

Kartläggning av kvalitetsbristkostnader vid en inköpsavdelning

- Identifiering av brister i inköpsunderlag samt
framtagning av metoder för reducering av dessa

*Mapping of cost of poor quality in a procurement
department*

*- Identification of deficiencies in purchasing documents
and development of methods to reduce them*

Elin Lundström
Felicia Olsson Lenberg

Handledare: Jason Martin
Examinator: Peter Cronemyr

Extern handledare: Martin Peterson

Sammanfattning

Kvalitetsbrister har i regel en märkbar påverkan på ett företags ekonomi och kan få stora konsekvenser i form av bland annat merarbete, förseningar, ineffektivitet, stress och felanalys. De kostnader som uppstår till följd av kvalitetsbrister kan vara svåra att upptäcka vilket medför att många företag är omedvetna om dess kvalitetsbristkostnader.

För att kunna studera kvalitetsbristkostnader utifrån ett teoretiskt så väl som ett praktiskt angreppssätt valdes ett fallföretag, Saab Dynamics, ut. Saab Dynamics verkar inom försvarsindustrin och var lämpligt för denna studie då de uttryckte en önskan om en ökad förståelse kring dess inköpsavdelnings kvalitetsbrister. Studiens syfte var följaktligen att öka fallföretagets kunskap kring de kvalitetsbristkostnader som uppstår vid inköpsavdelningen till följd av brister i inköpsunderlag, samt redogöra för metoder för reducering av dessa kvalitetsbrister.

För att uppnå studiens syfte användes relevanta modeller och metoder för sammanställning av resultat och vidare analysering. Initialt i studien genomfördes en kategorisering och kvantifiering av brister i fallföretagets inköpsunderlag. Tolv felkategorier togs fram via en dokumentstudie av fallföretagets interna dokumentering av felärenden. För att sedan beräkna fallföretagets årliga kvalitetsbristkostnad identifierades sex olika felområden som enligt intervju svar ansågs generera de största kvalitetsbristkostnaderna inom inköpsavdelningen. Efter ytterligare genomförda intervjuer kunde kostnaderna för respektive felområde fastställas och den totala årliga kvalitetsbristkostnaden slutligen beräknas till 55 miljoner kronor.

Genom en litteraturstudie identifierades två metoder för reducering av kvalitetsbrister inom en organisation. Med syfte att ta fram metoder för reducering av kvalitetsbrister specifikt inom fallföretagets inköpsavdelning hölls därefter en workshop med anställda inom denna avdelning. De framtagna metoderna kopplades sedan till teori hämtad via litteraturstudier för att stärka dess relevans och trovärdighet. En uppskattning av fallföretagets behov av resurser för implementering av de framtagna metoderna lade grunden till beräkningen av dess implementeringskostnad. De tre metoder som ansågs ha störst möjlighet för fallföretaget att reducera kvalitetsbrister i underlagen var *Mer utbildning inom kvalitet*, *Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar* samt *Följa industrialiseringsprocessen*. Kostnaden för implementeringen av den förstnämnda metoden beräknades till 300 000 kronor.

Abstract

Quality deficiencies have a significant impact on a company's finances and can have major consequences in the form of extra work, delays, inefficiency, stress and error analysis, among other things. The costs that arise as a result of quality defects can be difficult to detect, which have led to that many companies are unaware of their costs of poor quality.

To be able to study costs of poor quality from a theoretical as well as practical approach a case company, Saab Dynamics, was chosen. Saab Dynamics operates in the defense industry and was appropriate for this study as they expressed a desire for an increased understanding of its purchasing department's quality deficiencies. The purpose of the study was consequently to increase the case company's knowledge of the costs of poor quality that arise in their purchasing department as a result of deficiencies in purchasing documentation, as well as to account for methods for reducing these quality deficiencies.

In order to meet the purpose of the study, relevant models and methods were used for the compilation of results and further analysis. Initially in the study, a categorization and quantification of deficiencies in the purchasing documents were conducted. Twelve deficiency categories were developed through a document study of the case company's documentation of error cases. In order to calculate the case company's annual costs of poor quality, six different deficiency areas were identified which, according to interview responses, were considered to account for the largest costs of poor quality within the purchasing department. After further conducted interviews, the costs for each deficiency area could be determined and the total annual cost of poor quality was calculated at SEK 55 million.

Through a literary study two methods for reducing quality deficiencies within an organization could be identified. With the purpose of developing methods for reducing quality deficiencies specifically within the case company's purchasing department, a workshop was held with employees from that department. The produced methods were then linked to theory retrieved through literary studies to strengthen their relevance and credibility. An estimation of the case company's need of resources for the implementation of the developed methods laid the foundation for the calculation of its implementation cost. The three methods that were considered to have the greatest opportunity for the case company to reduce quality deficiencies in the documents were *More quality training*, *The responsible product/process bears the cost responsibility* and *Follow the industrialization process*. The cost of implementing the first-mentioned method was calculated at SEK 300 000.

Upphovsrätt

Den ideella rätten till denna studie tillhör upphovskvinnorna. Studien kan spridas fritt i sin helhet, dock inte i uppdelad form. Det är inte tillåtet att sälja studien eller att bygga vidare på studien utan upphovskvinnornas tillstånd.

Genom tillgång till studien innehas tillstånd att läsa, ladda ned och skriva ut kopior av studien. Tillståndet innefattar även användning av studien för ickekommersiell forskning och undervisning. Alla andra former av användning kräver speciellt tillstånd av upphovskvinnorna. Detta för att garantera studiens äkthet och tillförlitlighet.

Denna studie finns tillgänglig via internet under 25 år från och med publiceringsdatumet så länge inga oförutsägbara omständigheter uppstår.

Läs mer om förlaget Linköping University Electronic Press för ytterligare information kring studiens upphovsrätt: <http://www.ep.liu.se/>.

Copyright

According to the intellectual property law the right of the study belongs to the authors. The study can be distributed freely in its entirety, but not in divided parts. It is not permitted to sell the study or to build on the study without the permission of the authors.

Access to the study grants permission to read, download and print copies of the study. The permit also includes use of the study for non-commercial research and teaching. All other forms of usage require special permission from the authors. This is to guarantee the authenticity and reliability of the study.

This study is available on the internet for 25 years from the date of publication as long as no unforeseen circumstances arise.

Read more about the publisher Linköping University Electronic Press for further information on copyright of the study: <http://www.ep.liu.se/>.

Förord

Denna rapport utgjorde vårt examensarbete inom civilingenjörsprogrammet i Industriell Ekonomi vid Linköpings Universitet. Arbetet var en god möjlighet för oss att använda tidigare inlärd kunskap inom området kvalitets- och verksamhetsutveckling, samt för att fördjupa oss inom utvalda delar av detta ämnesområde.

Under arbetet med rapporten var ett stort antal personer till hjälp och vi vill därför tacka alla som bidragit genom att ställa upp på intervjuer och frågeformulär. Ett extra stort tack vill vi rikta till vår handledare Martin Peterson på fallföretaget Saab Dynamics. Tack för att du alltid delade med dig av din kunskap samt visat ett positivt engagemang under arbetets gång.

Vidare önskar vi även tacka vår universitetshandledare Jason Martin samt vår examinator Peter Cronemyr. Tack för att ni bidragit med kunskap inom så väl kvalitetsområdet som akademiskt skrivande. Slutligen vill vi tacka Beatrice Källmén och Louise Johansson som agerade opponenter under examensarbetet.

Elin Lundström

Felicia Olsson Lenberg

Innehåll

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och frågeställningar.....	2
1.3 Avgränsningar	3
1.4 Rapportens disposition.....	4
2. Situationsbeskrivning.....	6
2.1 Fallföretaget.....	6
2.2 Inköpsprocessen	8
3. Referensram.....	11
3.1 Kvalitetsproblem och påföljande kostnader.....	11
3.1.1 Slöseri.....	11
3.1.2 Kvalitetsbristkostnaders innebörd.....	11
3.1.3 Kategorisering av kvalitetsproblem	12
3.2 Organisatoriskt förbättringsarbete.....	16
3.3 Six Sigma och dess verktyg.....	17
3.3.1 Paretodigram	18
3.3.2 Ishikawas fiskbensdiagram	18
3.3.3 Generering och val av förbättringsmetod	19
3.3.4 Failure Mode and Effect Analysis och felsäkring.....	21
4. Metod.....	23
4.1 Metodansats	23
4.2 Litteratursökning.....	25
4.3 Dataanalys.....	26
4.4 Fyra delstudier	30
4.4.1 Delstudie 1 – Kartläggning inköpsprocess.....	31
4.4.2 Delstudie 2 – Identifiering av kvalitetsbrister och följder	33
4.4.3 Delstudie 3 – Fastställning av kvalitetsbristkostnader	34
4.4.4 Delstudie 4 – Metoder för reducering av kvalitetsbrister	36
4.5 Forskningskvalitet.....	37
4.5.1 Validitet och reliabilitet.....	38
4.5.2 Etik	38

5. Resultat.....	40
5.1 Delstudie 1 – Kartläggning inköpsprocess	40
5.2 Delstudie 2 – Identifiering av kvalitetsbrister och följder	41
5.2.1 Resultat från frågeformulär	41
5.2.2 Resultat från dokumentstudie.....	43
5.3 Delstudie 3 – Fastställning av kvalitetsbristkostnader.....	46
5.3.1 Beräkning med avseende på antalet uppskattade timmar.....	46
5.3.2 Beräkning med avseende på styckkostnadsmetoden	47
5.4 Delstudie 4 – Metoder för reducering av kvalitetsbrister.....	49
6. Analys.....	53
6.1 Analys av resultat från delstudier.....	53
6.2 Besvarande av frågeställningar	56
7. Diskussion.....	58
7.1 Resultatdiskussion	58
7.2 Metoddiskussion	60
7.3 Studiens betydelse och förslag på fortsatta studier	63
8. Slutsats.....	65
Litteratur	66
Bilaga 1	68
Intervju 1.1: Semistrukturerad intervju om inköpsprocess och underlag	68
Intervju 1.2: Semistrukturerad intervju om underlag	69
Intervju 3.1: Semistrukturerad intervju om CCB/HfO-möten.....	70
Intervju 3.2: Semistrukturerad intervju om resursförbrukning	71
Bilaga 2	72
Frågeformulär 2.1: Kvalitetsbrister i underlag	72
Bilaga 3	73
Bilaga 4	74
Beräkning av kostnaden för Hinder för Orderläggning-möten ($K_{HfO,tot}$).....	74
Beräkning av kostnaden för Configuration Control Board-möten ($K_{CCB,tot}$)	75
Bilaga 5	76
Negative Brainstorming	76
Prioriteringsmatris	78
FMEA	80

Figurer

Figur 1: Figuren illustrerar en organisationskarta över Saab Dynamics och inkluderar de sex affärsenheterna, samt de tre operativa enheterna.	7
Figur 2: Figuren illustrerar en organisationskarta över inköpsavdelningen som inkluderar en avdelning för inköpskvalitet, samt fem inköpsavdelningar.	7
Figur 3: Figuren illustrerar inköpsprocessen hos Saab Dynamics och inkluderar processens inputs och outputs, samt fem beslutspunkter markerade P1-P5.	8
Figur 4: Figuren visar en uppdelning av kvalitetsbristkostnader innehållande kontrollkostnader, interna felkostnader och externa felkostnader (Sörqvist, 2001).	13
Figur 5: Figuren visar det isberg som Sörqvist (2001) använder för att illustrera olika typer av kvalitetsbristkostnader.	14
Figur 6: Figuren visar kvalitetsförbättrings påverkan på kvalitetsbristkostnaderna över tid och är baserad på en figur av Sörqvist (2001).	16
Figur 7: Figuren visar ett fiskbensdiagram med fiskben kategoriserade efter 5M's and E (Keller, 2011).	19
Figur 8: Figuren visar en prioriteringsmatris baserad på exempel av Brook (2020).	20
Figur 9: Figuren visar en jämförelse mellan Blomqvist och Hallins (2014) fyra faser och Säfssten och Gustavssons (2019) åtta steg, vilka beskriver hur en studie kan genomföras.	25
Figur 10: Figuren visar Sandholm och Sörqvists (1998) modell för identifiering av kvalitetsbristkostnader.	27
Figur 11: Figuren visar Sörqvists (2001) modell över principen för en avvikelseanalys.	28
Figur 12: Figuren visar Chopra och Gargs (2012) sjustegsmodell för beräkning av kvalitetskostnader. Stegen är översatta till svenska och förkortade.	29
Figur 13: Figuren visar en jämförelse av Sandholm och Sörqvists (1998) fyrafasmodell och Chopra och Gargs (2012) sjustegsmodell.	30
Figur 14: Figuren illustrerar den abduktiva studiens arbetsgång genom uppdelning i fyra delstudier, benämnda som Delstudie 1–4.	30
Figur 15: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 1, samt vilket steg i avvikelseanalysen som representeras.	31
Figur 16: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 2, samt vilka steg i avvikelseanalysen som representeras.	33
Figur 17: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 3, samt vilka steg i avvikelseanalysen som representeras.	35
Figur 18: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 4.	36
Figur 19: Figuren visar ett histogram över merarbete i timmar per månad till följd av brister i underlagen, baserad på frågeformuläret.	42
Figur 20: Figuren visar ett paretodiagram över antal brister per felkategori.	44
Figur 21: Figuren visar ett paretodiagram över antal brister per Business Unit (BU).	45
Figur 22: Figuren visar antalet brister per felkategori och Business Unit (BU), sorterat efter felkategori med flest antal brister.	45
Figur 23: Figuren visar ett paretodiagram över kvalitetsbristkostnaden för varje felområde.	49
Figur 24: Figuren visar det ifyllda fiskbensdiagrammet som användes under workshopen, samt deltagarnas röster i form av inringade grundorsaker.	50

Figur 25: Figuren visar vilka felkategorier från dokumentstudien som ingår i respektive felkategori framtagen från frågeformuläret.	53
Figur 26: Figuren visar en prioriteringsmatris för potentiella lösningar till grundorsaken <i>Klen kvalitetskultur</i>	78
Figur 27: Figuren visar en prioriteringsmatris för potentiella lösningar till grundorsaken <i>Rättning av fel tillhör ej specifika projekt</i>	79
Figur 28: Figuren visar en prioriteringsmatris för potentiella lösningar till grundorsaken <i>Bristande industrialisering</i>	79

Tabeller

Tabell 1: Tabellen visar en översikt av de förkortningar som använts i rapporten.	10
Tabell 2: Tabellen visar antal möjliga respondenter, andel respondenter som svarade på mejlutsickket samt andel respondenter som besvarade frågeformuläret.	34
Tabell 3: Tabellen visar de sex felkategorierna, baserade på frågeformuläret.	41
Tabell 4: Tabellen visar de tolv felkategorierna baserade på dokumentstudien, en förklaring av kategorierna, samt antalet brister som upptäcktes inom respektive felkategori.	44
Tabell 5: Tabellen visar vilka felområden som kostnadsbestämdes för styckkostnadsmetoden. ..	47
Tabell 6: Tabellen visar respektive grundorsak och dess framtagna förbättringsmetod.	51
Tabell 7: Tabellen visar respektive metod, de största riskerna samt tillhörande riskåtgärder.	52
Tabell 8: Tabellen visar implementeringskostnaden för att genomföra mer utbildning inom kvalitet.	52
Tabell 9: Tabellen visar de framtagna felkategorierna, dess respektive antal samt andel.	56
Tabell 10: Tabellen visar kvalitetsbristkostnaden och motsvarande antal heltidsarbetare med avseende på antal uppskattade arbetstimmar samt styckkostnadsmetoden.	57
Tabell 11: Tabellen visar två metoder för reducering av kvalitetsbrister.	57
Tabell 12: Tabellen visar tre framtagna metoder för reducering av kvalitetsbrister hos fallföretaget.	57
Tabell 13: Tabellen visar en sammanställning av underlagens olika typer av brister, baserade på frågeformuläret i Delstudie 2.	73
Tabell 14: Tabellen visar negative brainstorming för potentiella lösningar till grundorsaken <i>Klen Kvalitetskultur</i>	76
Tabell 15: Tabellen visar negative brainstorming för potentiella lösningar till grundorsaken <i>Rättning av fel tillhör ej specifika projekt</i>	77
Tabell 16: Figuren visar negative brainstorming för potentiella lösningar till grundorsaken <i>Bristande industrialisering</i>	77
Tabell 17: Tabellen visar riskanalysen på de tre framtagna förbättringsmetoderna.	80

Förkortningar

De förkortningar som användes i rapporten presenteras i Tabell 1.

Tabell 1: Tabellen visar en översikt av de förkortningar som använts i rapporten.

BU	Business Unit
CAM	Category Account Manager
CCB	Configuration Control Board
CM	Configuration Manager
COPQ	Cost of Poor Quality
CoQ	Cost of Quality
CP	Change Proposal
EL	Elektronik
FD&V	Framdrivning och verkan
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
FR	Felrapport
HfO	Hinder för orderläggning
IMK	Icke-metalliska komponenter
KBK	Kvalitetsbristkostnader
MEK	Mekanik
ORN	Inköpsavdelningen Saab Dynamics
ORNO	Inköpsavdelningen Karlskoga, IMK/FD&V
ORNQ	Inköpskvalitetsavdelningen
ORNR	Inköpsavdelningen Linköping, El/System/FD&V
ORNV	Inköpsavdelningen Karlskoga, Mek
ORNY	Inköpsavdelningen Karlskoga, El/System
ORNZ	Inköpsavdelningen Linköping, Mek/IMK
PDL	Parts and Document List
PM&T	Process, Methods & Tools (Verksamhetsutveckling)
POC	Point of Contact
RFC	Request for Concession
RFQ	Request for Quotes
RPN	Riskprioriteringstal
SQM	Supplier Quality Manager
T&C	Terms & Conditions

1. Inledning

Detta kapitel innehåller en introduktion till kvalitetsbristkostnaders betydelse för företag. Kapitlet presenterar även studiens syfte, frågeställningar, avgränsningar och disposition.

1.1 Bakgrund

För de allra flesta är *kvalitet* ett välbekant begrepp som återfinns i flera olika sammanhang, men vad är egentligen dess innebörd? Kvalitet kan definieras på ett flertal olika sätt, bland annat beroende på om definitionen primärt grundar sig i en producents eller konsuments perspektiv, vilket kvalitetsdefinitioner av Philip Crosby och Joseph Juran påvisar (Bergman & Klefsjö, 2021). Crosby (1979) beskriver kvalitet som överrensstämmelse av krav och De Feo och Juran (2014) förklarar kvalitet utifrån lämplighet för syftet. På liknande vis menar Sörqvist (2001) att ett företags kvalitetsarbete bör ha mer än ett syfte då arbetet bör leda till en mer effektiv organisation så väl som mer tillfredsställda kunder.

Att visualisera positiva effekter som följer av ett lyckat kvalitetsarbete är relativt enkelt, men vilka negativa konsekvenser ger en bristande kvalitet i ett företags produkter och processer upphov till? Ett känt koncept som understryker den ekonomiska påverkan som kvalitetsbrister har inom företag är *Gold in the Mine*, vilket grundades genom insikten att vissa kvalitetskostnader kan undvikas på ett lönsamt sätt (Juran, 1974). På liknande vis diskuterar Sörqvist (2001) innebörden av *kvalitetsbristkostnader* och rekommenderar att detta begrepp bör grunda sig i de konsekvenser som följer av brister i ett företags produkter och processer. Konsekvenser avser här de sammanlagda förluster som orsakas av bristernas inverkan på företagets intäkter, kostnader och tillgångar (2001).

Bristande kvalitet hos företag leder alltså till ökade kostnader, men i vilken utsträckning är företagen varse om och påverkas av dessa kostnader? Sörqvist (2001) förklarar att ett företags kvalitetsbristkostnader i regel är märkbart stora och hänvisar till studier som visar att omfattningen av dessa kostnader ofta uppgår till 10–30 % av företagets omsättning. van Weele (2012) menar att många företag är omedvetna om de kostnader som uppstår till följd av verksamhetens kvalitetsbrister och förklarar även att dessa kostnader kan vara svåra att upptäcka. Kvalitetsbristkostnader kan kategoriseras på olika sätt och det skiljer sig mellan kostnadstyperna huruvida de kan mätas på ett enkelt sätt eller inte (Sörqvist, 2001).

Generellt sett beskrivs kvalitetsförbättringar vara en bra metod för företag att förbättra sitt ekonomiska resultat, vilket underbyggs av resonemanget att kostnader för kvalitetsförbättringar i regel utgörs av engångsinvesteringar (Sörqvist, 2001). I linje

med detta förklarar Crosby (1979) att det inte är kvalitet som är kostsamt utan snarare bristen på kvalitet. van Weele (2012) beskriver även att företag på senare tid har inriktat sig på att arbeta mer proaktivt för att förebygga fel och inte endast reaktivt för att åtgärda fel.

Denna studie är till stor del utförd på en inköpsavdelning. Inköpsfunktionen är en essentiell del i tillverkande företag, vilket illustreras i Porters värdekedja genom att anskaffning utgör en av fyra stödaktiviteter (Porter, 1998). Med avseende på denna värdekedjamodell förklarar van Weele (2012) att stödaktiviteten anskaffning bland annat utgörs av inköpsfunktionen, ankomstkontroll och kvalitetsstyrning. Vidare förklarar van Weele (2012) att inköpare har en strategisk så väl som en operativ roll där den sistnämnda bland annat innefattar säkerställning av en effektiv materialförsörjning med avseende på exempelvis tids- och kvalitetsaspekten.

Studiens fallföretag, Saab Dynamics, arbetar med komplexa produkter med lång produktlivslängd och till följd av detta upplever personalen det utmanande att upprätthålla kvaliteten på tekniskt underlag. Som en följd av detta står inköpsavdelningen inför en stor utmaning vid inköp av produkter, komponenter och material. Förekomsten av brister och felaktigheter i inköpsunderlagen är bland annat till följd av föråldrade underlag eller att de innehåller otydligheter med avseende på krav. Saab Dynamics beskriver att bristerna i inköpsunderlagen exempelvis orsakar merarbete, förseningar, extrakostnader, felköp, överkravssättning och hållbarhetsstörningar i inköpsprocessen. Kvalitetsbristerna påverkar även arbetsmiljön i form av form av stress, konflikter, irritation och dålig stämning. Inköpsavdelningen vill kategorisera och kvantifiera kvalitetsbristkostnaderna samt hitta metoder som kan användas för att höja kvaliteten på inköpsprocessens input och följaktligen minska kvalitetsbristkostnaderna.

1.2 Syfte och frågeställningar

En studies syfte ämnar beskriva studiens mål (Patel & Davidson, 2019) och formulerades i detta arbete enligt:

*”Öka Saab Dynamics kunskap kring de **kvalitetsbristkostnader** som uppstår vid inköpsavdelningen till följd av **brister i inköpsunderlag**, samt redogöra för **metoder** för reducering av dessa kvalitetsbrister”.*

För att vidare konkretisera en studies syfte formuleras frågeställningar (Patel & Davidson, 2019), vilka i denna studie lyder enligt:

1. *Hur kan brister i inköpsunderlagen kategoriseras och kvantifieras?*
2. *Vilken kvalitetsbristkostnad orsakas av brister i inköpsunderlagen?*
3. *Vilka metoder finns för reducering av kvalitetsbrister och vilka metoder kan appliceras hos fallföretaget?*

Nedan förtydligas frågeställningarna ytterligare genom att beskriva dess olika delmoment samt varför frågeställningarna är intressanta i ett kvalitetsbristkostnadssammanhang.

Studiens första frågeställning syftade initialt till att kategorisera de olika typer av brister som fanns i inköpsunderlagen på Saab Dynamics inköpsavdelning. Därefter följde en kvantifiering av dessa felkategorier.

Studiens andra frågeställning syftade till att redogöra för de konsekvenser som uppstår hos Saab Dynamics till följd av brister i inköpsunderlagen. Ett fortsatt steg här var att undersöka vilket merarbete och följaktligen vilka kostnader, som dessa kvalitetsbrister gav upphov till.

Studiens tredje frågeställning syftade till att redogöra för olika generella metoder som fanns för att sänka kvalitetsbrister så väl som att mer specifikt bestämma vilka som kunde appliceras hos Saab Dynamics. Sedan beräknades kostnaden för att införa en av dessa metoder.

1.3 Avgränsningar

Denna rapport grundade sig i ett examensarbete om 30 högskolepoäng vid civilingenjörsutbildningen inom Industriell Ekonomi vid Linköpings Universitet. Tiden som allokerades till detta arbete var följaktligen 20 veckors heltidsarbete för två studenter, vilket lade grunden för arbetets omfattning.

Studien baserades till stor del på en fallstudie genomförd på Saab Dynamics. I kapitel 2.1 Fallföretaget introduceras Saab Dynamics organisationsstruktur inklusive dess sex affärsenheter. Denna studie var avgränsad till att endast studera de tre affärsenheterna Ground Combat, Missile Systems och Underwater Systems. Detta baserades på att dessa tre affärsenheter har en gemensam inköpsavdelning, lokaliserad i Linköping och Karlskoga. Studien avsåg båda orterna och inkluderade samtliga fem inköpsavdelningar, så väl som inköpskvalitetsavdelningen. Ett förtydligande är alltså att kvalitetsbristkostnaderna i denna studie endast undersöktes med avseende på den gemensamma inköpsavdelningen, även om brister i underlagen

också påverkar de två andra operativa enheterna *Produktion, Utveckling* samt *Marknad och försäljning*. Även om studien avgränsades på detta vis har den ämnat förmedla generellt intressanta insikter och tillvägagångssätt, vilka skulle kunna appliceras på andra delar av Saab likväl som på andra företag.

I kapitel 3.1.3 Kategorisering av kvalitetsproblem beskrivs olika uppdelningar av kvalitetsbristkostnader. En uppdelning utgörs av de tre kategorierna kontrollkostnader, interna felkostnader och externa felkostnader (Sörqvist, 2001) och relaterat till denna uppdelning fokuserade studiens kartläggning endast på de interna samt de externa felkostnaderna. Denna första avgränsning motiverades av att kontrollkostnaderna inte ansågs vara tillräckligt kopplade till brister i underlagen, vilket var ett stort fokus i denna studie.

Kvalitetskostnaderna beskrivs även kunna delas upp i traditionella kvalitetsbristkostnader, dolda kvalitetsbristkostnader, förlorade intäkter, kundernas kostnader och samhällsekonomiska kostnader (Sörqvist, 2001). Med avseende på denna uppdelning kunde denna studie avgränsas ytterligare till att endast fokusera på de traditionella samt de dolda kvalitetsbristkostnaderna. Denna andra avgränsning grundade sig i behovet att begränsa studiens omfång samt att hålla ett relativt internt fokus inom fallföretaget med avseende på datainsamlingen.

1.4 Rapportens disposition

Rapporten är disponerad utifrån de åtta huvudkapitlen *Inledning, Situationsbeskrivning, Referensram, Metod, Resultat, Analys, Diskussion* och *Slutsats*. Dessa följs av en litteraturförteckning samt ett flertal bilagor som hänvisas till i rapporten. Nedan följer en översiktlig introduktion av de åtta huvudkapitlen.

Inledningen syftar till att ge läsaren en introduktion till varför studien anses vara intressant från ett generellt perspektiv så väl som för fallföretaget i sig. Här redogörs kvalitetsbristkostnader översiktligt och studiens syfte och frågeställningar presenteras. Detta kapitel ger även information om studiens avgränsningar samt rapportens disposition. Det efterföljande kapitlet, *situationsbeskrivning*, introducerar sedan läsaren till studiens fallföretag. Här ges exempelvis en översikt av fallföretagets organisationsstruktur samt en förklaring av dess inköpsprocess, inklusive viktiga begrepp som kopplas till denna.

I rapportens *referensram* presenteras sedan koncept, teori och tidigare forskning som anses vara relevant för denna studie. Till följd av studiens inriktning är fokus i referensramen på kostnader och metoder inom kvalitetsområdet så väl som ekonomiska modeller. Nästföljande kapitel, *metod*, introducerar läsaren till studiens metodansats samt vilka instrument som har används för datainsamling. Här

presenteras även en metod för dataanalys samt hur rapportens fyra delstudier är upplagda. Vidare redogör kapitlet för vilken inverkan som aspekterna forskningskvalitet och etik har haft på studien.

Resultatkapitlet syftar sedan till att presentera de resultat som genererats av datainsamlingen under de fyra delstudierna. Resultatet presenteras i sorterad och reducerad form för att ge läsaren en uppfattning om hur det används för att besvara syftet och frågeställningarna. I kapitlet *analys* analyseras de genererade resultaten i relation till studiens syfte och frågeställningar, och frågeställningarna besvaras. Här kopplas resultatet till teorin presenterad i referensramen, utan att lyfta författarnas egna resonemang och åsikter.

Diskussionen syftar sedan till att diskutera resultaten så väl som den övergripande metod som använts för att genomföra studien. Här lyfts metodens eventuella styrkor och svagheter, samt hur tydligt, generaliserbart och säkert resultatet anses vara. Syftet och resultatet av hela studien diskuteras, med grund i presenterad teori och empiriskt resultat. Även resonemang kring konsekvenserna av studiens resultat presenteras och förslag på fortsatt forskning tas upp i detta kapitel. Rapporten knyts sedan samman i kapitlet *slutsats*. Svaren på frågeställningarna och resultatens betydelse tydliggörs.

2. Situationsbeskrivning

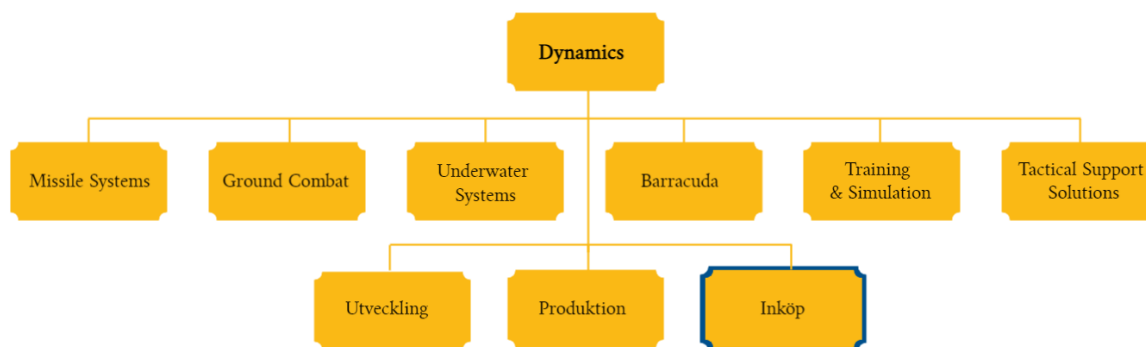
Detta kapitel syftar till att introducera studiens fallföretag, Saab Dynamics. Här ges beskrivningar så väl som illustrationer av företagets organisation, inköpsavdelning samt dess inköpsprocess. Beskrivningen av inköpsprocessen går även djupare in på de tekniska underlagen som används vid inköp, inklusive dess möjliga brister, samt ändringsprocesser.

2.1 Fallföretaget

Denna studie undersöker särskilt kvalitetsbristkostnader med grund i fallföretaget Saab. Saab är ett svenskt företag som grundades 1937 och verkar inom försvarsindustrin (Saab, 2022a). När företaget grundades var det primära målet att tillgodose Sverige med militärflygplan. I dagsläget tillverkar Saab världsledande produkter, tjänster och lösningar för militärt försvar och civil säkerhet på en global marknad. I Sverige har Saab cirka 15 000 anställda på över 40 orter och år 2022 omsatte Saab 41,7 miljarder kronor. Saabs organisation är uppdelad i fyra affärsområden; Aeronautics, Dynamics, Surveillance och Kockums (Saab, 2022b). Affärsområdet Aeronautics levererar flygplanssystem, avancerade aerostrukturer och stödlösningar inom civilt och militärt flyg. Surveillance är inriktat på effektiva lösningar för säkerhet, övervakning, lokalisering och skydd. Kockums är världsledande inom utveckling och produktion av ubåtar, ytfartyg och marina system (Saab, 2022b). Fokus i denna studie ligger på att undersöka inköpsavdelningen i affärsområdet Dynamics och därmed följer en djupare beskrivning av detta område.

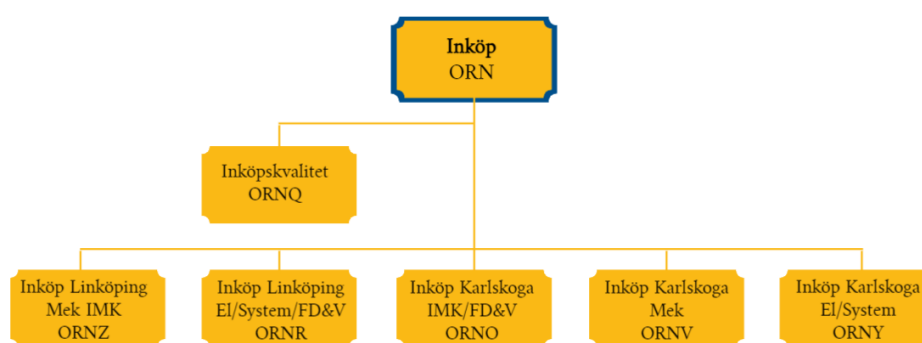
Affärsområdet Dynamics tillverkar bland annat vapen, missiler, torpeder, sensorer, kamouflagesystem, simulationssystem, obemannade undervattensfordon, samt stödlösningar för kommersiella marknader och försvarsmarknader (Saab, 2022b). Fler än 2 200 av Saabs anställda runt om i världen arbetar inom Dynamics och området står för cirka 22 % av Saabs totala försäljning. I Sverige finns Saab Dynamics i Linköping, Karlskoga, Karlstad, Gamleby, Halmstad, Växjö, Östersund och Huskvarna.

Inköpsavdelningen på Saab Dynamics är ansvarig för upphandling och kvalitetssäkring av produkter och tjänster inom affärsenheterna Missile Systems, Ground Combat och Underwater Systems. Det finns ytterligare tre affärsenheter inom Saab Dynamics vid namn Training & Simulation, Tactical Support Solutions och Barracuda, men de har egna inköpsavdelningar. Utöver de sex affärsenheterna innehåller Dynamics tre operativa enheter och även ett flertal stabsenheter. Organisationskartan för Saab Dynamics illustreras i Figur 1.



Figur 1: Figuren illustrerar en organisationskarta över Saab Dynamics och inkluderar de sex affärsenheterna, samt de tre operativa enheterna.

Inköpsavdelningen är uppdelad i fem inköpsavdelningar, samt en avdelning för inköpskvalitet, se Figur 2. Inköpsavdelningarna arbetar inom följande varugrupper: icke-metalliska komponenter (IMK), elektronik (El), mekanik (Mek), apparater (System), och framdrivning och verkan (FD&V). Samtliga inköpsavdelningar befinner sig i Linköping eller Karlskoga.



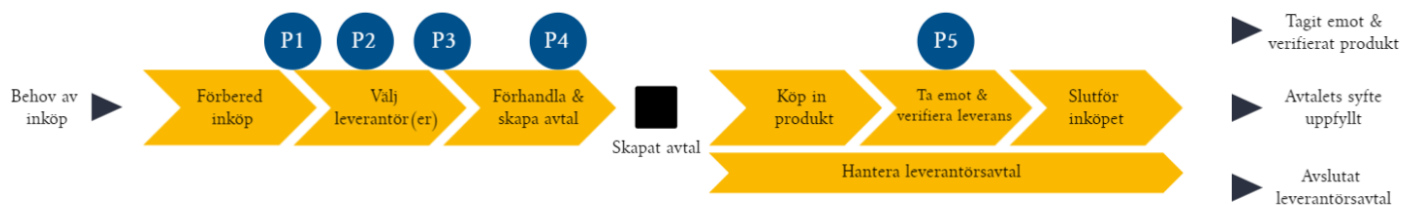
Figur 2: Figuren illustrerar en organisationskarta över inköpsavdelningen som inkluderar en avdelning för inköpskvalitet, samt fem inköpsavdelningar.

Personalen på inköpsavdelningen innehar en mängd olika roller. Nedan följer en beskrivning av ett flertal av dessa roller. En *Supplier Quality Manager* (SQM) ansvarar för kvalitetssäkringen av de inköpta produkterna och tjänsterna. Strategiska inköpare är leverantörsansvariga, vilket innebär att de hanterar leverantörsrelationer, samt är ansvariga för att skriva avtal och jämföra priser. Orderläggning och övervakning av leveranser utförs av operativa inköpare. Operativa inköpare genomför även köpbereidning tillsammans med strategiska inköpare och SQM. En *Category Account Manager* (CAM) ansvarar över en viss varugrupp, till exempel mekanik, elektronik eller icke-metalliska komponenter. CAM driver handlingsplaner för varugruppen och medverkar även i upphandlingar. Ytterligare en roll inom inköpsavdelningen är *Point of Contact* (POC), vilket är en projektinköpare som arbetar utifrån produkterna som

ska levereras till kunderna. POC koordinerar inköpsverksamheten för en produkt eller ett projekt och arbetar för att säkerställa inköps- och leverantörsstrategier under produkternas eller projektets livstid. POC och CAM samverkar för att identifiera krav och behov för de produktområden som berör varugrupperna. Vidare har inköpsavdelningen även controllers, verksamhetsutvecklare (PM&T), administratörer och en jurist. Inköpsavdelningen och inköpsprocessen kan påverkas av utomstående funktioner, såsom personal från konstruktion som skapar underlag, men även personal inom produktion, godshantering och kontroll.

2.2 Inköpsprocessen

Inköpsprocessen hos Saab Dynamics kan delas upp i sex steg, vilka visas i Figur 3.



Figur 3: Figuren illustrerar inköpsprocessen hos Saab Dynamics och inkluderar processens inputs och outputs, samt fem beslutspunkter markerade P1-P5.

Det första steget är att förbereda inköp. När det finns ett behov av ett inköp sker förberedelser genom att upphandlingsärendet initieras och planeras, medan krav identifieras och sammanställs. En strategisk inköpare definierar omfattningen av inköpet, samt dess mål och krav. Nästa steg är att välja leverantörer, vilket går till på så sätt att den strategiska inköparen upprättar och skickar ut *Request for Quotes* (RFQ) till möjliga leverantörer och utvärderar sedan de inkomna offerterna. Under detta steg är det viktigt att kraven på inköpet är tydligt definierade och kommunicerade till leverantörerna. Det tredje steget i inköpsprocessen är att förhandla och upprätta avtal med den valda leverantören. Även detta utförs av en strategisk inköpare. När ett avtal är upprättat genomförs inköpet av en operativ inköpare, vilket är det fjärde steget i processen. Den operativa inköparen säkerställer att det finns en orderbekräftelse och inköpet sker utifrån avtalet med leverantören. I vissa fall skapas inget avtal utan inköpet baseras istället på *Terms & Conditions* (T&C), vilket också är en form av avtal. Leveransstatusen övervakas av den operativa inköparen. Nästa steg är att ta emot, verifiera och lagerföra produkten eller tjänsten som köpts in till verksamheten. Produkten eller tjänsten som har köpts in tas emot av en ansvarig mottagare. Inköpet verifieras och kontrolleras av en inspektör. Därefter tar lageroperatör hand om produkten. Det sista steget i inköpsprocessen är att den operativa inköparen slutför upphandlingen genom att hantera fakturan och utvärdera inköpet. Vid sidan av det

fjärde till sjätte steget i processen hanteras även leverantörsavtalen av strategiska inköpare genom implementering av nödvändiga förändringar.

Under inköpsprocessens gång fattas fem större beslut, benämnda P1-P5 i Figur 3. Det första beslutet fattas efter förberedelsen av inköpet och handlar om att acceptera förberedelserna och gå vidare till nästa steg. En förutsättning för att beslutet ska kunna fattas är att all nödvändig information och nödvändiga resurser finns tillgängliga för att gå vidare med inköpet. Det andra beslutet sker under valet av leverantörer och berör vilka leverantörer en RFQ ska skickas till. För att kunna ta ställning i frågan finns olika underlag som till exempel en lista av valda leverantörer, preliminära leverantörsbedömningar och en inköpschecklista att utgå ifrån. Tredje beslutet som fattas under processen är att godkänna leverantörer inför förhandling, vilket sker då offerterna är tillfredställande och leverantörslistan är accepterad. Det fjärde beslutet handlar om att acceptera det framförhandlade avtalet med leverantören, vilket sker under steg tre av inköpsprocessen. Det sista beslutet berör accepterande av leveransen, vilket sker under det femte steget av processen.

Under det första steget av inköpsprocessen, köpberedningen, används olika typer av underlag för att underlätta för inköparen och för att inköpet ska bli korrekt. Dessa underlag består ofta av ritningar, såsom cad-filer i 2D- och 3D-format, men kan även kompletteras med olika standarder eller material- och kravspecifikationer som innehåller egenskaper som inte framgår av ritningarna. Ofta är även en *Parts and Document list* (PDL) en del av inköpsunderlaget. En PDL beskriver vilka artiklar som ska köpas in. Vid inköp av mer komplexa artiklar kan underlagen även innehålla ett *Statement of Work*, vilket är en typ av arbetsbeskrivning.

I de fall då underlagen innehåller brister, till exempel dimensions- eller toleransfel, att ett material inte finns att tillgå eller att leverantören som står angiven i specifikationen inte längre finns kvar, har Saab Dynamics tagit fram en process för hantering av avvikelserna vid namn *Change Proposal* (CP). En CP är alltså ett ändringsärende som skapas av en SQM eller någon annan på inköpsavdelningen. Ändringsärendet innehåller en förklaring av bristen och vad som bör ändras och skickas vidare till de personer som har ansvar att utreda den föreslagna ändringen. Beroende på vilken typ av brist underlaget har kan detta inkludera medarbetare från exempelvis utvecklingsenheten. Ändringsprocessen drivs av en *Configuration Manager* (CM) som säkerställer att ändringen blir slutförd och i godkända fall implementerad.

I dagsläget hos Saab Dynamics är det relativt vanligt att underlagen innehåller brister eller felaktigheter. Dessa brister kan upptäckas under flera olika steg i inköpsprocessen. Det är vanligt att SQM upptäcker brister under köpberedningen då underlagen granskas. Det kan även inträffa att leverantören upptäcker brister som gör

att inköpsprocessen stannar upp. I vissa fall upptäcks inte bristerna förrän den inköpta artikeln har levererats. Orsakerna till bristerna i underlagen är många, till exempel kan underlagen ha åldrats eller så saknas det kravspecifikationer med information till leverantören om hur artikeln ska tillverkas. Till följd av bristerna i underlagen orsakas merarbete, felinköp, förseningar, överkravssättning, ökad stress, extrakostnader och hållbarhetsstörningar inom inköpsprocessen.

Som tidigare nämnt skapas en CP för att underlaget ska bli rättat och bristen åtgärdas. Dock tar det oftast relativt lång tid, allt från några veckor till flera år, innan bristen är åtgärdad. Därför finns ytterligare en process för ändringar där en *Request for Concession* (RFC) skapas. En RFC kan beskrivas som en tillfällig ändring av ett underlag där bristen åtgärdas för det specifika inköpet, men underlaget förblir lika som innan. RFC:n syftar till att snabbt lösa problemet med bristen i underlaget och på så sätt få inköpsprocessen att fortgå. Oftast skapas en CP i samband med en RFC, men inte alltid. Ett exempel på när en CP inte är nödvändig i samband med en RFC är när en aspekt i underlaget behövs ändras för ett specifikt inköp men inte nödvändigtvis för alla framtida inköp utifrån det underlaget. Efter RFC med förslag på tillfällig förändring av underlaget har upprättats ska den godkännas av personal på utvecklingsenheten innan den går igenom.

Ytterligare en process som är värd att nämna inom inköpsprocessen är processen för *felrapporter* (FR). För varje CP eller RFC, samt för misstänkta fel, måste en felrapport skapas. Felrapporten innehåller information över ett konstaterat eller misstänkt fel, till exempel att något avviker från underlaget, och används för att ge motivering till varför en CP eller RFC har skapats. Felrapporterna skapas av SQM personal.

Vissa medarbetare på inköpsavdelningen deltar på ett *Configuration Control Board*-möte (CCB) och ett *Hinder för orderläggning*-möte (HfO) där brister i underlagen och andra störningar som hindrar inköparna att orderlägga diskuteras och beslut om åtgärder och prioriteringar fattas. Det finns ett flertal olika CCB-möten inom de tre BU:na Ground Combat, Underwater Systems och Missile Systems och mötena hålls varje vecka, men har olika längd. Det finns två olika HfO möten, där ett äger rum i Karlskoga och ett i Linköping. Dessa möten har varierad frekvens och längd.

3. Referensram

Detta kapitel syftar till att redogöra för relevant teori för studien. Initialt presenteras teori kring kvalitetsproblem och påföljande kostnader, vilket följs av två avsnitt som ligger till grund för att besvara den första delen av studiens tredje frågeställning. I dessa avsnitt presenteras metoder för att reducera kvalitetsbrister och inkluderar såväl en beskrivning av organisatoriskt förbättringsarbete som information om förbättringsmetoden Six Sigma och dess verktyg.

3.1 Kvalitetsproblem och påföljande kostnader

En kartläggning av ett företags kvalitetsproblem och kvalitetsbristkostnader kan genomföras med olika syften. Oavsett målet med en sådan kartläggning är det dock essentiellt att förstå vilka olika typer av kvalitetsproblem och kvalitetsbristkostnader som finns. Dessa problem och kostnader kan kategoriseras på en rad olika sätt, bland annat baserat på var ett problem eller en kostnad upptäcks eller uppstår.

3.1.1 Slöseri

Enligt Montgomery (2013) kan kvalitetsförbättring beskrivas som minskning av slöseri. Liker och Meier (2006) menar att slöseri förekommer inom alla typer av processer och beskriver vidare att det kan krävas betydande ansträngningar för att reducera mängden slöseri på ett framgångsrikt sätt. Två essentiella steg är att identifiera de faktiska grundorsakerna till slöseriet samt att implementera rätt åtgärder för dessa (Liker & Meier, 2006). Dessa två steg kan kopplas till denna studies syfte och frågeställningar, vilket framhäver studiens relevans.

Liker och Meier (2006) redogör för åtta typer av slöseri där sju härstammar från en kategorisering gjord av Toyota. Dessa åtta typer av slöseri är överproduktion, väntan, transport, överbearbetning eller felaktig bearbetning, överskottslager, onödig förflyttning, defekter samt oanvänd kreativitet hos medarbetarna (Liker & Meier, 2006). Liker och Meier (2006) beskriver vidare att dessa åtta typer av slöseri inte endast är applicerbara i tillverkande miljöer, utan även inom exempelvis produktutveckling och på ett kontor. Ovan nämnda koncept påvisar att denna studie, genomförd på en inköpsavdelning, är av intresse även om huvudfokus inte är på produktion.

3.1.2 Kvalitetsbristkostnaders innebörd

Begreppet kvalitetsbristkostnader bör enligt Sörqvist (2001) definieras utifrån de konsekvenser som följer av att ett företag har brister i sina produkter och processer. Konsekvenser avser i detta fall de sammanlagda förluster som orsakas av bristernas inverkan på företagets intäkter, kostnader och tillgångar (Sörqvist, 2001). På liknande vis redogör De Feo och Juran (2014) för begreppet COPQ, är en akronym för *Cost of Poor Quality*, som beskriver kostnaden som följer av de fel som uppkommer hos ett

företag. De Feo och Juran (2014) diskuterar den inverkan som COPQ hade på företag i början av 2000-talet, där det framkommer att storleksförhållandet mellan ett företags COPQ och dess försäljningsintäkter generellt sett skilde sig mellan tillverkande företag och tjänsteföretag.

Tillverkande företag bedömdes ha en COPQ motsvarande upp till ca 15–20 % av försäljningsintäkterna, något som uppmättes till ca 30–35 % hos tjänsteföretag (De Feo & Juran, 2014). Även Bergman och Klefsjö (2021) menar att kvalitetsbristkostnaderna satt i relation till omsättningen skiljer sig hos tillverkande företag och tjänsteföretag, där procentsatsen hos svenska industriföretag bedöms vara ungefär 10–30 % och för tjänsteföretag 35–40 %. Likaså diskuterar Sörqvist (2001) att kvalitetsbristkostnader i regel har en märkbar påverkan på ett företags ekonomi och hänvisar till studier som visar att omfattningen av dessa kvalitetsbristkostnader ofta uppgår till 10–30 % av omsättningen. Det kan emellertid belysas att Sörqvist (2001) uppvisar viss skepticism till denna uppskattning, en följd av bristfällig information om undersökningarna. I likhet med denna skepticism saknas specifik information om exempelvis företagens branschtillhörighet och storlek i de två andra presenterade exemplen. I denna studie ansågs det dock ändå att samtliga exempel tillsammans gav en god initial uppfattning om kvalitetsbristkostnaders betydelse samt motiverar studiens relevans.

Uppmätning av kvalitetsbristkostnader inom ett företag kan vara användbart vid framförallt tre olika situationer (Sörqvist, 2001), vilka framhäver denna studies relevans. Ett användningsområde är när synsättet på kvalitetsbrister och dess följder kan tydliggöras genom att bristerna beskrivs i monetära termer (Sörqvist, 2001). Detta kan exempelvis leda till en ökad motivation att göra saker på rätt sätt, det kan agera stöd för investeringar i kvalitetsarbete och det kan även bidra till fastställande av kvalitetsmål (Sörqvist, 2001). Även Krishnan (2006) belyser att slöseri som översätts till och presenteras i monetära termer kan vara en drivkraft för genomförande av förbättringar. Ett annat tillfälle då kartläggning av kvalitetsbristkostnader är till nytta är vid identifiering av problematiska områden, vilket kan utgöra en grund till exempelvis prioritering eller initiering av specifika förbättringsprojekt (Sörqvist, 2001). Det tredje tillfället då mätning av kvalitetsbrister är till nytta är vid återkoppling och uppföljning av ett kvalitetsarbete (Sörqvist, 2001).

3.1.3 Kategorisering av kvalitetsproblem

Kvalitetsbristkostnader kan delas in på olika sätt och Sörqvist (2001) redogör bland annat för en uppdelning bestående av de tre kategorierna *Kontrollkostnader*, *Interna felkostnader* och *Externa felkostnader*. Denna kategorisering presenteras nedan i Figur 4.



Figur 4: Figuren visar en uppdelning av kvalitetsbristkostnader innehållande kontrollkostnader, interna felkostnader och externa felkostnader (Sörqvist, 2001).

Med avseende på kategoriseringen i Figur 4 menar Sörqvist (2001) att *Förebyggande kostnader* inte är en del av kvalitetsbristkostnader, vilket motiveras genom att denna kostnadspost istället bör ses som en investering i god kvalitet. Sörqvist (2001) belyser dock att förebyggande kostnader länge har varit en del av begreppet kvalitetskostnader. Detta är i linje med den kategorisering av kvalitetskostnader som van Weele (2012) beskriver genom de tre delarna förebyggande kostnader, bedömningskostnader och korrigerande kostnader. Även Crosby (1979) menar att kvalitetskostnader kan delas upp i dessa kostnadstyper. I likhet med Sörqvists (2001) indelning av kvalitetsbristkostnader inkluderar även van Weeles (2012) kategorisering av kvalitetskostnader interna så väl som externa felkostnader i posten korrigerande kostnader. Ovanstående uppdelning ansågs vara relevant för denna studie för att kunna kategorisera de olika kostnaderna som senare kunde identifieras hos fallföretaget. Uppdelningen var även till hjälp då studiens omfattning, se 1.3 Avgränsningar, bestämdes. Nedan följer en beskrivning av de olika kostnaderna.

Kontrollkostnader kan härledas till aktiviteter som ämnar säkerställa tillräcklig hög kvalitet i verksamhetens olika steg, där exempel på aktiviteter är inspektion och kontroll (Sörqvist, 2001). På liknande exemplifierar van Weele (2012) att bedömningskostnader bland annat uppstår vid ankomstkontroll av köpta varor samt kontroll av färdiga produkter.

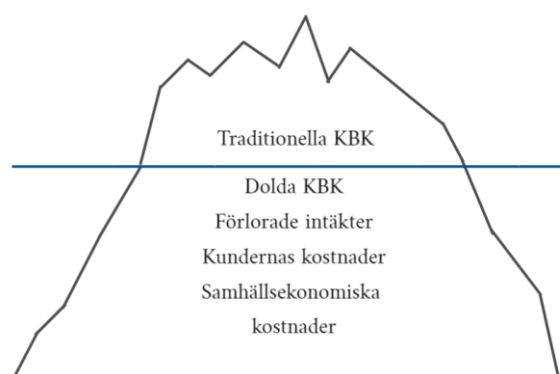
Interna och externa felkostnader uppkommer som en konsekvens av olikheter mellan den faktiska kvalitetsnivån och den önskade kvalitetsnivån, där de interna felkostnaderna härleds till avvikelser som påträffas innan leverans till extern kund och de externa felkostnaderna efter leverans till extern kund (Sörqvist, 2001). Sörqvist (2001) menar att det finns många möjliga orsaker till interna felkostnader och listar exempelvis omarbete, omkonstruktion, ändringar, kasseringar, ineffektivitet, förseningar och felanalys. På liknande vis menar van Weele (2012) att aspekter som ligger till grund för interna felkostnader exempelvis kan vara åtgärdande av fel så väl som störningar i produktion. Med avseende på externa felkostnader förklarar Sörqvist

(2001) att dessa kan vara en följd av exempelvis reklamationer, böter, förlorade intäkter och badwill. van Weele (2012) beskriver att externa felkostnader kan uppstå till följd av bland annat klagomålshantering, kundreturer och goodwill-förluster och Crosby (1979) menar att felkostnader kan vara en följd av exempelvis ändringar i design eller ändringsärenden vid inköp.

Förebyggande kostnader avser de kostnader som kan härledas till aktiviteter som syftar till att förebygga fel (van Weele, 2012). van Weele (2012) beskriver bland annat att detta kan vara kostnader för kartläggning av orsaker till fel och utbildning inom kvalitetsledning. Crosby (1979) menar att förebyggande aktiviteter kan vara exempelvis kontroll av design, ritningar och specifikationer.

Nedan följer ytterligare en uppdelning av kvalitetsbristkostnader, vilken även den ansågs relevant för kunna kategorisera de olika kostnaderna som senare i studien kunde identifieras hos fallföretaget. Uppdelningen var även till hjälp då studiens omfattning, se 1.3 Avgränsningar, bestämdes.

Huruvida en kvalitetsbristkostnad enkelt går att mäta eller inte skiljer sig beroende på dess typ och med grund i detta har Sörqvist (2001) arbetat fram en nivåuppdelning innehållande posterna *Traditionella kvalitetsbristkostnader*, *Dolda kvalitetsbristkostnader*, *Förlorade intäkter*, *Kundernas kostnader* och *Samhällsekonomiska kostnader*. För att belysa att flera av dessa fem kostnadstyper inte är helt påtagliga och enkla att mäta illustrerar Sörqvist (2001) ett isberg, där traditionella kvalitetsbristkostnader utgör dess topp och de resterande fyra posterna illustreras under vattenytan. Även om dolda kvalitetsbristkostnader, förlorade intäkter, kundernas kostnader och samhällsekonomiska kostnader är svårare att samla information om är de mest sannolikt av betydande karaktär (Sandholm & Sörqvist, 1998). Isberget som Sörqvist (2001) använder för att illustrera de olika kostnadstyperna visas i Figur 5.



Figur 5: Figuren visar det isberg som Sörqvist (2001) använder för att illustrera olika typer av kvalitetsbristkostnader.

Här följer en förklaring av de fem olika kostnadskategorierna. Traditionella kvalitetsbristkostnader uppkommer i regel till följd av tillfälliga problem som orsakar exempelvis kassationer, reklamationer, omarbete och kontrollkostnader (Sörqvist, 2001). Sörqvist (2001) förklarar vidare att denna kategori är vanligast förekommande i producerande företag och att redovisningssystem och felrapporteringssystem kan vara behjälpliga vid studier av dessa kostnader.

Vid sidan av de traditionella kvalitetsbristkostnaderna påverkas ett företag även av dolda kvalitetsbristkostnader, exempelvis i form av att en medarbetare åtgärdar ett fel utan att rapportera denna aktivitet separat (Sörqvist, 2001). Denna kostnadskategori beskrivs även innefatta majoriteten av de kostnader som kan orsakas av kroniska problem (Sörqvist, 2001). Sörqvist (2001) menar att kroniska problem ofta utgörs av brister och fel som är dolda och mer eller mindre vedertagna i organisationen, vilket kan exemplifieras genom ineffektivitet och brister i så väl metoder som kommunikation. En annan skillnad jämfört med traditionella kvalitetsbristkostnader är att dolda kvalitetsbristkostnaderna inte går att utläsa i något ekonomiskt redovisningssystem (Sörqvist, 2001).

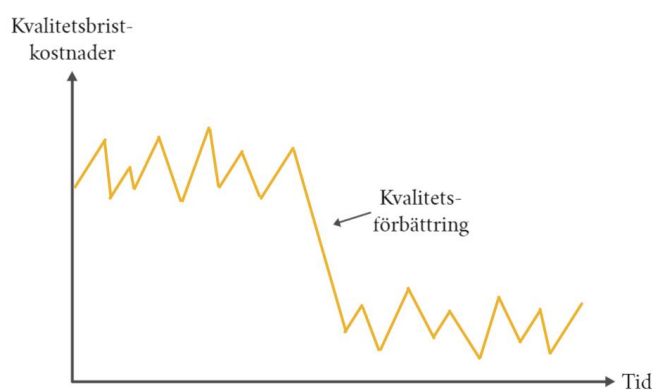
Kategorin förlorade intäkter är relaterade till kundernas uppfattning om företagets produkter och beskrivs generellt sett vara en svårberäknad kostnad, även om förlorade intäkter till viss del har ett samband med de tidigare presenterade externa felkostnaderna (Sörqvist, 2001). Sörqvist (2001) förklarar att kategorin kundernas kostnader uppstår till följd av att köpta produkter inte har uppfyllt samtliga kvalitetskrav, något som kan relateras till posten för företagets förlorade intäkter. En följd av kundernas kostnader kan nämligen vara att företaget får ett försämrat rykte (Sörqvist, 2001). Samhällsekonomiska kostnader kan beskrivas utifrån exempelvis miljömässiga, socioekonomiska och regelmässiga aspekter (Sörqvist, 2001). Här kan det noteras att dessa tre kostnadsposter inte undersöks utförligt i denna studie, vilket redogörs för i kapitel 1.3 Avgränsningar.

I likhet med Sörqvists (2001) uppdelning diskuterar även Dahlgaard m.fl. (2002) och Krishnan (2006) uppdelningen av *Dolda kostnader* och *Synliga kostnader*. Dahlgaard m.fl. (2002) förklarar att synliga kvalitetskostnader utgörs av de kostnader som ett företag mäter upp och dokumenterar och att dolda kvalitetskostnader utgörs av de resterande kostnaderna. Exempel på synliga kostnader är kasserings- och reparationskostnader samt garantikostnader och exempel på dolda kostnader är minskad effektivitet samt minskad goodwill (Dahlgaard, Kristensen, & Kanji, 2002).

Dahlgaard m.fl. (2002) och Krishnan (2006) menar att de dolda kostnaderna är av betydande storlek. I linje med detta kvantifierar Krishnan (2006) att dessa kan vara flera gånger större än de synliga, mer specifikt uppemot tre till tio gånger större. Krishnan (2006) hänvisar här till litteratur av Petty (1997) och Ross (1998).

3.2 Organisatoriskt förbättringsarbete

Förbättringsarbete inom en verksamhet är essentiellt för reducering av kvalitetsbrister. Sörqvist (2001) beskriver att det är av stor betydelse för en organisation att förbättra angreppssätten för att identifiera och justera tillfälliga brister, eftersom dessa brister annars kan orsaka oacceptabla resultat och leda till kritiska situationer. Även kroniska brister bör elimineras, exempelvis genom planerat förbättringsarbete som drivs i projektform (Sörqvist, 2001). Förbättringarna kan påverka kvaliteten på två olika sätt, både genom att eliminera fel, brister och ineffektiviteter inom verksamheten, men även genom att bättre uppfylla kundernas samtliga behov (Sörqvist, 2001). Figur 6: Figuren visar kvalitetsförbättrings påverkan på kvalitetsbristkostnaderna över tid och är baserad på en figur av Sörqvist. Figur 6 visar hur en kvalitetsförbättring påverkar kvalitetsbristkostnaderna över tid.



Figur 6: Figuren visar kvalitetsförbättrings påverkan på kvalitetsbristkostnaderna över tid och är baserad på en figur av Sörqvist (2001).

Sörqvist (2001) berör en indelning av förbättringar, där de två delarna benämns som *kontinuerliga förbättringar* samt *re-engineering*. Kontinuerliga förbättringar innebär att verksamheten granskas, brister identifieras och analyseras samt att åtgärder införs, vilket medför högre kvalitet inom verksamheten (Sörqvist, 2001). Re-engineering strävar däremot mot att genomföra drastiska förändringar med helt nya angreppssätt och där nya processer införs (Sörqvist, 2001).

Inom en organisation är det avgörande med kompetens inom förbättringsметодик och en förändring av attityder bland ledning och medarbetare för att kunna genomföra ett framgångsrikt förbättringsarbete (Sörqvist, 2001). Sörqvist (2010) beskriver att förbättringsarbetet kräver att ledningen aktivt driver och efterfrågar förbättringar och innehar en verklig övertygelse och ett genuint engagemang. Kunskapen inom förbättringsметодик kan ökas genom interna utbildningar som inleds på ledningsnivå och därefter bedrivs vidare genom organisationen (Sörqvist, 2001). En kulturförändring med förbättrade attityder inom kvalitetsområdet kan påskyndas genom påvisning av stora ekonomiska fördelar som kan uppnås med hjälp av ett

effektivt förbättringsarbete, exempelvis genom att uttrycka förbättringsarbetet i termer såsom återbetalningstider (Sörqvist, 2001).

Sörqvist (2001) beskriver en metod för förbättringsarbete för kvalitetsbrister där första steget är att påvisa behovet av förbättringar för ledning och medarbetare. Därefter bör information om kvalitetsläget spridas internt, problemområdena bör identifieras och lämpliga förbättringsprojekt initieras (Sörqvist, 2001). Vidare förklarar Sörqvist (2001) att orsakerna till bristerna måste fastställas för att problemen ska vara möjliga att eliminera, fördelaktigt genom användning av hjälpmedel såsom Ishikawas fiskbensdiagram. Detta verktyg beskrivs mer utförligt i kapitel 3.3.2 Ishikawas fiskbensdiagram. Här är fiskbensdiagrammet användbart för att finna olika hypoteser till orsakerna och sedan analysera och strukturera dessa, för att slutligen kunna fastställa de mest troliga orsakerna (Sörqvist, 2001). De sista stegen som Sörqvist (2001) beskriver är att fastställa och genomföra åtgärder, följa upp resultatet, samt säkra styrning på den nya kvalitetsnivån genom anpassning av kvalitetssystem. Åtgärderna kan bestå av direkt förbättringsarbete, utbildning eller investeringar och har oftast inslag av samtliga moment (Sörqvist, 2001).

3.3 Six Sigma och dess verktyg

Sörqvist (2001) beskriver Six Sigma som ett förbättringsprogram med syfte att driva förbättringar efter en organisatorisk struktur. Six Sigma har enligt Bergman och Klefsjö (2021) visat sig vara framgångsrikt och kostnadsbesparande bland annat på grund av ett systematiskt utnyttjande av arbetssätt och verktyg för att definiera orsakerna till variationen, samt ett omfattande användande av försöksplanering. Genom förbättringsarbete med Six Sigma kan därmed kundnöjdheten ökas och minskade kostnader åstadkommas (Bergman & Klefsjö, 2021).

Bergman och Klefsjö (2021) beskriver ramverket *DMAIC* som Six Sigma bygger på. *DMAIC* består av de fem faserna *Definiera, Mäta, Analysera, Förbättra* och *Övervaka* och ett flertal olika arbetssätt är knutna till detta ramverk (Bergman & Klefsjö, 2021). Vid kvalitetsarbete med Six Sigma finns det ett flertal lämpliga verktyg att ta hjälp av, där verktygens karaktär och syfte varierar. Exempelvis kan dessa verktyg syfta till att hitta frekvent förekommande fel genom visualisering av data, finna de faktiska grundorsakerna till ett problem eller att generera och välja ut lösningsförslag till problem. Några exempel på kvalitetsverktyg inom Six Sigma är fiskbensdiagram, histogram, hypotesprövning, paretodiagram, sambandsdiagram och styrdiagram (Brook, 2020). Nedan ges en introduktion till de verktyg inom Six Sigma som har använts i denna studie, antingen i metoden för kartläggning av kvalitetsbristkostnaderna, för framtagning av metoder för reducering av kvalitetsbrister eller för riskbedömning av de framtagna metoderna. Här bör det dock

understrykas att dessa verktyg även kan användas enskilt som hjälpmedel i förbättringsprojekt som inte följer samma ramverk som ett fullskaligt Six Sigma-projekt.

3.3.1 Paretodigram

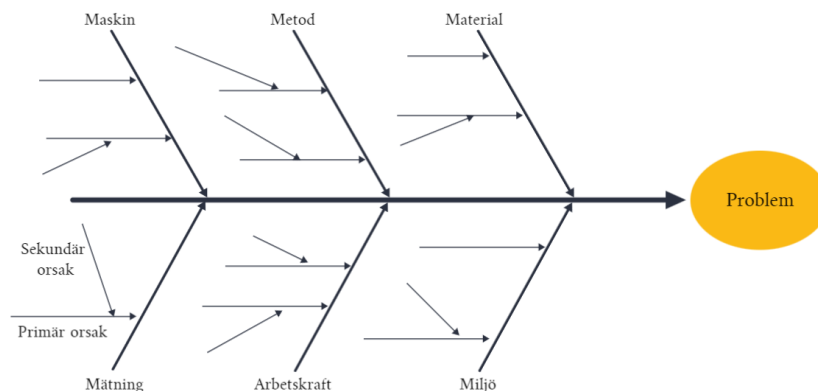
Ett paretodigram är ett stapeldiagram som på x-axeln visar olika datakategorier, sorterade utifrån antalet datapunkter som varje kategori innehåller (Brook, 2020). Illustration av data på detta vis kan ge en tydligare bild av exempelvis hur vanlig en viss typ av kategori, exempelvis feltyp, är (Bergman & Klefsjö, 2021). Brook (2020) belyser vidare att stapeln längst till höger i vissa fall kan benämnas som "Övrigt" och då representera många mycket små kategorier, vilket fungerar till följd av att dessa kategorier inte är av intresse i detta fall. Den primära y-axeln indikerar antal och den sekundära y-axeln andel (%), där den sekundära används för att läsa av den kumulativa frekvensen (Brook, 2020).

En paretoanalys är till hjälp bland annat vid fastställning av ett problems grundorsak och vid prioritering av olika förbättringsalternativ (Sörqvist, 2001). Sörqvist (2001) informerar om att flera olika kategoriseringar är möjliga när en paretoanalys görs för kvalitetsbristkostnader och listar exempelvis produktgrupp, orsak, feltyp och fabrik som möjliga faktorer. En princip som redogörs för av både Sörqvist (2001) samt Bergman och Klefsjö (2021) är paretoprincipen. Sörqvist (2001) menar att paretoprincipen i kvalitetsbristkostnadssammanhang beskrivs genom att ett fåtal felkategorier vanligen svarar för en betydande del av den totala kvalitetsbristkostnaden. Bergman och Klefsjö (2021) tillägger att paretoprincipen även kan innebära att ett fåtal felkategorier vanligen svarar för en betydande del av den totala mängden fel. Bergman och Klefsjö (2021) diskuterar valmöjligheten att undersöka kostnaden kontra antalet och menar att det inte alltid är uppenbart vilket av alternativen som ska ligga till grund för ett beslut.

3.3.2 Ishikawas fiskbensdiagram

Ishikawas fiskbensdiagram, även benämnt som "orsak och verkan"-diagram, används vanligtvis som ett hjälpmedel vid brainstorming med syfte att identifiera grundorsaker (Brook, 2020). Brook (2020) förklarar att det finns många olika versioner av ett fiskbensdiagram med olika namn på fiskbenen, vilket beror på att de kan anpassas till enskilda projekt. Keller (2011) nämner två olika versioner av namn på fiskbenen för kategorisering, *5M's and E* och *4P's*. Vid användning av *5M's and E* är fiskbenen kategoriserade efter maskin, metod, material, mätning, arbetskraft och miljö, medan *4P's* står för processer, policy, anläggning och människor (Keller, 2011). Fiskbensdiagrammet kan ge klarhet till projektet genom att dokumentera projektets struktur då det innehåller varje analysområde representerade av ett fiskben (Brook,

2020). Figur 7 illustrerar hur ett fiskbensdiagram är uppbyggt, i detta fall enligt *5M's and E*.



Figur 7: Figuren visar ett fiskbensdiagram med fiskben kategoriserade efter *5M's and E* (Keller, 2011).

Vidare beskriver Brook (2020) även den enkla och effektiva metoden *5 Why's*. *5 Why's* används för att undersöka ett specifikt fel och identifiera problemets grundorsak och går till på så sätt att frågan "Varför?" ställs fem gånger efter att felet har identifierats (Brook, 2020). Svaren på frågan dokumenteras och Brook (2020) förklarar att till följd av detta får projektgruppen en bättre förståelse för problemet och sannolikheten för en mer effektiv lösning ökar. Det är viktigt att svaren på frågan inte är för breda, då de behöver vara specifika för att kunna lösa problemet (Brook, 2020).

Fiskbensdiagrammet och metoden *5 Why's* kan kombineras genom att problemområden eller fel bildar fiskben som sedan förgrenas efter frågan "Varför?" ställs fem gånger och svaren dokumenteras i fiskbensdiagrammet (Brook, 2020). Genom att kombinera diagrammet och metoden utgör dessa tillsammans en god grund för att identifiera sannolika grundorsaker (Brook, 2020).

3.3.3 Generering och val av förbättringsmetod

Brook (2020) beskriver en fyrastegsmodell som utgör grunden för ett Six Sigma projekts fjärde fas, benämnd som förbättringsfasen. De fyra stegen är att generera möjliga lösningar, välja ut de mest lämpliga lösningarna, utvärdera lösningarnas risker samt att implementera lösningarna (Brook, 2020). I denna studie genomfördes inget Six Sigma förbättringsprojekt men det bedömdes dock att den fjärde fasens upplägg var relevant och till stor grad applicerbart på studien. De två första stegen beskrivs nedan och utvärdering av lösningarnas risker redogörs för i kapitel 3.3.4 Failure Mode and Effect Analysis och felsäkring.

Det finns flera olika metoder för generering av lösningar, där några exempel är negative brainstorming, assumption busting, error proofing och benchmarking (Brook, 2020). I denna studie valdes det första alternativet och detta presenteras

följaktligen mer djupgående. Negative brainstorming baseras på idén att deltagarna ska fundera på möjliga tillvägagångssätt för att förvärma en problematisk situation ytterligare, vilket syftar till att ge en ökad förståelse för vilka grundorsaker som kan finnas till problemet (Brook, 2020). Exempelvis bör en fråga till en början formuleras i linje med "Hur kan vi säkerställa att produkten inte uppfyller kvalitetskraven?" och svaren bör sedan användas som grund för att skapa realistiska lösningar för att motverka att just detta inträffar (Brook, 2020).

Efter att ett flertal potentiella lösningar har arbetats fram är det en god idé att rangordna dessa mot varandra för att sedan välja ut den mest lämpliga lösningen (Brook, 2020). Detta kan göras med hjälp av en prioriteringsmatris, vilken ställer tidigare genererade lösningarna mot viktade kriterier (Brook, 2020). Brook (2020) belyser att det är essentiellt att ta bort eventuella icke-lämpliga lösningar från de genererade innan de förs in i matrisen samt att någon reflektion kring kostnad och nytta bör återspeglas i kriterierna. Generellt sett kan dessa kriterier tas fram genom brainstorming och flera olika personer är med fördel med och bidrar i denna generering (Brook, 2020). Några exempel på möjliga kriterier avser om alternativet innebär någon risk, om alternativets implementering är enkel eller svår samt huruvida alternativet faktiskt löser problemet (Brook, 2020). Figur 8 illustrerar hur en prioriteringsmatris kan vara utformad.

	Kriterie A	Kriterie B	Kriterie C	Kriterie D	Kriterie E			
Vikt:	5	4	2	5	2			
Relativ vikt:	0,28	0,22	0,11	0,28	0,11			
Lösning A	5	6	10	4	2	4,6	2	
Lösning B	3	7	5	8	1	3,3	3	
Lösning C	8	4	9	7	6	5,8	1	X

Figur 8: Figuren visar en prioriteringsmatris baserad på exempel av Brook (2020).

Enligt Keller (2011) finns det två olika metoder för att konstruera en prioriteringsmatris, benämnda som *The full analytical method* och *The consensus-criteria method*. Keller (2011) belyser att den analytiska metoden utgör ett mer grundligt och kvantitativt arbetssätt för att ta fram vilka kriterier som är de viktigaste så väl som att välja ut de bäst lämpade alternativen med avseende på kriterierna. Det betonas dock att den analytiska metoden är tidskrävande och att ett mer effektivt och enkelt

arbetsätt att bestämma kriteriernas vikt är den som bygger på samförstånd mellan deltagarna (Keller, 2011).

Den sistnämnda ansågs vara mest lämplig för denna studie och beskrivs följaktligen mer ingående. I denna metod fördelas 100 % mellan de olika kriterierna beroende på hur viktig kriteriet anses vara, exempelvis får ett kriterium med 15 % faktorn 0,15 (Keller, 2011). Brook (2020) belyser att det är viktigt att deltagarna är överens om kriterierna och dess relativa vikt. Nästa steg är att utvärdera varje alternativ med avseende på kriterierna och genom en poäng, exempelvis 1–10 där 10 är bäst (Keller, 2011). Genom att multiplicera de givna poängen med de förutbestämda vikterna och sedan summera dessa för var och en av alternativen fås en slutsumma, vilken genererar en rangordning av alternativen (Keller, 2011). Det slutgiltiga resultatet bör sedan utvärderas av deltagarna så det säkerställs att det valda alternativet är accepterat och lämpligt (Brook, 2020).

3.3.4 Failure Mode and Effect Analysis och felsäkring

Arora och Sahu (2022) beskriver metoden *Failure Mode and Effect Analysis*, härnäst efter förkortad till FMEA, som en riskbedömningsteknik med syfte att identifiera potentiella risker och bedöma deras allvarlighet utifrån ett riskprioriteringstal (RPN). Arora och Sahu (2022) förklarar vidare att företag väljer att implementera FMEA metoden för att förhindra problem, öka säkerheten och öka kundnöjdheten genom att eliminera risker och förbättra produkters tillförlitlighet. Riskbedömning kan även bidra till förbättrade processer och arbetsätt (Arora & Sahu, 2022).

Informationen i en FMEA tabell kategoriseras i olika funktionella nivåer efter riskfaktorerna *allvarlighet* (S), *förekomst* (O) och *upptäckt* (D) (Arora & Sahu, 2022). Prasetya m.fl. (2020) utvecklar detta och förklarar att riskfaktorn allvarlighet (S) beskriver konsekvenserna av misslyckanden när de inträffar, förekomst (O) beskriver sannolikheten att felet inträffar och upptäckt (D) beskriver sannolikheten att upptäcka felet innan det får effekt. Dessa riskfaktorer utvärderas utifrån en tiogradig skala (0–10) och används för att beräkna RPN-värdet enligt formeln nedan (Prasetya, Rahmania, & Sholihah, 2020):

$$RPN = S \times O \times D.$$

De potentiella riskerna med högst RPN-värde antas vara av högre risk för organisationen och bör därmed ha högre prioritet än riskerna med lägre RPN-värden (Arora & Sahu, 2022). Efter risken har blivit värderad och har erhållit ett RPN-värde kan hanteringen av risken och typ av underhåll bestämmas (Prasetya, Rahmania, & Sholihah, 2020).

Keller (2011) förklarar att för att minska RPN krävs en reduktion i nivån av allvarlighetsgrad, förekomst och/eller upptäckt. Allvarlighetsfaktorn kan minskas genom en ändring av produktens eller processens design som får till följd att risken inte längre anses vara ett allvarligt problem (Keller, 2011). Faktorn för upptäckt kan reduceras genom att addera processteg för inspektion, godkännande och/eller uppföljning av tidigare processteg (Keller, 2011). Keller (2011) menar att en reduktion av upptäcktsnivån får till följd att kostnaderna för företaget ökar, samt att det inte leder till en förbättring av kvaliteten. Det är ofta ett bättre val att minska nivån för förekomst, eftersom en minskning av faktorn för allvarlighet kan vara dyrt och en reduktion av upptäcktsnivå endast är en korttidslösning (Keller, 2011). Keller (2011) beskriver slutligen att minska förekomsten, genom en reduktion av processfel, leder till minskade kostnader.

I artikeln *Implementation of Poka-Yoke System to Prevent Human Error in Material Preparation for Industry* beskriver Al Ayyubi m.fl. (2020) en situation där FMEA metoden används för att analysera vissa fels riskprioriteringstal, vilket följs av användande av *Poka-Yoke* för att förhindra felens förekomst. *Poka-Yoke* syftar till felsäkring och kan utgöras av metoder så väl som utrustning (Liker & Meier, 2006). Schmidt (2013) beskriver ett flertal olika karaktärsdrag hos en bra *Poka-Yoke* lösning, där enkelhet och låg kostnad är två exempel. Vidare belyser Schmidt (2013) att en *Poka-Yoke* lösning bör vara implementerad nära situationen där felet kan uppstå, något som möjliggör att aktuell personal blir medvetna om eventuella fel samt kan åtgärda dessa. Ett exempel på en *Poka-Yoke* lösning, taget från en industriell miljö, är en ljudsignal vid val av fel sensor (Schmidt, 2013).

4. Metod

Detta kapitel syftar till att ge en beskrivning av studiens metodansats, litteratursökning, dataanalys, samt forskningskvalitet och etik utifrån etablerade artiklar och teorier. Här inkluderas även en beskrivning av studiens fyra delstudier.

4.1 Metodansats

Ett forskningsprojekt har vanligtvis en av tre olika metodansatser; deduktiv ansats, induktiv ansats eller abduktiv ansats (Blomqvist & Hallin, 2014). Blomqvist och Hallin (2014) belyser att i en studie med en deduktiv ansats är hypoteser formulerade utifrån teori, medan i en induktiv ansats genomförs studien utifrån det identifierade problemet och teorin används för att utveckla bättre förståelse för resultaten. Blomqvist och Hallin (2014) redogör även för studier med en abduktiv ansats där forskarna växlar mellan att studera teorier i litteraturen och det empiriska materialet och på så sätt kan läsning av litteraturen påverka förståelsen av det empiriska materialet och vice versa. En abduktiv ansats har till fördel att det innebär stor lyhördhet gentemot det empiriska materialet (Blomqvist & Hallin, 2014). En nackdel för studier abduktiv ansats är att analysarbetet tar relativt mycket tid, eftersom nya teorier och ny litteratur måste användas för att få förståelse för studiens resultat (Blomqvist & Hallin, 2014).

Detta arbete har till stor del grundat sig i tidigare etablerad teori om kvalitetsbristkostnader. Vid sidan av detta har observationer vid ett fallföretag genomförts och studien kan följaktligen beskrivas ha en abduktiv metodansats. Valet att använda en abduktiv metodansats grundade sig i önskan om att kunna studera och applicera tidigare teori om kvalitetsbristkostnader i symbios med observationer på och insikter från fallföretaget. I linje med vad Blomqvist och Hallin (2014) beskriver om eventuella ändringar i en abduktiv studies teoriram, har författarna till denna studie varit öppna för att addera så väl som ta bort teori i referensramen under studiens fortlöpande.

Blomqvist och Hallin (2014) redogör för en modell som lämpar sig väl vid genomförandet av ett examensarbete där grunden är en 4-fasmodell, innehållande delmomenten formulera, konstruera, producera och leverera. De fyra momenten bör genomföras i den givna ordningen men det är även essentiellt att ta återkoppling och bearbetning av rapporten i beaktning under processens gång (Blomqvist & Hallin, 2014). Två centrala utgångspunkter i denna modell beskrivs nämligen vara att göra prototyper och presentera dem, där Blomqvist och Hallin (2014) bland annat belyser vikten av att kontinuerligt presentera olika delar av rapporten för handledare så väl som studiekamrater för att få återkoppling på rapportens innehåll och på så vis kunna

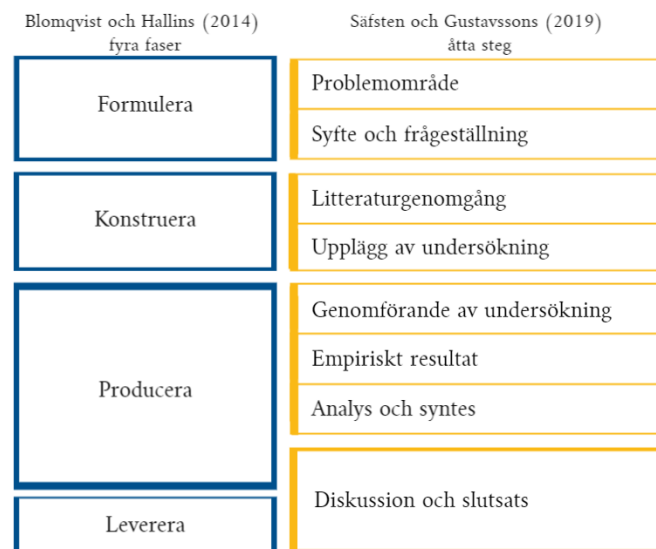
förbättra det. Blomqvist och Hallin (2014) belyser dock att den presenterade modellen kan behöva justeras beroende på den specifika studien och följaktligen har den presenterade 4-fasmodellens innehåll setts som inspiration och guidning och inte som en definitiv checklista i denna studie.

Blomqvist och Hallin (2014) beskriver de fyra faserna som är avsedda att utföras i tur och ordning. Under den första fasen, *Formulera*, arbetar forskarna utefter två prototyper, vilka är en problematisering och ett forskningsförslag (Blomqvist & Hallin, 2014). Därefter utförs materialinsamlingen under den andra fasen, *Konstruera*. Enligt Blomqvist och Hallin (2014) är det viktigt att grundligt läsa sig in på och förstå relevant litteratur för att därefter använda sig av prototyperna i fas ett för att ta fram en mitterminsrapport. Under nästa fas, *Producera*, är syftet att skapa den färdiga produkten utifrån insamlat material och genererade idéer (Blomqvist & Hallin, 2014). Blomqvist och Hallin (2014) beskriver slutligen att under den sista fasen, *Leverera*, finslipas uppsatsen och presentationer förbereds. Olika versioner av presentationer och av uppsatsen betraktas som prototyper tills dess att produkten är färdig (Blomqvist & Hallin, 2014).

Denna studie följde Blomqvist och Hallins (2014) fyra faser exempelvis genom att en planeringsrapport skapades under de första veckorna av examensarbetet, vilken inkluderade problematisering och forskningsförslag i form av syfte och frågeställningar. Även en halvtidsrapport konstruerades och presenterades för handledare, examinator och opponenter som gav konstruktiv kritik inför arbetet under de nästkommande faserna, vilket är i linje med Blomqvist och Hallins (2014) andra fas. Enligt Blomqvist och Hallins (2014) fjärde fas levererades studiens slutprodukt i form av en slutgiltig version av rapporten, samt presenterades under ett slutseminarium inför handledare, examinator och opponenter, och även inför större publik under en framläggning.

Även Säfsten och Gustavsson (2019) redogör för olika steg som bör vara med i en forskningsprocess. De åtta stegen beskrivs vara *Problemområde*, *Syfte och frågeställning*, *Litteraturgenomgång*, *Upplägg av undersökning*, *Genomförande av undersökning*, *Empiriskt resultat*, *Analys och syntes* samt *Diskussion och slutsats* (Säfsten & Gustavsson, 2019). Säfsten och Gustavsson (2019) understryker att denna åttastegsprocess i de flesta fall bör ses som iterativ, vilket innebär att arbetet med ett visst steg kan återkomma under processens gång. Detta iterativa arbetssätt kan exemplifieras genom kompletterande datainsamling eller ytterligare litteraturstudier (Säfsten & Gustavsson, 2019). Att vara öppen för en iterativ arbetsgång har tagits i beaktande under denna studie, exempelvis genom ändringar i rapportens referensram och ytterligare datainsamling om de initialt planerade intervjuerna inte gav tillräcklig förståelse av den studerade aspekten. Detta förstnämnda exempel kan även relateras till vad Blomqvist & Hallin

(2014) beskriver om att ny litteratur kan behöva studeras under arbetets gång vid en abduktiv metodansats. De åtta stegen som presenteras av Säfsten och Gustavsson (2019) har legat till grund för denna studies arbetsgång, så väl som för den skriftliga rapportens disposition. Även om de åtta stegen till viss del har arbetats med iterativt i denna studie, bedömde författarna av denna studie att stegen har kunnat kopplas till Blomqvist & Hallins (2014) fyra faser som studien följde. Detta visas i Figur 9.



Figur 9: Figuren visar en jämförelse mellan Blomqvist och Hallins (2014) fyra faser och Säfsten och Gustavssons (2019) åtta steg, vilka beskriver hur en studie kan genomföras.

Här följer en förklaring av hur de fyra faserna och de åtta stegen är ihopkopplade i Figur 9. Den första fasen, *Formulera*, innebar arbete med de två första stegen eftersom en problematisering och ett forskningsförslag i form av syfte och frågeställningar togs fram då. Den andra fasen, *Konstruera*, relaterades till de två följande stegen eftersom referensramen och metoden arbetades fram då. Den tredje fasen, *Producera*, kopplades till de följande fyra stegen då genomförandet av undersökningen samt en sammanställning och tillhörande analys av det insamlade materialet gjordes här. Det sista steget kunde också delvis kopplas till den tredje fasen, då den inkluderade en diskussion. Den fjärde och sista fasen, *Leverera*, relaterades även den till det sista steget då en slutsats levererades här.

4.2 Litteratursökning

Ett flertal olika tillvägagångssätt låg till grund för studiens litteratursökning. Författarna av denna rapport blev i ett tidigt stadi rekommenderade ett antal böcker, artiklar samt författare som kunde vara relevanta med avseende på akademiska studier och rapportskrivande, så väl som för det studerade ämnet kvalitetsbristkostnader. Dessa rekommendationer kom från handledaren på

fallföretaget, som har utbildning inom kvalitetsarbete. Ett specifikt användbart tips var Lars Sörqvist, vars bok *Kvalitetsbristkostnader – Ett hjälpmedel för verksamhetsutveckling* från 2001 flitigt användes vid litteraturstudier kring kvalitetsbristkostnader inklusive metoder för att kartlägga dessa. Lars Sörqvist har även en hemsida som hänvisar till artiklar som han har författat, där vissa har studerats i denna studie.

Vid utformandet av referensramen och metoden bestämdes först ett antal sökord som ansågs vara av betydelse för studien. För att söka på specifika träffar användes primärt Linköpings universitetsbiblioteks hemsida. Sökorden var främst kvalitet, kvalitetsbristkostnader, kvalitetsverktyg, inköp samt forskningskvalitet och etik. Sökning skedde på svenska så väl som engelska. Vid utformandet av referensramen användes också rekommenderad litteratur samt litteratur från tidigare studerade kurser vid Linköpings Universitet.

Ett ytterligare tillvägagångssätt som användes för att hitta relevanta källor var att genomföra sökningar på författare och litteratur som hänvisades till i böcker och artiklar som studerades. På så vis kunde grundkällan studeras och ytterligare relevant teori finnas.

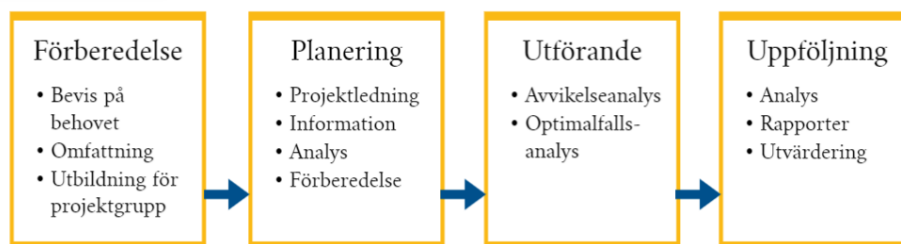
4.3 Dataanalys

I detta avsnitt presenteras den metod som valdes för studiens dataanalys. Löpande i texten nedan ges information om den valda metoden, inklusive olika angreppssätt som metoden kan varieras genom. För varje beslut som fattades med avseende på metodval eller angreppssätt gavs en motivering, vilken baserades på exempelvis denna studies frågeställningar och avgränsningar. Detta avsnitt avslutas med att den valda metoden jämfördes med en annan metod, en jämförelse som syftade till att öka metodvalets och därmed studiens tillförlitlighet.

Sandholm och Sörqvist (1998) beskriver två generella metoder för mätning av kvalitetsbristkostnader i en organisation. Den första metoden är att bygga upp ett mätsystem för att möjliggöra rapportering av kvalitetsbrister när de uppstår i organisationen, medan den andra metoden går ut på att ett forskningsteam analyserar verksamheten för att identifiera kvalitetsbristkostnader (Sandholm & Sörqvist, 1998). I denna studie finns en begränsning på en analysperiod på max 20 veckor, vilket låg till grund för vilken av dessa två metoder som valdes. Sandholm och Sörqvist (1998) förklarar nämligen att ett mätsystem kan ta flera år att bygga upp, medan en studie vanligtvis kan utföras under ett antal veckor (Sandholm & Sörqvist, 1998). Därmed ansågs den andra metoden beskriven av Sandholm och Sörqvist (1998) vara mer

passande i denna studie och till följd av detta beskrivs den metoden mer utförligt nedan.

Som hjälpmedel för denna studies identifiering av kvalitetsbristkostnader har Sandholm och Sörqvists (1998) modell med fyra faser använts. Modellen visar hur en studie med fokus på att identifiera kvalitetsbristkostnader kan utformas. De fyra faserna är *Förberedelse*, *Planering*, *Utförande* och *Uppföljning* (Sandholm & Sörqvist, 1998), se Figur 10.



Figur 10: Figuren visar Sandholm och Sörqvists (1998) modell för identifiering av kvalitetsbristkostnader.

I denna studie utgjordes de första två faserna, förberedelse och planering, främst av en planeringsrapport. Litteraturstudier genomfördes för att få en generell uppfattning om kvalitetsbristkostnaders förekomst och påverkan på företag. Vidare genomfördes även samtal med medarbetare på fallföretaget för att skapa en initial uppfattning om hur inköpsavdelningen påverkas av kvalitetsbrister i inköpsunderlagen. Sammantaget fick författarna uppfattningen om att en kartläggning av kvalitetsbristkostnader så väl som studier av metoder för att reducera dessa var av relevans. Författarna tilldelades en handledare på fallföretaget och en omfattning av studien bestämdes. Ovanstående är i linje med Sandholm och Sörqvists (1998) beskrivning av den första fasan då det är där projektet måste godkännas av och få nödvändigt stöd från högsta ledningen och även där projektets omfattning och tidsram upprättas.

Detta följdes av att studiens syfte togs fram och preliminära frågeställningar formulerades. Sandholm och Sörqvist (1998) beskriver att det är viktigt att syftet med projektet och tydliga mål formuleras under den andra fasan. Resultatet av de två första faserna presenterades och diskuterades sedan i den tidigare nämnda planeringsrapporten med ett tillhörande planeringsseminarium där författarna, dess opponenter och en handledare från Linköpings Universitet deltog. För att informera samtliga medarbetare på fallföretagets inköpsavdelning skickades även ett mejl ut med information om detta arbete innan dess start. Givetvis kunde det inte säkerställas att samtliga av mejlets mottagare tog till sig informationen och vidare presenterades ingen specifik ämneskunskap om kvalitetsbristkostnader. Författarna ansåg dock att

mejlet introducerade dem till avdelningens medarbetare, vilket kunde underlätta exempelvis vid kontakt angående datainsamling. Insamling av nödvändiga resurser är enligt Sandholm och Sörqvist (1998) en ytterligare viktig del inom planeringsfasen. Sandholm och Sörqvist (1998) redogör vidare för den tredje fasen i Sörqvists modell, utförandefasen, och nämner att projektet kan utföras enligt de två olika principerna avvikelsetanalys och optimalfallsanalys. Dessa analystyper beskrivs även av Sörqvist i studentlitteraturen *Kvalitetsbristkostnader – Ett hjälpmedel för verksamhetsutveckling* från 2001 som två huvudprinciper för kartläggning. I denna studie bestod utförandefasen av en avvikelsetanalys vars princip illustreras i Figur 11. Som Figur 11 visar går en avvikelsetanalys ut på att först identifiera brister och fel, sedan fastställa resursförbrukningen och slutligen utföra en kostnadsbestämning (Sörqvist, 2001). Denna typ av huvudprincip valdes till studien eftersom stegen lämpade sig bra för att besvara studiens två första frågeställningar. Den alternativa metoden, optimalfallsanalys, hade istället gått ut på att bestämma bästa möjliga sätt att bedriva verksamheten och därefter beräkna kvalitetsbristkostnaderna genom en jämförelse med nuläget (Sörqvist, 2001).

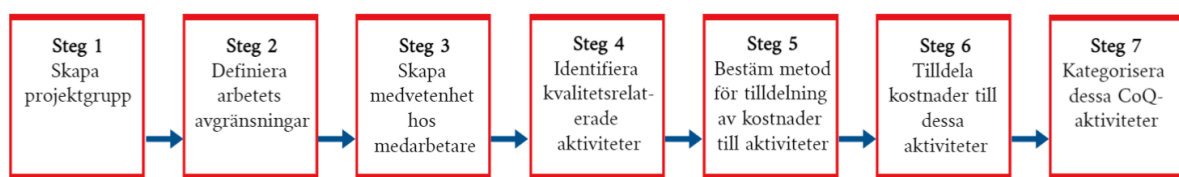


Figur 11: Figuren visar Sörqvists (2001) modell över principen för en avvikelsetanalys.

I denna studie följdes avvikelsetanalysprincipen genom att brister och fel i underlag identifierades under undersökningen av inköpsprocessen. Sedan bestämdes frekvensen och resursförbrukningen för olika aktiviteter framtagna från inhämtad information från bland annat intervjuer, dokumentation och kartläggning av processer. Sörqvist (2001) beskriver fastställningen av resursförbrukning som en analys av sekundärdata och primärdata, där sekundärdata exempelvis består av redovisningssystem, dokumentation och funktioner, medan primärdata består av intervjuer, mätningar och processanalyser. En kostnadsbestämning utfördes även i studien enligt *styckkostnadssmetoden*, presenterad i kapitel 4.4.3 Delstudie 3 – Fastställning av kvalitetsbristkostnader. Sörqvist (2001) beskriver att kostnadsberäkning bör ske separat i de fall då flertalet data erhålls i andra enheter än kronor som exempelvis felfrekvenser, antal, tid eller reklamationer. I denna studie användes styckkostnadsmetoden eftersom den lämpade sig bra då studien bland annat syftade till att kartlägga olika felområden. I och med att både sekundär- och primärdata analyserades, samt att kostnadsbestämningen utgick från styckkostnadsmetoden har avvikelsetanalysprincipen följts i denna studie.

Den fjärde fasen i Sandholm och Sörqvists (1998) modell är uppföljningsfasen. I denna studie utgjordes den sista fasen främst av denna rapport samt en muntlig presentation för medarbetare på inköpsavdelningen. Sandholm och Sörqvist (1998) förklarar att uppföljningen under fjärde fasen sker genom att rapporter presenteras för ledningen och andra berörda enheter och därefter utvärderas projektet och förbättringsförslagen utarbetas. Till följd av denna studies tidsbegränsning behövde arbetet i denna fas begränsas, exempelvis genomfördes inte en omfattande utvärdering av projektet samt utarbetning av förbättringsförslagen. En förhoppning var dock att handledaren vid fallföretaget tog vidare och använde resultatet från denna studie i inköpsavdelningens arbete.

För att öka studiens tillförlitlighet följer härnäst en jämförelse mellan Sandholm och Sörqvists (1998) fyrafasmodell och en annan modell, mer specifikt Chopra och Garg (2012) sjustegsmodell. Chopra och Garg (2012) sjustegsmodell för beräkning av kvalitetskostnader presenteras i artikeln *Introducing models for implementing cost of quality system* från 2012. I denna redogör Chopra och Garg (2012) för begreppet *Cost of Quality (CoQ)* och beskriver de totala kvalitetskostnaderna som skillnaden mellan den nuvarande kvalitets kostnad jämfört med en idealisk kvalitets kostnad, där kostnaden avser kostnaden för en produkt eller tjänst. Sjustegsmodellen syftar till att kartlägga och beräkna kvalitetskostnaderna och Chopra och Garg (2012) förklarar den som lätt att följa samt applicerbar i alla typer av industrier. Att den är applicerbar i alla typer av industrier gör den lämplig för denna studie och att den är lätt att följa är bra till följd av studiens tidsbegränsning. I Figur 12 illustreras Chopra och Gargs (2012) sjustegsmodell för beräkning av kvalitetskostnader, där stegens namn har översatts från engelska till svenska samt förkortats lite.

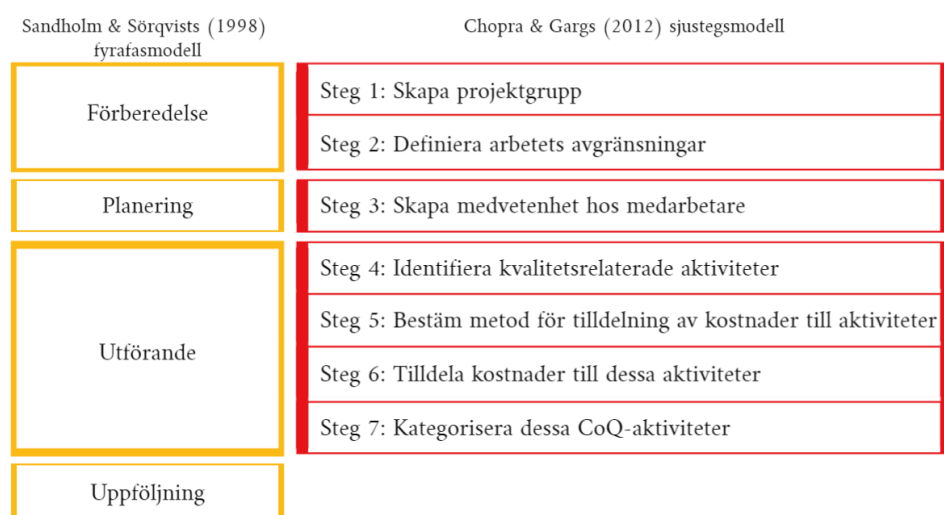


Figur 12: Figuren visar Chopra och Gargs (2012) sjustegsmodell för beräkning av kvalitetskostnader. Stegen är översatta till svenska och förkortade.

Figur 12 visar en beskrivning av vad varje steg innefattar och detta ansågs till stor del överensstämma med Sandholm och Sörqvists (1998) fyrafasmodell, vilken studiens metod till stor del grundar sig på. Det kan belysas att Chopra och Garg (2012) ger exempel på en fallstudie utifrån sjustegsmodellen där projektets omfattning var att bestämma kvalitetskostnaderna samt redogöra för metoder och aktiviteter som kan reducera dessa, vilket överensstämmer med denna studies omfattning. Beskrivningen av det sista steget i Figur 12 kan även utvecklas med att CoQ-aktiviteterna

kategoriseras in i de fyra kategorierna förebyggande kostnader, bedömningskostnader samt interna och externa felkostnader (Chopra & Garg, 2012). Detta sista steg kan kopplas till denna studies analys, se kapitel 6.1 Analys av resultat från delstudier, där identifierade aktiviteter kopplades till bland annat interna och externa felkostnader.

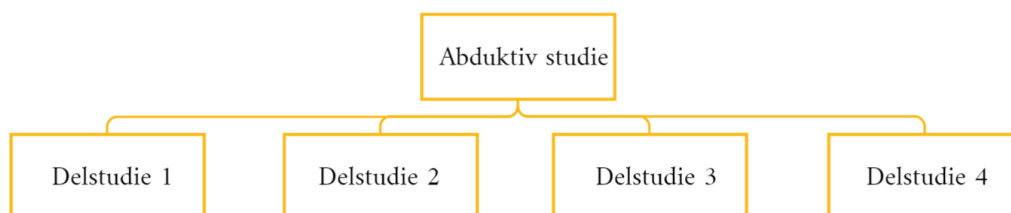
Nedan har Sandholm och Sörqvists (1998) fyrafasmodell jämförts med Chopra och Gargs (2012) sjustegsmodell. Syftet med jämförelsen var att öka studiens tillförlitlighet genom att visa att en annan modell för bestämning av kvalitetsbristkostnader i stor grad kunde relateras till den valda modellen, presenterad av Sörqvist (2001). Figur 13 visar vilka av Chopra och Gargs (2012) steg som ansågs motsvara vilka av Sandholm och Sörqvists (1998) faser, där de gula rutorna representerar fyrafasmodellen och de röda rutorna representerar sjustegsmodellen.



Figur 13: Figuren visar en jämförelse av Sandholm och Sörqvists (1998) fyrafasmodell och Chopra och Gargs (2012) sjustegsmodell.

4.4 Fyra delstudier

För att underlätta så väl som förtydliga studiens arbetsgång delades den upp i fyra delstudier, benämnda som *Delstudie 1–4*. Dessa delstudier illustreras i Figur 14.



Figur 14: Figuren illustrerar den abduktiva studiens arbetsgång genom uppdelning i fyra delstudier, benämnda som *Delstudie 1–4*.

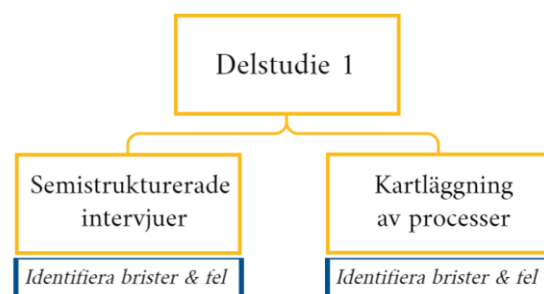
Den första delstudien syftade till att skapa en ökad förståelse för inköpsprocessen hos fallföretaget. Den andra delstudien hade till syfte att kategorisera och kvantifiera brister i underlagen för besvarande av den första frågeställningen. Den tredje delstudien ämnade besvara den andra frågeställningen och berörde därmed kostnaderna som uppstod till följd av bristerna i underlagen, samt en beräkning av den totala kvalitetsbristkostnaden för fallföretaget. Den fjärde delstudien redogjorde för metoder med syfte att sänka kvalitetsbristkostnaderna och ämnade besvara den tredje frågeställningen. I delstudierna användes olika instrument för att samla information och data, där valet baserades på vilken typ av data som samlades in. Nedan beskrivs processen för datainsamling och dataanalys för varje delstudie.

I Figur 10, presenterad tidigare i rapporten, visas Sandholm och Sörqvists (1998) modell för identifiering av kvalitetsbristkostnader med de fyra stegen *Förberedelse*, *Planering*, *Utförande* och *Uppföljning*. De tre första delstudierna, Delstudie 1–3, syftade till att genomföra utförandefasen i form av en avvikelseanalys, tidigare presenterad i Figur 11. En sådan avvikelseanalys innehåller stegen *Identifiera brister och fel*, *Fastställ resursförbrukning* och *Kostnadsbestämning* (Sandholm & Sörqvist, 1998).

Nedan introduceras de fyra delstudierna. Här ges exempelvis beskrivningar av de instrument för datainsamling som användes i delstudierna samt förklaringar till varför dessa instrument ansågs lämpliga. Varje delstudie illustreras även genom en figur som visar delstudiens olika moment så väl som vilken del av avvikelseanalysen, presenterad av (Sandholm & Sörqvist, 1998), momentet är relaterat till.

4.4.1 Delstudie 1 – Kartläggning inköpsprocess

Syftet med Delstudie 1 var att skapa en ökad förståelse för inköpsprocessen och de inköpsunderlag som används där. Aspekter som studerades var exempelvis olika roller på inköpsavdelningen och vad som karakteriserar ett inköpsunderlag samt vilka typer av fel ett sådant underlag kan innehålla. I relation till avvikelseanalysen, presenterad av Sörqvist (2001), syftade denna delstudie främst till momentet att identifiera brister och fel. Delstudiens uppdelning presenteras i Figur 15.



Figur 15: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 1, samt vilket steg i avvikelseanalysen som representeras.

I Delstudie 1 genomfördes fyra semistrukturerade intervjuer med omfattningen 25 till 45 minuter vardera. Två av dessa intervjuer genomfördes i person och två genomfördes digitalt, ett val som baserades på det geografiska avståndet mellan författarna och respondenten. Intervjuerna genomfördes med medarbetare från inköpskvalitetsavdelningen och syftade till att få en övergripande bild om processer så väl som kvalitetsproblem vid inköpsavdelningen. Detta är i linje med vad Rowley (2012) beskriver om att en intervju kan ha flera potentiella syften, exempelvis faktainsamling eller att skapa en ökad förståelse för olika processer och beteenden.

Valet att genomföra fyra relativt lika intervjuer med olika personer på kvalitetsavdelningen grundades i önskan att återspegla olika perspektiv och synvinklar. Under intervjuer är det nämligen viktigt att ta hänsyn till att olika personer bidrar med olika perspektiv och följaktligen bör olika roller och erfarenheter representeras i intervjuerna (Rowley, 2012). Under intervjun med en *Supplier Quality Manager* (SQM) användes underlaget Intervju 1.1: Semistrukturerad intervju om inköpsprocess och underlag och under de resterande tre intervjuerna med verksamhetsutvecklare från *Process, Methods & Tools* (PM&T) användes underlaget Intervju 1.2: Semistrukturerad intervju om underlag. Intervjuunderlagen finns i Bilaga 1.

Vid utformning av intervjuunderlagen samt under förberedelserna inför intervjuerna togs ett flertal viktiga aspekter hänsyn till, vilket är i linje med vad Patel och Davidson (2019) beskriver om att ett ordentligt förarbete är av stor vikt innan en intervju genomförs eller innan en enkät skickas ut. Exempelvis, som ett första steg bestämdes det att intervjuerna skulle vara semistrukturerade. Rowley (2012) beskriver nämligen att nyblivna forskare med fördel kan använda sig av just semistrukturerade intervjuer, där intervjun till stor del följer en på förhand bestämd struktur även om viss anpassning med avseende på exempelvis frågorna och dess ordningsföljd kan göras under intervjutillfället. Vidare beskriver Rowley (2012) att en rimlig omfattning av en sådan intervju bedöms vara 6 till 12 huvudfrågor och vid behov 2 till 4 följdfrågor. En aspekt som togs hänsyn till när intervjuunderlagen skapades var följaktligen antalet intervjufrågor, något som också grundade sig i vad Patel och Davidson (2019) beskriver om att en intervju eller enkät med en för stor mängd frågor kan göra respondenterna omotiverade.

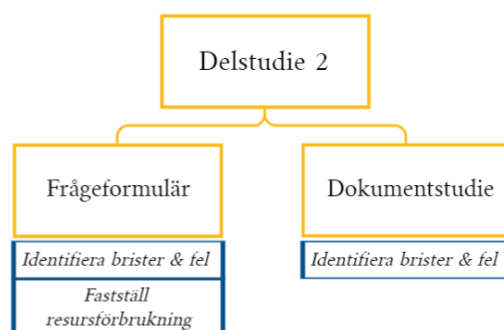
Semistrukturerade intervjuer karaktäriseras även av att respondenten ges möjlighet att formulera sina svar relativt fritt (Patel & Davidson, 2019), vilket passade bra in i denna studie då önskan var att skapa en omfattande förståelse för det studerade området. Följaktligen lades stor vikt vid att säkerställa att majoriteten av intervjufrågorna formulerades som öppna frågor, exempelvis för att undvika "ja eller nej"-svar. Detta kan även relateras till vad Hsieh och Shannon (2005) skriver om att öppna frågor, där respondenten kan förklara sitt svar, är vanligt förekommande under

intervjuer. Innan intervjuerna säkerställdes att båda författarna var väl insatta i vardera frågas syfte och innebörd, bland annat för att under intervjun kunna förtydliga frågan vid eventuella oklarheter. En fördel med intervjuer är nämligen att intervjuaren kan tydliggöra innebörden av en fråga i de fall den intervjuade personen inte förstår (Patel & Davidson, 2019).

Vid sidan av de fyra semistrukturerade intervjuerna genomfördes även dokumentstudier som en del av Delstudie 1. Denna grundade sig i Saabs interna dokumentation över processer, funnen på företagets intranät, och syftade till att skapa en förståelse för inköpsavdelningen samt dess processer.

4.4.2 Delstudie 2 – Identifiering av kvalitetsbrister och följder

Syftet med Delstudie 2 var att kategorisera och kvantifiera brister i inköpsunderlagen. Aspekter som studerades här var exempelvis vilka typer av brister som kan finnas i underlagen, hur frekvent förekommande dessa brister är samt hur inköpsavdelningens arbete påverkas av bristerna. Relaterat till avvikelseanalysen, presenterad av Sörqvist (2001), syftade denna delstudie främst till att identifiera brister och fel samt att fastställa resursförbrukning. Delstudiens uppdelning presenteras i Figur 16.



Figur 16: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 2, samt vilka steg i avvikelseanalysen som representeras.

I denna delstudie skickades ett frågeformulär ut till 102 stycken medarbetare på inköpsavdelningen. Underlaget, Frågeformulär 2.1: Kvalitetsbrister i underlag, visas i Bilaga 2. Valet att skicka ut ett frågeformulär till samtliga medarbetare vid inköpsavdelningen grundade sig i önskan att samla in åsikter och uppfattningar från medarbetare från ett flertal olika roller och inköpsavdelningar. Antalet svar som erhöles på det utskickade mejlet var 26, vilket motsvarade en svarsfrekvens på drygt 25 % på mejlet. Av dessa 26 respondenter besvarade 21 stycken enkäten och de resterande fem personerna avböjde av olika skäl sin medverkan. Detta resulterade i en svarsfrekvens på enkäten på knappt 21 %. Dessa siffror presenteras i Tabell 2 nedan.

Tabell 2: Tabellen visar antal möjliga respondenter, andel respondenter som svarade på mejlutskicket samt andel respondenter som besvarade frågeformuläret.

Möjliga respondenter [st]	Svarsfrekvens utskick [%]	Svarsfrekvens frågeformulär [%]
102	25	21

Instrumentet frågeformulär användes för att möjliggöra insamling av ett, sett till inköpsavdelningens medarbetarantal, relativt stort antal svar på ett tidseffektivt sätt. Detta är i linje med vad Rowley (2012) beskriver om att tidsaspekten är en essentiell faktor att ta i beaktande i valet mellan intervjuer eller frågeformulär, då frågeformulär möjliggör insamling av ett större antal svar givet en viss tid jämfört med vad intervjuer gör. Ett så stort antal svar som möjligt var önskvärt i denna studie, vilket grundade sig i det Rowley (2012) beskriver om att ett större antal svar i vissa fall bedöms kunna generera mer generaliserbara slutsatser än vad ett färre antal svar kan göra. För att öka svarsfrekvensen skickades en påminnelse ut i mitten av svarsperioden till samtliga potentiella respondenter. Ibland kan det nämligen finnas en problematik kring obesvarade enkäter (Rowley, 2012). De ställda frågorna var i regel formulerade på ett sätt så att ett kort svar förväntades av respondenten. Att relativt korta svar på frågorna förväntades var även en anledning till att intervjuer, med möjlighet till mer djupgående svar, inte ansågs nödvändigt i denna delstudie.

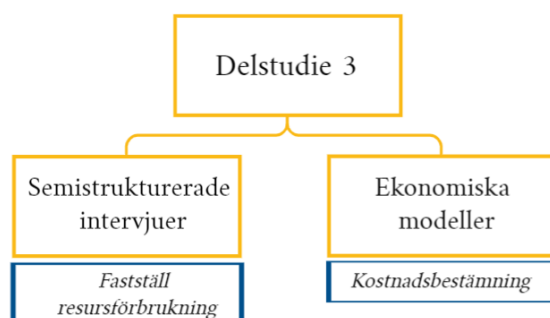
Vid sidan av frågeformuläret genomfördes även studier av *Change Proposals* (CP), tidigare dokumenterade i fallföretagets redovisningssystem. För att få en bra tillförlitlighet studerades så mycket som 600 datapunkter. Aspekter som sammanställdes var en beskrivning av bristen samt vilken enhetsgrupp, inklusive BU, som CP:n hörde till. De studerade CP:erna var skapade under en tidsperiod om tre månader, 2022-11-23 till 2023-02-21, och var därmed de nyaste skapta CP:erna vid datainsamlingstillfället. Resultatet från denna dokumentstudie möjliggjorde en kategorisering och kvantifiering av felkategorier.

Syftet med genomförandet av de två olika delmomenten, frågeformulär och dokumentstudie, var att kunna jämföra vissa aspekter från vardera tekniks genererade resultat. Paretodiagram, tidigare beskrivet i kapitel 3.3.1 Paretodiagram, var ett statistiska verktyg som användes här. Paretodiagram användes för att redovisa resultat från dokumentstudien genom att illustrera antalet brister per felkategori, samt antalet brister per Business Unit (BU). Fördelen med att använda paretodiagram för att presentera resultatet från dokumentstudien är att både antal och andel kan visualiseras samtidigt.

4.4.3 Delstudie 3 – Fastställning av kvalitetsbristkostnader

Syftet med Delstudie 3 var att skapa en djupare förståelse för den ökade resursförbrukning som tidigare identifierade fel och brister ger upphov till. Relaterat

till avvikelseanalysen, presenterad av Sörqvist (2001), syftade denna delstudie främst till momenten att fastställa resursförbrukning samt att bestämma kostnaden. Studiens uppdelning presenteras i Figur 17.



Figur 17: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 3, samt vilka steg i avvikelseanalysen som representeras.

Denna delstudie ämnade använda och bygga vidare på information insamlad i Delstudie 2. Aspekter som studerades mer djupgående här var de aktiviteter som krävs för att hantera en brist eller ett fel i underlag samt vad dessa aktiviteter uppskattas kosta. Denna information användes sedan i styckkostnadsmetoden. När styckkostnadsmetoden används bestäms frekvensen fel (β) för varje identifierat fel, samt den genomsnittliga kostnaden per felområde (K_F) (Sörqvist, 2001). Kvalitetsbristkostnaderna (KBK) kan därmed beräknas enligt formeln (Sörqvist, 2001):

$$KBK = \sum_{i=0}^n \beta_i \times K_{F,i}.$$

För att fastställa kostnaden per felområde bör man utgå från aktuella kostnader för arbetstimmar, material, tjänster, kapital och utrustning (Sörqvist, 2001).

För att kunna samla information om resursförbrukningen genomfördes fyra semistrukturerade intervjuer med omfattningen 15 till 30 minuter vardera, där samtliga genomfördes digitalt. Valet att genomföra fyra intervjuer med olika medarbetare grundade sig dels i att olika personer besatt specifik kunskap om de olika studerade parametrarna. En annan anledning till detta var för att kunna jämföra svaren från intervjuerna och på så sätt få en mer tillförlitlig uppskattning. Semistrukturerade intervjuer ansågs vara ett lämpligt instrument för denna datainsamling till följd av att endast ett fåtal respondenter behövdes, samt att respondenterna skulle ha möjlighet att förklara sina svar.

Bilaga 1 visar de två använda intervjuunderlagen, Intervju 3.1: Semistrukturerad intervju om CCB/HfO-möten och Intervju 3.2: Semistrukturerad intervju om resursförbrukning. Underlaget för Intervju 3.1 användes under två intervjuer med rollerna avdelningschef och SQM. Dessa två personer var väl insatta i processen för HfO-

möten respektive CCB-möten. Underlaget för Intervju 3.2 användes under de resterande två intervjuerna med medarbetare med rollen SQM. Valet att intervjua dessa två medarbetare grundade sig i att de förväntades vara insatta i de andra studerade parametrarna. För mer information om utformande av intervjuunderlag och andra förberedelser, se tidigare redogörelse i kapitel 4.4.1 Delstudie 1 – Kartläggning inköpsprocess.

Efter intervjuerna krävdes ytterligare information om CCB-möten, HfO-möten och om skapande av CP, RFC och FR. Därför skickades elva mejl ut till personal inom inköpsavdelningen för insamlande av framförallt uppskattningar av tidsåtgång. Denna information, tillsammans med informationen insamlad från intervjuerna, användes sedan för att utföra beräkningarna enligt styckkostnadsmetoden för att fastställa fallföretagets årliga kvalitetsbristkostnader till följd av brister i underlagen.

4.4.4 Delstudie 4 – Metoder för reducering av kvalitetsbrister

Syftet med Delstudie 4 var att skapa en ökad förståelse för vilka olika metoder och verktyg som kan användas för att reducera antalet kvalitetsbrister. Initialt låg fokus på att hitta metoder och verktyg som lämpar sig användas vid reducering av kvalitetsbrister i en godtycklig organisation. Efter detta låg fokus på att undersöka vilka metoder som skulle kunna införas på fallföretaget, samt kostnaden för att implementera dessa.

Delstudie 4 var inte relaterad till något moment i avvikelseanalysen, presenterad av Sörqvist (2001), eftersom de studerade metoderna i denna delstudie syftar till att sänka de kvalitetsbrister som tidigare kartlagts. Delstudiens upplägg presenteras i Figur 18.



Figur 18: Figuren visar uppdelningen för Delstudie 4.

Som en del av denna delstudie genomfördes en litteraturstudie, där olika metoder för att upptäcka och reducera kvalitetsbrister studerades. Vid sidan av detta genomfördes även en workshop med medarbetare på fallföretaget, vilken syftade till att undersöka vilka specifika metoder som skulle kunna införas där. Författarna till studien höll i workshopen och utöver detta medverkade fyra medarbetare från fallföretaget på workshopen, varav samtliga tillhörde inköpskvalitetsavdelningen (ORNQ). Valet att inkludera medarbetare från kvalitetsavdelningen grundade sig i att de bedömdes

inneha en övergripande uppfattning av fallföretagets kvalitetsproblem så väl som kvalitetsarbete i allmänhet. Workshopen varade under två timmar och utfördes via Skype.

De kvalitetsverktyg som användes under workshopen var fiskbensdiagram, negative brainstorming samt prioriteringsmatris, vilka tidigare presenterades i kapitel 3.3 Six Sigma och dess verktyg. I Delstudie 2 sammanställdes orsaker till kvalitetsbrister i inköpsunderlag baserat på svaren från frågeformuläret och dessa orsaker lade grunden för arbetet med workshopens fiskbensdiagram, där workshopens deltagare använde metoden 5 Why's för att specificera orsakerna. Slutligen valdes grundorsaker till kvalitetsbristerna genom att deltagarna fick rösta fram de främsta orsakerna i det ifyllda fiskbensdiagrammet. Samtliga deltagare hade tre röster vardera, med undantag från författarna som gemensamt hade tre röster. Denna avgränsning gjordes för att få en rimlig omfattning av det fortsatta arbetet. Valet att författarna deltog i arbetet med fiskbensdiagrammet grundades i att de besatt en övergripande bild av det studerade problemområdet.

Nästa steg under workshopen var att deltagarna fick generera förbättringsförslag genom användning av verktyget negative brainstorming. Förbättringsförslagen avsåg förbättra grundorsakerna framtagna under arbetet med fiskbensdiagrammet. Det sista uppdraget för deltagarna i workshopen var att utifrån genereringen av förbättringsförslag använda sig av prioriteringsmatrisen för att komma fram till de slutgiltiga metoderna för reducering av kvalitetsbrister i underlagen. De kriterier som användes i prioriteringsmatrisen baserades på kapitel 3.3.3 Generering och val av förbättringsmetod. Den relativa vikten föreslogs av studiens författare, men diskuterades och bestämdes av deltagarna under workshopen.

Efter workshopen genomfördes även en FMEA, beskriven i kapitel 3.3.4 Failure Mode and Effect Analysis och felsäkring för att analysera riskerna av de valda metoderna. Denna FMEA genomfördes av författarna till studien i samverkan med handledaren från fallföretaget. Sista delen av Delstudie 4 var att beräkna kostnaden för implementering av en av de metoder som togs fram under workshopen. De övriga metoderna ansågs inte möjliga att beräkna inom denna studies omfattning.

4.5 Forskningskvalitet

I en studie är det viktigt att arbetet har god validitet och reliabilitet, vilket kan säkerställas genom att det utförs på ett tillförlitligt sätt (Patel & Davidson, 2019). Bryman och Bell (2015) beskriver att validitet mäter hur trovärdiga resultaten från en undersökning är, samt huruvida resultaten är generaliserbara. Reliabilitet mäter däremot ett instruments tillförlitlighet (Patel & Davidson, 2019), och är även kopplat

till undersökningens pålitlighet (Bryman & Bell, 2015). Etiska problem och integritetsproblem, som exempelvis intressekonflikter, bristande respekt för deltagares rättigheter eller plagiat, har potentialen att hota en undersöknings trovärdighet, och därför är det viktigt att säkerställa ett etiskt arbetssätt (Drolet, Rose-Derouin, Leblanc, Ruest, & Williams-Jones, 2022).

4.5.1 Validitet och reliabilitet

Patel och Davidson (2019) beskriver att ett sätt att säkerställa validitet är att åstadkomma innehållsvaliditet och samtidig validitet. Innehållsvaliditet uppnås i denna studie genom att frågor i instrument grundas i relevant teori som väl täcker problemområdet inom kvalitetsbristkostnader och ämnar ge svar på studiens frågeställningar. Innehållsvaliditeten förstärks ytterligare i studien genom granskning av intervjuunderlag och enkätfrågor utfört av handledare vid Linköpings Universitet. Patel och Davidson (2019) förklarar att om en person som är väl insatt i problemområdet granskar instrumentet och utför en logisk analys säkerställs innehållsvaliditeten.

Den samtidiga validiteten arbetades med i en av delstudierna där utfallet på ett frågeformulär jämfördes med utfallet från en dokumentstudie. Enligt Patel och Davidson (2019) kan den samtidiga validiteten uppnås genom att resultatet från ett instrument jämförs med ett kriterium om det som undersöks, till exempel genom att använda sig av en annan teknik och undersöka samma sak ytterligare en gång.

I denna studie uppnåddes reliabilitet genom att båda författarna medverkade under samtliga intervjuer för att ställa frågor och anteckna svar. Detta arbetssätt valdes i och med att Patel och Davidson (2019) beskriver att för att säkerställa god reliabilitet bör minst två personer vara närvarande under en intervju varav en ställer frågor och en registrerar intervju svaren. Före intervjuerna var författarna av studien även måna om att förbereda sig genom att läsa igenom intervjuunderlagen innan intervjuerna startade och det var endast standardiserade intervjuunderlag som användes i studien. För att kontrollera reliabiliteten av en enkät är det möjligt att säkerställa i förväg att enkäten är uppställd på ett sätt som är enkelt att besvara och att frågorna inte går att missuppfatta (Patel & Davidson, 2019). Enkäterna som besvarades i studien innehöll noga instruktioner och intervju- så väl som enkätfrågorna blev granskade av handledare vid Linköpings Universitet för att öka reliabiliteten.

4.5.2 Etik

Under utförandet av en studie påverkas processen av sociala och moraliska ramverk (Coleman & Briggs, 2002). Coleman och Briggs (2002) menar att etiska problem kan uppstå i alla delar av ett forskningsprojekt och att forskare därmed har en plikt att skydda deltagares integritet, anonymitet, sekretess, samt undvika skada och

bedrägeri. På vilket sätt dessa etiska aspekter har tagits i beaktning i denna studie redogörs för nedan.

Vetenskapsrådet har formulerat fyra övergripande etikregler som innefattar etiska krav på forskning (Patel & Davidson, 2019). Patel och Davidson (2019) beskriver att det första kravet innebär att forskaren informerar de berörda parterna om den aktuella undersökningens syfte och att det andra kravet syftar till att deltagare i undersökningen ska ha rätt att fatta beslut kring sin egen medverkan. I denna studie har de första två etikreglerna tagits hänsyn till i form av att alla individer som har deltagit i intervjuer och svarat på enkäter har blivit informerade om studiens syfte, och har samtidigt haft rätt att besluta om sin egen medverkan i dessa intervjuer eller enkäter.

Patel och Davidson (2019) beskriver att det tredje etiska kravet belyser betydelsen av att involverade parter ges största möjliga konfidentialitet och att sekretessbelagda uppgifter hanteras och förvaras på så sätt att obehöriga inte får tillgång till dem. I samtliga intervjuer i denna studie har deltagarna varit anonyma och har haft möjlighet att formulera om sina svar i efterhand om önskat. Insamlade data har endast använts i forskningsändamål och för att besvara studiens frågeställningar. Konfidentialitetskravet är särskilt viktigt i studien, eftersom Saab Dynamics är ett företag med hög säkerhetsklassning i och med att det verkar inom försvarsindustrin. Följaktligen har data och information hanterats med stor varsamhet och förvarats på säkra plattformar. Författarna har genomgått utbildningar för att säkerställa kunskap kring Saab Dynamics sekretessregler.

Det sista etikkravet som Patel och Davidson (2019) lyfter är nyttjandekravet som säkerställer att information om enskilda individer endast används i forskningsändamål. Även detta etiska krav har tagits hänsyn till i denna studie genom att all insamlade data har använts i forskningssyfte.

5. Resultat

Detta kapitel presenterar resultaten från de fyra delstudierna. Som tidigare beskrivet är resultaten baserade på data som samlats in genom studier av litteratur och interna system, så väl som genom intervjuer, en enkätundersökning och en workshop.

5.1 Delstudie 1 – Kartläggning inköpsprocess

Som tidigare beskrivet i 4.4.1 Delstudie 1 – Kartläggning inköpsprocess syftade denna delstudie till att skapa en ökad förståelse för inköpsprocessen samt de inköpsunderlag som används där. Data samlades in genom fyra intervjuer med personer på inköpskvalitetsavdelningen.

Eftersom en redogörelse för stegen och underlagen i inköpsprocessen inte direkt besvarar någon av de tre frågeställningarna utan istället är kopplad till en övergripande förståelse för fallföretagets inköpsprocess, presenteras inte sådan information i detta kapitel. Denna har istället använts vid författandet av rapportens situationsbeskrivning, se kapitel 2.1 Fallföretaget och 2.2 Inköpsprocessen. Nedan beskrivs följaktligen den insamlade data som ansågs vara mer direkt relaterad till kvalitetsbrister i underlagen och därmed studiens frågeställningar. Informationen från de fyra genomförda intervjuerna presenteras i sammanställd form.

Under intervjuerna var det svårt för de tillfrågade att kvantifiera hur ofta underlagen innehåller brister, även om bristerna förklarades förekomma regelbundet och för ofta. En aspekt som kan påverka om ett underlag har brister eller inte är underlagets ålder, vilket exempelvis följer av att material då kan ha utgått. Det gavs även ett flertal andra exempel på typer av brister och fel som kan förekomma i inköpsunderlagen. Exempelvis kan det saknas en step-fil, en PDL-lista eller annan information. Ett annat fall är att definitionen inte är komplett vilket exemplifierades genom att underlaget ger information om att en yta ska målas, men att den exakta färgnyansen saknas. Det kan också vara så att ett material, artikel, färg eller ytbehandling inte finns att tillgå, har utgått eller blivit förbjuden. Ytterligare exempel som gavs var att en leverantör inte finns kvar, fel på material, slarvfel (exempelvis felaktigt givna mått) eller toleranser som behöver ändras.

Beroende på när i inköpsprocessen ett fel upptäcks följer olika konsekvenser och under intervjuerna beskrevs det att ju senare i processen ett fel upptäcks, desto mer kostsamt blir det. Allmänt ger brister i underlag merarbete för personal och brister i underlagen kan även leda till förseningar. Sen leverans till kund kan innebära böter för fallföretaget, detta beror dock på avtalet med kund. Nedan ges exempel på några möjliga fall som redogjordes för övergripligt under intervjuerna.

Om en brist i ett underlag hittas under köpberedningen får det till konsekvens att inköparen inte kan orderlägga, samt att alla som blir inblandade i den upprättade *Change Proposal* (CP) får merarbete. Här beskrevs det även att om ett fel upptäcks innan det blir till ett stort problem kan den totala kostnaden för problemet sänkas.

Ett annan möjlig situation är att inköparna hinner beställa artikeln innan bristen i underlaget upptäcks, något som kan leda till att en artikel som inte är korrekt mottas. I dessa fall har det ändå allokerats produktionspersonal, produktionsplanering och mottagningskontrollanter. Tid och resurser behövs för att fatta beslut om vad som ska göras och det kan även behövas en designändring eller omkonstruktion. En följd av detta blir mycket störningar, eller till och med stopp, i produktion och att motta en felaktig produkt tar sammanfattningsvis mycket tid i anspråk. I de fall då det har gått så långt att en omkonstruktion krävs kan en följd även vara att exempelvis vapen måste testas på nytt, något som är mycket kostsamt.

5.2 Delstudie 2 – Identifiering av kvalitetsbrister och följder

Som tidigare beskrivet i kapitel 5.2 Delstudie 2 – Identifiering av kvalitetsbrister och följder utgjordes denna delstudie av momenten frågeformulär och dokumentstudie. Nedan presenteras dessa resultat i två separata avsnitt.

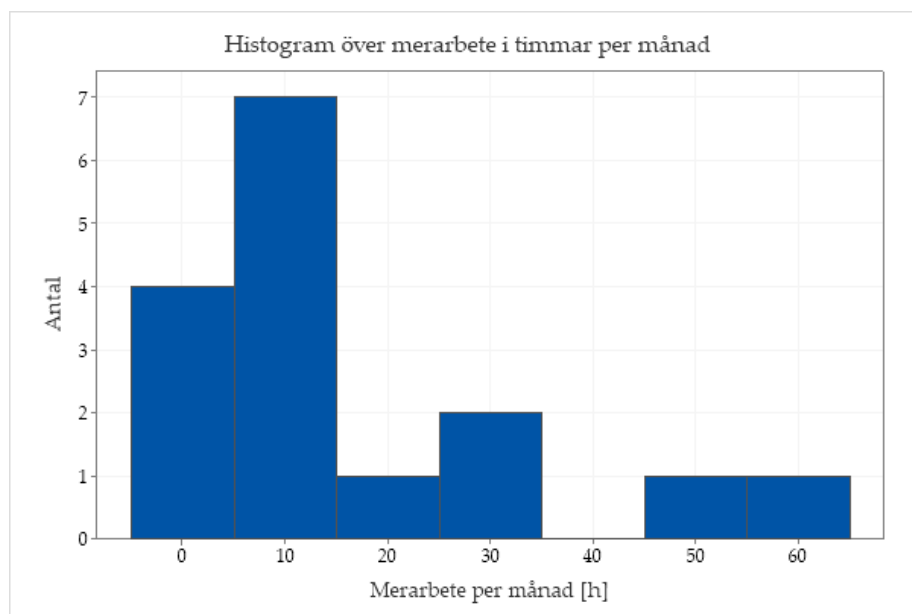
5.2.1 Resultat från frågeformulär

En fråga i formuläret syftade till att undersöka vilka typer av brister som förekommer i underlagen. I Bilaga 3 visas Tabell 13 innehållande en sammanställning så väl som en kategorisering av de olika typer av bristerna som exemplifierades av respondenterna. Tabell 3 illustrerar de sex identifierade kategorierna.

Tabell 3: Tabellen visar de sex felkategorierna, baserade på frågeformuläret.

Felkategori
Detaljer i eller delar av underlag saknas eller är otydliga
Ej färdigställda underlag
För hårda krav i underlag
Föråldring av underlag
Information i underlag är felaktig eller tvetydig
Otydligheter vid exportkontroll

Genom svaren i frågeformuläret kunde bristernas påverkan på personalens arbete studeras. Respondenterna beskrev att bristerna gav upphov till merarbete, inklusive förlängning och försening av arbetsuppgifter, samt att de aktiviteter som följer av brister i underlagen vanligen är märkbart tidskrävande. Respondenterna fick även uppskatta det månatliga merarbete i tid som bristerna leder till, vilket illustreras i histogrammet i Figur 19.



Figur 19: Figuren visar ett histogram över merarbete i timmar per månad till följd av brister i underlagen, baserad på frågeformuläret.

De datapunkter som histogrammet är baserat på visade att medianvärdet av antalet timmar merarbete per månad till följd av brister i underlag var 10 timmar, med ett högsta värde på 64 timmar och ett lägsta värde på 3 timmar. Aktiviteter som följer av brister i underlagen uppgavs vara granskning och kontroller, skapande och genomdrivande av *Change Proposals* (CP:er), felärendehantering och avvikelsegodkännande, projektledning, ändringshantering och problemlösning, avstämning med rätt personer, tätare uppföljning och rapportering samt inväntande av *Request for Concession* (RFC). Deltagande i olika möten, som exempelvis *Configuration Control Board*-möten (CCB-möten), beskrevs ta tid. Vidare framgick det att arbetet för att korrigera brister i underlagen, eller följer av dessa, tar tid från andra mer värdeskapande arbetsuppgifter samt att det finns en risk att ärenden tappas bort. Svaren indikerade även att arbetsmiljön påverkas i form av dålig stämning, konflikter, irritation, stress och en ökad börda.

En annan konsekvens är att beställning ibland sker på ett gammalt underlag och att det kan vara svårt för inköparen att veta vilka krav som gäller för en specifik produkt. Bristerna kan leda till att inköpsprocessen stannar upp och att leverantören saknar information och därmed inte kan påbörja sin tillverkning. Artiklarna som köpts in kan vara felaktiga samt bli försenade och i vissa fall är det inte möjligt att reklamera till leverantör. Förseningar gör det svårt att hålla ledtiden och om ledtiden prioriteras över konkurrensutsättning kan detaljerna bli dyrare.

Brister i underlagen får även konsekvenser med avseende på leverantörens arbete samt relationen med denna. Exempelvis kan felaktiga uppgifter störa leverantörens arbete, utredning av leverantörens frågor kan vara tidskrävande och ibland görs fel

åtgärder mot leverantören. Missförstånd med leverantören kan leda till friktion och det kan vara svårt att upprätthålla en trovärdighet gentemot denna om företaget inte exempelvis uppfyller sin egen del eller kommer ihåg tidigare korrespondens.

Enkätens respondenter fick även ange sina uppfattningar kring vilka orsaker som finns till bristerna i underlagen. Efter en sammanställning av svaren kunde det konstateras att respondenterna främst ansåg att sju olika faktorer orsakade bristerna. De beskrev att det råder resurs- och tidsbrist inom konstruktion och inköp, vilket gör att det saknas tid för att åtgärda bristerna. Det kan även vara bråttom att genomföra inköpet och respondenterna upplever i sådana situationer att snabba resultat prioriteras före precision. Ytterligare en orsak är kunskapsbrist hos personalen. Exempelvis kan det saknas kunskap om bristernas följder, bland annat på grund av bristfällig introduktion av nyanställda. Denna okunskap kan leda till att brister inte upptäcks eller att brister inte åtgärdas.

Föråldrade underlag är även en orsak till bristerna. I de fall produkten har låg produktionsvolym kan fallet vara att underlaget ibland inte har använts på flera år och under den tiden kan exempelvis nya miljökrav ha uppstått som gör att material inte längre går att använda, vilket gör underlaget bristfälligt. Respondenterna lyfte även bristfällig kommunikation som en viktig orsak till bristerna. Det kan uppstå situationer där information om exempelvis krav från kundkontrakt eller genomförda ändringar inte når alla berörda interna och externa parter.

Bristfälliga interna processer kan enligt respondenterna även leda till brister i underlagen. Bland de processer som ibland inte fungerar som planerat ingår granskning och genomgång av underlag, produktvård och att en ändring sker tillfälligt, men utan att bristen i underlaget blir åtgärdad. Respondenterna lyfte även den mänskliga faktorn som en orsak, där slarvfel kan leda till brister i underlaget. Den sista orsaken till bristerna ansågs vara att produkter tillverkade i labbmiljö kan ha underlag som innehåller information som inte går att följa i verkligheten och därmed är produkten inte realiserbar.

5.2.2 Resultat från dokumentstudie

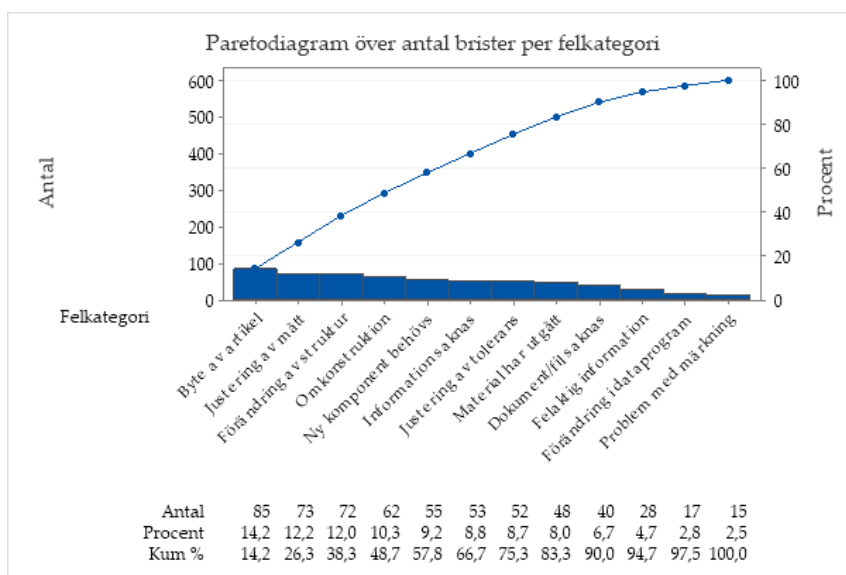
Delstudiens andra moment, dokumentstudie, bestod av en sammanställning av data från *Change Proposals* (CP) utifrån dokumentation i fallföretagets affärssystem. Data sammanställdes från de 600 senaste CP:erna skapade av inköpsavdelningen under en tidsperiod på tre månader. De parametrar som sammanställdes var *Part Main Group*, vilket visar vilken Business Unit (BU) som den bristande produkten tillhör, samt en beskrivning av bristen. Utifrån beskrivningarna av bristerna kunde bristerna kategoriseras och tolv felkategorier tas fram. Dessa felkategorier bestämdes utifrån de

olika typer av brister som hade förekommit under de tre månader som undersöktes. De framtagna felkategorierna, sorterade efter antal, visas i Tabell 4 nedan.

Tabell 4: Tabellen visar de tolv felkategorierna baserade på dokumentstudien, en förklaring av kategorierna, samt antalet brister som upptäcktes inom respektive felkategori.

Felkategori	Förklaring	Antal [st]
Byte av artikel/material/ytbehandling	Ett byte behövs göras (av annan anledning än att det utgått)	85
Justering av mått i underlag	Ändring av mått/storlek i underlag krävs	73
Förändring av intern struktur	Förändring av struktur, namn/nummer på artiklar, administration, interna instruktioner	72
Omkonstruktion	Designändring eller omkonstruktion krävs	62
Ny komponent behövs läggas till	Ny artikel/komponent måste tillverkas eller köpas in till produkten	55
Information i underlag saknas	Specificerat mått, färg, material saknas	53
Justering av tolerans/kravspecifikation	Ändring av tolerans eller kravspecifikation krävs	52
Material/artikel har utgått	Material/artikel är förbjuden/finns inte tillgänglig	48
Dokument/fil i underlag saknas	Specifikation, STEP-fil, ritning eller PDL saknas	40
Felaktig information i underlag	Information stämmer inte och kräver en ändring, eller att det finns motsägande info i olika underlag	28
Förändring i dataprogram	Förändring i datasystem, byte av cad-program, omprogrammering	17
Problem med märkning/etikett	Otydlig märkning, märkning på fel plats etc.	15

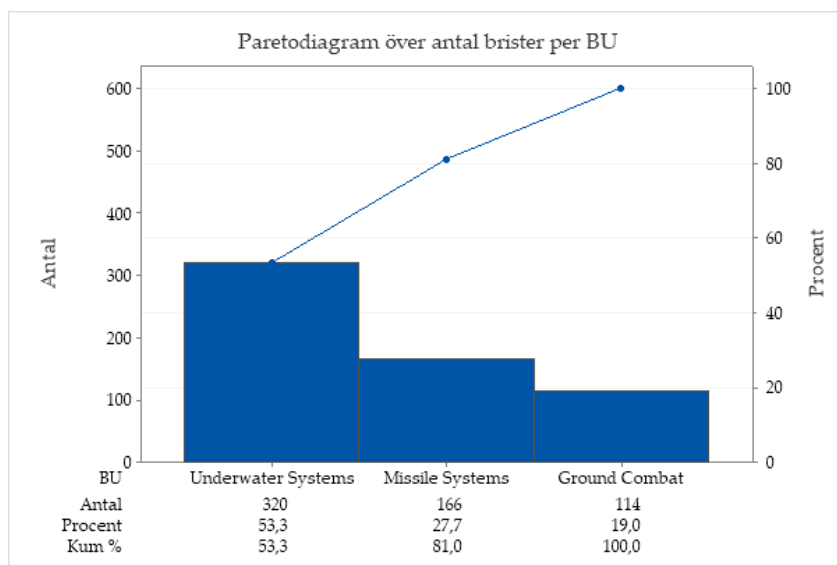
Tabell 4 visar hur bristerna kategoriserades genom tolv olika felkategorier, samt ger en beskrivning av varje felkategori för att tydliggöra innebörden av bristen. Även antalet brister inom varje felkategori presenteras i Tabell 4. För att presentera resultatet över antal brister per felkategori togs även ett paretdiagram fram, se Figur 20.



Figur 20: Figuren visar ett paretdiagram över antal brister per felkategori.

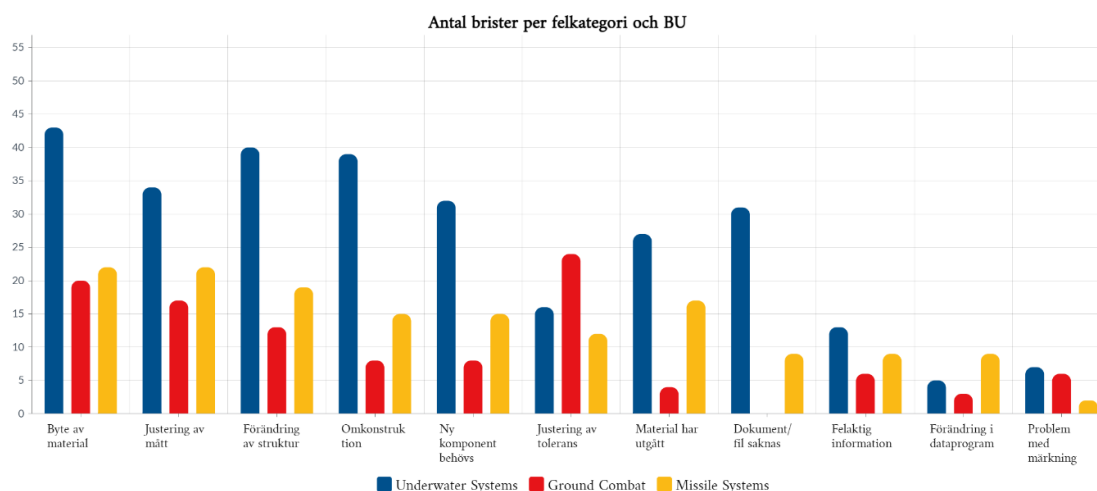
Figur 20 visar ett paretdiagram över antal brister per felkategori, där felkategorierna har förkortade namn för att lättare kunna illustreras. Paretdiagrammet visar även vardera felkategoris andel av det totala antalet brister. Diagrammet visar att ingen felkategori sticker ut och att bristerna är relativt jämnt fördelade över majoriteten av felkategorierna.

En ytterligare aspekt som undersöktes i dokumentstudien var antal brister per BU. Ett paretdiagram togs fram över antal brister per BU, se Figur 21.



Figur 21: Figuren visar ett paretdiagram över antal brister per Business Unit (BU).

Paretdiagrammet i Figur 21 visar att majoriteten av alla brister fanns i produkter som tillhörde affärsenheten Underwater Systems. Näst flest brister hittades inom Missile Systems och minst antal brister inom Ground Combat. I Figur 22 nedan presenteras antalet brister per felkategori och BU.



Figur 22: Figuren visar antalet brister per felkategori och Business Unit (BU), sorterat efter felkategori med flest antal brister.

Figur 22 visar att ingen felkategori utmärker sig inom respektive affärsområde. En jämförelse mellan de olika affärsområde visar dock att Ground Combat utmärker sig genom felkategorierna *Justering av tolerans*, *Material har utgått*, samt *Dokument/fil saknas*.

5.3 Delstudie 3 – Fastställning av kvalitetsbristkostnader

I detta avsnitt presenteras två huvudsakliga beräkningar av inköpsavdelningens kvalitetsbristkostnad som följer av brister i inköpsunderlagen. Den första beräkningen baseras på antalet timmar i merarbete som uppskattades via frågeformuläret och den andra, mer utförliga beräkningen, baseras på styckkostnadsmetoden.

5.3.1 Beräkning med avseende på antalet uppskattade timmar

I Figur 19 i kapitel 5.2.1 Resultat från frågeformulär presenterades ett histogram över det merarbete som brister i underlagen uppskattades ge upphov till. Medianvärdet för datapunkterna var 10 timmar, motsvarande 2,5 timmar per vecka. Med avseende på detta gjordes sedan en uppskattning av den totala kostnaden för merarbetet för hela inköpsavdelningen under ett år. I samråd med fallföretaget antogs ett år ha 45 arbetsveckor, och följande formel användes:

$$\text{Merarbete inköpsavd.} \left[\frac{\text{kr}}{\text{år}} \right] = \text{Merarbete per person} \left[\frac{\text{h}}{\text{vecka}} \right] * \text{Antal veckor} \left[\frac{\text{veckor}}{\text{år}} \right] * \text{Antal medarbetare} [\text{st}] * \text{Personalkostnad} \left[\frac{\text{kr}}{\text{h}} \right].$$

I samråd med fallföretaget kunde även antalet medarbetare vid inköpsavdelningen antas vara 140 stycken och personalkostnaden antas vara 1000 kronor per timme. Enligt följande beräkning gav detta en årlig merkostnad om knappt 16 miljoner:

$$\text{Merarbete inköpsavdelningen} = 2,5 * 45 * 140 * 1000 = 15\,750\,000 \frac{\text{kr}}{\text{år}}.$$

Den insamlade datan som låg till grund för histogrammet i Figur 19 visade en lägsta uppskattning av merarbete på 3 timmar per person och månad, samt ett högsta värde på 64 timmar. Detta motsvarar 45 minuter respektive 16 timmar per vecka, baserat på att en månad har fyra veckor. Dessa uppskattningar skulle på samma vis som ovan ge merkostnader på knappt 5 miljoner respektive knappt 101 miljoner kronor. Kostnaderna bör beaktas som min- och maxvärden för inköpsavdelningens årliga kvalitetsbristkostnader till följd av brister i underlagen.

Baserat på en veckovis mertid på 2,5 timmar per person, och följaktligen 15 750 timmar årligen för hela inköpsavdelningen, skulle knappt 9 heltidsanställda behövas för att utföra detta merarbete. Detta är beräknat med antagandena att antal arbetsveckor är 45 stycken samt att en heltidsanställd arbetar 40 timmar i veckan. Beräkningen var enligt:

$$\text{Antal heltidsarbetare} [\text{st}] = \frac{\text{Avdelningens mertid per år} [\text{h}]}{\text{Arbetstid per person per år} [\text{h/st}]} = \frac{15\,750}{45 * 40} = 8,75 \text{ st.}$$

5.3.2 Beräkning med avseende på styckkostnadsmetoden

Som det primära tillvägagångssättet för att beräkna kvalitetsbristkostnaderna användes styckkostnadsmetoden, tidigare förklarad i kapitel 4.4.3 Delstudie 3 – Fastställning av kvalitetsbristkostnader. De felområden som användes i styckkostnadsmetoden presenteras i Tabell 5 och togs fram baserat på intervjusvar och information hämtad under samtal med personal på fallföretaget. Dessa felområden låg till grund för beräkningen av kvalitetsbristkostnaden.

Tabell 5: Tabellen visar vilka felområden som kostnadsbestämde för styckkostnadsmetoden.

Felområden till styckkostnadsmetoden
Kostnad för CP-hantering
Kostnad för RFC-hantering
Kostnad för FR-hantering
Kostnad för HfO-möten
Kostnad för CCB-möten
Kostnad för ineffektivitet och frustration i arbetet

Som tidigare nämnt beräknades kvalitetsbristkostnaden med hjälp av styckkostnadsmetoden enligt formeln nedan:

$$KBK_{tot} = \sum_{i=0}^n \beta_i \times K_{F,i}.$$

Kvalitetsbristkostnaden (KBK) beräknades därmed genom en summering av styckkostnaden (K_F) multiplicerat med respektive frekvens (β) för samtliga felområden i Tabell 5. Härfter följer beskrivningar av uträkningarna för respektive felområde, samt av den totala kvalitetsbristkostnaden per år för fallföretaget.

Styckkostnaden för CP-hantering, RFC-hantering och FR-hantering för inköpsavdelningen beräknades alla på liknande sätt enligt formeln:

$$K_{F,i} \left[\frac{kr}{\text{år}} \right] = \text{Tidsanspråk}_i \left[\frac{h}{\text{år}} \right] * \text{Personalkostnad}_i \left[\frac{kr}{h} \right].$$

De olika tidsanspråken i beräkningarna är uppskattningar utförda av fyra tillfrågade medarbetare på inköpsavdelningen och personalkostnaden är som tidigare beskrivet fastställd av inköpsavdelningen. CP:er hanteras av alla inom inköp och därför blev frekvensen 140 medarbetare. RFC:er och FR:er hanteras av SQM och det finns 38 SQM inom inköpsavdelningen, vilket representerade frekvensen i de beräkningarna. Efter insamlade data var sammanställda kunde beräkningarna utföras enligt följande:

$$K_{F,CP} = 61,875 * 1\,000 = 61\,875 \text{ kr} \rightarrow KBK_{tot,CP} = 140 * 61\,875 = 8\,662\,500 \text{ kr}$$

$$K_{F,RFC} = 281,25 * 1\,000 = 281\,250 \text{ kr} \rightarrow KBK_{tot,RFC} = 38 * 281\,250 = 10\,687\,500 \text{ kr}$$

$$K_{F,FR} = 643,5 * 1\,000 = 643\,500 \text{ kr} \rightarrow KBK_{tot,FR} = 38 * 643\,500 = 24\,453\,000 \text{ kr}.$$

I beräkningarna som ledde fram till HfO-mötenas kostnad och CCB-mötenas kostnad togs det hänsyn till hur många olika typer av respektive möte som finns, hur många gånger per år som dessa möten genomförs, hur många medarbetare från inköpsavdelningen som närvarar under mötena, varaktigheten av ett möte samt hur mycket tid som tas i anspråk för förberedelse inför dessa möten. Beräkningarna av kostnaden för HfO- och CCB-möten visas i Bilaga 4, se avsnitt Beräkning av kostnaden för Hinder för Orderläggning-möten ($K_{HfO,tot}$) och avsnitt Beräkning av kostnaden för Configuration Control Board-möten ($K_{CCB,tot}$). Den totala kvalitetsbristkostnaden för HfO-respektive CCB-möten presenteras nedan:

$$KBK_{tot,HfO} = 440\,625 \text{ kr}$$

$$KBK_{tot,CCB} = 1\,652\,736 \text{ kr.}$$

Det sista felområdet som användes för att beräkna kvalitetsbristkostnaderna var kostnad för ineffektivitet och frustration i arbetet. Med hjälp av personal på fallföretaget uppskattades ineffektivitet och frustration leda till merarbete på 1,5 timme i veckan per person för samtliga 140 medarbetare på inköpsavdelningen. Ett år uppskattas i beräkningen vara 45 arbetsveckor, vilket gör att tidsanspråket blir 67,5 timmar per år per person. Uträkningen av denna kostnad blev därmed enligt följande:

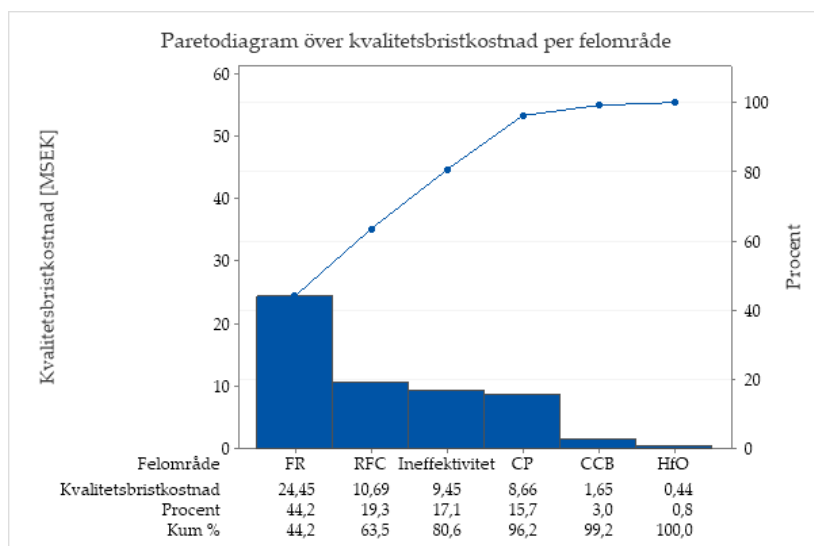
$$K_{F,ineffektivitet} = 67,5 * 1\,000 = 67\,500 \text{ kr} \rightarrow KBK_{tot,ineffektivitet} = 140 * 67\,500 = 9\,450\,000 \text{ kr.}$$

Efter dessa uträkningar var genomförda kunde den totala kvalitetsbristkostnaden under ett år för Saab Dynamics beräknas enligt nedan:

$$KBK_{tot} = KBK_{tot,CP} + KBK_{tot,RFC} + KBK_{tot,FR} + KBK_{tot,HfO} + KBK_{tot,CCB} + KBK_{tot,ineffektivitet}$$

$$KBK_{tot} = 8\,662\,500 + 10\,687\,500 + 24\,453\,000 + 440\,625 + 1\,652\,736 + 9\,450\,000 = 55\,346\,361 \text{ kr.}$$

Den totala kvalitetsbristkostnaden under ett år för Saab Dynamics beräknades enligt ovan vara drygt 55 miljoner. Nedan i Figur 23 visas ett paretdiagram över kvalitetsbristkostnaden för respektive felområde.



Figur 23: Figuren visar ett paretodiagram över kvalitetsbristkostnaden för varje felområde.

Paretodiagrammet i Figur 23 visar att de största kvalitetsbristkostnaderna var kostnaderna för FR, RFC, ineffektivitet och CP, medan kostnaderna för CCB-möten och HfO-möten var signifikant lägre. De fyra förstnämnda felområdena stod för drygt 96 % av de totala kvalitetsbristkostnaderna, vilket innebär att kostnaderna för de olika mötena endast utgjorde knappt 4 % tillsammans.

Baserat på en timkostnad om 1000 kronor samt 40 timmars arbete per vecka under 45 veckor per år, beräknades en medarbetare kosta 1,8 miljoner årligen. De totala kvalitetsbristkostnaderna under ett år för Saab Dynamics kunde följaktligen beräknas motsvara drygt 31 heltidsanställda, enligt:

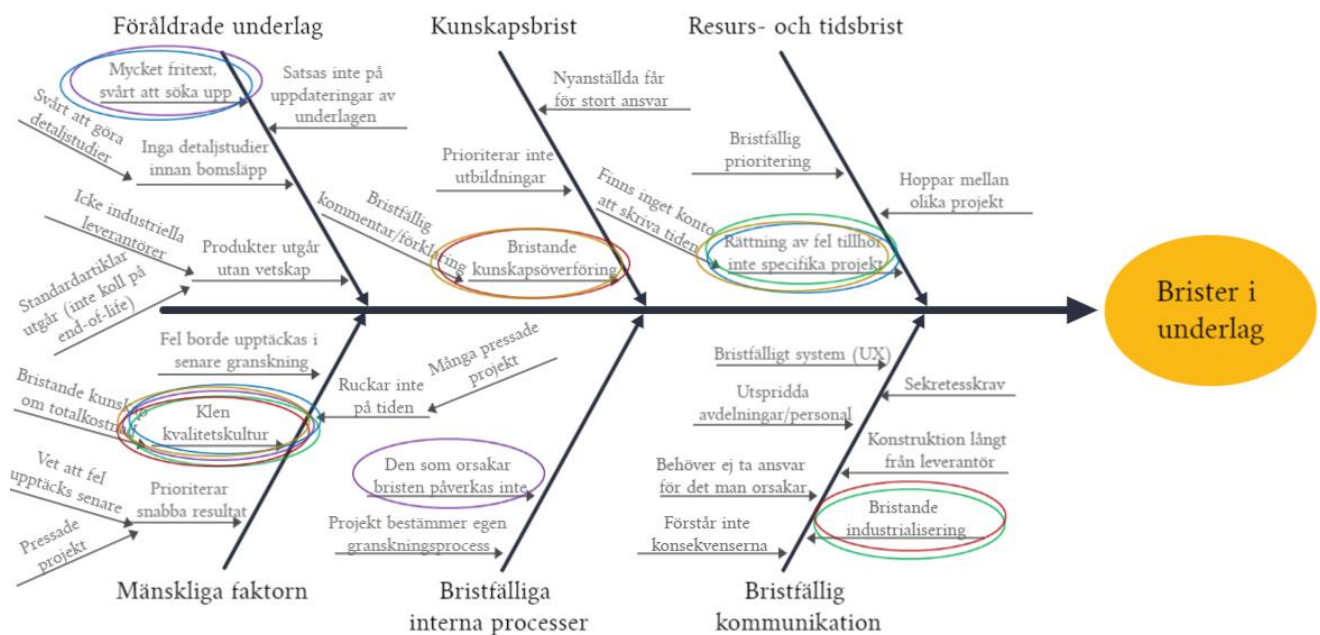
$$\text{Antal heltidsarbetare [st]} = \frac{\text{Avdelningens merkostnad per år [kr]}}{\text{Kostnad per person per år [kr/st]}} = \frac{55\,346\,361}{1\,800\,000} = 30,75 \text{ st.}$$

5.4 Delstudie 4 – Metoder för reducering av kvalitetsbrister

Den första delen av Delstudie 4 bestod av en litteraturstudie. Litteraturstudien utgjordes av teorisökning relaterad till metoder för upptäckt och reducering av kvalitetsbrister. De två metoder som studiens författare, baserat på litteratursökningen, främst ansågs reducera kvalitetsbrister var *Organisatoriskt förbättringsarbete* samt *Six Sigma*. En mer utförlig beskrivning av resultatet från denna del av studien hittas i referensramen i kapitel 3.2 Organisatoriskt förbättringsarbete samt kapitel 3.3 Six Sigma och dess verktyg.

Andra delen av Delstudie 4 var användandet av kvalitetsverktyg genom en workshop, med syfte att ta fram fallföretagsspecifika metoder. Under workshopen användes ett fiskbensdiagram för att ta fram grundorsaker till kvalitetsbristkostnaderna, se Figur 24. Diagrammets huvudfiskben utgjordes av de

tidigare identifierade orsakerna i kapitel 5.2 Delstudie 2 – Identifiering av kvalitetsbrister och följder.



Figur 24: Figuren visar det ifyllda fiskbensdiagrammet som användes under workshopen, samt deltagarnas röster i form av inringade grundorsaker.

De inringade orsakerna i Figur 24 var de orsaker som deltagarna röstade var de största orsakerna till brister i underlagen. De orsaker med flest inringningar var de som fick flest röster och därmed representerade de grundorsaker som slutligen valdes att ta vidare till nästa steg i workshopen. De grundorsaker som valdes ut blev *Klen kvalitetskultur*, *Rättning av fel tillhör inte specifika projekt*, samt *Bristande industrialisering*. Efter diskussioner mellan deltagarna valdes *bristande industrialisering* ut att bli en av dessa tre grundorsaker, trots att två ytterligare grundorsaker hade samma antal röster.

Nästa steg av workshopen bestod av negative brainstorming för generering av förbättringsförslag för respektive grundorsak. De ifyllda underlagen för negative brainstorming inklusive vilka tre metoder som valdes ut för respektive grundorsak återfinns i Bilaga 5 under avsnittet Negative Brainstorming.

De tre främsta metoderna för varje grundorsak som deltagarna valde ut användes sedan i prioriteringsmatrisen. I Bilaga 5 under avsnittet Prioriteringsmatris återfinns underlagen från arbetet med prioriteringsmatriserna, inklusive vilka metoder som slutligen valdes ut för förbättring av respektive grundorsak. Tabell 6 visar en sammanställning av de slutgiltiga grundorsakerna samt de metoder som enligt matrisen främst skulle förbättra grundorsakerna.

Tabell 6: Tabellen visar respektive grundorsak och dess framtagna förbättringsметod.

Grundorsak	Förbättringsметod
Klen kvalitetskultur	Mer utbildning inom kvalitet
Rättning av fel tillhör inte specifika projekt	Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar
Bristande industrialisering	Följa industrialiseringsprocessen

Den första förbättringsметoden, *Mer utbildning inom kvalitet*, innebar att personalen på inköpsavdelningen skulle erhålla mer utbildning inom kvalitetsområdet. Denna utbildning skulle bestå av två timmars ledningsutbildning, en timmes grundutbildning samt två timmars vidareutbildning. Ledningsutbildningen skulle vara obligatorisk för ledningsgruppen och genomföras i fysiskt format. Grundutbildningen skulle återfinnas i företagets digitala utbildningssystem Workday learning och vara obligatorisk för samtliga av inköpsavdelningens anställda. Vidareutbildningen skulle vara i fysiskt format och vara obligatorisk för rollerna SQM och PM&T. Eventuella nyanställda skulle direkt kunna genomföra grundutbildningen i Workday learning och vid behov skulle även vidareutbildningen kunna genomföras vid ytterligare tillfällen. Utbildningsmaterialet hade kunnat tas fram internt eftersom tillräcklig kunskap fanns inom fallföretaget.

Den andra förbättringsметoden, *Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar*, bedömdes utgöra en mer omfattande förändring. Vid studiens genomförande drevs allt, inklusive serieproduktion, i projekt som hade ett slut och följaktligen stängdes. Detta innebar att kostnader kunde flyttas framåt i tiden och läggas i produktvårdsbudgeten istället för det specifika projektets budget. En följd av detta var att någon annan än projektansvarig behövde hantera konsekvenserna av problemen. Att istället ha som regel att lägga kostnadsansvaret hos den ansvariga produkten/projektet skulle innebära en radikal förändring med avseende på arbetet med projekten. I samråd med handledaren på fallföretaget bedömdes denna förbättringsметod vara för komplex och omfattande att beskriva mer i detalj samt genomföra en kostnadskalkyl för i denna studie.

Den tredje förbättringsметoden, *Följa industrialiseringsprocessen*, bedömdes även den utgöra en omfattande förändring i inköpsavdelningens arbete. Vid studiens genomförande följdes inte industrialiseringsprocessen och detta ansågs vara acceptabelt bland personalen. Att börja följa industrialiseringsprocessen hade inneburit ett krävande omställningsarbete och i samråd med handledaren på fallföretaget bedömdes följaktligen även denna förbättringsметod vara för omfattande att beskriva mer i detalj samt genomföra en kostnadskalkyl för i denna studie.

Nästa steg var att genomföra en FMEA, med syfte att analysera riskerna av de valda metoderna samt generera åtgärder för att minska riskerna. I Bilaga 5 visas resultatet av detta, se Tabell 17. I Tabell 7 nedan visas en sammanfattning av förbättringsmetoderna, dess största risker samt tillhörande riskåtgärder.

Tabell 7: Tabellen visar respektive metod, de största riskerna samt tillhörande riskåtgärder.

Förbättringsmetod	Risk	Riskåtgärd
Mer utbildning inom kvalitet	Bristande engagemang och förståelse för utbildningens syfte	Kommunicera vikten av ett bra kvalitetsarbete
	För låga grundkunskaper för att ta till sig information	Säkerställ att grundutbildningen är på lämplig nivå
Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar	Saknas intresse av större ekonomiskt ansvar då det missgynnar projektet	Framhäva långsiktiga fördelar med förbättringen, minska suboptimering
	Ökad transparens ger uppfattning om ökade kostnader, eftersom de tidigare varit dolda	Informera om fördelarna med en ökad transparens om kostnader
	Öppna projekt kan inte stängas p.g.a. resursbrist	Tilldela resurser och kompetens
Följa industrialiseringsprocessen	Hinner inte följa processen eller bortprioriterar den	Tilldela tid och resurser

Sista delen av Delstudie 4 bestod av en beräkning av kostnaden för att reducera kvalitetsbristerna genom den första förbättringsmetoden, mer utbildning inom kvalitet. Denna beräknades genom att olika kostnadsposter uppskattades i samråd med fallföretaget, se Tabell 8 nedan.

Tabell 8: Tabellen visar implementeringskostnaden för att genomföra mer utbildning inom kvalitet.

Kostnadspost	Antal personer [st]	Tidsanspråk [h/person]	Timkostnad [SEK/h]	Kostnad [SEK]
Framtagning av utbildningsunderlag (Internt)	1	40	1 000	40 000
Införande i digitalt utbildningssystem	1	10	1 000	10 000
Genomförande av ledningsutbildning	10	2	1 000	20 000
Genomförande av grundutbildning	140	1	1 000	140 000
Genomförande av vidareutbildning	45	2	1 000	90 000
			Summa [SEK]	300 000

Kostnaden för att reducera kvalitetsbristerna genom mer utbildning inom kvalitet beräknades alltså vara 300 000 kronor.

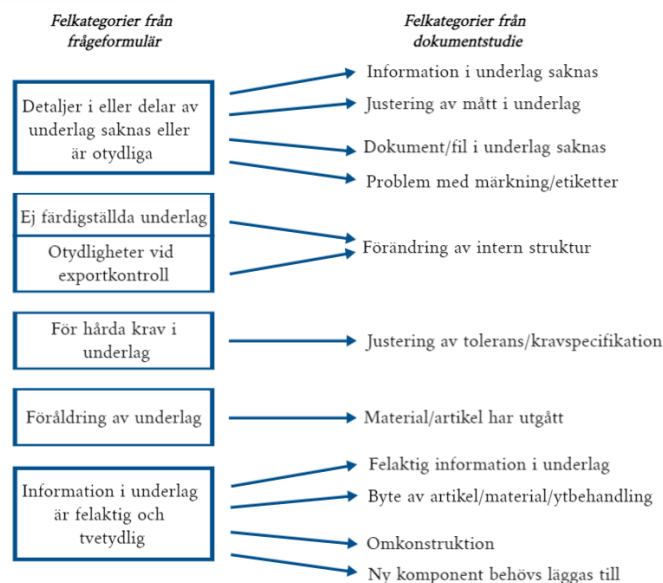
6. Analys

I detta kapitel analyseras genererade resultat i relation till studiens syfte och frågeställningar. Frågeställningarna besvaras och resultatet kopplas till tidigare presenterad teori.

6.1 Analys av resultat från delstudier

Delstudie 1 gav resultat i form av information om underlagens olika typer av brister och bristernas konsekvenser. Denna information var användbar för vidare undersökningar i efterföljande delstudier. Den gav även författarna en god grund att stå på inför resten av arbetet, samt ökad förståelse för fallföretagets interna processer.

Delstudie 2 utgjordes av en dokumentstudie och ett frågeformulär. Dessa instrument låg till grund för två separata kategoriseringar av bristerna. Felkategorierna framtagna från svaren på frågeformuläret överensstämde till stor del med felkategorierna framtagna från dokumentstudien, dock var de senare fler till antalet. Figur 25 visar en jämförelse mellan de två kategoriseringarna och mer specifikt vilka felkategorier från dokumentstudien som ingår i respektive felkategori från frågeformuläret.



Figur 25: Figuren visar vilka felkategorier från dokumentstudien som ingår i respektive felkategori framtagen från frågeformuläret.

Det bör observeras att en felkategori från dokumentstudien, *Förändring i dataprogram*, saknas i Figur 25, eftersom sådana brister inte angavs av någon respondent i frågeformuläret och därmed inte representeras av någon av felkategorierna från frågeformuläret. Sammantaget visar jämförelsen att bristerna som angavs av respondenterna i frågeformuläret och bristerna som upptäcktes i dokumentstudien till stor del överensstämde med varandra och därmed kunde detta resultat, kategoriseringen av bristerna, styrkas.

I Figur 20 visas ett paretdiagram över antal brister per felkategori. Paretoprincipen bedömdes inte vara applicerbar i detta fall, vilket följde av att det inte var ett fåtal felkategorier som svarade för en större del av det totala antalet brister. Figur 21 visar ett paretdiagram över antalet brister per Business Unit. I detta fall var paretoprincipen applicerbar, då Underwater Systems stod för över hälften av alla brister med sina drygt 53 % och Underwater Systems tillsammans med Missile Systems för 81 % av de undersökta bristerna. Detta innebär att baserat på antal brister bör fallföretagets resurser läggas inom Underwater Systems. I linje med det Bergman och Klefsjö (2021) beskriver om att ett paretdiagram även kan illustrera kostnaden, bör det emellertid nämnas att en annan prioritering hade kunnat fås om paretdiagrammet hade visat den totala kvalitetsbristkostnaden istället för antal brister.

Med hjälp av frågeformuläret i Delstudie 2 kunde även underlagsbristernas påverkan på personalens arbete kartläggas. Nedan följer några exempel på hur denna påverkan kunde kopplas till studerade kategorier av kvalitetsbristkostnader samt slöseri, tidigare beskrivna i kapitel 3.1 Kvalitetsproblem och påföljande kostnader. Liker och Meier (2006) beskriver att en typ av slöseri är väntan. Denna slöserityp återfanns i denna studie exempelvis genom följderna att inköparen inte kan orderlägga, att inväntande av RFC eller avstämning med rätt personer krävs, samt att leverantören inte kan påbörja sin tillverkning. En annan typ av slöseri inom denna kategorisering är defekter (Liker & Meier, 2006), vilket kunde kopplas till mottagande av artiklar som inte är korrekta.

Sörqvist (2001), van Weele (2012) och Crosby (1979) redogör för förebyggande kostnader. Studien i sin helhet kunde kopplas till denna kostnadspost till följd av att studien ämnade kartlägga olika fel och påföljande konsekvenser, samt syftade till att ta fram metoder för att förebygga kvalitetsbristerna. Med avseende på orsaker till interna felkostnader listar Sörqvist (2001) exempelvis omkonstruktion, felanalys och ineffektivitet. I denna studie kunde omkonstruktion relateras till korrigeringar av brister i underlagen och felanalyser till upprättande av felrapporter. Vidare kunde ineffektivitet kopplas till konflikter, irritation och att tid tas från mer värdeskapande aktiviteter. Externa felkostnader kan vara en följd av exempelvis böter (Sörqvist, 2001), vilket i denna studie kunde kopplas till böter till följd av sen leverans till kund.

Sörqvist (2001) beskriver att tillfälliga problem, som ger upphov till bland annat kassationer, merarbete eller kontrollkostnader, orsakar traditionella kostnader. Som resultatet från frågeformuläret i Delstudie 2 visar ger brister i underlagen upphov till exempelvis kassationer, merarbete och kontrollkostnader och därmed kan bristerna i underlagen klassas som tillfälliga problem. Vidare undersöktes även dolda kvalitetsbristkostnader, vilka Sörqvist (2001) beskriver uppstår exempelvis till följd av

aktiviteter som medarbetare genomför för att åtgärda fel men som inte rapporteras. I denna studie identifierades de dolda kostnaderna genom intervjuer och frågeformulär.

I Delstudie 3 kunde Figur 23 analyseras med avseende på paretoprincipen. Denna figur visar ett paretodiagram över kvalitetsbristkostnaden per felområde och det visas att FR stod för drygt 44 % av de totala kvalitetsbristkostnaderna. De tre efterföljande områdena RFC, Ineffektivitet och CP stod sedan för omkring 16–19 % vardera och de fyra största felområdena genererade följaktligen drygt 96 % av kvalitetsbristkostnaderna. Här kan det noteras att de resterande två felkategorierna, CCB och HfO, inte var av betydande storlek. En stor del av kostnaden kunde alltså härledas till arbetet som SQM-rollen utför.

Utifrån litteraturstudien i Delstudie 4 ansågs två metoder, *Organisatoriskt förbättringsarbete* och *Six Sigma*, allmänt vara lämpliga att använda för reducering av kvalitetsbrister inom en verksamhet. Den andra delen av Delstudie 4 visade att de tre förbättringsmetoderna *Mer utbildning inom kvalitet*, *Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar* samt *Följa industrialiseringsprocessen* var lämpliga att applicera hos fallföretaget. *Mer utbildning inom kvalitet* kunde kopplas till fokuset på kvalitetskompetens inom den allmänna metoden för organisatoriskt förbättringsarbete. Exempelvis beskriver Sörqvist (2001) att kompetens inom förbättringsметодик hos ledningen och medarbetare är viktigt för att kunna genomföra framgångsrikt förbättringsarbete.

I samråd med fallföretaget fattades beslutet att förbättringsметоден *Mer utbildning inom kvalitet* skulle innebära tre olika utbildningar varav en ledningsutbildning, en grundutbildning, samt en vidareutbildning. Att inleda förbättringsarbetet med en ledningsutbildning är i linje med Sörqvists (2001) beskrivning av att kunskap inom förbättringsметодик kan ökas genom interna utbildningar som inleds på ledningsnivå för att sedan bedrivs vidare inom organisationen. Därmed föreslogs det att ledningsutbildningen skulle ske först, följt av en digital grundutbildning för samtliga av inköpsavdelningens anställda och slutligen en vidareutbildning för anställda med roller som kräver djupare kompetens inom ämnet.

De fallföretagsspecifika metoderna som togs fram kunde även översiktligt analyseras med avseende på indelningen *re-engineering* och *kontinuerliga förbättringar*. Metoden att ansvarig produkt/projekt ska bära kostnadsansvar bedömdes vara en omfattande förändring i arbetssättet och ansågs följaktligen vara en *re-engineering*. Detta baserades på Sörqvists (2001) beskrivning om att *re-engineering* karaktäriseras av drastiska förändringar med nya angreppssätt och processer. På liknande vis bedömdes även metoden att följa industrialiseringsprocessen utgöra en *re-*

engineering. Att genomföra mer utbildning inom kvalitet bedömdes emellertid vara av typen kontinuerlig förbättring, baserat på att denna metod inte innebar drastiska förändringar utan mer av ett löpande arbete.

De automatiska påminnelserna om att genomföra utbildningar i Workday learning kan kopplas till Poka-Yoke. Detta baseras på vad Schmidt (2013) beskriver om att Poka-Yoke lösningar bör göra aktuell personal medvetna om eventuella fel så att de kan åtgärda dessa. I detta avseende hade ett fel utgjorts av ett icke deltagande i en obligatorisk utbildning. På liknande vis hade det varit fördelaktigt att manuellt kunna föra in närvaro på de fysiska utbildningarna i Workday learning. Detta hade möjliggjort en enklare översikt över vilka personer som inte genomfört utbildningarna. En möjlig Poka-Yoke lösning för metoden att ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar var att ett felmeddelande fås vid försök att stänga ett projekt innan det uppnått MRL 9, vilket är en intern term för produktmognad.

6.2 Besvarande av frågeställningar

Den första frågeställningen berörde hur bristerna i underlagen kunde kategoriseras och kvantifieras. De framtagna felkategorierna redogörs för i Tabell 9.

Tabell 9: Tabellen visar de framtagna felkategorierna, dess respektive antal samt andel.

Felkategori	Antal [st]	Andel [%]
Byte av artikel/material/ytbehandling	85	14,2
Justering av mått i underlag	73	12,2
Förändring av intern struktur	72	12,0
Omkonstruktion	62	10,3
Ny komponent behövs läggas till	55	9,2
Information i underlag saknas	53	8,8
Justering av tolerans/kravspecifikation	52	8,7
Material/artikel har utgått	48	8,0
Dokument/fil i underlag saknas	40	6,7
Felaktig information i underlag	28	4,7
Förändring i dataprogram	17	2,8
Problem med märkning/etikett	15	2,5

Beslutet fattades att den slutgiltiga kategoriseringen av brister skulle följa felkategorierna från dokumentstudien. Detta på grund av att frågeformulärets felkategorier och dokumentstudiens felkategorier representerade samma typer av brister, men dokumentstudiens var utförligare och fler till antalet. Vidare kunde även dessa felkategorier kvantifieras.

Den andra frågeställningen behandlade vilka kvalitetsbristkostnader som uppstod till följd av bristerna i inköpsunderlagen. Tabell 10 visar den beräknade kvalitetsbristkostnaden och motsvarande antal heltidsarbetare.

Tabell 10: Tabellen visar kvalitetsbristkostnaden och motsvarande antal heltidsarbetare med avseende på antal uppskattade arbetstimmar samt styckkostnadsmetoden.

Beräkning med avseende på:	Kvalitetsbristkostnad [MSEK]	Heltidsarbetare [st]
Antal uppskattade arbetstimmar	16	9
Styckkostnadsmetoden	55	31

Tabell 10 visar att den beräknade kvalitetsbristkostnaden med avseende på antal uppskattade arbetstimmar var 16 miljoner kronor per år medan kvalitetsbristkostnaden beräknad med avseende på styckkostnadsmetoden blev avsevärt högre, nämligen 55 miljoner kronor per år. Eftersom beräkningen med avseende på styckkostnadsmetoden var mer utförlig och baserades på fler parametrar än beräkningen med avseende på antal uppskattade arbetstimmar, ansågs den kvalitetsbristkostnaden vara mest trolig att överensstämma med den verkliga kvalitetsbristkostnaden.

Den tredje frågeställningen ämnade undersöka vilka metoder som finns för reducering av kvalitetsbrister, samt vilka metoder som kunde appliceras hos fallföretaget. Två metoder som ansågs lämpliga för reducering av kvalitetsbrister togs fram via en litteraturstudie och presenteras i Tabell 11 nedan.

Tabell 11: Tabellen visar två metoder för reducering av kvalitetsbrister.

	Metod för reducering av kvalitetsbrister
1	Organisatoriskt förbättringsarbete
2	Six Sigma

Den andra delen av den tredje frågeställningen avsåg framtagning av metoder för reducering av kvalitetsbrister hos fallföretaget. Dessa metoder visas i Tabell 12 nedan.

Tabell 12: Tabellen visar tre framtagna metoder för reducering av kvalitetsbrister hos fallföretaget.

	Metod för reducering av kvalitetsbrister hos fallföretaget
1	Mer utbildning inom kvalitet
2	Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar
3	Följa industrialiseringsprocessen

Den totala implementeringskostnaden för den första förbättringsmetoden beräknades vara 300 000 kronor, medan implementeringskostnaden för de två övriga metoderna inte ansågs möjliga att beräkna inom denna studies omfattning.

7. Diskussion

Detta kapitel syftar till att diskutera studiens resultat och metoden som användes för att nå resultatet, bland annat genom att belysa resultatets och metodens fördelar och nackdelar. Även förslag på fortsatta studier presenteras.

7.1 Resultatdiskussion

Resultatet från Delstudie 3 visade att kvalitetsbristkostnaderna för fallföretaget under ett år var 55 miljoner kronor. Detta motsvarade ett års arbete för knappt 31 heltidsanställda, vilket ansågs vara ett relativt stort antal i relation till antal medarbetare på inköpsavdelningen. Resultatet visade på att kvalitetsbristerna gav stora konsekvenser för fallföretaget i form av åtgång av arbetstid och följaktligen kostnader. Ytterligare en negativ följd av att en stor del av arbetstiden togs upp av hantering av kvalitetsbrister var att andra viktiga arbetsuppgifter tvingades bortprioriteras och skjutas upp.

I kapitel 5.3.1 Beräkning med avseende på antalet uppskattade timmar beräknades min- och maxvärden för inköpsavdelningens årliga kvalitetsbristkostnader baserad på personalens uppskattningar av åtgång av arbetstid. Dessa värden skapade ett troligt intervall för den verkliga kvalitetsbristkostnaden mellan 5 och 101 miljoner kronor. Enligt beräkningen baserad på styckkostnadsmetoden var fallföretagets årliga kvalitetsbristkostnader 55 miljoner kronor, vilket hamnar ungefär i mitten av detta intervall. Detta gör att resultatets trovärdighet kunde styrkas ytterligare.

Samtliga parametrar som kvalitetsbristkostnaden beräknades utifrån grundade sig på uppskattningar av personal på fallföretaget och med avseende på dessa uppskattningar kan ett flertal aspekter diskuteras. Exempelvis är det möjligt att personalen inte var fullt medvetna om vad en viss aktivitet faktiskt tog i anspråk eller att deras svar påverkades av vad som hänt den senaste tiden. Om samtliga parametrar hade kunnat mätas upp istället för att uppskattas hade en ännu tillförlitligare kvalitetsbristkostnad kunnat erhållas. Detta tillvägagångssätt hade varit i linje med den första metoden som Sandholm och Sörqvist (1998) beskriver kring mätning av kvalitetsbristkostnader, se kapitel 4.3 Dataanalys. Som tidigare nämnt ansågs emellertid inte denna metod vara applicerbar i denna relativt korta studie. För att öka tillförlitligheten av resultatet inkluderades uppskattningar av olika personer och roller, detta för att kunna basera svaret på olika uppfattningar.

Den beräknade kvalitetsbristkostnaden kunde inte sättas i direkt relation till vad Krishnan (2006) beskriver om att de dolda kvalitetskostnaderna kan vara uppemot tre till tio gånger större än de synliga kvalitetskostnaderna. Resultatet kunde heller inte jämföras med vad De Feo och Juran (2014), Bergman och Klefsjö (2021) och Sörqvist

(2001) diskuterar om kvalitetsbristkostnader i relation till omsättning. Anledningen till att dessa jämförelser inte var applicerbara var att studien hade ett flertal avgränsningar, exempelvis att den genomfördes på en inköpsavdelning som saknade en egen omsättning. Baserat på aspekten att de dolda kostnaderna kan vara av märkbar storlek (Dahlgaard, Kristensen, & Kanji, 2002) eller till och med större än de synliga kostnaderna (Krishnan, 2006), är det dock essentiellt att ha i åtanke att den beräknade kvalitetsbristkostnaden kan vara underestimerad.

Den första delen av resultatet från Delstudie 4 bestod av två metoder för reducering av kvalitetsbrister som kan användas inom de flesta verksamheter. Dessa två metoder, organisatoriskt förbättringsarbete och Six Sigma, ansågs ha många likheter. Six Sigma följer ramverket DMAIC med de olika faserna definiera, mäta, analysera, förbättra och övervaka. Dessa faser kan till stor del anses motsvara den metod för förbättringsarbete som Sörqvist (2001) beskriver i kapitel 3.2 Organisatoriskt förbättringsarbete. Sörqvists (2001) steg är att påvisa behovet av förbättringen, identifiera problemområdena, fastställa orsakerna till bristerna, analysera hypoteserna till orsakerna, fastställa och genomföra åtgärder och slutligen följa upp resultatet. Detta följer till stor del ramverket DMAIC. Ytterligare en likhet är att båda metoderna inkluderar användandet av liknande kvalitetsverktyg, exempelvis fiskbensdiagram för fastställning av grundorsaker. De största skillnaderna mellan metoderna är att organisatoriskt förbättringsarbete enligt Sörqvist (2001) har ett stort fokus på att engagera och förbättra attityden hos ledningen, samt att öka kompetensen inom förbättringsmetodik internt inom verksamheten. Dessa typer av kulturförändringar upplever författarna inte ha lika stor betydelse inom ett Six Sigma projekt, såvida kulturförändring inte är en framtagen lösning för förbättring av en grundorsak.

Den andra delen av resultatet från Delstudie 4 bestod av tre metoder för reducering av brister i underlagen som var specifikt framtagna för fallföretaget. Här presenterades även en uppskattad implementeringskostnad för metoden att genomföra mer utbildning inom kvalitet. Beroende på fallföretagets resurser och budget kan det vara svårt att implementera samtliga förbättringsmetoder på samma gång. Under utvärderingen av metoderna bedömdes det krävas ny kompetens och möjligtvis även nya anställda för att kunna följa industrialiseringsprocessen. En annan aspekt som bör tas hänsyn till inför införandet av en eller flera metoder är om medarbetarna samt ledningen har rätt attityd och engagemang exempelvis för att lära sig och införa nya arbetssätt. Detta är i linje med vad Sörqvist (2010) beskriver om att attityder bland ledning och medarbetare är en viktig aspekt för ett framgångsrikt förbättringsarbete, inklusive att ledningen bör ha en verklig övertygelse och ett genuint engagemang. Vikten av ledningens engagemang kan även kopplas till en

rekommenderad åtgärd för risken att utbildningen inte genomförs, vilken visas i FMEA:n i Tabell 17.

Den framtagna förbättringsmetoden *Mer utbildning inom kvalitet* innebar, som tidigare beskrivet, två fysiska och en digital utbildning. I dessa utbildningar var det av stor vikt att inkludera konkreta exempel från inköpsavdelningens verksamhet för att understryka de följder som uppkommer på grund av så väl brister i underlag som en liten kvalitetskultur internt. Sörqvist (2001) beskriver att förbättrade attityder inom kvalitetsområdet kan påskyndas bland annat genom påvisning av de ekonomiska fördelar som kan uppnås. Därför ansågs konkreta exempel om de arbetsmiljömässiga såväl som ekonomiska konsekvenser som uppstår till följd av brister i underlag och andra kvalitetsproblem, samt hur det går att undvika dessa, vara essentiella för förbättring av personalens attityd och engagemang. Det bör även nämnas att större engagemang inklusive ökad kompetens är en del av företagets kulturförändring och följaktligen får dessa mer långsiktiga följder.

7.2 Metoddiskussion

De metoder som användes i studien var valda med förhoppningen om att erhålla ett resultat med hög reliabilitet, validitet och generaliserbarhet. Hur reliabilitet och validitet uppnåddes i denna studie beskrivs i kapitel 4.5.1 Validitet och reliabilitet. Generaliserbarheten av studien uppnåddes främst genom val av etablerade metoder och demonstrerande av metodernas funktion och resultatet de genererar. Fallföretagets processer som har beskrivits, felkategorierna och felområdena som har tagits fram och de tre metoderna för reducering av brister inom fallföretaget kan till största del inte appliceras på andra företag. Dock kan metoden för framtagning av felkategorier, metoden för kostnadsbestämning, verktygen som använts för framtagning av metoder för reducering av kvalitetsbrister, samt de två generella metoderna för reducering av brister appliceras på andra företag, vilket gör arbetet generaliserbart.

En ytterligare aspekt inom forskningskvalitet som är viktig att ta hänsyn till är den etiska aspekten (Drolet, Rose-Derouin, Leblanc, Ruest, & Williams-Jones, 2022). Ett sätt att förbättra studiens etik hade varit att anonymisera enkäten som skickades ut till inköpspersonalen i Delstudie 2. Ett etiskt arbetssätt innefattar att forskarna skyddar deltagarnas anonymitet (Coleman & Briggs, 2002), vilket i denna studie hade kunnat förbättras med avseende på enkäten. Den ursprungliga idén var att använda Saabs interna enkätverktyg där alla deltagare är anonyma. Då författarna inte lyckades få kontakt med någon som visste hur verktyget fungerade ändrades planen och enkäten skickades istället ut via mejl. Detta innebar att författarna kunde se varje

respondents namn och enkätsvar. Dock var detta inget som sammanställdes eller presenterades i rapporten. Att enkäten hade en relativt låg svarsfrekvens på 21 % kan även ha haft andra anledningar än den ovan diskuterade anonymitetsaspekten. Exempelvis svarade vissa medarbetare på mejlet och förklarade att de inte var tillräckligt insatta inom det studerade ämnet för att kunna svara på enkäten. Den relativt låga svarsfrekvensen var även i linje med den allmänna problematik kring obesvarade enkäter som Rowley (2012) redogör för, tidigare diskuterat i metodkapitlet.

Ytterligare en aspekt som noterades då svaren sammanställdes var att en av frågorna i vissa fall hade uppfattats på ett annat sätt än ämnat. Detta skedde trots att en korrekturläsning av enkätens frågor genomfördes innan mejlet skickades ut. Denna aspekt kunde kopplas till vad Patel och Davidson (2019) skriver om att en fördel med intervjuer är att intervjuaren kan tydliggöra innebörden av en fråga i de fall den intervjuade personen inte förstår. Följaktligen hade problematiken kring de olika uppfattningarna av frågan kunnat undvikas om intervjuer hade genomförts istället för enkätundersökningen. I linje med vad Rowley (2012) beskriver om att frågeformulär möjliggör insamling av ett större antal svar givet en viss tid jämfört med vad intervjuer gör, ansågs dock valet att använda frågeformulär vara fördelaktigt trots den låga svarsfrekvensen och den alternativa tolkningen av frågan.

I metodkapitlet presenteras även en rekommendation av Rowley (2012) med avseende på intervjuers omfattning, vilken innebar 6 till 12 huvudfrågor och vid behov 2 till 4 följdfrågor. Denna studies intervjuunderlag, visade i Bilaga 1, innehöll 7 till 16 huvudfrågor vardera. Rowleys (2012) rekommendation hade i vissa intervjuer kunnat följas bättre, men samtidigt var det högre antalet frågor av betydelse för att skapa en övergripande förståelse för det studerade ämnet.

I Delstudie 3 var den ursprungliga intentionen att under kostnadsbestämningen av kvalitetsbrister med hjälp av styckkostnadsmetoden använda sig av felkategorierna som togs fram i Delstudie 2. Detta baserades på Sörqvists (2001) förklaring att ett felrapporteringssystem kan vara behjälpligt vid studier av traditionella kostnader. Inköpsavdelningen vid Saab Dynamics använder som tidigare nämnt ett affärssystem för dokumentation av brister i form av *Change Proposals* (CP:er), vilket var där data för dokumentstudien hämtades. Under intervjuer erhöles dock information angående felkategoriernas tidsåtgång, nämligen att tidsåtgången inte skiljde sig märkbart mellan olika felkategorier för de anställda inom inköpsavdelningen. Styckkostnaden skulle därmed ha blivit densamma för samtliga felkategorier. Detta ledde till att felområden istället togs fram för beräkning av kvalitetsbristkostnaderna. Framtagningen av felområden krävde en kompletterande datainsamling vilket är i linje med vad Säfsten och Gustavsson (2019) beskriver om ett iterativt arbetssätt.

Författarna ansåg att användandet av de nya felområdena inte borde ha någon större effekt på den totala kvalitetsbristkostnaden, men att det hade upplevts givande att få mer användning av de framtagna felkategorierna i det fortsatta arbetet. Det är värt att nämna att dessa felkategorier med stor sannolikhet hade haft olika styckkostnader om de istället undersökts på andra av fallföretagets avdelningar, som exempelvis produktion och utveckling. För personalen på inköp gick det lika fort att exempelvis skapa och följa upp en CP för ett underlag där det krävs en justering av tolerans och för ett underlag där det krävs en total omkonstruktion, medan det inom utvecklingsavdelningen hade blivit stora skillnader i arbetstimmar.

I beräkningen av kvalitetsbristkostnaden studerades de sex felområdena presenterade i Tabell 5. Andra felområden som hade varit intressanta att ta med i beräkningen av kvalitetsbristkostnader var böter till kund till följd av förseningar, friktion i relation med leverantör, skrotning på grund av felaktiga produkter, samt köp av dyrare produkter för att de går snabbare att få hem. Effekterna av dessa aspekter valdes dock att inte tas med på grund av svårigheter att uppskatta dessa till följd av att det saknades nödvändig dokumentation samt var svårt att koppla vad som specifikt beror av brister i underlagen.

Keller (2011) beskriver flera olika kvalitetsverktyg, som i denna studie användes för framtagning av fallföretagsspecifika förbättringsmetoder. Kvalitetsverktygen upplevdes fungera väl under workshopen och kunde på ett enkelt sätt anpassas till en av studiens frågeställningar. I slutet av workshopen blev de förbättringsmetoder som valts ut i prioriteringsmatrisen utvärderade med avseende på lämplighet för fallföretaget. Detta var linje med vad Brook (2020) beskriver om vikten av att utvärdera resultatet från en prioriteringsmatris. Sedan användes FMEA för att genomföra en riskbedömning av metoderna innan de föreslogs för fallföretaget. Riskbedömningen syftade till att bidra till förbättrade processer och arbetssätt genom upptäckt eliminering av risker i metoderna, vilket är i linje med vad Arora och Sahu (2022) beskriver. Som ett resultat av FMEA:n rekommenderades specifika åtgärder som var viktiga för fallföretaget att ta hänsyn till vid implementering av metoderna.

Sörqvist (2001) menar att mätning av kvalitetsbrister är till nytta vid exempelvis återkoppling och uppföljning av kvalitetsarbete. Uppföljning är även den fjärde och sista fasen i Sörqvists modell för identifiering av kvalitetsbristkostnader. Detta är en fas som inte uppnådde sin fulla potential i denna studie. En del av fasen uppnåddes i och med att rapporten presenterades för berörda medarbetare hos fallföretaget. Dock var det inte möjligt att inom tidsramen utvärdera studien eller utarbeta förbättringsförslagen. Som beskrivet i kapitel 4.3 Dataanalys blev arbetet med denna fas avgränsat till följd av studiens tidsbegränsning. Förhoppningen var att handledaren vid fallföretaget fick användning för studiens resultat i inköpsavdelningens fortsatta

arbete. Här kan det dock noteras att uppföljningsfasen inte är en del av Chopra och Gargs (2012) sjustegsmodell tidigare visat i Figur 13. Följaktligen ansågs samtliga steg i sjustegsmodellen vara genomförda i denna studie.

En annan modell som studien baserades på var Blomqvist och Hallins (2014) fyrafasmodell. De fyra faserna att formulera, konstruera, producera och leverera arbetet följdes noggrant. På vilket sätt faserna följdes beskrivs i kapitel 4.1 Metodansats.

7.3 Studiens betydelse och förslag på fortsatta studier

I denna studie kategoriserades och kvantifierades brister i fallföretagets inköpsunderlag. Konsekvenserna av bristernas förekomst uttrycktes i monetära så väl som i ickemonetära termer och vid sidan av detta togs även olika metoder för reducering av dessa kvalitetsbrister fram. Som en följd av detta kunde denna studie tydliggöra vilken påverkan inköpsunderlagets brister har på fallföretagets undersökta inköpsavdelning, exempelvis då den uttrycktes i en årlig extrakostnad. Förtydligandet tillsammans med de metoder som föreslogs kunna reducera kvalitetsbristerna kunde förhoppningsvis utgöra en grund för framtida investeringar i kvalitetsarbete så väl som en ökad motivation hos personalen att utföra arbetsuppgifter korrekt. Detta resonemang om studiens betydelse är till stor del grundat på Sörqvists (2001) beskrivning om de tre primära användningsområdena som finns för uppmätning av kvalitetsbrister inom ett företag. Vid sidan av ovanstående redogörelse om studiens betydelse kunde även förslag på fortsatta studier diskuteras. Nedan följer en diskussion om fortsatta studier, där samtliga aspekter grundades i studiens avgränsningar.

Utöver inläsning av generell teori och metoder fokuserade denna studie på inköpsunderlagen vid Saab Dynamics inköpsavdelning, där de tre affärsenheterna Ground Combat, Missile Systems och Underwater Systems inkluderades. En fortsatt studie hade kunnat inkludera andra typer av kvalitetsbrister som inte har med inköpsunderlagen att göra, alternativt fokusera på andra delar av Saab Dynamics eller Saab i stort. Under studien fick författarna uppfattningen om att bristerna i inköpsunderlagen även påverkar de andra två operativa enheterna utveckling och produktion. Denna påverkan var exempelvis genom deltagande i möten, produktionsstörningar och framtagning av nya inköpsunderlag.

Som tidigare redogjorts för finns det olika uppdelningar av kvalitetsbristkostnader, där denna studie fokuserade på vissa valda kategorier. Studien avgränsades till att undersöka kategorierna interna samt externa felkostnader och följaktligen undersöktes inte kontrollkostnader. En annan avgränsning var att undersöka traditionella och dolda kvalitetsbristkostnader men inte förlorade intäkter, kundernas

kostnader eller samhällsekonomiska kostnader. En möjlig fortsättning på denna studie är att inkludera kategorierna som exkluderades i detta arbete. Exempelvis skulle miljömässiga kostnader kunna kartläggas om samhällsekonomiska kostnader inkluderas.

I denna studie gjordes också en del val angående vilken data som inhämtades och analyserades, där ett exempel är att antalet brister per felkategori och affärsenhet undersöktes. På liknande vis skulle de två olika orterna, Karlskoga och Linköping, kunna undersökas mer separat än vad som gjordes i denna studie. En sådan jämförelse hade krävt en mer omfattande datainsamling.

8. Slutsats

I detta kapitel beskrivs slutsatserna som kan dras utifrån studien. Här sammanfattas även svaren på frågeställningarna samt resultatets betydelse.

Kvalitetsbrister har i regel en märkbar påverkan på ett företags ekonomi och kan få stora konsekvenser i form av bland annat merarbete, förseningar, ineffektivitet, stress och felanalys. Avvikelseanalys kan användas i förbättringsarbete vid kartläggning av kvalitetsbristkostnader och utgörs av att identifiera brister och fel, fastställa resursförbrukning samt bestämma kostnader. Beskrivning av kvalitetsbrister i monetära termer möjliggör identifiering av de mest kostsamma områdena, leder till en ökad motivation att göra arbetsuppgifter på rätt sätt samt agerar stöd för investeringar i kvalitetsarbete.

I denna studie kunde tolv felkategorier av brister i fallföretagets inköpsunderlag identifieras och kvantifieras. De mest kostsamma felområdena som följde av dessa brister var arbete med felrapporter, RFC-hantering och CP-hantering samt ineffektivitet och frustration i arbetet. Genom en avvikelseanalys kunde fallföretagets årliga kvalitetsbristkostnad till följd av brister i inköpsunderlagen beräknas vara 55 miljoner kronor, motsvarande 31 heltidsarbetare.

För att reducera kvalitetsbrister kan metoderna organisatoriskt förbättringsarbete och Six Sigma tillämpas. Dessa metoder består av ett antal kvalitetsverktyg och syftar till att effektivisera så väl som förbättra en organisations processer. Viktiga komponenter inom organisatoriskt förbättringsarbete är ett genuint engagemang och kunskap inom förbättringsmethodik. Med hjälp av kvalitetsverktyg kunde tre metoder för reducering av kvalitetsbrister inom fallföretaget genereras. Dessa metoder var att utbilda personalen i kvalitet och förbättringsmethodik, att ansvarig produkt/projekt ska bära kostnadsansvar samt att fallföretagets industrialiseringsprocess ska följas. Implementeringskostnaden för mer utbildning inom kvalitet och förbättringsmethodik uppskattades vara 300 000 kronor, medan implementeringskostnaden för de två övriga metoderna inte ansågs möjliga att beräkna inom denna studies omfattning. Med syfte att underlätta införandet och tillämpningen av dessa metoder genomfördes även en riskbedömning med tillhörande åtgärder.

Genom datainsamling samt analysering av det påföljande resultatet kunde samtliga frågeställningar besvaras på ett tydligt och konkret sätt, samt studiens syfte uppnås. Vidare användning av rapporten i utbildningssyfte inom fallföretaget skulle bidra till ökad kunskap inom det studerade området.

Litteratur

- Al Ayyubi, M., Mahmudah, H., Saleh, A., & Rachmadi, R. (2020). *Implementation of Poka-Yoke System to Prevent Human Error in Material Preparation for Industry*. Surabaya: IEEE.
- Arora, S., & Sahu, M. (2022). Case Study: Risk Assessment of Indian Pulse processing firms using FMEA Techniques - Evidence from selected states of India. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*.
- Bergman, B., & Klefsjö, B. (2021). *Kvalitet i alla led*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Blomqvist, P., & Hallin, A. (2014). *Metod för teknologer: Examensarbete enligt 4-fasmodellen*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Brook, Q. (2020). *Lean Six Sigma and Minitab (6th Edition)*. OPEX Resources Ltd.
- Bryman, A., & Bell, E. (2015). *Business Research Methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Chopra, A., & Garg, D. (2012). Introducing models for implementing cost of quality system. *The TQM Journal*, 498-504.
- Coleman, M., & Briggs, A. R. (2002). *Research Methods in Educational Leadership and Management*. London: SAGE Publications.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*. New York: McGraw-Hill.
- Dahlgaard, J. J., Kristensen, K., & Kanji, G. K. (2002). *Fundamentals of Total Quality Management*. Cheltenham: Nelson Thornes.
- De Feo, J. A., & Juran, J. M. (2014). *Juran's Quality Essentials for Leaders*. New York: McGraw-Hill Education.
- Drolet, M.-J., Rose-Derouin, E., Leblanc, J.-C., Ruest, M., & Williams-Jones, B. (2022). Ethical Issues in Research: Perceptions of Researchers, Research Ethics Board Members and Research Ethics Experts. *Journal of Academic Ethics*.
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 1277-1288.
- Juran, J. (1974). *Quality Control Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Keller, P. (2011). *Six Sigma Demystified, 2nd Edition*. New York: McGraw-Hill Education.
- Krishnan, S. K. (2006). Increasing the visibility of hidden failure costs. *Measuring Business Excellence*, 77-101.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill.
- Montgomery, D. C. (2013). *Statistical Quality Control: A Modern Introduction (Seventh Edition ed.)*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Patel, R., & Davidson, B. (2019). *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

- Porter, M. E. (1998). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press.
- Prasetya, H., Rahmania, W., & Sholihah, F. (2020). Maintenance Analysis of Boiler Feed Pump Turbine Using Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Methods. *International Electronics Synopsis (IES)*.
- Rowley, J. (2012). Conducting research interviews. *Management Research Review*, 260-271.
- Saab. (2022a). *Company in brief*. Retrieved januari 26, 2023, from <https://www.saab.com/about/company-in-brief>
- Saab. (2022b). *Organization*. Retrieved januari 26, 2023, from <https://www.saab.com/about/company-in-brief/organisation>
- Sandholm, L., & Sörqvist, L. (1998). COQ Implementation - the Swedish Experience and its Lessons for Singapore Organisations. *Feature Articles*.
- Schmidt, S. (2013, Jan-Mar). Preventive Methods in Logistics Poka-Yoke and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Acta Technica Corvinensis - Bullentin of Engineering*, 6(1), 27-30.
- Säfssten, K., & Gustavsson, M. (2019). *Forskningsmetodik: för ingenjörer och andra problemlösare*. Lund: Studentlitteratur.
- Sörqvist, L. (2001). *Kvalitetsbristkostnader: Ett hjälpmedel för verksamhetsutveckling*. Lund: Studentlitteratur.
- Sörqvist, L. (2010). Tips från experten: Så lyckas du med förbättringsarbetet. *OBIZ, Kommuninfo.se*.
- van Weele, A. J. (2012). *Inköp och supply chain management*. Lund: Studentlitteratur AB.

Bilaga 1

Bilaga 1 består av de intervjuunderlag som användes i studien, där intervju 1.1. och 1.2 tillhörde Delstudie 1 och intervju 3.1 och 3.2 tillhörde Delstudie 3. Intervjutypen samt ämnet som berördes under intervjun står angivna i tabriken för varje intervjuunderlag.

Intervju 1.1: Semistrukturerad intervju om inköpsprocess och underlag

Resultaten från denna intervju kommer endast hanteras av studiens författare samt presenteras i sammanställd form. Intervjun är frivillig och deltagarna kan avbryta eller omformulera sina svar under intervjuns gång eller i efterhand.

Allmänt om inköpsprocessen

1. Vad har du för roll och arbetsuppgifter på inköpsavdelningen?
2. Kan du beskriva de olika stegen i inköpsprocessen?
3. Hur skiljer sig inköpsprocessen mellan de olika inköpsavdelningarna?
4. Vilka roller har de som jobbar inom inköp?
5. Är alla inköpare väl utbildade i processen och införstådda i den?
 - Hur märker du detta?
6. Finns det risk att den tänkta processen inte följs?
 - Om ja, vad skulle detta kunna få för konsekvenser?

Allmänt om underlag

7. Köper ni alltid in material m.m. utifrån underlag?
 - Om nej, hur köper ni i sådana fall in material?
8. Vad finns det för olika typer av underlag?
9. Var i inköpsprocessen kan brister i underlagen upptäckas?
10. Hur upptäcks brister i underlagen?
11. Vem/vilka upptäcker oftast brister i underlagen?
12. Vad för typ av brister kan finnas i underlagen?
13. Vad får bristerna för följder?
14. Kan du förklara processen när en brist upptäcks?
15. Vem är ansvarig för bristrapportering och dess uppföljning?
16. Hur lång tid tar det att få ett underlag ändrat om det finns en brist?
 - Hur säkerställs det att en brist åtgärdas?

Intervju 1.2: Semistrukturerad intervju om underlag

Resultaten från denna intervju kommer endast hanteras av studiens författare samt presenteras i sammanställd form. Intervjun är frivillig och deltagarna kan avbryta eller omformulera sina svar under intervjuens gång eller i efterhand.

Allmänt om underlag

1. Vad har du för roll och arbetsuppgifter på inköpsavdelningen?
2. Var i inköpsprocessen används underlag?
3. Vad finns det för olika typer av underlag?
4. Köper ni alltid in material m.m. utifrån underlag?
 - Om nej, hur köper ni i sådana fall in material?

Brister i underlag

5. Var i inköpsprocessen kan brister i underlagen upptäckas?
6. Hur upptäcks brister i underlagen?
7. Vem/vilka upptäcker oftast brister i underlagen?
8. Vad för typ av brister kan finnas i underlagen?
9. Vad får bristerna för följder?
10. Kan du förklara processen när en brist upptäcks?
11. Hur lång tid tar det att få ett underlag ändrat om det finns en brist?
 - Hur säkerställs det att en brist åtgärdas?
12. Vilken typ av kunskap krävs för att upptäcka brister i ett underlag innan det skickas till leverantör?
13. Vilken roll/tjänst ska ha kunskaper att upptäcka brister i underlag?
14. Besitter personalen i denna roll tillräckliga kunskaper för att upptäcka brister?
 - Hur märker du detta?
15. Ingår uppgiften att upptäcka brister i den rollbeskrivningen?
 - Tycker du att den borde göra det?

Intervju 3.1: Semistrukturerad intervju om CCB/HfO-möten

Resultaten från denna intervju kommer endast hanteras av studiens författare samt presenteras i sammanställd form. Intervjun är frivillig och deltagarna kan avbryta eller omformulera sina svar under intervjuens gång eller i efterhand.

Allmänt om CCB/HfO-mötena

1. Vad har du för roll?
2. Hur ofta har ni mötena?
 - a. Finns det andra typer av CCB/HfO-möten också?
 - b. Om ja: Hur ofta hålls de?
3. Hur lång tid varar mötena?
4. Hur många medarbetare från inköpsavdelningen närvarar under mötena?
5. Hur många personer är det som håller i mötet?
 - a. Hur många av dem jobbar på inköpsavdelningen?
6. Hur mycket måste den/de som håller i mötet förbereda sig?
 - a. Hur mycket tid går åt till detta?
7. Hur mycket måste de resterande deltagarna förbereda sig inför mötet?
 - a. Hur mycket tid går åt till detta?

Intervju 3.2: Semistrukturerad intervju om resursförbrukning

Resultaten från denna intervju kommer endast hanteras av studiens författare samt presenteras i sammanställd form. Intervjun är frivillig och deltagarna kan avbryta eller omformulera sina svar under intervjuens gång eller i efterhand.

Allmänt om att skapa en CP

1. Vad har du för roll?
2. Hur går processen till när en CP skapas? (Från att bristen är upptäckt till att CP:n är inskickad för granskning)
3. Hur många arbetstimmar tar det att skapa en CP?
4. Hur många medarbetare är involverade i skapandet av en CP?
 - a. Om flera personer: Hur mycket tid lägger vardera person?
5. Kan det skilja i antal arbetstimmar beroende på typ av brist i underlag?
 - o Om ja, hur många arbetstimmar tar det för:
 - a. Justering av tolerans/krav?
 - b. Omkonstruktion?

Allmänt om åtgärder av brister

6. Hur ser processen ut när ett underlag ska ändras genom:
 - a. Justering av tolerans/krav?
 - b. Omkonstruktion?
7. Hur många arbetstimmar tar processen för:
 - a. Justering av tolerans/krav?
 - b. Omkonstruktion?
8. Hur stor andel av brister i underlagen åtgärdas? (Uppskattning)

Bilaga 2

Bilaga 2 består av det frågeformulär som användes i studien, mer specifikt i Delstudie 2. Ämnet som berördes i frågeformuläret står angivet i rubriken för frågeformuläret.

Frågeformulär 2.1: Kvalitetsbrister i underlag

Denna enkät är en del av ett examensarbete vid Linköpings Universitet som genomförs på Saab Dynamics under våren 2023. En del av detta arbete är att kartlägga kvalitetsbristkostnader på inköpsavdelningen och denna enkät syftar till att samla information om de underlag (exempelvis ritningar och specifikationer) som används vid inköp.

Enkäten uppskattas ta 5–10 minuter. I flera frågor förväntas uppskattningar och syftet med dessa är att skapa en uppfattning om situationen och inte en exakt bestämning.

Resultaten från denna enkät kommer endast att presenteras i sammanställd form. Ditt deltagande är frivilligt och vid eventuella frågor eller korrigeringar av dina svar är du välkommen att höra av dig till oss.

Tack för din medverkan!

1. Vilken inköpsavdelning tillhör du?
2. Vilka typer av brister finns i underlagen?
3. Vilka av dessa brister förekommer
 - a. Flera gånger per vecka:
 - b. Några gånger per månad:
 - c. Mer sällan:
4. Uppskatta hur stor andel (%) av underlagen som innehåller någon typ av brist.
5. Upplever du skillnad i antal brister i underlagen mellan olika BU?
6. Hur påverkar bristerna i underlagen ditt arbete?
7. Hur mycket merarbete i tid per månad leder dessa brister till?
8. Vilka orsaker finns det till bristerna i underlagen?
9. Har du något övrigt att tillägga?

Bilaga 3

Bilaga 3 består av ett kompletterande dokument till resultatkapitlet, tillhörande Delstudie 2.

Kategorierna i Tabell 13 är listade i bokstavsordning och exempelvis inte efter vilken felkategori som är mest förekommande.

Tabell 13: Tabellen visar en sammanställning av underlagens olika typer av brister, baserade på frågeformuläret i Delstudie 2.

Felkategori	Förklaring
Detaljer i eller delar av underlag saknas eller är otydliga	Avsaknad av eller otydligheter gällande ritningar, detaljer i ritningar, typer av underlag, kopplade dokument, STEP eller 2D filer, information i Masterpart, information i struktur, färgkod och toleranser för målade områden, mått, krav på utseende eller funktionsvärde. Otydligheter eller avsaknad av information gällande vilka dokument som krävs vid leverans, märkning av artiklar, inköpsdirektiv och leverans av kretskort. Återkoppling från leverantör ej införd i underlagen. Produktionsberedning saknas.
Ej färdigställda underlag	Underlag finns men är har ej uppnått releasad-status. Underlag ej frisläppta innan köp läggs. Köp läggs innan kontrollkod inskriven på artikeln.
För hårda krav i underlag	Tex toleranser och måttsättningar som är för snäva utifrån tillverknings- eller bearbetningsmetod samt materialtyp. Leverantör kan eller vill inte tillverka artikeln då.
Föråldring av underlag	Gamla underlag som behöver uppdateras. Hänvisning till utgången färg, artiklar, kemikalier, material, ytbehandlingar, materiallegeringar som ej är tillgängliga. Hänvisning till fel eller utgångna standarder. Underlagen speglar ej leverantörens produkt pga. gammal utgåva som ej uppdaterats.
Information i underlag är felaktig eller tvetydig	Felaktigheter eller tvetydigheter i måttsättningar, krav på toleranser, hänvisning till standarder, mellan artiklar och ritningar, dubbelinformation mellan STEP och 2D, material som ej går att bearbeta, val av ytbehandling, medgivna frihetsgrader, produktionsteknisk prestanda, tekniska lösningar med avseende på egna krav, angivelser i kravmassa som ej kan uppfyllas samtidigt i praktiken. Information om tillverkning beskriven på högre nod än den som köps (reservdelar). Ej möjligt eller svårt att köpa angivet materialet, till följd av exempelvis små batcher, önskad längd eller variant. Underlag som ej är gångbara från en kommersiell synvinkel, exempelvis att inköpsnivån sätts på en nivå där artiklar inkluderas som bör köpas från annan leverantör.
Otydligheter vid exportkontroll	Exportkontrollsklassificering på konstruktionsartiklars dokumentation stämmer inte överens med klassningen på artikeln. I vissa fall är artikeln civilt klassad men dokumentationen exportkontrollerad, i andra fall är artikeln exportkontrollerad med dokumentationen är inte det. Risk för smuggling och att leverantör får felaktig information.

Bilaga 4

Bilaga 4 består av de uträkningar som hör till resultatkapitlet, tillhörande Delstudie 3. Först visas beräkningen av kostnaden för HfO-möten och sedan redovisas beräkningen av kostnaden för CCB-möten.

Beräkning av kostnaden för Hinder för Orderläggning-möten ($K_{HfO,tot}$)

För att beräkna den totala HfO-möteskostnaden för inköpsavdelningen användes formeln nedan, där uppdelningen motiverades av att mötena fungerar olika i Karlskoga respektive Linköping:

$$K_{HfO,tot} = K_{HfO,tot,Karlskoga} + K_{HfO,tot,Linköping}.$$

Separata beräkningar gjordes för de två orterna enligt:

$$K_{HfO,tot,ort} \left[\frac{kr}{\text{år}} \right] = \text{Mötesfrekvens}_{ort} \left[\frac{st}{\text{vecka}} \right] * \text{Mötesveckor} \left[\frac{st}{\text{år}} \right] * \text{Tidsanspråk möte}_{ort} \left[\frac{h}{st} \right] * \text{Personalkostnad} \left[\frac{kr}{h} \right].$$

Mötesfrekvensen samt tidsanspråket per möte var ortsberoende, medan antalet möjliga mötesveckor (45 veckor) samt personalkostnaden (1000 kr/h) antogs vara ortsberoende baserat på tidigare samtal med inköpsavdelningen. Tidsanspråket per möte bestod av tiden för mötet samt tiden för eventuella förberedelser, enligt:

$$\text{Tidsanspråk möte}_{ort} \left[\frac{h}{st} \right] = \text{Mötesdeltagare}_{ort} \left[\frac{st}{\text{möte}} \right] * \text{Möteslängd}_{ort} \left[\frac{h}{\text{möte}} \right] + \text{Förberedande deltagare}_{ort} \left[\frac{st}{\text{möte}} \right] * \text{Förberedelselängd}_{ort} \left[\frac{h}{\text{möte}} \right].$$

Antalet mötesdeltagare samt förberedande deltagare är endast med avseende på medarbetare från inköpsavdelningen.

Följande information om HfO-möten i Karlskoga framkom under Delstudie 3. Mötena genomförs en gång per vecka där ca 10 medarbetare från inköpsavdelningen deltar. Ett möte varar under ca 30 minuter och inför mötet behöver i regel fem medarbetare från inköpsavdelningen förbereda sig under 45 minuter vardera. Detta resulterade i en årlig kostnad för HfO-möten i Karlskoga om knappt 400 000 kronor, enligt:

$$K_{HfO,tot,Karlskoga} = 1 * 45 * (10 * 0,5 + 5 * 0,75) * 1000 = 393\,750 \text{ kr}.$$

Möteskostnaden för HfO-möten i Linköping beräknades på liknande vis till knappt 50 000 kronor årligen enligt:

$$K_{HfO,tot,Linköping} = 0,5 * 45 * (2 * 0,29 + 2 * 0,75) * 1000 = 46\,875 \text{ kr}.$$

Den totala kostnaden för HfO-möten beräknades därefter till drygt 440 000 kronor årligen enligt:

$$K_{HfO,tot} = K_{HfO,tot,Karlskoga} + K_{HfO,tot,Linköping} = 393\,750 + 46\,875 = 440\,625 \text{ kr}.$$

Beräkning av kostnaden för Configuration Control Board-möten ($K_{CCB,tot}$)

För att beräkna den totala kostnaden för CCB-mötena för inköpsavdelningen användes följande formel enligt styckkostnadsmetoden:

$$K_{CCB,tot} = 12 * K_{CCB,tot,MS} + 12 * K_{CCB,tot,UW} + 3 * K_{CCB,tot,GC}.$$

Denna summering motiverades av att det fanns tjugosju olika CCB-möten inom de tre BU:na, varav tolv möten inom Missile Systems, tolv inom Underwater Systems och tre inom Ground Combat. Separata beräkningar gjordes för de olika BU:na genom formeln:

$$K_{CCB,tot,i} \left[\frac{kr}{\text{år}} \right] = \text{Mötesfrekvens}_i \left[\frac{st}{\text{vecka}} \right] * \text{Mötesveckor} \left[\frac{st}{\text{år}} \right] * \text{Tidsanspråk möte}_i \left[\frac{h}{st} \right] * \text{Personalkostnad} \left[\frac{kr}{h} \right].$$

Mötesfrekvensen samt tidsanspråket per möte berodde på vilken typ av CCB-möte kostnaden beräknades för, medan antalet möjliga mötesveckor samt personalkostnaden antogs vara oberoende av detta. Tidsanspråket per möte bestod av tiden för det faktiska mötet samt tiden för eventuella förberedelser och beräknades enligt:

$$\text{Tidsanspråk möte}_i \left[\frac{h}{st} \right] = \text{Mötesdeltagare}_i \left[\frac{st}{\text{möte}} \right] * \text{Möteslängd}_i \left[\frac{h}{\text{möte}} \right] + \text{Förberedande deltagare}_i \left[\frac{st}{\text{möte}} \right] * \text{Förberedelselängd}_i \left[\frac{h}{\text{möte}} \right].$$

Antalet mötesdeltagare samt förberedande deltagare i formeln ovan är endast med avseende på medarbetare från inköpsavdelningen. Den totala kostnaden för CCB-mötena kunde beräknas enligt nedan:

$$K_{CCB,tot,MS} = 1 * 45 * (1 * 0,67 + 1 * 0,25) * 1000 = 41\,400 \text{ kr}$$

$$K_{CCB,tot,UW} = 1 * 45 * (1,25 * 0,63 + 1,25 * 0,69) * 1000 = 73\,828 \text{ kr}$$

$$K_{CCB,tot,GC} = 1 * 45 * (1 * 1 + 1 * 1) * 1000 = 90\,000 \text{ kr}.$$

Den totala kostnaden för samtliga CCB-möten beräknades enligt nedan vara drygt 1,6 miljoner kronor enligt:

$$K_{CCB,tot} = 12 * 41\,400 + 12 * 73\,828 + 3 * 90\,000 = 1\,652\,736 \text{ kr}.$$

Bilaga 5

Bilaga 5 består av negative brainstorming och prioriteringsmatrisen som användes under workshopen i Delstudie 4 för fastställning av metoder för reducering av brister i underlag, samt den efterföljande riskbedömningen genom verktyget FMEA.

Negative Brainstorming

I detta avsnitt visas tre tabeller över resultatet av momentet negative brainstorming, som genomfördes under workshopen i Delstudie 4. De gröna bockarna i respektive tabell visar vilka lösningar röstades fram att tas vidare till workshopens nästa steg, prioriteringsmatrisen. De svarta kryssen indikerar de lösningar som inte togs vidare.

I Tabell 14 nedan visas negative brainstorming för grundorsaken *Klen kvalitetskultur*.

Tabell 14: Tabellen visar negative brainstorming för potentiella lösningar till grundorsaken *Klen Kvalitetskultur*.

Negative Brainstorming: Klen kvalitetskultur	
Förvärrad situation	Omvänt
Inget engagemang på chefsnivå	Ökat engagemang på chefsnivå ✓
Endast fokus på tid och pengar, kvalitet nedprioriteras	Ökat fokus på kvalitet ✓
Mindre fokus på anställda med kvalitetskompetens	Större fokus på anställda med kvalitetskompetens ✗
Ingen utbildning inom kvalitet	Mer utbildning inom kvalitet ✓

I Tabell 15 nedan visas negative brainstorming för grundorsaken *Rättning av fel tillhör ej specifika projekt*.

Tabell 15: Tabellen visar negative brainstorming för potentiella lösningar till grundorsaken *Rättning av fel tillhör ej specifika projekt*.

Negative Brainstorming: Rättning av fel tillhör ej specifika projekt		
Förrädd situation	Omvänt	
Ännu mer fokus på nytveckling, produktvård nedprioriteras	Ökat fokus på produktvård	✘
Minska produktvårdsbudgeten	Använd produktvårdsbudgeten till rätt ändamål	✔
Den som upptäcker felet får bära kostnaden	Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar	✔
Stänger projekt med öppna CP	Slutföra alla CP inom öppet projekt	✘
Ytterligare minskade resurser för att hantera rättning	Ökade resurser för att hantera rättning	✔

I Tabell 16 nedan visas negative brainstorming för grundorsaken *Rättning av fel tillhör ej specifika projekt*.

Tabell 16: Figuren visar negative brainstorming för potentiella lösningar till grundorsaken *Bristande industrialisering*.

Negative Brainstorming: Bristande industrialisering		
Förrädd situation	Omvänt	
Kategorisera alla sälj som prototyp	Uppnä MRL 9	✔
Stryka alla industrialiseringsmilstolpar	Utveckla och förankra industrialiseringsprocessen	✘
Ännu sämre industrialiseringsprocess	Förbättrad industrialiseringskompetens	✔
Inte följa industrialiseringsprocessen	Följa industrialiseringsprocessen	✔

Prioriteringsmatris

I detta avsnitt visas tre figurer över resultatet av momentet prioriteringsmatris, som genomfördes under workshopen i Delstudie 4. De tre framtagna lösningarna blev *Mer utbildning inom kvalitet*, *Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar* och *Bristande industrialisering*.

I Figur 26 nedan visas prioriteringsmatrisen för grundorsaken *Klen kvalitetskultur*.

Val av lösning rotorsak 1:

Klen kvalitetskultur

	Löser problemet	Kan implementeras	Ekonomiskt genomförbart	Förenklar personalens arbete	Realistisk tids/resursåtgång			
Vikt:	4	5	3	2	3			
Relativ vikt:	0,24	0,29	0,18	0,12	0,18	Slutsumma	Rangordning	Vald lösning [x]
Ökat engagemang på chefsnivå	7	5	10	6	9	7,2	2	
Ökat fokus på kvalitet	10	4	10	4	8	7,2	2	
Mer utbildning inom kvalitet	10	8	10	8	7	8,6	1	X

Figur 26: Figuren visar en prioriteringsmatris för potentiella lösningar till grundorsaken *Klen kvalitetskultur*.

I Figur 27 nedan visas prioriteringsmatrisen för grundorsaken *Rättning av fel tillhör ej specifika projekt*.

Val av lösning rotorsak 2:
Rättning av fel tillhör ej specifika projekt

	Löser problemet	Kan implementeras	Ekonomiskt genomförbart	Förenklar personalens arbete	Realistisk tids/resursåtgång			
Vikt:	4	5	3	2	3			
Relativ vikt:	0,24	0,29	0,18	0,12	0,18	Slutsumma	Rangordning	Vald lösning [x]
Produktvårdsbudget till rätt ändamål	7	3	10	8	3	5,8	2	
Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar	9	8	10	10	7	8,6	1	X
Ökning av resurser för att hantera rättning	7	2	9	8	3	5,3	3	

Figur 27: Figuren visar en prioriteringsmatris för potentiella lösningar till grundorsaken *Rättning av fel tillhör ej specifika projekt*.

I Figur 28 nedan visas prioriteringsmatrisen för grundorsaken *Bristande industrialisering*.

Val av lösning rotorsak 3:
Bristande industrialisering

	Löser problemet	Kan implementeras	Ekonomiskt genomförbart	Förenklar personalens arbete	Realistisk tids/resursåtgång			
Vikt:	4	5	3	2	3			
Relativ vikt:	0,24	0,29	0,18	0,12	0,18	Slutsumma	Rangordning	Vald lösning [x]
Uppnä MRL 9	10	1	10	7	2	5,6	3	
Förbättrad industrialiseringskompetens	8	6	7	8	4	6,5	2	
Följa industrialiseringsprocessen	7	8	10	7	4	7,3	1	X

Figur 28: Figuren visar en prioriteringsmatris för potentiella lösningar till grundorsaken *Bristande industrialisering*.

FMEA

I Tabell 17 nedan visas resultatet av den FMEA som genomfördes med avseende på de tre fallföretagsspecifika förbättringsmetoderna som togs fram i Delstudie 4. Riskprioriteringstalen som var över 380 markerades med röd färg och för dessa gavs även rekommenderade åtgärder.

Tabell 17: Tabellen visar riskanalysen på de tre framtagna förbättringsmetoderna.

Reducering av brister i inköpsunderlag										
FMEA Datum 2023-04-27										
Förbättrings- metod	Potentiella felhändelser	Potentiella feleffekter	Allvarighet (S)	Potentiella orsaker	Förekomst (O)	Nuvarande kontroll	Upptäckt (D)	R P N	Rekommenderade åtgärder	Ansvarig
Mer utbildning inom kvaliteten	Utbildningen genomförs inte	Ingen ny kunskap	8	Bristande engagemang eller förståelse för varför utbildningen är viktig	6	Påminnelser om vikten av att genomföra utbildningarna	8	384	Skapa engagemang genom att kommunicera vikten av ett bra kvalitetsarbete	Ledning via avdelningsmöten
			8	Tidsbrist	8	Ge ett långt tidsspann att genomföra utbildningen under	2	128		
			8	Bristande kommunikation angående utbildningen	3	Påminnelser i Workday learning om att genomföra utbildningen, vissa utbildningar är obligatoriska	2	48		
			8	Utbildningen konkurrerar med andra aktiviteter och prioriteras inte	8	Påminnelser i Workday learning om att genomföra utbildningen, vissa utbildningar är obligatoriska	5	320		
	Innehållet i utbildningen når inte fram	Bristfällig kunskapsinhämtning och slöseri med	7	Opedagogiskt utbildningsmaterial	3	Genomgång av utbildningsmaterial innan det skickas ut	4	84		
			7	Bristande engagemang eller förståelse för varför utbildningen är viktig	6	Påminnelser om vikten av att genomföra utbildningarna	8	336		
			7	För låga förkunskaper	7	N/A	10	490	Säkerställ att grundutbildningen är på lämplig nivå	Ansvarig person för utbildningsunderlag
Ansvarig produkt/projekt bär kostnadsansvar	Implementeringen av förändringen misslyckas	Ingen förbättring sker	10	Saknas intresse av större ekonomiskt ansvar eftersom det missgynnar projektet	9	N/A	10	900	Framhäva de långsiktiga fördelarna med förbättringen, minska suboptimering	Ledning via avdelningsmöten
			10	Otydliga riktlinjer för implementering och användning	3	Genomgång av processer innan de implementeras	4	120		
	Inser inte kostnaden av förändringen	Skapar motstånd till förändringen	9	Kostnaderna har tidigare varit dolda	9	N/A	10	810	Informera om fördelarna med ökad transparens	Ledning via avdelningsmöten
	Öppna projekt kan inte stängas	Utdragna projekt, åtgång av resurser	7	Inte tillräckliga resurser för att stänga projekt	8	N/A	10	560	Tilldela resurser och kompetens	Ledning via planering
Följa industrialiseringsprocessen	Processen följs inte	Ingen förbättring sker	10	Förstår inte nyttan av att följa processen, tycker dagens arbetssätt	3	N/A	10	300		
			10	Processen är svår att förstå och följa	3	Genomgång av processer innan de implementeras	4	120		
			10	Hinner inte följa processen eller bortprioriterar den	9	N/A	10	900	Tilldela tid och resurser	Ledning via planering