild över företagets faktorer och drivkrafter att ta hänsyn till har de en större förankring till kontraktstillverkaren, investerings och automations teorierna, men även området relation berörs för att få en helhetsförståelse. Medan grundförståelsen av en kontraktstillverkare är satt i frågeställning 1 och 2 ligger dessa till grund för frågeställning 3. Frågeställning 3 kommer därför ha sin största förankring i relations kapitlet men även investering och automation. Detta illustreras i figur 4.



Figur 4 - Koppling mellan frågeställningar och teori

3.2 Kontraktstillverkare

I dagens köpkraftiga samhälle ställer konsumenterna krav på att det är hög produktkvalitet, lägre kostnader och högre leveranssäkerhet på det de konsumerar. Detta innebär att företag verkar i en konkurrenskraftig miljö vilket tvingar dem till att outsourca vissa delar av sina tillverkningsprocesser för att ta en ledande marknadsposition. Outsourcningen sker av områden som inte är verksamhetens huvudområde. Outsourcningen beskrivs som att man kan formulera kontraktsavtal med en utomstående leverantör som är expert på sitt område (Han, Porterfield, & Li, 2012; Hu & Yu, 2016; Porter, 1985). Exempel på sådana aktiviteter kan vara allt från distribution av produkter, informationsteknik, tillverkning etc.

Original Equipment Manager (OEM) är företaget som säljer den slutgiltiga produkten och behåller ägarätten till produkten men har skrivit kontrakt med en kontraktstillverkare som står för arbetskraften och slutmonteringen för att montera produkten. Kontraktstillverkare förekommer ofta inom bland annat flygindustrin, läkemedelsindustrin och försvar (Han, Porterfield, & Li, 2012). Genom att genomföra en sådan outsourcing kan det generera i minskade driftkostnader och ökade vinsterna för kunden OEM (Hu & Yu, 2016). Kontraktstillverkare möjliggör reducerade personalkostnader och ökad produktiviteten hos en OEM (Han, Porterfield, & Li, 2012).

Förutom att det är ekonomiskt fördelaktigt för en OEM att använda sig av kontraktstillverkning så är det ett sätt att minska sina risker genom att selektivt välja ut sina investeringar och överlåta det man är osäker på åt en expert (Han, Porterfield, & Li, 2012). En sådan outsourcing innebär att företag kan ha ett mer agilt arbetssätt som skapar flexibilitet i verksamheten. Det

kan även hjälpa företag som lider av kapacitetsbrist och vill minska leveranstiden till sina kunder (Han, Porterfield, & Li, 2012). OEM's kan alltså genom kontraktstillverkning köpa sig till att ha en flexibel produktion när det är fluktuationer på marknaden. Från en kontraktstillverkares perspektiv däremot så kan den jämna ut fluktuationerna genom att ha kontrakt med flera olika OEM's men även öka produktionsvolymerna genom att rabattera priser vid större köp (Tardif & Nielsen, 2002).

Viktigt att komma ihåg vid outsourcing av olika fragment av sin verksamhet är att det är grundläggande att man koordinerar sin produktion med kontraktstillverkares del för att undvika förseningar och låg produktkvalitet som i sin tur kan resultera i oduglig kundservice (Hu & Yu, 2016). Det finns som sagt många fördelar med tillverkning genom en kontraktstillverkare men från dennes perspektiv krävs det att OEM lämnar ut tillförlitlig information om vad de efterfrågar för respektive produktion av en viss produkt. Detta för att behovsplaneringen ska bli korrekt och så det inte en brist av ingående komponenter (Tardif & Nielsen, 2002).

Detta sätt att driva verksamheter har blivit ledande inom elektronikindustrin (Hu & Yu, 2016). Det finns enligt Hu och Yu (2016) två olika typer av elektroniska kontraktstillverkningsarrangemang; komponentkonsignation och turn-key arrangement. Komponentkonsignation innebär att komponenterna förblir OEM's egendom fram tills att produkten sålts till kund. OEM köper alltså själva in komponenterna från sina underleverantörer, skickar vidare dessa till sin kontraktstillverkare som sedan monterar ihop produkterna och skickar tillbaka dem för att OEM ska kunna sälja färdiga produkter till sina kunder. Turn-key arrangementet innebär istället att kontraktstillverkare beställer delarna direkt från underleverantörerna som godkänts av OEM. Med denna typ av arrangemang måste kontraktstillverkaren integrera sin verksamhet med OEM för att öka deras konkurrenskraft. Här integrerar kontraktstillverkaren sig vertikalt inom sin specialitet genom att öka utbudet av de tjänster som de erbjuder (Hu & Yu, 2016).

3.3 Relationer

Som tidigare nämnts visar trenden att outsourcing av elektronik till kontraktstillverkare blivit allt vanligare. Karaktäristiskt ligger kostnader härledda till outsourcade aktiviteter utanför ramen av en OEM's interna kostnader. Till följd av detta har företag förstått vikten av att titta på en hel försörjningskedjas kostnader då det är där den största möjligheten till förbättring ligger. Detta innebär såväl de interna som externa kostnaderna för att möjliggöra kostnadsreducering i helhet. (Christopher & Gattorna, 2005).

Lascelles och Dale (1990) menar på att relationen med leverantörer förr var kontradiktorisk med multiple sourcing, stort utbud av leverantörer och fokus på kostnadsreducering. Med den tvingande kostnadsreduceringen fördärvades leverantörers konkurrenskraft då de låga till nästan obefintliga marginalerna begränsade leverantörers förmåga att uppdatera utrustning, utveckla och planera strategiskt (Lettice, Wyatt, & Evans, 2010).

Ska ett leverantör-kund förhållande utvecklas till ett samarbete behöver båda parterna göra en investering i relationen för att uppnå ett ömsesidigt beroende med medförande förbättring i kommunikation och samarbete (Lettice, Wyatt, & Evans, 2010). För att uppnå en effektiv försörjningskedja krävs ett gott samarbete (Christopher, 2016). Ett gott samarbete kan åstadkomma besparingar, såväl minskade kostnader som minskade ledtider, och ökad lönsamhet för samtliga aktörer i försörjningskedjan (Christopher, 2016; Näslund & Hulthén, 2012).

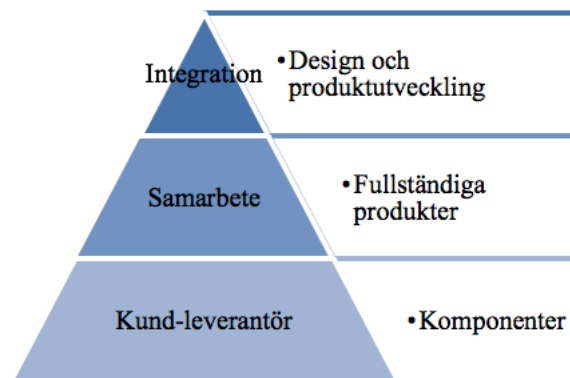
För att bli ytterligare mer kostnadseffektiva och resurssnåla bör företag dock inte enbart kolla på en försörjningskedja, utan bör istället se de olika aktörerna ur ett holistiskt perspektiv som ett nätverk, som kräver ett nära samarbete. (Normann & Ramirez, 1994). Med nätverksperspektivet i åtanke kan en integrerad försörjningskedja därför möjliggöra att hela kedjans kostnader kan minska (Näslund & Hulthén, 2012).

Bristande integration kan dock resultera i att transaktionskostnader blir högre än nödvändiga (Normann & Ramirez, 1994). Transaktionskostnader innefattar alla de kostnader som uppstår

i gränssnitten mellan olika aktörer för att överhuvudtaget kunna göra dagliga affärer och upprätthålla kontakt mellan leverantör och kund. Dessa kostnader ökar ju mindre transparenta aktörer har mellan sina gränssnitt. Det vill säga vid brist på delad information som uppkommer vid daglig kontakt (Normann & Ramirez, 1994). Delning av information syftar till att uppnå en sammanlänkning genom hela försörjningskedjan genom att samordna mellan olika processer som på så sätt kan uppnå eller överträffa en slutkunds förväntningar till den lägsta kostnaden i försörjningskedjans helhet (Christopher, 2016; Van Weele, 2010).

Lettice et al. (2010) menar på att beroende på vilken relation en köpare och leverantör har så har leverantören varierande inflytande under utvecklingen av en ny produkt, vilket illustreras i relationsstegen i figur 5 nedan. I ett kund-leverantörsförhållande har kontraktstillverkan inget inflytande och producerar komponenter med kundens design. Här används kontraktstillverkaren som en förlängning av kundens egen tillverkningskapacitet (Lettice, Wyatt, & Evans, 2010). Ett utökat samarbete medför ett ökat förtroende för kontraktstillverkaren som börjar montera ihop kundens komplexa produkter utefter existerande specifikationer (Lettice, Wyatt, & Evans, 2010).

En integrations-relation mellan företagen innebär att kontraktstillverkaren tidigt medverkar i designfasen, arbetar med kunden för att lösa problem, kommer med alternativa förslag på design och utvecklar produkten tillsammans med kund (Lettice, Wyatt, & Evans, 2010). De olika relationsnivåerna, kund-leverantör, samarbete och integration, sammanställs nedan tillsammans med vilken sorts produkt en kontraktstillverkare producerar samt vilket inflytande de har att medverka med.



Figur 5 - Relationsstegen

3.4 Investeringar & Automation

Investering och automation presenteras separat under samma kapitel för att sedan bindas samman i det som är studiens huvudämne; investering i automation. Först presenteras en grundläggande bakgrund till varför investeringar är nödvändiga. Efter ges en grundläggande introduktion till området automation med en fördjupning i olika nivåer av automation. Vidare presenteras även ämnet produktdesign under kapitlet om automation då produktdesign kan komma att påverka en produkts lämplighet för automation. När lämplighet för automation fastställs bör man även ha kunskap kring investeringar i specifikt automation och därför presenteras dessa tillsammans med klassificering av automation följt därefter.

3.4.1 Investeringar

Investeringar sker för att stärka det egna företagets konkurrenskraft. Investeringar beskrivs som ett långsiktigt perspektiv på välfärd vilket betyder att man nyttjar befintliga resurser för att nå önskad output i utbyte i framtiden (Yard, 2001; Persson & Nilsson, 2001). Investeringar uppkommer från bristfälligheter mellan kravspecifikationen och den befintliga resursstrukturen. Investeringar ska vara en åtgärd som ska hjälpa företag balansera resursstrukturen med de befintliga kraven för att nå en ekonomisk lönsamhet nu och i framtiden i förhållande till förändringar i omvärlden (Persson & Nilsson, 2001; Bodie, Kane, &

Marcus, 2010). Persson och Nilsson (2001) belyser vikten av att företag hänger med för att inte tappa företagets marknadsposition vilket kan nås med hjälp utav strategiska investeringar.

3.4.2 Automation

Som tidigare beskrivit är automation en teknik som oberoende av mänsklig resurs kan appliceras i en viss kontext där en maskin tagit över en människas manuella hantering av en viss uppgift, alternativt genomför en uppgift som tidigare varit omöjlig för människan att genomföra på egenhand (Britannica Academic, 2019). Automatiseringen ska alltså vara ett verktyg för att effektivisera olika arbetsmoment till en sammanhängande process (Wallster, 1994).

Groover (2015) beskriver några av de bakomliggande anledningarna till varför företag tar sig an projekt med automatiserad tillverkning, bland annat klarlägger han om hur en automatiserad produktion kan öka arbetsproduktiviteten, förbättra produktkvaliteten och öka arbetssäkerheten. En automatiserad tillverkning kan även medföra en reducerad arbetskostnad och produktionsledtid. Fortsättningsvis beskriver Groover (2015) att det finns en betydande konkurrensfördel i att automatisera en produktionsanläggning, och att fördelarna med automation ofta framträder på immateriella sätt, som exempelvis bättre arbetsvillkor, förbättrad kvalitet och företagets image. Vidare förklarar han att företag som inte automatiserar istället troligtvis kommer befinna sig i diskvalifikation med sina kunder jämfört med andra konkurrenter, men även hos sina anställda och samhället i allmänhet.

Groover (2015) beskriver dock att automation inte alltid är ekonomiskt hållbart då det kan innebära höga kapitalbindningar vilket kan bli till företagsnackdel, exempelvis när en produkt har en osäker produktlivscykel eller har en produkt design som inte är anpassad för automation. Då kan mänsklig arbetskraft många gånger att föredra då det möjliggör en snabbare produkt lansering och minskar riskerna att lansera fel produkt (Groover, 2015).

3.4.2.1 Automationsnivåer

Automation kan delas in i ett flertal olika nivåer (Sheridan, 1980; Milgram, Rastogi, & Grodski, 1995; Ruff, Narayanan, & Draper, 2002). Groover (2015) har delat upp automatiserade produktionssystem i tre grundläggande typer; fast, programmerbar och flexibel automation. Frohm, Lindström, Winroth och Stahre (2008) genomförde en granskning av ett flertal olika definitioner av automationsnivåer och valde istället att definiera sju nivåer av automation.

Fast automation: Denna form av automation är karakteriserad av en hög initial investeringskostnad för anpassad utrustning och relativ rigiditet hos utrustningen för att ackommodera produktvariation. Fast automation har även en hög produktionstakt vilket gör denna form lämplig för produkter som tillverkas i stora volymer (Groover, 2015). Den höga initiala investeringskostnaden för utrustningen kan alltså spridas över ett stort antal enheter och därmed gör produktionskostnaden per enhet mer tilltalande än vid andra alternativa produktionsmetoder.

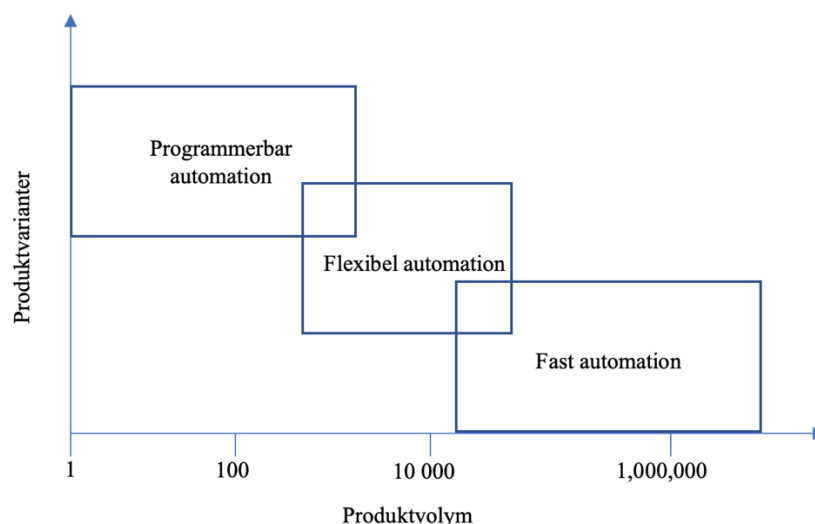
Programmerbar automation: I programmerbar automation är produktionsutrustningen designad med förmågan att ändra driftssekvens för att adaptera sig till flera olika produkters konfigurationer. För nya produkter behöver produktionsutrustningen omprogrammeras med nya program och ändras för att ackommodera den nya produkten (Groover, 2015).

Produktionshastigheten hos programmerbar automation är generellt lägre än hos fast automation då utrustningen är designad för att underlätta omställning av produkter istället för produkt specialisering. Den har därför flexibilitet att hantera variationer och ändringar i produktkonfigurationer och är lämplig för produktion av produktserier och passar produktion utav lägre volymer. Programmerbar automation kännetecknas också av en hög investering av utrustning för allmänt bruk (Groover, 2015).

Flexibel automation: Flexibel automation är en utveckling av programmerbar automation. Ett flexibelt automationssystem kan producera en mängd olika delar eller produkter, men det går till skillnad från programmerad automation ingen förlorad produktions tid åt när man

omprogrammerar systemet och ändrar den fysiska inställningen (Groover, 2015). Produktvarianterna i flexibel automation är begränsat så att omställningen i utrustningen kan göras gresvint och automatiskt.

Flexibel automation karaktäriseras av att produktion sker i en mellan hastighet, kräver en hög investering för ett anpassat system, kontinuerlig produktion av olika blandningar av produkter och flexibilitet att hantera variationer i produkt design (Groover, 2015).



Figur 6 - Sambandet mellan produktvolym och -varianter utifrån Groovers (2015) tre nivåer av automation

Sju nivåer av automation: Efter en granskning av ett flertal olika uppdelningar på nivå av automation menar Frohm et al. (2008) på att automation inom bland annat tillverkning bör ses som en interaktion mellan två typer av uppgifter; fysiska och kognitiva. De fysiska uppgifterna inkluderar teknikutrustningen och de kognitiva uppgifterna, som kan hanteras av människan eller maskinen, hanterar information, kontrollerar samt stödjer de fysiska uppgifterna.

Då studien inte går djupare in på hur mänskliga resurser påverkas av automation kommer inte information och kontroll tas i beaktning vid nivå av automation då dessa inte är relevanta för studien. I tabell 4 illustreras därför endast Frohm et al. (2008) sju nivåer av automation på mekanik och utrusning.

Tabell 4 - Utveckling av Frohm et al. (2008) nivåer av mekanisk automation

Nivå av automation	Mekanik och utrustning
1	Helt manuellt – Helt manuellt arbete, inga verktyg används. <i>Ex. Användarens egen muskelkraft</i>
2	Statiskt handverktyg – Manuellt arbete med stöd av ett statiskt verktyg. <i>Ex. Skruvmejsel</i>
3	Flexibelt handverktyg – Manuellt arbete med stöd av ett flexibelt verktyg. <i>Ex. Skiftnyckel</i>

4	Automatiserat handverktyg – Manuellt arbete med stöd av ett automatiserat verktyg. <i>Ex.</i> <i>Hydraulisk bultförare</i>
5	Statisk maskin/arbetsstation – Automatiskt arbete av en maskin som är konstruerad för en specifik uppgift. <i>Ex. Svarv</i>
6	Flexibel maskin/arbetsstation – Automatiskt arbete av en maskin som kan omkonfigureras för olika uppgifter. <i>Ex. CNC-maskin</i>
7	Helt automatiskt – Helt automatiskt arbete. Maskinen löser alla avvikelser eller problem som uppstår av sig själv. <i>Ex. Autonoma system</i>

Blir klivet i teknikutvecklingen för stor och komplicerad gällande själva nivån på automationen eller införandet av den kan det innebära negativa konsekvenser i den dagliga tillverkningen (Wallster, 1994).

3.4.2.2 Produktdesign

En effektiv produktframtagning innebär att rätt produkter tas fram med minsta möjliga resursåtgång utifrån bland annat kvalitet, tid och pris. För att uppnå en effektiv produktframtagning behöver de ingående aktiviteterna samverka. En av dessa aktiviteter är produktdesignen som i sin tur kommer ligga till grund för en lyckad produktion och ökad lönsamhet (Säfsten, Johansson, Lakemond, & Magnusson, 2010). Forskning inom områdena Design For Assembly (DFA) och Design For Manufacturing (DFM) har visat att desto tidigare man tar hänsyn till de produktionstekniska förutsättningarna desto effektivare produktion (Eskilander, 2001).

Vid framtagning av en ny produkt brukar designkostnaderna stå för omkring 10% av den totala budgeten vid implementering av en ny produkt på marknaden (Dombrowski, Schmidt, & Schmidtchen, 2014; Favi, Germani, & Mandolini, 2016). Generellt påverkas produktionsprocessers förutsättningar starkt av designen efter en produktutveckling (Dombrowski et al., 2014), då designprocessens specificering tenderar att bland annat påverka val av material, verktyg och personal i produktionsprocessen, vilket i sin tur påverkar tillverknings- och monteringskostnaderna (Favi et al., 2016). Det här resulterar i att 75–80% av produktens livscykelkostnader som uppkommer i produktion redan fastställs i designstadiet av produktframtagningsprocessen (Dombrowski et al., 2014; Favi et al., 2016; Hsu, Fuh, & Zhang, 1998).

I och med att specifikationen i designfasen påverkar så pass mycket av kostnaderna senare i produktionen av en produkt är den grundläggande tanken i Design For Assembly (DFA) att ta med monteringsprocessen i beaktning vid design av en produkt (Hsu, Fuh, & Zhang, 1998; Favi, Germani, & Mandolini, 2016). DFA används då ofta för att undvika tillverknings- och monteringsproblem genom se till att källan till problem som kan uppstå vid tillverkning och montering elimineras redan innan produktprototypen är klar (Eskilander, 2001). Då monteringsprocessen också ofta är en arbetsintensiv och kostsam process har DFA används vid försök att sänka de höga kostnaderna för montering (Hsu, Fuh, & Zhang, 1998).

DFA undersöker och utvärderar den givna designens 'lämplighet' för montering, och vid behov, föreslår att designa om komponenter för att de ska bli lättare att montera (Hsu, Fuh, & Zhang, 1998). DFA föreslår ett systematiskt förfarande för att maximera användningen av samma komponenter (Favi, Germani, & Mandolini, 2016). Scarr, Jackson och McMater (1986) menar på att många problem som uppstår i automatiserade produktionssystem uppkommer på grund av att den ursprungligen varit designad för manuell tillverkning. Produkter behöver därför

designas för automatisk montering för att vara anpassad för en automatiserad monteringsprocess (Eskilander, 2001). Vidare påpekar Maczka (1985) att alla produkter som designas för automatisk montering även blir enklare att montera manuellt.

Med DFA kan tillverkningskostnaderna enligt Eskilander (2001) vanligen minskas med cirka 30% utan att kompromissa produktkvalitén. På kort sikt medför en tillämpning av DFA reducerat antal komponenter, minskad monterings- och tillverknings- och monteringskostnader (Eskilander, 2001). På lång sikt kan DFA bland annat medföra en förbättrad produktkvalitet (Eskilander, 2001; Maczka, 1985). I och med en förenklad design som blir lättare att montera kommer även monteringsprocessen förenklas. En förenklad montering kan resultera i nedkortad monterings- och monteringskostnader i ett enklare och mindre kostsamt monteringsystem med färre verktyg. Det möjliggör även investering i ett automatiserat monteringsystem (Eskilander, 2001).

3.4.4 Investering i automation

Groover (2015) hävdar att när företag introducerar en ny produkt till marknaden vet de aldrig hur dess livscykel kommer se ut. Vissa produkter får stor framgång och har en lång livscykel medan andra har en kortare. Att använda sig av mänsklig arbetskraft som produktionsmetod i början av en produkts livscykel minskar risken att förlora en betydande investering i automation om nu produkten i fråga inte hade framgång på marknaden (Groover, 2015). Vidare motivering för mänsklig arbetskraft är när en automatisk lösning inte skulle vara ekonomiskt lämplig (Groover, 2015). Produkter med oregelbunden efterfrågan kräver förändringar i produktionsnivåerna, vilket är lättare med manuellt arbete som produktionsmetod. Skulle produktionen minskas i ett automatiserat produktionssystem skulle den fasta kostnad förknippad till dess investering behöva spridas över färre enheter, och därför öka produktionskostnaden per enhet (Groover, 2015).

Wallster (1994) belyser vikten av att ta hänsyn till lönsamheten för investeringar vid automation och menar att man ofta bara tänker på den tekniska aspekten. Därför bör valet av teknik och dess nivåer i första hand ta hänsyn till de ekonomiska förutsättningarna. Att investeringsbeslut är den avgörande del hos företaget är känt men Persson och Nilsson (2001) belyser även vägen dit som centralt vid beslut om investering. För att få en så effektiv planering inför en investering är det viktigt att erhålla väl utformade informationssystem som kan prognostisera och följa upp marknadens och omgivningens utveckling (Persson & Nilsson, 2001).

När det kommer till att investera i automation finns det många olika anledningar som ligger till grund för investeringen. Dessa olika motiv kan klassificeras i olika typer av investeringar (Persson & Nilsson, 2001; Wallster, 1994; Olsson, 2005). Klassificeringen hjälper till i investeringsplaneringen då den definierar vad det är för typ av problem respektive möjlighet som kan lösas i verksamheten. Den hjälper även företag att senare välja lämplig strategisk väg att gå vidare med (Persson & Nilsson, 2001; Wallster, 1994). Enligt Wallster (1994) finns det fem olika klasser man kan klassa investeringar i kopplade till just automation; tvingande, ersättnings-, rationaliserings-, marknads- och strategisk investering. Utifrån dessa kommer tvingande och ersättning inte beröras djupare då dessa inte är aktuella för studerat fallföretag.

3.4.4.1 Klassificering av investering

Rationaliseringsinvesteringar: Motivet för dessa investeringar är att reducera kostnad per tillverkad produkt (Wallster, 1994; Persson & Nilsson, 2001). Denna klass kan delas in i två olika underkategorier; arbetstidsrationalisering och kapitalinvesteringar (Wallster, 1994). Arbetstidsrationalisering innebär att företagen med en automatisering av tillverkning ska kunna effektivisera arbetsorganisationen och reducera arbetstiden, och därmed minska kostnader såsom personalkostnader. Kapitalinvesteringar fokuserar på att automatisera för att minska bundet kapital genom att göra automatiseringar kan vissa arbetsmoment konsolideras vilket i sin tur kan resultera i färre produkter i arbete, det kan eventuellt även möjliggöra att mellanlager kan elimineras bland annat reducera genomloppstiden för en produkt eller intensivifiera maskinutnyttjandet (Wallster, 1994).

Marknadsinvesteringar: Grunden till dessa investeringar handlar om att man vill generera framtida intäkter. Wallster (1994) belyser även att kontraktstillverkare som marknadsför försäljning av tillverkningsresurser som vill investera i exempelvis automatiserade produktionssystem kan behandla det som marknadsinvesteringar. Detta då ett motiv kan vara att marknadsföra maskinparken för att visa innovativa lösningar och på så sätt kan öka företagets lönsamhet genom att dra till merintresse (Wallster, 1994; Olsson, 2005).

Strategisk investering: Denna investering behandlar motiv som främst berör konkurrensfördel på marknaden och företagsutveckling (Wallster, 1994; Olsson, 2005). Wallster (1994) belyser att om ett företags huvudmotiv för automation är av strategiskt steg så är det väsentligt att man implementerar det i rätt tidpunkt. Han skriver även om korrelationen mellan att vara först med investeringar inom ett visst område kan innebära dryga kostnader men att det också kan innebära ledande konkurrensfördel på marknaden.

Vidare beskriver Wallster (1994) att om man inte tar hänsyn att investera strategisk kan detta också innebära att konkurrenskraften blir förödande om man väntar för länge då konkurrenterna hunnit bygga upp fördelar i sin produktion under väldigt lång tid. Han menar även på att om man inte har tillräckligt med teknisk mognad och erfarenhet i organisationen så kan en automatisering bli svår att genomföra och kommer kräva mycket mer tid för upplärning än om man hade hängt med succesivt. Detta kan innebära fel för att kunskap saknas vilket kommer resultera i att tid måste tas från det dagliga arbetet.

4 Empiri

Kapitlet ger en översiktlig beskrivning av Legofabriken ABs kontext. Empirin presenterades utefter dataanalysens tematiska struktur och av den anledningen presenteras rubriceringen på följande vis.

4.1 Verksamhetsbeskrivning

Fallföretaget som studerats i denna studie är ett globalt, börsnoterat företag som omsätter närmare 3 miljarder kronor per år och förväntas växa ytterligare kommande åren. Företaget benämns i denna studien Legofabriken AB. Legofabriken AB är ett skandinaviskt ledande kontraktstillverkare inom elektronikbranschen där de främst tillverkar och utvecklar elektronikkomponenter för olika branscher inom medicin, försvar, havsteknik men även industri, energi och telekom. Utöver tillverkning utav elektronikkomponenter erbjuder dem även slutmontering av industriprodukter. Vidare erbjuder Legofabriken AB kompetenser inom prototyputveckling och design, materialanalyser och testutveckling för att möjliggöra för kunderna att bli mer flexibla och långsiktigt kostnadseffektiva.

Fallföretaget ifråga har under senaste åren expanderat drastiskt och vill ständigt ligga i framkant inom sin produktion. För att lyckas med detta behöver de ha en aggressiv approach på att investera i produktionsutrustning. Det sätts därför tydliga krav från ledningen att göra ett visst antal investeringar per år, och utöver det finns det även önskemål från kund att få en helautomatiserad produktion. Automationsdelen är en viktig del för verksamheten för att hänga med teknikutvecklingen men det ställer även högre krav på kort payoff och en felfri design för att automation ska vara en lönsam investering. I intervju med produktionsteknikern förklarades det att på långsiktigt så kan slutmonteringen öka då det oftast börjar med elektronikkomponenter för att sen utvecklas till att kunder lägger in mer och mer av sin produktion hos företaget. Företaget har idag 25–30 olika kunder varav 7 kunder även har anlitat företaget för sin slutmontering; SALT AB är en av dessa 7.

4.1.1 Nulägesbeskrivning

SALT AB är en av fallföretagets kunder som även har produkter i slutmontering. För tillfället har kunden tre produktfamiljer med totalt 16 olika produkter i sin slutmontering. 94% av dessa 16 produkter som monteras innehåller Legofabrikens egna producerade elektronikkomponent vilket innebär att dem går igenom hela produktionskedjan i företaget. De resterande 6% har endast kontrakt för slutmontering. Produkterna skiljs åt bland annat beroende på om de innehåller motorer eller ej, och motorerna skiljs i sin tur åt beroende på dess dimensioner. Ingående komponenter kan skilja processerna åt men det finns vissa gemensamma moment som fungerar med samma princip. Exempelvis produkter innehållande motorer delar gemensamma processer; magnetisering, tryck-test och limning.

Tabell 5 - Procentandel hos slutmonteringsens delade processer

Processer	Magnetisering	Etikett	Trycktest	Limmning	Skruvåtdragare		Årlig prognos	Volym / produktfamilj		
	Befintliga delade processer					Möjlig delad process				
Nivå av automation	Nivå 5	Nivå 1	Nivå 5	Nivå 1	Nivå 4	Nivå 2				
Produktfamiljer	Produktfamilj A		x				x	0,28%	12,38%	
			x					x		3,87%
		x	x	x	x					3,80%
		x	x	x	x					2,06%
		x	x	x	x					1,48%
	Produktfamilj B	x	x	x	x					0,90%
		x		x	x		x			2,66%
		x		x	x		x			1,62%
		x	x	x	x		x			0,85%
	Produktfamilj C	x		x	x					0,00%
			x					x		17,73%
			x					x		2,89%
			x							20,62%
		x	x	x	x	x	x (nivå 4)			20,62%
		x	x	x	x	x				10,16%
		x	x	x	x	x				6,58%
	x	x	x	x			3,90%			
Volym delade processer	34,00%	95,72%	34,00%	34,00%	20,64%	50,52%	100,00%			

Idag utförs processerna mestadels för hand, annars är det i de flesta fall de delade processerna från tabell 5 som är automatiserade till någon högre grad. Vissa processer, så som magnetisering och trycktest, är automatiserat till en lägre grad av automation än önskat med statiska arbetsstationer (nivå 5 enligt tabell 4). Skruvåtdragningsprocessen är också automatiserad till viss del, där produktfamilj C har en gemensam delad process för tillfället. Resterande produktfamiljer använder sig också utav skruvåtdragning vid slutmontering men förtillfället används bara statiska handverktyg med möjlighet för uppgradering, då till en lägre grad i form av automatiserade handverktyg (nivå 2 respektive 4 enligt tabell 4).

Produktfamilj C är på uppgång och har under det föregående året ökat med 20% i volym. I och med kundens prognoser förväntar sig fallföretaget att volymen kommer öka progressivt under 2019. Produktfamilj A börjar däremot föråldras och kommer i framtiden fasas ut, det kan dock ta lång tid uppemot fem år innan detta sker och är i dagsläget inget företaget anpassar sig efter vid investering. Utöver de tre redan existerande produktfamiljerna i slutmontering är fallföretaget i förhandling med SALT AB att börja tillverka en ny produktfamilj som inte finns med i ovanstående tabell. Företaget har under ett år dubblat antalet operatörer i slutmontering.

Hittills har SALT AB inte investerat så mycket i utrustning hos fallföretaget, utan det är på en minimal nivå för att nå den funktion de önskar. De har i dagsläget i princip endast gjort det som är produktspecifikt, och till en relativt låg grad.

Kontrakt

I avtalet mellan Legofabriken och SALT AB finns det specificerad information kring hur kontrakttillverkaren ska förhålla sig till kundens kravspecifikation allt från orderleveransvillkor, rabatterade priser vid ökade volymer, taktider och ledtider för att kunna leverera önskad produkt, regleringar kring säkerhetslager och inköpt material med mera. Något som är bland de viktigaste punkterna i avtalen är att man har krav på sig om att få ner produktionskostnaden med 5% årligen, vilket innebär kompromisser i kvalitet eller investeringar i alternativa produktionsmetoder något som samtliga intervjudeltagare hävdade.

Då avtalen är vagt formulerade så kan det tillkomma ändringar eller tillägg under kontraktets gång vilket betyder att om villkor blivit formulerade vid senare tillfälle adderas till appendix. Det nämns inget om specifika produkter och produktfamiljer, varken vilken volym eller hur många år framåt som de ska produceras, utan företaget får istället rullande prognoser 12 månader framåt. Detta innebär att företag måste ha fortlöpande kontakt och kontinuerlig uppföljning mellan sig, där kunden muntligt meddelar om hur lång produktlivscykel en viss produkt förväntas ha, och hur volymen förväntas förändras över tid.

Relation

Vid förfrågan om produktion av ny produkt förklarar Key Account Managern att SALT AB benchmarkar Legofabriken mot andra tillverkare där fallföretaget svarar med en offert på pris för tillverkning av produkten. Mest troligt är att företaget konstant blir utsatta för konkurrens och jämförelse. Hur mycket konkurrens som finns vid en ny produkt beror på vilken kund och produkt det gäller.

Produktionsteknikern har dock svårt att tro att SALT AB skulle anlita en helt ny tillverkare, utan att det i så fall skulle vara ett företag de redan har produktion hos eller haft tidigare kontakt med gällande prototyper. Då produkterna som tillverkas är komplexa går därför Legofabriken inte med någon större risk att förlora kund. Däremot är det viktigt att företaget börjar utveckla och anpassa produktionen för de prognostiserade volymerna, särskilt med tanke på att en av produktfamiljerna är på en markant uppgång. Företaget behöver säkerställa att leveranserna kan ske varje vecka mot kundens prognoser, således behöver produktionskapaciteten öka. Men det finns inte utrymme för att öka personalstyrkan i någon större grad under kort tid, då det kräver dels lång upplärning och rätt kompetens.

Trots lite konkurrens inom branschen kommer inte benchmarkingen som en överraskning för företaget. Legofabriken ser det snarare som en drivkraft till att vara bättre än konkurrenterna;

att sänka priserna och vara moderna samt attraktiva på alla sätt. Produktionsteknikern menar att de exempelvis skulle vara genom automatisering av processer.

Partnerskapet mellan kontraktstillverkare och dess kunder är väldigt viktigt enligt VD:n. Hen menar på att det blir mest lyckat att upprätta ett partnerskap med kunden och inte endast ha ett leverantörs-kund förhållande.

“Kund-leverantörs-förhållandet från förr där huvudsyftet tidigare endast varit att pressa priserna utan att arbeta sig framåt tillsammans finns det ingen långsiktighet i. Det tror jag kommer fortsätta förändras i framtiden mot ett mer långsiktigt partnerskap”

– VD, 2019-04-16

Även om kund-leverantörsförhållande inte är något för framtiden så har Legofabriken idag vissa kunder som lever kvar i detta förhållande. Kunderna vill då inte köpa företagets tjänster fullt ut, och konstant ifrågasätter och pressar priser. I och med att de inte köper tjänsterna fullt ut nyttjas inte den befintliga kompetens som finns på företaget och Legofabriken måste bortprioritera dessa kunder då dem inte genererar lönsamhet. När priserna pressas tvingas de välja bort kvalitén vid inköp av ingående komponenter vilket gör att den totala kvalitén tappas. Detta kan bli förödande för en kontraktstillverkare i ett högkostnadsland då de har fokus på att leverera kvalitét för att producera i den prisklassen.

“Vi har ju kanske ingen framtid med den kunden om den hela tiden pressar våra priser”

– VD, 2019-04-16

I vissa fall har Legofabriken behövt pressa priser för att överhuvudtaget ha kvar viss produktion och fylla fabriken kapacitet. Produktionsteknikern menar dock på att det kommer ge effekt någon annanstans; exempelvis att produktkvalitén blir sämre på grund av billigare komponenter.

Kundkrav

Legofabriken ställs ständigt inför påtryckningar från kunder. Bland annat har SALT AB indirekt krävt ett helautomatiserat produktionsflöde av fallföretaget; från produktion av elektronik till slutmontering, för egen vinning vid marknadsföring av sina slutprodukter. Legofabriken har i sin tur kommit med ett förslag på hur detta kan uppnås med hjälp av bland annat korrigeringar i kundens produktdesignen och ett djupare samarbete. VD:n menar på att utan ändring i produktdesignen alternativt en delad investering från kundens håll så kommer högre grad av automatisering dröja. Förutom kundkravet ser fallföretaget att det finns mest att utveckla och förbättra i just den slutmonteringen av alla befintliga kunder. SALT AB är på god väg att bli fabriken största kund, så det är en relation företaget vill omhänderta.

Fallföretaget söker aktivt ett djupare samarbete med SALT AB då det är en stor kund och är redan igång med lösningar på automatisering av några av de delade processerna. För fortsatt investering av automation i högre grad krävs det dock en insats av kunden.

“Vi gör de delar vi kan göra, sen måste kunden ändra på sina delar; produktdesign och teststrategi.”

– VD, 2019-04-16

SALT AB har precis som de flesta kunder i slutmontering ett samarbets-relation med Legofabriken, då fallföretaget egentligen inte utvecklar något till någon kund. Företaget har möjligheten att utveckla produkter i fabriken. Produktionsteknikern menar dock på att de kan nischa sig ännu mer mot det, öka kompetensen och forma någon sorts utvecklingsavdelning som arbetar mer med integration. Vid frågan om ett djupare samarbete i form av en integration mellan SALT AB och Legofabriken menar Produktionsteknikern att det inte finns något incitament för det.

“Det blir inget incitament för dem att arbeta så med oss för de tjänar ju tillräckligt med pengar på oss och vi tjänar tillräckligt med pengar på dem.”

– Produktionsteknikern, 2019-05-08

4.2 Investering i automation

“Vi är väldigt aggressiva när det gäller investeringar, men vi måste kunna räkna hem dem.”
– VD, 2019-04-16

Med Industri 4.0 på uppsving så kommer automationen som en naturlig del av utvecklingen och det vill fallföretaget ligga i framkant med, något VD:n menar på att de ska försöka uppnå genom fortsatt investering i teknik. Både VD:n och produktionsteknikern belyser även vikten av att investera i verksamheten när det faktiskt går bra snarare än att investera när det går dåligt. Därför försöker de ständigt leta efter processer att investera i trots att faktiska problem inte uppstått ännu.

Det finns årliga målsättningar för respektive fabrik att investera i ett visst antal processer varje år då bolaget fortsätter att växa markant. Det här görs både med befintliga kunders processer men även för att locka nya kunder och visa att det finns kapacitet för produktion.

“Genom investering kan vi visa konkurrenskraft, utveckla djupare samarbete med kund och nå de gemensamma målen att få ner produktionskostnaderna med 5% varje år”
– VD, 2019-04-16

Som kontraktstillverkare finns det flera risker när det kommer till investeringar. Fallföretaget får hantera en hög variation, men med en relativt låg volym och vid investering av automation finns det då en risk att maskinerna inte uppnår dess fulla kapacitet. Produktionsteknikern menar dock på att automatiseringen i fabriken kan varit det som genererade i ett kontrakt med en kund i första hand.

Vidare menar produktionsteknikern på att även om man investerat i automation för en produkt så kan vissa utrustningar vara så pass gamla att de inte längre är en stor investering att göra, och att använda det sporadiskt skulle därför ändå vara acceptabelt. Företaget vill självklart utnyttja maskinerna till dess fulla kapacitet, men i den här branschen behöver kontraktstillverkare vara flexibla, och produktionsteknikern menar på att det då inte blir optimerad produktion fullt ut.

Produktionsteknikern menar dock på att man med hög grad av automation kan tappa kompetens om den är allt för komplicerad. Det finns idag ett exempel på en sådan automation i fabriken där det endast finns ett fåtal anställda som har tillräckligt med kompetens att programmera om maskinen, vilket i vissa fall tar så pass lång tid att det går snabbare att genomföra processen manuellt. Maskinen står ofta still men då den redan är avbetalad ser man dock fortfarande värde av att testa produkterna i maskinen.

Interna krav

Då fallföretag är börsnoterat finns det interna krav som Legofabriken måste uppnå och ett av dessa är att Legofabriken inom två år ska ha automatiserat 50% av alla delprocesser i fabriken. Produktionsteknikern menar på att det är mest fördelaktigt att automatisera de produkter som liknar varandra och har samma produktionsprincip, exempelvis är produktionen av elektronik de som är mest likt och mest automatiserat i fabriken idag. Testen av elektroniken är i sin tur mest unikt där varje kund investerar i en egen testmaskin. Det gäller att automatisera delade processer för att generera en förbättring i så många led som möjligt, till så många produkter som möjligt. VD:n instämmer även vid detta och menar på att det är ekonomiskt sätt mer lönsamt att investera i delade processer då det i och med den större volymen gör att avbetalningstiden är kortare än vid lägre volymer.

Produktdesign

“Vi måste vara med i början på design för att överhuvudtaget kunna automatisera slutmonteringen till en högre grad.”
– VD, 2019-04-16

Vid investering av automation i slutmontering kan fallföretaget endast automatisera till en viss grad; så länge det inte kräver att produkten designas om av kunden. Är produkten inte designad för automation från början kommer det inte vara tekniskt möjligt att ha en hög nivå av automation. Kunder designar oftast klart produkten innan fallföretaget kontaktas om en förfrågan att bygga prototyper. Vid det tillfället är designen oftast redan fastställd och Legofabriken kan endast rapportera hur resultatet av byggnationen gick.

Produktionsteknikern och VD:n menar att samtliga produktionskostnader skulle minska om fallföretaget fick vara med i designprocessen från början, detta skulle vara det bästa för både kunden och fallföretaget. Produktionsteknikern och VD:n hävdar att kunderna kontaktar dem försent vid framtagningen av en ny produkt, vilket är en av deras största utmaningar. För att automatisera vissa processer skulle produkterna behöva designas mer automationsvänligt och då krävs det att kunden investerar i att designa om produkten. Vidare är en stor utmaning även att kunden äger designen.

Underleverantörer

Utöver designen på produkten och huruvida den är konstruerad för automation eller inte nämner VD:n att det som även hindrar automatiseringen är kvalitén på materialet från underleverantörerna. Det är ingen idé för fallföretaget att automatisera om de inte får in material med rätt kvalitet och på rätt tid.

Då fallföretaget har ett turn-key arrangement med SALT AB finns det fast utvalda underleverantörer fallföretaget får köpa ingående material och komponenter ifrån. I många fall har kunden i fråga investerat i verktyg och teknik i de fasta leverantörerna, vilket gör att fallföretaget inte kan byta ut dem. Det är mycket ofördelaktigt för kontraktstillverkaren när kunden i fråga har bundit sig vid en underleverantör och VD:n menar att det då ofta uppstår problem. Vid uppstådda kvalitetsproblem kan fallföretaget heller inte utmana de fasta leverantörerna på samma sätt som sina egna prefererade underleverantörer. VD:n förklarar även att kunden själva investerat i underleverantörer för tidigt och då inte riktigt tänkt på produktlivscykeln hela vägen.

Alltemellanåt kan kund acceptera alternativa leverantörer vid behov, men vid några specifika mekaniska huvudkomponenter är det inte möjligt. Produktionsteknikern berättar att de detaljerna är lika mycket en produkt som de fallföretaget monterar ihop, och det är en unik process för att producera dem. Då det är kundens design på de mekaniska detaljerna går det inte att köpa någon annanstans, och den går heller inte att byta ut. Produktionsteknikern beskriver att om den mekaniska detaljen skulle designas om idag med en viss volym i åtanke så hade den inte designats på samma sätt. Då hade hela produktionsprocessen tagits hänsyn till för att se till att produkten i fråga produceras till den lägsta möjliga kostnaden.

5 Analys

Kapitlet ger svar på studiens tre frågeställningar genom att jämföra insamlad empiri med teoretiskt ramverk. För att tydligt överskåda analysen i frågeställning 1 och 2 kommer kapitlet presenteras utefter de funna faktorerna respektive drivkrafterna. Vidare kommer frågeställning 3 presenteras först utefter vad för integration kan ge för effekt när det kommer till en enskild kund, för att sedan vidareutvecklas om det skulle gälla ett flertal kunder.

5.1 Vilka faktorer behöver en kontraktstillverkare ta hänsyn till vid investering i automation?

Legofabriken står inför många olika dilemman vid investering utav automation då de arbetar med hög variation och låga volymer samt osäkra produktlivcyklar som kan variera. Detta gör att det finns ett flertal faktorer en kontraktstillverkare behöver ta hänsyn till vid investering av automation i bland annat slutmontering. Utifrån analys av teori och empiri identifierades det i detta fall sex faktorer som presenteras nedan; volym, relation, produktlivscykel, produktdesign, underleverantörerna och intern kompetens.

Volym

Enligt Grover (2015) är volymen en stor vägande faktor för vilken automationsnivå som är lämplig. Detta kan ses som problematiskt om man endast skulle kolla på en enstaka produktfamilj. Men för att lyckas samla ihop så mycket volym som möjligt så har Legofabriken därför valt att kolla på de delade processer hos SALT ABs olika produktfamiljer. Om man exempelvis enbart hade kollat på en enstaka produktfamilj skulle endast produktfamilj C vara intressant att automatisera då de står för hela 82,49% utav SALT AB totala volym i slutmontering. Vad man går miste om då är att det endast är 3 av 17 produkter som hade gått igenom gemensamma processer så som magnetisering, trycktest och limning.

Hade man istället kollat på alla produktfamiljer med samma delade processer hade dessa varit 8 av 17 produkter som gått igenom dessa tre processer. Detta menade kontraktstillverkaren möjliggör automatisering för så många produkter som möjligt och kan på så sätt öka lönsamheten då investeringen i maskinens totala kostnader delas mellan fler produkter, vilket även nämns av Groover (2015). Vidare innebär det att maskinen kan avskrivas snabbare vilket minskar payoff-tiden som också är en faktor företaget måste ta hänsyn till. Detta är något Legofabriken ständigt utmanas med och dessutom har krav på sig från ledningen att titta på.

Det Legofabriken även lyckas med genom att göra en investering i delade processer är en kapitalinvestering (Wallster, 1994). I tabell 4 presenterades bland annat möjliga delade processer som idag är arbetsmoment på olika arbetsstationer. Med hjälp av konsolideringen av dessa arbetsmoment skulle det medföra att budet kapital hade kunnat minska och bland annat resultera i en lägre genomloppstid då produkterna kan passera samma arbetsstation med hjälp av investering i en högre nivå av automation. Vidare resulterar detta även i minskat antal verktyg som behövs. Detta möjliggör i sin tur även det som klassas som en arbetstidsrationalisering då företaget inte behöver lika många anställda vid olika arbetsstationer som genomför samma arbetsuppgifter (Wallster, 1994).

Relation

Teorierna Han et al. (2012), Hu och Yu (2016) samt Porter (1985) säger att kunder som väljer att outsourca det de själva inte är experter på och fokusera på det de gör bra istället kan på så sätt öka värdet av den interna logistikkedjan. Problematiken som upplevdes är att Legofabriken inte upplever att kunderna konsumerar deras fulla tjänster vilket gör att deras expertis går till spillo. SALT AB och många andra kunder visar att de inte vill nyttja expertisen i produktdesignfasen vilket får en negativ output på ett helt försörjningsnätverks lönsamhet. Om inte kunden vill köpa kontraktstillverkarens tjänster fullt ut är relationen till kund en grund för om den kommer bli prioriterad vid en investering eller ej.

Utifrån empirin uppmärksammades även att avtalen inte alltid innehöll längd utan gick på rullande prognoser. Därför behövde kontraktstillverkan bygga upp en god relation till kund för att skapa ett ömsesidigt förtroende till att kund ska fortsätta sitt samarbete och konsumera tjänster från kontraktstillverkare. I ett samarbete behöver båda parterna enligt Lettice et al. (2010) investera i relationen för att uppnå ett ömsesidigt beroende med medförande förbättring i bland annat kommunikation. Enligt Legofabriken finns förtroendet för kunden idag, men samtidigt har SALT AB hittills endast investerat i det som måste då det är produktspecifikt, och till en relativt låg grad.

Paradoxen blir därför att man inte har ett begränsat avtal för att kunden ska kunna vara flexibel och byta kontraktstillverkare vid problem men på så sätt också bygga upp ett förtroende för företaget, men man vill heller inte investera när det är osäkert om kunden är kvar om fem år eller inte. Därför bör man utvärdera hur starkt det ömsesidiga förtroendet är till kund.

Produktlivscykel

Groover (2015) nämner bland annat att produktlivscykeln längd är en faktor som kan avgöra om man ska investera i automation eller ej. Detta var däremot inget som Legofabriken såg som ett större problem, främst för att SALT AB produktfamiljer har haft en relativt lång produktlivscykel men även att volymerna fortsatt att öka. Detta beror emellertid på att produkter har haft en väldigt lång produktutveckling och introduktionsfas ut på marknaden. Då företaget även investerar i gemensamma processer kan riskerna i investerat kapital dock fördelas på flera enheter som kan betala av maskinen oavsett en lyckad produktlivscykel och på så sätt helgradera sig att investering inte blir ett misslyckande vilket teorin från Groover (2015) också hävdar.

Utifrån produktlivscykeln som en faktor kan även kundens bakgrund ha en betydelse i fråga om de funnits under en lång tid eller ej, hur deras fluktuationer har sett ut på marknaden samt hur köpkraftiga deras konsumenter är. Produktens varaktighet har också betydelse om den kommer finnas på marknaden länge eller om det enbart är en kortvarig trend.

Produktdesign

Många problem som uppstår i automatiserade produktionssystem uppstår på grund av att produkten ursprungligen varit designad för en manuell tillverkning (Scarr, Jackson, & McMaster, 1986), därför är även designen en faktor fallföretaget behöver ta hänsyn till vid investering av automation.

Är produkten inte designad för automatisering från början kommer det vara tekniskt svårt att automatisera till en högre grad och företaget bör därför titta på lägre nivåer av automation. Exempelvis är skruvåtdragningen inte tillräckligt automationsvänlig. Eskilander (2001) menar därför på att produkterna måste designas med automatisk montering i åtanke. Med lägre nivåer i åtanke kan företaget däremot med fördelaktighet investera i automatiserade handverktyg, vilket Frohm et al. (2008) definierar som en nivå 4 gentemot dagens statistiska handverktyg på nivå 2. Detta på grund av att skruvåtdragning är en relativt billig investering att göra och kan enkelt förbättra både kvalitet och monteringsid, vilket kan klassas som en arbetstidsrationalisering (Wallster, 1994; Persson & Nilsson, 2001).

Underleverantörerna

Underleverantören blir i sin tur ett problem när kund inte är villig att släppa in kontraktstillverkaren i produktdesignen. Dessa sågs som ett hinder då kontraktstillverkaren inte ansåg att underleverantörerna levererade tillräckligt god kvalitet gentemot de egna prefererade underleverantörerna och försvarade även processen att få bästa pris och kvalitet genom egen benchmarking. Lägre priser kan uppstå på så vis att man med sina egna valda underleverantörer kan handla som en grossist med större volymer och på så sätt få ner priserna som kunden inte kan göra själv på samma sätt (Tardif & Nielsen, 2002).

I och med att företagen har ett turn-key arrangement innebär detta dock att det inte är en lätt sak att ändra på om inte kund är villig då kunden valt ut ett visst antal accepterade underleverantörer (Hu & Yu, 2016). Vidare är även om kunden har bundit sig hos

underleverantörer i form av tidigare investeringar som inte levererar rätt kvalitet av material, då material i sin tur även är en faktor som kan avgöra en produkts lämplighet för automation (Eskilander, 2001).

Intern kompetens

Den interna kompetensen är något företaget även måste titta på vid investering av automation i högre nivåer. Företaget önskar bland annat högre nivåer i både magnetisering och tryck-test än vad som finns idag. Wallster (1994) beskriver dock hur ett för stort kliv i tekniken och införandet av en för hög och kanske för komplicerad nivå av automation kan medföra negativa konsekvenser i den dagliga tillverkningen. Det här är något man även ser i fabriken då en programmerbar maskin vid test knappt används då det är för få anställda på företaget som faktiskt kan programmera den, och det tar lång tid för dem att göra.

För att undvika detta menar Wallster (1994) att företaget måste utvecklas successivt för att hålla uppe sin tekniska mognad och kompetens inom organisationen för att en automatisering inte ska bli för svår för företaget att genomföra. Detta kan företaget med fördel göra genom att investera kontinuerligt med en genomgående kompetensutveckling, investera i lägre nivåer för att sedan successivt höja nivån för att klivet inte ska bli för stort för de anställda.

5.2 Vilka drivkrafter finns för kontraktstillverkare att investera i automation?

Företaget berättar hur viktigt det är för dem att investera aggressivt för att hänga med i utvecklingen. Med ökad globalisering och industri 4.0 i uppsving kan det finnas flera drivkrafter bakom ett företags investering i automation. Ibland kan drivkraften även ses som ett krav för att uppfylla kundens prissänkning men även de interna målen med att automatisera processer. Efter tidigare studerad frågeställning kunde fyra nedanstående drivkrafter detekteras; marknadsposition, benchmarking, maskinutnyttjande och relation.

Marknadsposition

Persson och Nilson (2001) samt Wallster (1994) belyser vikten av strategiska investeringar för att företaget inte ska tappa sin marknadsposition och konkurrenskraft, något som även kunde ses hos fallföretaget som studerades. Företaget hade en tydlig vision om att investeringar i automation skulle göra dem attraktiva på marknaden och de var därför aggressiva i investeringar. Generellt sätt är detta något alla företag bör ta hänsyn till och ha som drivkrafter för att överleva på marknaden, ett exempel på detta är hur den fjärde industriella revolutionen sakta men säkert kommer sälla ut dem som inte hänger med i teknikutvecklingen (Larsson, 2017).

Benchmarking

En viktig faktor att ta hänsyn till vid investering i automation är hur många konkurrenter som verkar inom samma segment för att veta vilka kunden benchmarkar kontraktstillverkaren mot för att få bästa möjliga pris och kvalitet. Företaget är medvetna att detta sker och ser det snarare som en drivkraft än en nackdel, då de motiveras av att vara bättre än konkurrenterna genom att bland annat utveckla sin maskinpark. Detta nämner även Groover (2015) samt Persson och Nilson (2001) som en fördel för att vara konkurrenskraftiga, då teknikutveckling möjliggör förbättringar i såväl kvalitet som produktivitet i verksamheten, något som i sin tur kan sänka kostnader för produktionen.

Maskinutnyttjande

Även om en investering i automation kan ses som osäker för en kontraktstillverkare kan det vara den automationen, och fabriken maskinpark i sin helhet, som frambringade ett kontrakt med en ny eller befintlig kund från första början. En investering i automation ger företaget chansen att marknadsföra sig och visa på dess innovativa lösningar vilket enligt Wallster (1994) och Olsson (2005) drar till merintresse. Det förbättrar även ett företags image (Groover, 2015). Det här skulle då medföra ett ökat tillfälle att utnyttja investerade maskiner genom att fylla

kapaciteten med nya kunder, vilket är en faktor som behövs tas hänsyn till vid investering av automation. Groover (2015) menade även på att ett företag som inte investerar i automation kan komma att befinna sig i diskvalifikation med sina kunder, något som är en verklighet för Legofabriken om de inte investerar då SALT AB indirekt krävt det.

Vad man då kan tolka utifrån teori och analys är att trots att det kan vara en risk att investera på grund av outnyttjad kapacitet så kan det vara avgörande för en kontraktstillverkare att få fler kontrakt inför framtiden vilket blir en avvägning inför en investering då det kan vara svårt att avgöra vad som genererat en kund i första taget. Ett dilemma företaget har är även att de behöver ha en kort pay-off-tid för varje investerat kapital vilket kunnat motverkas med ökade volymer. Enligt studerat material räknar kontraktstillverkaren att volymerna kommer öka på sikt vilket ändå kan möjliggöra korta pay-offer, men detta skulle även kräva att de anpassar produktion för att möta de ökade volymerna och kunna leverera i tid vilket blir en drivkraft att vara innovativ men även ger chansen att kunna nyttja full kapacitet.

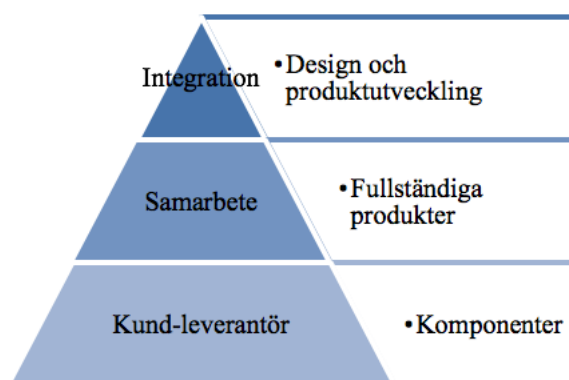
Relation

Något som varit genomgående i studien är att kontraktstillverkare ständigt söker sig till långvariga relationer för att säkra inkomst. Detta bygger på att man vill bygga ett ömsesidigt förtroende för att kunden ska fortsätta prioritera kontraktstillverkaren. Utifrån studerade data kan man därför tolka det som att en investering i kundens slutmontering hade genererat ett ökat förtroende men också en framgångsfaktor för att kunden ska vilja vara kvar hos kontraktstillverkaren. Lettice et al. (2010) påstår att för att utveckla en relation bör båda parterna göra en gemensam investering för att skapa ett ömsesidigt beroende vilket även kontraktstillverkaren menade på.

Dock kan outsourcing vara förknippat med just flexibilitet att byta leverantör vilket för kund i detta fall kommer bli svårare men vid en komplex produkt är samarbete att föredra för att arbeta mot strategiska gemensamma mål.

5.3 Vad kan en ökad integration ge för effekter för en kontraktstillverkarens verksamhet?

Nedan presenteras återigen relationsstegen utvecklad från tidigare nämnd teori av Lettice, et al. (2010). Modellen illustrerar relationsstegen från kund-leverantör till integration där en kontraktstillverkarens inflytande ökar med en ökad samverkan mellan företagen.



En stor anledning till varför OEM's oftast outsourcar produktion till kontraktstillverkare är för att minska sina egna risker när det kommer bland annat till investeringar, och lämna över osäkerheten till en expert (Han, Porterfield, & Li, 2012; Hu & Yu, 2016; Porter, 1985). Problemet är dock att Legofabriken inte kan ge sin fulla expertis när kunden inte vill integrera fullt ut. En ökad integration säkrar inte endast framtida inkomster för kontraktstillverkaren, utan kommer även med flera fördelar för båda parter, såsom ökad lönsamhet och ökad innovation. Teori säger att en integration kräver ökad delning av information, vilket behövs för att kunna samordna olika processer som på så sätt kan uppnå eller överträffa en slutkunds förväntningar till den lägsta möjliga kostnaden (Christopher, 2016; Van Weele, 2010).

Integration – Enskild kund

För att sänka kostnaderna hade användandet av DFA varit fördelaktigt att nyttja vid bland annat investering av automation. Detta då det kan standardisera komponenter, förbättra kvalitén minska produktionstid och minska bundet kapital i form av variation av verktyg (Eskilander, 2001). DFA hade dock även möjliggjort investering i högre nivå av automation vilket hade resulterat i högre bundet kapital så som fast automation. En fast automationslösning skulle emellertid vara billigare än programmerbar respektive flexibel automation vid högre volymer (Groover, 2015), detta är dock endast möjligt att för tillfället applicera vid de delade processerna. Problematiken blir dock att DFA inte går att använda i de tidigare relationsstegen då det inte är förens vid integrationen med kund som kontraktstillverkaren får inflytande och kan medverka i design och produktionsutveckling vilket kan läsas av utifrån både teori och empiri. En tidigare benämnd faktor att tänka på vid investering av automation var just produktdesignen där dilemmat var att Legofabriken idag inte tillfrågades tidigt nog i produktframtagning. Denna avsaknad av integration påverkar även företagets förmåga att möta kundens indirekta efterfrågan av en automatiserad produktion. Detta då automation i dagsläget inte är applicerbart med dagens design.

Outsourcade aktiviteter ligger utanför ramen av en OEM's interna kostnader (Christopher & Gattorna, 2005). Det här innebär att kostnaderna för en produkts produktionsprocess sätts redan i designen i en ny produktutveckling och är 10% av den totala budgeten (Dombrowski, Schmidt, & Schmidtchen, 2014; Favi, Germani, & Mandolini, 2016). Följaktligen blir de tidigare nämnda 75–80% av en produkts livscykelkostnader som fastställs i designstadiet därför är budgeterade hos kontraktstillverkaren. Detta då kontraktstillverkaren tillverkar slutprodukten vilket påverkas kontraktstillverkarens kostnader negativt. Vad som därför blir problematiskt för en kontraktstillverkare i förhållande till teori är att de största möjliga kostnadsreduceringarna till såväl interna och externa kostnader i en försörjningskedja är just produktionskostnaderna (Christopher & Gattorna, 2005). Kontraktstillverkare står då inför dilemmat med kund att få dem att investera i något de redan avverkat budget för i ett tidigare skede. Då de inte har något inflytande vid produktutveckling måste de istället agera proaktivt och skicka kontinuerliga förbättringsförslag till kund.

En integrations-relation mellan företagen hade inneburit medverkan i designfasen och att istället för att som idag utvärdera när en prototyp är klar, utveckla prototypen tillsammans med SALT AB (Lettice, Wyatt, & Evans, 2010). En tillämpad DFA skulle enligt Hsu et al. (1998) och Eskilander (2001) minska tillverknings- och monteringskostnader samt en reducerad monterings tiden med 30% utan att kompromissa på kvalitén, utan kan till och med förbättra kvalitén något även Legofabriken vittnar om. Detta till skillnad från kund-leverantörsrelationen som Legofabriken har idag med vissa kunder, där kvalitén får kompromissas på för att kund kräver kostnadsreducering och man vill behålla kunden för att man vill fylla kapaciteten i fabriken.

Problematiken idag med att kunden inte integrerar och inte har en produktdesign med standardiserade komponenter innebär i sin tur att vissa komponenter är så unika och produceras endast hos bestämda underleverantörer som inte går att bytas ut detta då SALT AB investerat i verktyg hos underleverantören. Kontraktstillverkaren blir därför begränsad då dem har ett turn-key arrangemang i dagsläget. Tillskillnad från komponentkonsignation är det dock fortfarande att föredra då de inte blir helt bundna vid kundens val. Däremot skapar det fortfarande en viss begränsning som hämmar kostnadseffektivitet i företaget.

Med ett minskat turn-key arrangement hade dem minskat deras risker och komponenterna hade blivit mer standardiserade vilket även teorin säger (Hsu, Fuh, & Zhang, 1998; Eskilander, 2001). Detta hade möjliggjort att inköpen av komponenterna hade kunnat införskaffas med större volymer och kontraktstillverkarna hade kunnat få rabatterade priser från sina valda leverantörer något även (Tardif & Nielsen, 2002) påstår med att inköpskostnader hade minskat. Kontraktstillverkarens möjlighet att benchmarka sina egna leverantörer hade ökat avsevärt.

Det önskvärda är att kunden gör en gemensam investering i automation hos kontraktstillverkaren om det inte är standardiserade komponenter i slutmontering och

automationen inte kan nyttjas av andra kunder. Detta hade alltså inneburit mer bundet kapital i Legofabriken vilket i sin tur hade minskat SALT ABs flexibilitet att byta kontraktstillverkare precis som tidigare situation med underleverantörerna.

Integration – Flertal kunder

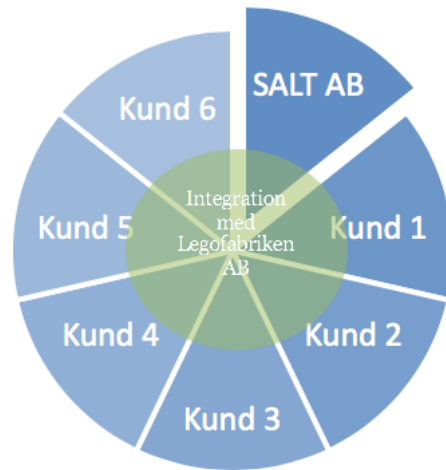
Vid en integration av flera kunder och Legofabriken sinsemellan skulle användningen av samma komponenter möjliggöra det för företaget att ackumulera inköp av komponenter från flera kunder. Det här i sin tur skulle resultera i en reducerad inköpskostnad totalt ännu mer än vid en ensam kund som även Tardif och Nielsen (2002) påstår. Utöver det skulle produktionen av vissa komponenter kunna koordineras och produceras på ett effektivt sätt med gemensam automation till viss del, vilket hade resulterat i minskade kostnader i produktion per produkt.

Vid en integration av samtliga kunder i fabriken skulle DFA i och med användningen av samma komponenter även innebära ökning i volym i möjliga delade processer i fabriken, oavsett kund. Som tidigare nämnt är det lättast för Legofabriken att automatisera det som är likt. I dagsläget är testen av elektronik den mest unika processen då de elektroniska komponenterna differerar för respektive kund, och varje kund investerar i sin egen testmaskin att ha i fabriken som passar just sin elektronik.

Vid DFA skulle exempelvis de elektroniska komponenterna kunna standardiseras i en högre grad. Den standardiseringen skulle innebära att elektroniken skulle kunna gå igenom samma anpassad automation. I och med den minskade produktvariationen och ökade volymen i processen skulle det vara möjligt att investera i en fast automation (Groover, 2015). Den initiala investeringskostnaden för utrustningen i test skulle då även kunna spridas över ett större antal enheter då det gäller samtliga kunder (Groover, 2015). Detta till skillnad från exempelvis slutmontering där enskilda kunder tillsammans med kontraktstillverkaren skulle behöva investera i mer kundspecifika maskiner. Med fler kunder som står för kostnaden skulle det även innebära en minskad initial investeringskostnad. För Legofabriken skulle detta innebära en mindre åtgång av mänskliga resurser samt en mindre utnyttjad produktionsyta som kan användas till expansion av andra processer.

Vid integration av flertalet kunder och komponenter som är anpassade för gemensam produktion hade dessa däremot uppfyllt volymerna för högre grad av automation. Kontraktstillverkaren hade därmed varit mindre beroende av fluktuationer i produktion av de enskilda marknaderna och därför blivit mer villig att investera eget kapital i automationen då de på så sätt kan minska sina risker. Detta hade varit till en fördel för kund att fortsättningsvis känna sig flexibla trots den ökade integrationen.

Figur 6 nedan illustrerar varje enskild kunds relationsstege i en integration med Legofabriken samt en konsoliderad integration mellan flera kunder och legofabriken för att uppnå maximal effekt. Detta hade varit önskvärt för en kontraktstillverkare men värt att komma ihåg är att kunder som inte befinner sig i integrationssteget i relationsstegen kommer försinka konsolideringen och bör därmed bortprioriteras.



Figur 7 - Synergieffekt av integration mellan samtliga kunder

6 Diskussion och slutsatser

Kapitlet ger en sammanfattande diskussion av studiens resultat. Vidare beskrivs studiens implikationer i form av teoretiskt och praktiskt bidrag samt fördiskussion kring val av metod. Kapitlet avslutas med förslag på vidare forskning.

6.1 Resultatdiskussion

Studiens syfte var att belysa avvägningar som en kontraktstillverkare behöver göra vid investering i automation. Efter en analys av fallstudien kunde författarna konstatera att de fanns ett flertal avvägningar att göra. En kontraktstillverkares underlag för investering är mer komplex än bara sifferunderlag så som payoffer. De måste ta hänsyn till flera olika faktorer såsom volym, relation, produktlivscykeln, produktdesign, underleverantörer och intern kompetens, som spelar in för att en automatisering ska vara ekonomiskt försvarbart. Vad som däremot alltid kommer vara avgörande är att företaget ska kunna räkna hem investeringen med kort payoff-tid. Längd på kontraktet kan uppfattas som en viktig faktor att ta hänsyn till då det ger en konkret bild av hur länge handeln mellan aktörerna kommer pågå. Utifrån studerat fall så var längden däremot inte specificerad i kontrakt vilket innebar att man istället fick arbeta med drivkrafter så som att bygga relation för att säkra kommande volymer. Förtroendet kunde byggas upp genom att investera i kundens processer och hålla en kontinuerlig dialog med förbättringsförslag till design i hopp om att utveckla en mer integrerad relation.

Således kan en slutsats dras att faktorerna är viktiga att ta hänsyn till vid investering, men inte alltid avgörande. Istället kan drivkrafterna som finns för att automatisera en produktion förminska eller helt neutralisera faktorerna. I en global marknad finns många leverantörer och Legofabriken behöver visa sig attraktiva på alla sätt och hånga med i teknikutvecklingen. Det är i grund och botten deras största anledning till investering i automation. En strategisk investering i automation skulle inte endast gynna företaget konkurrensmässigt i benchmarking mot andra leverantörer, men även för att marknadsföra sin maskinpark och visa på förmågan att hitta innovativa lösningar och marknadsföra sig gentemot nya kunder för att ta ledande marknadsposition. Internt hade investering i automation även resulterat i minskade kostnader och möjlighet att nå ledningens mål men även avtalets mål att sänka kostnader för produktion framöver ju längre in i produktlivscykeln produkten befinner sig. Men som tidigare nämnt hade detta krävt en korrigering i produktdesign då nuvarande design inte var lämplig för automation men även då den påverkar upp till 75–80% av produktionskostnaderna.

Vad som såg utifrån studien är att kunden redan avverkat budget för produktdesign. En enskild kund som endast går med på att avverka 10% av en produkt totala livscykelkostnader kommer behöva investera i sin egna slutmontering hos kontraktstillverkaren. Detta resulterar emellertid att de blir mer begränsade att använda sig utav Legofabriken precis som deras nuvarande situationen med underleverantörerna. Väljer kunden däremot att avsätta en större budget för designen i att korrigera den så kan kunden få ut de dem från början tänkte med outsourcing; att minska sina egna risker genom att överlåta det man är osäker på åt en expert och undvika att binda lika mycket kapital hos kontraktstillverkaren. I och med detta kan kontraktstillverkaren ge sin fulla expertis och ha ett mer holistiskt synsätt i sin verksamhet med ökat inflytande i sin försörjningskedja. För att detta ska ske måste komponenterna dock vara standardiserade och ett flertal kunder måste ha integrerat med kontraktstillverkaren. Integrationen hade för båda företagen inneburit mindre bundet kapital och flexibilitet att byta underleverantörer men kunden blir däremot mer fast relationsmässigt med fallföretaget då de numera kommer arbeta mot gemensamma strategiska mål. Företaget menar på att man investerar i automation när det går bra, man investerar inte när det går dåligt därför hade integration med alla kunder motiverat till att investera i högre grad av automation med eget kapital vilket hade bidragit till anledningen till varför kund valt att outsourca från första början.

Det finns dock i dagsläget inget incitament för kund att utveckla relationen mot en djupare integration då dem erhåller tillräckligt med vinst på sina produkter som det ser ut just nu. Det som missas är dock att bland annat både produktions- och transaktionskostnader kan reduceras och produktkvaliteten öka med en ökad integration, vilket i sin tur leder till ökad lönsamhet och möjligheten att tillsammans överträffa en slutkunds förväntningar.

Värt att nämna är dock att i slutet av studien framkom det att Legofabriken inte fick det fulla kontraktet att producera den nya kommande produktfamiljen. Företaget kommer endast få tillfällighet att producera elektronikkomponenter till kund och inte göra en fullständig slutmontering av komplett produkt. Detta beskriver tydligt den osäkerhet en kontraktstillverka ständigt befinner sig i.

6.2 Implikationer

Vid sökande av tidigare forskning inom området kontraktstillverkning upplevde författarna brist på forskning utifrån en kontraktstillverkarens perspektiv vid outsourcing och valde därför att studera ämnet specifikt investering i automation. Fallstudien har bidragit till utveckling av tidigare enskilda forskningsområden, såsom investering, automation och relation, och satt in det i en kontraktstillverkarens kontext. Utifrån detta har senare en ny modell utvecklats.

Modellen har utgått ifrån Lettice et al. (2010) teori om fyra leverantörsroller i produktutveckling som först reducerades till tre nivåer och sedan presenterades i en modell utifrån vad som även upptäcktes i insamlingen av empiriska data. Vad som upptäcktes vid datainsamlingen var att företaget hade två sorters kunder i fabriken; kunderna som endast köpte elektronikkomponenter och kunderna som företaget monterade kompletta produkter åt. Vidare upptäcktes behovet av en djupare integration där kontraktstillverkaren får medverka vid produktutveckling och ha inflytande över designen. Detta i sin tur passade in med de utvecklade tre nivåerna i den framtagna modellen benämnt relationsstegen. Modellen vidareutvecklades och flera kunders relationsstegar lades till för att illustrera den synergieffekt som teoretiskt sätt kan uppstå vid ökad integration mellan ett flertal kunder och kontraktstillverkaren.

Studiens praktiska bidrag företer sig i form av en upplysning till hur en kontraktstillverkare ska resonera vid större investeringar i produktion genom att ta hänsyn till faktorer och drivkrafter. Vidare genererar även studien med ett säljargument för fallföretaget att få kunder att förstå vikten av hur integration kan öka lönsamheten. Värt att nämna är att endast ett fall studerats under begränsad tid vilket begränsar generaliserbarheten med studien.

6.3 Metoddiskussion

Studien hade en kvalitativ ansats med en enfallsstudie design. För att stärka generaliserbarheten och därmed den externa validiteten hade studien behövt vara en flerfallsstudie där flera kontraktstillverkare undersökts och analyserats. Författarna ansåg emellertid att det fanns begränsningar i tid för att ha möjligheten att göra en flerfallsstudie och komma nära varje enskilt fall på djupet. För ökad generaliserbarhet hade även samtliga sju slutmonteringskunder i fabriken kunnat undersökas istället för att avgränsa studien till en kund.

I och med det induktiva slaget i studien, där teorier undersöks efter att empiriska data samlats in, kan teorin komma att väljas ut beroende på det empiriska resultatet och inte nå den räckvidd som skulle uppnåtts med en deduktiv ansats. Studien hade dock även ett abduktivt slag där empiri och teori varvades och ständigt bearbetades, analyserades och jämfördes mellan varandra, för att säkerställa en högre kvalitet.

Empiriska data samlades in med hjälp av semistrukturerade och -standardiserade intervjuer, praktiska observationer och dokumentstudier. Valet av flera metoder har gjort att en triangulering kunnat genomföras och resulterat i att flera infallsvinklar getts av fenomenet samt att den inre validiteten stärkts.

Semistruktureringen hos intervjuerna gjorde att respondenterna hade möjlighet att utveckla och fördjupa sina svar, men det medförde även en lägre reliabilitet. Detta då intervjuerna är svåra att återskapa med tanke på att det tillkom mycket följdfrågor som inte tidigare nedtecknats. Semistruktureringen gjorde även att mycket som diskuterades inte kom att tillhöra ämnet, vilket gjorde att den insamlade data var omfattande och vissa delar som var irrelevanta togs bort. För att undvika detta hade mer strukturerade intervjuer kunnat utföras, men då författarna ville få en djupare förståelse för ett visst område ansågs detta inte vara

lämpligt. Trots omfattningen och den lägre validiteten bedömde författarna att tillräckliga data samlats in för att besvara studiens frågeställningar.

Datainsamling med hjälp av intervjuer innefattade bland annat tre intervjuer med samma respondent; produktionsteknikern. Detta kan ge intrycket av att författarna inte ställt rätt frågor vid intervjutillfällena vilket bidrar till en lägre validitet. I denna studie ansåg dock författarna att det gav dem chansen att få en djupare förståelse i ämnet och möjligheten att komma närmare fenomenet i sin kontext. Därmed anses inte validiteten påverkas anmärkningsvärt av variationen av deltagare i intervjuer.

Observationerna antog båda en strukturerad form i och med att specifika flöden inspekterades. Den första observationen som omfattade hela produktionen styrktes efteråt med den andra som fokuserade på att inspektera den valda avgränsade kundens slutmonteringsflöde. Observationerna var även av en ostrukturerad karaktär då författarna var lyhörda för annat som kunde tänkas vara intressant för studien. Författarna ansåg att två observationer var tillräckligt för att införskaffa sig nödvändiga data, men ytterligare observationer hade stärkt den inre validiteten. En person som observeras kan komma att påverkas av det vilket i sin tur kan komma att påverka resultatet på en observation (Skärvard & Lundahl, 2016). Då båda observationerna var öppna med interaktion kan de observerade blivit påverkade av observatörerna, men författarna ansåg att det inte påverkade resultatet i någon högre grad då det var själva processerna i sig som var i fokus och inte utförandet av dem.

Vid dokumentstudier är det viktigt att vara källkritisk då källorna dokumenten kommer ifrån kan vara partiska eller vinklade (Skärvard & Lundahl, 2016), vilket även i denna studie kan vara troligt då dokumenten ifråga kommer från fallföretaget. Då dokumenten som användes i studien till största delen var kvantitativ i form av prognoser och dylik och endast användes för att få en klarare bild av produktionen ansågs inte den möjliga vinklingen på dokumenten påverka studien i någon högre grad.

6.4 Vidare forskning

För tillfället fungerar investeringsprocessen för fallföretaget i fråga bra och både kund och fallföretaget tjänar tillräckligt på varandra. Men författarna ställer sig frågan om det inte hade varit önskvärt att uppnå en hållbar integration för att få ut maximal lönsamhet för alla parter i försörjningskedjan? Utöver det upplevde även författarna att det fanns fler samband att utveckla vid studiens tredje frågeställning och önskvärt hade varit att fortsätta studera kundens perspektiv och djupare analysera vad för effekter en ökad integration faktiskt kan ha för påverkan på hela försörjningskedjan. Även utveckling av en gemensam integration som tidigare beskrevs med flera ihopsatta relationsstegar hade varit intressant att undersöka. Detta för att analysera om studiens output faktiskt fungerar i verkligheten som tolkat.

För att öka generaliserbarheten i studerat material skulle vidare forskning inom kontraktstillverkarens olika branscher vara intressanta att undersöka för att utforska eventuella likheter och skillnader. Även storleken på verksamheter skulle vara intressanta att jämföra, om det har en betydelsefull påverkan för ett investeringsbeslut.

Referenser

- Backman, J. (2008). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2010). *Essentials of Investments*. Boston: McGraw-Hill Irwin.
- Britannica Academic. (den 20 03 2019). *Britannica Academic*. Hämtat från Britannica Academic: <https://academic-eb-com.proxy.library.ju.se/levels/collegiate/article/automation/109393>
- Christopher, M. (2016). *Logistics And Supply Chain Management*. Edinburgh Gate, UK: Pearson Education Limited.
- Christopher, M., & Gattorna, J. (2005). Supply chain cost management and value-based pricing. *Industrial Marketing Management*. 34(2), ss. 115-121. Elsevier.
- Dombrowski, U., Schmidt, S., & Schmidtchen, K. (2014). Analysis and Integration of Design for X Approaches in Lean Design as basis for a Lifecycle Optimized Product Design. *Procedia CIRP*. 15, ss. 385-390. Elsevier.
- Eskilander, S. (2001). *Design For Automatic Assembly - A Method For Product Design: DFA2*. Stockholm: KTH Royal Institute of Technology.
- Favi, C., Germani, M., & Mandolini, M. (2016). Design for Manufacturing and Assembly vs. Design to Cost: Toward a Multi-objective Approach for Decision-making Strategies During Conceptual Design of Complex Products. *Procedia CIRP*. 50, ss. 275-280. Elsevier.
- Frohm, J., Lindström, V., Winroth, M., & Stahre, J. (2008). Levels of Automation in Manufacturing. *Ergonomia*, 30(3).
- Groover, M. P. (2015). *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing*. Boston: Pearson.
- Han, C., Porterfield, T., & Li, X. (2012). Impact of industry competition on contract manufacturing: An empirical study of U.S. manufacturers. *International Journal of Production Economics*. 138, ss. 159-169. Elsevier.
- Harris, P., Hendricks, M., Logan, E. A., & Juras, P. (2018). *www.kpmg.com*. Hämtat från KPMG: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/11/a-reality-check-for-todays-c-suite-on-industry-4-0.pdf>
- Hsu, W., Fuh, J., & Zhang, Y. (1998). Synthesis of design concepts from a design for assembly perspective. *Computer Integrated Manufacturing Systems*. 11(1), ss. 1-13. Singapore: Elsevier.
- Hu, K.-J., & Yu, V. F. (2016). An integrated approach for the electronic contract manufacturer selection problem. *Omega*. 62, ss. 68-81. Elsevier.
- Kanegsberg, B., & Kanegsberg, E. (2016). 2020 Vision: The Future of Contract Manufacturing. *Controlled Environments*.
- Kartnig, G. G. (2012). *Past, State-of-the-Art and Future of Intralogistics in Relation of Megatrends*.
- Larsson, Å. (den 04 10 2017). Industri 4.0 - En tillväxtmotor för Sverige? *NyTeknik*.
- Lascelles, D. M., & Dale, B. G. (1990). Examining the Barriers to Supplier Development. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 7(2), ss. 46-56. Emerald.
- Lettice, F., Wyatt, C., & Evans, S. (2010). Buyer-supplier partnerships during product design and development in the global automotive sector: Who invests, in what and when? *International Journal of Production Economics*. 127(2), ss. 309-319. Elsevier.
- Maczka, W. J. (1985). Planning for Automated Assembly: The Common Denominators. *Assembly Engineering*, 2(85), ss. 16-20.
- Magnussen, M. (den 11 Maj 2017). <http://iuczgroup.se>. Hämtat från IUC Z-Group: <http://iuczgroup.se/om-inte-de-mindre-foretagen-i-sverige-automatiserar-sa-gor-konkurrentlanderna-det/>
- Milgram, P., Rastogi, A., & Grodski, J. (1995). Telerobotic control using augmented reality. *Proceedings of 4th IEEE International Workshop on Robot and Human Communication*. Tokyo: IEEE.
- Mohsen, M. H. (2010). A framework for selection of material handling equipment in manufacturing and logistics facilities. *Journal of Manufacturing Technology Management* (ss. Vol. 21 Issue: 2, pp.246-268). Muscat, Sultanate of Oman: Emerald Group Publishing Limited.
- Näslund, D., & Hulthén, H. (2012). Supply chain management integration: a critical analysis. *Benchmarking*. 19(4/5), ss. 481-501. Bradford: Emerald Group Publishing Limited.

-
- Normann, R., & Ramirez, R. (1994). *Designing Interactive Strategy: From Value Chain to Value Constellation*. Chichester: Wiley.
- Olsson, U. E. (2005). *Kalkylering för produkter och investeringar*. Lund: Studentlitteratur.
- Ose, S. O. (September 2016). Using Excel and Word to Structure Qualitative Data. *Journal of Applied Social Science*, 10(2), ss. 147-162.
- Patel, R., & Davidson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Persson, I., & Nilsson, S.-Å. (2001). *Investeringsbedömning*. Helsingborg: Liber Ekonomi.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage - Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, NY 10020: The Free Press.
- Ruff, H., Narayanan, S., & Draper, M. (2002). Human interaction with levels of automation and decision-aid fidelity in the supervisory control of multiple simulated unmanned air vehicle. *Presence*, ss. 335-351.
- Säfsten, K., Johansson, G., Lakemond, N., & Magnusson, T. (2010). *Effektiv produktframtagning*. Lund: Studentlitteratur.
- Sayers, A. (den 1 September 2007). Tips and Tricks in Performing a Systematic Review. *British Journal of General Practice*, 57(542), s. 759.
- Scarr, A. J., Jackson, D. H., & McMaster, R. S. (1986). Product Design For Robotic And Automated Assembly. *Robotics and Automation* (ss. 796-802). IEEE.
- Sheridan, T. (1980). Computer control and human alienation. *Technology Review*, ss. 60-73.
- Skärvard, P.-H., & Lundahl, U. (2016). *Utredningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Tardif, V., & Nielsen, M. M. (2002). Understanding Forecast Variability in Contract Electronics Manufacturing. *Journal of Electronics Manufacturing*. 11, ss. 137-148. Austin, Texas: World Scientific Publishing Company.
- Thomson, J. (den 12 09 2018). The New Wave Of Technology: Why Automation Is Good For Business. *Forbs*.
- Wallster, G. (1994). *Att Automatisera - Om Förändringsarbete*. Katrineholm: Arbetarskyddsnämnden.
- Van Weele, A. (2010). *Supply Chain Management*. Cengage Learning EMEA.
- Yard, S. (2001). *Kalkyler - För investering och verksamheter*. Lund: Studentlitteratur.
- Yin, R. K. (2007). *Fallstudier: design och genomförande*. Malmö: Liber AB.
- Yin, R. K. (2011). *Kvalitativ forskning från start till mål*. New York: The Guilford Press.
- Zhang, L.-J., Zhang, J., & Cai, H. (2007). Services Value Chain Collaboration. i *Services Computing*. Berlin: Springer.

Bilagor

- Bilaga 1 Intervjuunderlag med VD
- Bilaga 2 Intervjuunderlag med produktionstekniker
- Bilaga 3 Intervjuunderlag med Key Account Manager

Bilaga 1 – Intervjuunderlag med VD

- Hur fungerar investeringsbeslutsprocessen?
- Vilka tydliga skillnader finns i investeringsbeslutprocessen mellan ett kontraktsföretag och andra företag?
- Följer ni upp investeringarna?
- Är det någon gång kunderna själva går in och investerar?
- Vad ser ni för risker med att automatisera? Eller ser ni bara fördelar med det?
- Vilka är era största drivkrafter till att investera i automation?
- Är det flera kunder som önskar att ha ett helautomatiserat flöde så som SALT AB har?
- Investerar ni i SALT AB för de har högst volym, för att de vill gå in och investera, eller för att ni ser ett längre samarbete?
- I och med att ni investerar i SALT ABs slutmontering, har ni någon begäran att de ska investera för att säkerställa att de har kvar produktionen hos er?
- Investerar ni även om ni inte är säkra på att ni kommer få förfrågan om att producera framtida volymer?
- Hur stor är konkurrensen för SALT AB?
- Det finns många positiva sidor med att outsourca sin verksamhet till en kontraktstillverkare, men vad är det positiva med att vara en kontraktstillverkare? Vad är de bästa fördelarna?
- Fjärde industriella revolutionen är på väg, och automation är en väldigt viktig i den delen. Hur ställer ni er till det?

Bilaga 2 – Intervjuunderlag med produktionstekniker

- Ni vill identifiera de delade processerna och vart man kan automatisera? Men vad gör ni om det ändå inte är kompatibelt för automation?
- Automatisering i slutmonteringen, är den lättare att applicera för tillfället? Just för att man automatiserar till en lägre nivå?
- Har SALT AB investerat i Legofabriken? Vad har de investerat i hittills? Till vilken automationsnivå?
- Vissa delprocesser ni kan automatisera, men sen kräver det att kunden gör en investering i att korrigera designen?
- Har ni fasta underleverantörer ni måste köpa ingående komponenter ifrån?
- Hur påverkar kundens underleverantörer er?
- Hur bestämda är kund på att ni inte får byta underleverantör?
- Är komponenterna från underleverantörerna svåra att automatisera?
- Finns det vid investering i automation risk att en maskins kapacitet inte nås och endast står och halv används?
- Finns risken att ni tillslut investerat i massa automatiserade maskiner som inte går att nyttja då kontraktet med kund upphörts?
- Om det skulle gå dåligt med SALT AB, kan man ta automatiseringarna för produkterna till en annan kund?
- Hur stor är konkurrensen för SALT AB?
- Hur ser produktlivscyklerna ut för de produkter ni har just nu?
- Finns det nya produkter på gång?
- Kommer de ändra om designen tillsammans med er på de nya produkterna?
- Får ni in många nya kunder till just slutmontering? Eller är det endast elektronikkomponenter?
- Är det något mer ni tittar på när ni ska investera än när den avskrivs? I så fall vad?
- Annat än ekonomiskt, när anser ni att en investering har blivit en bra investering?
- Hur kommer det sig att ni valde just SALT AB att investera i? Är det för att dem har mest volym eller någon annan anledning?
- Hur anser ni relationen ser ut idag med de flesta kunder?
- Hur har relationen utvecklats?
- Vad kan en integration medföra?
- Hade en integration underlättat att planera hela er interna försörjningskedja? På vilka sätt?
- Vad skulle krävas för att utveckla relationen mot en integration?

Bilaga 3 – Intervjuunderlag med Key Account Manager

- Hur långt är kontraktet?
- Hur är det uppbyggt?
- Hur ser kontakten ut med kund?
- Hur fungerar processen vid kontrakt av en ny produkt / produktfamilj?
- Hur får ni reda på hur lång produktlivscykeln är?