

CHALMERS



Kvalitetsförbättringar på Volvo Cars

Materialhantering och kvalitetsförbättringsprocesser på Volvo Cars
Torslanda

Quality improvements at Volvo Cars

Material handling and quality improvements at Volvo Cars Torslanda
manufacturing plant

Kandidatarbete i Industriell ekonomi

ROBERT GEORGIEV

GUSTAV LARSSON-UTAS

ADAM LILJENBERG

CHRISTIAN NILSSON

ALBERT RYDSTRÖM

MARTIN TRIFUNOV

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation

Avdelningen för Supply and Operations Management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2017

Kandidatarbete TEKX04-17-18

Förord

För rapportförfattarna spenderades en stor del av vårterminen 2017 med denna studie. På uppdrag av avdelningen TB1 på Volvo Cars Torslanda fick vi möjlighet att på ett intressant sätt koppla vår tekniska utbildning till praktiken. Vi vill tacka medarbetarna på avdelningen för denna stora möjlighet och för det alltid lika varma bemötandet av oss rapportförfattare. Tillsammans har vi utvecklat ett stort intresse för kvalitetsförbättringar och dess utmaningar bland avdelningens ständiga aktivitet.

På avdelningen för Operations Management under institutionen Teknikens Ekonomi och Organisation på Chalmers Tekniska Högskola har vi fått tillgång till den kunskap vi behövt för att planera och genomföra studien. Denna kompetens har varit till stort stöd genom hela processen. Vår handledare, universitetslektor Jan Lindér, vill vi tacka för en handledning som på ett uppmuntrande och engagerat sätt hjälpt oss att skriva ett kandidatarbete utan att någon gång behöva stressa eller vara illa till mods.

Vi vill till sist avsluta med att tacka vår kontakt Mia Törnqvist på Volvo som avsatt tid åt att hjälpa oss med allt från att förklara produktionsprocesser till att öppna entrédörren flera dagar i veckan.

”Work smarter... Not harder”

-Allan F. Mogensen

Robert Georgiev

Gustav Larsson-Utas

Adam Liljenberg

Christian Nilsson

Albert Rydström

Martin Trifunov

Chalmers Tekniska Högskola

Göteborg, Sverige

2017-05-09

Sammandrag

Volvo Cars AB är ett av Sveriges största företag och under 2017 planeras tillverkning av 250 000 bilar på fabriken i Torslanda. Sedan ägarbytet år 2010 har företaget förändrats inom många områden och produktionstakten har ökat. Tillväxten har ställt nya krav på företaget och internt förutsätter man att ett kontinuerligt kvalitetssäkringsarbete skall förbättra fabrikens lönsamhet.

Studien behandlar främst avdelningen TB1 på Volvo Cars Torslanda som uteslutande arbetar med sekvensering av artiklar som sedan monteras på bilen i slutmonteringen. TB1 är en del av den interna materialhanteringen och studiens syfte är att analysera nuvarande kvalitetsförbättringsmetoder på återkommande materialskador. Återkommande materialskador på dörrglas används genomgående som exempel i studien. Studien syftar även till att presentera förbättringsförslag till identifierade brister som kan öka förståelsen för liknande processer hos Volvo Cars. Informationen kan andra liknande företag finna användbar.

Etablerade teorier som används i industriella problemlösningsprocesser har studerats för att analysera arbetssätten som utnyttjas i det nuvarande arbetet. Utöver detta användningsområde appliceras denna del av det teoretiska ramverket för studiens förbättringsförslag. Studien omfattar även organisatoriska teorier kring faktorer som kan påverka kvalitetsförbättringar. För att göra den kostnadsanalys som studien innehåller användes teorier enligt Total Quality Management i vilken kostnadsanalys är viktig.

Studien består av en nulägesbeskrivning, en nulägesanalys samt förbättringsförslag. Fallstudien grundas på systemkännedom. Efter en djupare förståelse kring systemets nuvarande utformning genomfördes flera workshops vars ändamål var att analysera identifierade problem och formulera förbättringsförslag.

Analysen av datainsamlingen ger ingen entydig bild av kvalitetsutvecklingens brister, utan presenterar flera olika möjliga förbättringsområden. Till dessa hör en möjlighet till ökad motivation hos medarbetare som i sin tur kan höja engagemanget i kvalitetsfrågor. Även ökad kunskap kring förbättringsprocessen hos medarbetarna skulle kunna ge samma effekt. Organisatoriska och psykosociala delar av analysen ger fler förslag som skulle kunna leda till kvalitetsförbättringar. Till dessa hör arbetsmiljöförbättringar som kan förebygga stress och ett ökat samarbete mellan avdelningar i problemlösning. De problemlösningsverktyg som finns tillgängliga för medarbetare i nuläget skulle kunna förbättras för att bli mindre ensidiga och mer fokuserade på specifika problem, istället för den stora variation av problem som samma verktyg används för idag.

Fallet med repiga dörrglas som medarbetare på Volvo Cars TB1 presenterat visar ett flertal riskområden som kan påverka dörrglasens kvalitet. De riskmoment som presenteras besvarar inte frågan om vad som orsakar de återkommande problemen men ger en tydlig beskrivning av varför skadorna är svåra att härleda. Bland annat observeras skador som kan uppstå vid transport av glas på grund av undermåliga emballage. Vissa skaderisker syns väldigt tydligt när egenbyggda ställ för glas ligger i direktkontakt med glasen. Kostnaderna för att kassera dörrglas beräknas under 2016 ha uppgått till 250 000 SEK inklusive kassationshantering enligt den kostnadsanalys som genomförts.

Ledningen för TB1 rekommenderas sammanfattningsvis att genomföra förbättringar inom flera områden. Inom organisation föreslås en ökad utbildning av medarbetare för att öka kunskap kring systemkännedom och problemlösning bland annat för att minska konflikter. Problemlösningsmetoderna föreslås omvärderas och vissa åtgärder för att öka motivationen hos medarbetare föreslås. I det specifika fallet för dörrglas rekommenderas ett flertal förbättringar.

Abstract

Volvo Cars AB is one of Sweden's largest companies and in 2017, 250000 cars are being planned for manufacturing at the factory in Torslanda. Since the change of ownership in 2010, the company has changed in many areas and the rate of production has increased. Growth has put new demands on the company and internally it is assumed that continuous quality assurance efforts will improve the profitability of the plant.

This study is limited to the TB1 department of Volvo Cars Torslanda, which exclusively works with sequencing of items that are then mounted to the car in the final assembly. TB1 is part of the internal material management and the purpose of the study is to analyze current quality improvement methods on recurring material damage. Repeated material damage to door glass is used throughout the study as an example. The study also aims at presenting improvement proposals for identified deficiencies that can increase understanding of similar processes at Volvo Cars and similar companies.

Established theories used in industrial problem solving processes have been studied to analyze the working methods used in the current work. In addition to this field of use, this part of the theoretical framework is used for the study's improvement proposals. The study also includes organizational theories about factors that may affect quality improvements. To make the cost analysis contained in the study, theories of Total Quality Management is used in which cost analysis is important.

The study consists of a current state description, a current state analysis and suggestions for improvement. As a case study, the study is based on a focus on system knowledge. After a deeper understanding of the system's current design, several workshops were conducted, the purpose of which was to analyze identified problems and formulate solutions.

The analysis of data collection does not provide a clear picture of the quality development, but presents several possible improvement areas. These include an opportunity for increased motivation of employees, who in turn can increase their commitment to quality issues. Even increased knowledge about the improvement process of employees could give the same effect. Organizational and psychosocial aspects of the analysis provide more suggestions that could lead to quality improvements. These include work environment improvements that reduce stress and increased collaboration between departments in problem solving. The problem solving tools available to employees at the moment could be improved to become less one-sided and focused on few types of problems instead of the wide variety that usually occurs.

In the case of door glass as brought to attention by Volvo Cars TB1, a number of risk areas are identified that can affect the quality of the door glass. The risk moments presented do not answer the question of what causes the recurring problems but provides a clear description of why the damage is difficult to originate. Among other things, damage that may occur when transporting glass due to substandard packaging. Certain damage vulnerabilities appear very clearly when self-made glass stands are in direct contact with the glass. The cost of discarding door glass is estimated in 2016 to amount to SEK 250,000 including disposal management according to the cost analysis carried out.

In summary, the management of TB1 is recommended to implement improvements in several areas. Within the organization, increased staff training is proposed to increase knowledge about system awareness and problem solving, among other things, in order to reduce conflicts. Problem solving methods are proposed to be reevaluated and some measures to increase employee motivation are proposed. In the specific case of door glass, a number of improvements are recommended.

Terminologi

5s – Verktyg för att hålla ordning på arbetsplatsen (städa, sortera, systematisera, standardisera, skapa vana).

5-varför – Metod som används vid rotorsakanalys.

Balans – En operatör är över ett helt skift stationerad vid en balans, som kan bestå av en eller flera stationer.

Batch – Ett parti av material.

DMAIC – Define Measure Analyze Improve Control.

DL – Doorline, produktionslinje på avdelning TC. Benämns vid vissa tillfällen TC för enkelhetens skull.

Genchi genbutsu – Japanska för att vara på plats där det händer och se med egna ögon.

IMQ – Incoming Material Quality, avdelning för säkrande av kvalitet för inkommande material från leverantör.

Kassation – Processen för när en defekt artikel upptäcks, dokumenteras och slängs.

LL – Lagledare.

Muda – Japanska för slöseri.

PDCA – Plan Do Check Act.

Pick-by-Voice – Ett verktyg som styr operatören via ett headset vid satsning.

PL – Produktionsledare.

QAS - Quality Assist Support, kvalitetssamordnare för en avdelning.

Q-MAP – Quality Management Activity Planning.

Rack – En vagn med fack som fylls under satsning.

Satsning – Benämning för arbetssättet där operatör plockar material från pall och sekvenserar det i ett rack.

TB1 – Logistikavdelning som arbetar med satsning.

TC – Monteringsfabriken.

TPS – Toyota Production System.

Vagnset – En typ av vagn som används vid transport av pallar från godsmottagning till avdelningen.

VCT – Volvo Cars Torslanda.

VCMS – Volvo Cars Manufacturing System.

VRT – Kvalitetsavdelning som arbetar stödjande i organisationen.

WERA – Affärssystem för hanterandet av kassationer.

Läsanvisningar

Denna kandidatrapport är ämnad för olika intressenter och därav ges läsanvisningar för att förenkla åt läsaren att hitta de avsnitt som ligger i deras intresse

I kapitel 1 presenteras bakgrunden och orsaken av studien. För de läsarna med goda kunskaper inom kvalitetsarbete och god fabrikskännedom av Volvo Cars Torslanda rekommenderas fokuserad läsning av syfte och frågeställning för att kunna förstå rapportens helhet.

I kapitel 2 presenteras det teoretiska ramverket där områdena *Lean produktion*, *Metoder för förbättringsarbete*, *Verktyg för rotorsaksanalys*, *Kvalitetskostnader* och *Organisationspsykologi* behandlas. Läsning rekommenderas av de områdena där läsaren har bristande kunskap. Vidare slutsatser är baserade på den teori som behandlas i detta kapitel så därför är kunskap inom områdena viktigt för förståelse av rapportens slutsatser.

I kapitel 3 presenteras arbetes metodik och genomförande. Läsning rekommenderas för de som vill förstå arbetets utförande eller önskar att genomföra liknande studie. I kapitlet diskuteras även studiens trovärdighet för intresserade läsare.

I kapitel 4 presenteras Volvo Cars Torslandas nuvarande situation och råds att läsas av samtliga läsare för att nya perspektiv då även kan tas fram hos den som redan har stor kännedom av fabriken. Förändringsförslaget är baserat på detta kapitelns innehåll och bör läsas av den som intresserar sig av resultatet.

I kapitel 5 presenteras analysen av kapitel 4. För förståelse av detta kapitel måste även kapitel 4 läsas. För de läsare som endast är intresserade av en djupgående analys av problemen i Volvo Cars Torslanda bör detta kapitel läsas. För ökad förståelse av analysen ska läsaren ha kunskap av de områdena som presenteras i det teoretiska ramverket i rapporten.

I kapitel 6 presenteras resultatet av studien och de förbättringsförslag som rekommenderas till Volvo Cars Torslanda. Detta kapitel bör läsas av den som är intresserad av lösningen av Volvo Cars Torslandas kvalitetsproblem. För en genomgående förklaring av förslaget bör rapportens alla delar läsas.

Avslutningsvis i kapitel 7 presenteras tankar och förslag till vidare studier inom ämnet.

1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
1.1.1	Volvo Cars Torslanda	1
1.1.2	Kvalitet inom satsning	2
1.2	Syfte	3
1.3	Frågeställning	4
1.4	Avgränsningar	4
2	TEORETISKT RAMVERK	6
2.1	Lean produktion	6
2.1.1	Slöseri och dess relation till ekonomisk samt ekologisk hållbarhet	6
2.1.2	Visualisering inom tillverkningsindustrin	7
2.1.3	Genchi genbutsu	7
2.1.4	Fatta beslut långsamt	7
2.2	Metoder för förbättringsarbete	7
2.2.1	8D	7
2.2.2	DMAIC	8
2.3	Verktyg för rotorsaksanalys	9
2.3.1	Materialflödeskartläggning	9
2.3.2	Q-MAP (Quality Management Activity Planning)	10
2.3.3	5-varför	10
2.3.4	Brainstorming	11
2.3.5	Fiskbensdiagram	11
2.4	Kvalitetskostnad	12
2.4.1	Bakgrund	12
2.4.2	Kostnadsinsamling	13
2.4.3	Kostnadsaspekter inom tillverkningsindustrin	14
2.4.4	ABC-Kalkylkering	14
2.5	Organisationspsykologi	15
2.5.1	Motivation	15
2.5.2	Team	18
2.5.3	Social hållbarhet	19
2.5.4	Konflikter	19
2.5.5	Konflikter i intergrupp och hantering av dessa	20
3	METOD	22

3.1	Studiens upplägg	22
3.2	Beskrivning av nuläge	23
3.2.1	Primärdata	23
3.2.2	Sekundärdata	25
3.2.3	Kvalitetskostnadsanalys	25
3.2.4	Flödeskartläggningar	26
3.2.5	Rotorsaken för repor på dörrglas	27
3.3	Metod för framtagning av förbättringsförslag	28
3.3.1	Interna workshops	28
3.3.2	Externa workshops	28
3.4	Metodkritik	28
4	NULÄGESBESKRIVNING	31
4.1	Organisation	31
4.1.1	Arbetsmiljö och Motivation	32
4.1.2	Konflikter	33
4.1.3	Team, avdelningsrelationer och samarbeten	33
4.2	Materialflödeskartläggning	34
4.3	Problemlösningsprocess	37
4.4	Visualisering av kvalitetsproblem	41
4.5	Problemexempel dörrglas	42
4.5.1	Kvalitetsarbete kring dörrglas	44
4.5.2	Kvalitetskostnader för dörrglas	44
5	NULÄGESANALYS	51
5.1	Analys av motivation och incitament	51
5.2	Analys av organisation	52
5.2.1	Arbetsmiljö	52
5.2.2	Utbildning och kunskap	53
5.2.3	Avdelningsöverskridande arbete	53
5.3	Analys av problemlösningsprocess	54
5.4	Exempel dörrglas	55
5.4.1	Risksektioner	55
5.4.2	Analys av kvalitetskostnader	58
6	FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG	60
6.1	Organisation	60

6.2	Motivation	60
6.3	Problemlösningsprocess	61
6.4	Förbättringsförslag i hantering av dörrglas	62
6.5	Förbättringsförslagens påverkan på hållbar utveckling	63
7	VIDARE STUDIER	64
8	REFERENSER	65

1 Inledning

Kvalitet är ett brett område som förändrats med tiden men det har länge varit något som tillverkande industrier har behandlat med stor vikt. I denna studie analyseras kvalitetssäkringsprocesser för satsningsavdelningen TB1 i Volvo Cars fabrik i Torslanda (VCT) och ställs mot rådande teorier för att finna möjliga förbättringar.

1.1 Bakgrund

För att kunna förstå vad som gett upphov till denna rapport är det viktigt att först förstå varför ett effektivt kvalitetsarbete är relevant hos ett företag. Det är också viktigt att vara medveten om att det finns olika perspektiv på kvalitet, vad som innebär god kvalitet samt åt vem man ska leverera god kvalitet. När detta är klarlagt kan det aktuella fallet för studien samt dess kringliggande miljö presenteras.

Kvalitet är ett brett begrepp där det finns olika perspektiv på vad god kvalitet är. Den satsningsavdelning kring vilken arbetet kretsar försörjer monteringsstationer med material i rätt ordning. Dessa monteringsstationer är då interna kunder enligt Bergman och Klefsjös (2012) synsätt. I denna miljö kan konkreta bedömningsmått vara svår använda vilket skapar behov av ett perspektiv i form av det Crosby (1979) förespråkar. Enligt denna teori ses kvalitet som ett antingen eller, utan gråzoner då kvalitet är huruvida produkten uppfyller de satta kraven. Den lämpar sig för den aktuella miljön men förutsätter att det finns bra kvalitetsmått som är mätbara. I studien uppfyller artiklar kvalitet om de inte har skador som faller utanför de satta toleranserna.

Det finns flera studier som visar på hur god kvalitet för med sig flera positiva effekter både på kostnadssidan och intäktssidan. Effekter av god kvalitet är reducerade kostnader i form av att man slipper omarbete och kassationer då man gör rätt från början. Slack, Chambers och Johnston (2016) beskriver vidare att om man gör saker rätt från början, får det positiva effekter på personal eftersom risker för irritation och förvirring minskar som annars uppstår när anställda tvingas korrigera effekter av misstag. Att leverera god kvalitet internt i ett företag minskar variation och risker i de egna processerna något som ökar möjligheterna för att hushålla med resurser.

Genom god kvalitet kan företag minska sin miljöpåverkan tack vare effektivare förbrukning av resurser eftersom mindre går till spillo. Att göra rätt första gången leder dessutom till lägre kostnader eftersom omarbete och annat kringarbete till följd av kvalitetsproblem undviks. Slutligen kan god intern kvalitet minska stress, irritation och konflikter hos de anställda som orsakats av kvalitetsproblem. På så vis är kvalitet ett område som berör alla tre dimensionerna för hållbarhet; ekonomisk, ekologisk och social. (Zairi, 2002)

1.1.1 Volvo Cars Torslanda

Efter det kinesiska uppköpet av Volvo Cars, är företaget inne i en stor förändringsperiod. Många miljarder har investerats av Geely Holding Group (Geely) i Volvo Cars som lett till en kraftig expansion. Hela det äldre modellutbudet skall bytas ut fram till 2019 och företaget har kommit

halvvägs. Försäljningen slår rekord år efter år och vinsten likaså. Denna tillväxt har ställt stora krav på produktionen, inte minst på Torslandafabriken (VCT).

Produktionen i VCT uppgick till drygt 200 000 tillverkade bilar år 2016 och planeras att uppgå till nästan 250 000 bilar 2017. VCT är uppdelad i tre delfabriker: TA, TB och TC. I TA tillverkas karosserna, TB är måleriet och TC är slutmonteringsfabriken. I VCT tillverkas bilar gjorda på SPA-plattformen (Scalable Product Architecture) samt Volvo V60. Volvo V60 kommer att tillverkas i VCT fram till vecka 17 2017. Därefter kommer nya Volvo XC60 göra S/V90 och XC90 sällskap i fabriken. Det stora modellutbudet i kombination med hög anpassningsgrad kräver stor flexibilitet.

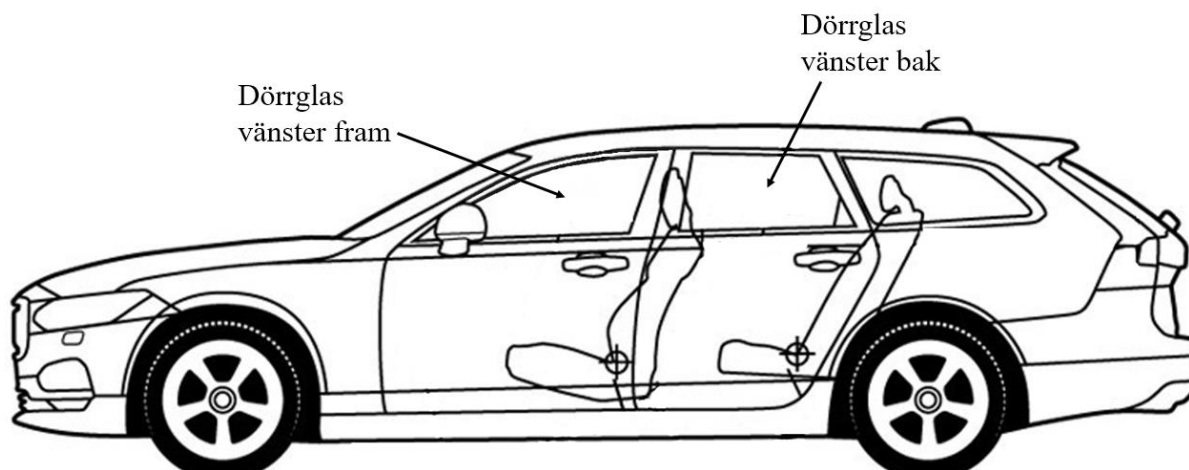
På TB1 (huserar i gamla målerifabriken därav namnet) arbetar man med satsning av material (eng. line feeding). Satsning går ut på att en operatör tar material från en pall och sätter det sedan i rätt fack i ett racks för att det ska bli sekvenserat. Rackset körs sedan till monteringsstationen där en operatör plockar materialet från rackset och monterar det på bilen. TB1 står för ca 80 % av allt sekvenserat material i VCT. För att operatören på satsningen ska välja rätt artikel använder de sig av ett Pick-by-Voice-verktyg. Operatören får instruktioner av en terminal via ett headset om vilken artikel som ska plockas näst. Operatören bekräftar att det är rätt artikel med att säga rätt checksiffra. Denna metod gör att den stora variationen av utrustning av bilar blir enklare att hantera genom att operatörens arbetsbörda är jämn, oberoende av vilken modell eller utrustning hen monterar.

1.1.2 Kvalitet inom satsning

Inom TB1 hanteras främst ingående artiklar som tillhör bilens interiör och exteriör vilket är artiklar som delvis fungerar som kosmetiska i bilen. Därför är dessa känsliga för sådant som inte påverkar deras funktion exempelvis repor, smuts och fingeravtryck. Artiklar klassificeras A, B eller C beroende på hur mycket de påverkar kundens upplevda kvalitet där A är artiklar i förarens direkta blickomfång, C är artiklar som inte är synliga för kunden och B är ett mellanting av dessa typer. Typiska kvalitetsproblem som kan uppstå är felsatsningar och repade artiklar vilket innebär att artiklar placeras i fel ordning innan de transporteras ut till monteringsstationerna. Detta innebär att fel artikel riskerar att monteras i fel bil som i slutändan kan få som konsekvens att kunden inte får den beställda produkten enligt specifikation. Även om en felsatsning inte nödvändigtvis påverkar prestandan i slutprodukten är det skadligt för varumärket att en kund skulle levereras en bil där exempelvis en bilruta skiljer sig från de övriga eller att det finns en repa i instrumentpanelen.

Till skillnad från felsatsningar riskerar artiklar att bli repade vid flera steg i kedjan både före och efter satsningen vilket gör det svårt att spåra orsaken till att reporna uppkommit. Dessa svårspårade kvalitetsproblem har skapat spänningar mellan avdelningarna då man sällan vill ha rollen som problemägare och driva arbetet med att eliminera orsakerna till kvalitetsproblemet. När dessa först uppkommer genomför man kortsiktiga åtgärder för att skydda kunden och förhindra att produktionen stannar. I dagsläget genomförs inte de långsiktiga åtgärderna för att eliminera orsaken till kvalitetsproblemet eftersom organisationen inte klarar av att hitta källan eller vem som bör vara ansvarig.

Ett exempel på ett återkommande kvalitetsproblem inom VCT är repiga dörrglas fram och bak på bilen, något som förekommit under flera års tid. Att problemet har varit återkommande utan att ha åtgärdats har kostat företaget både tid och pengar men hur mycket har ingen hittills klarat av att mäta. Att få defekta bilar som når slutkund kostar i form av kundnöjdhet utöver kostnaden för kasserat material och arbete för åtgärder. För att kunna åtgärda problem är det viktigt att kunna beräkna kostnader för att sätta kostnader för möjliga åtgärder i förhållande till kostnaden för problemet. Liker och Meier (2006) uttrycker sig kring detta och skriver att man inte bör spendera en dollar på att lösa ett femcents-problem.



Figur 1.1 Förtydligande bild av vad ett dörrglas är.

I dagsläget tillskrivs alla problem med repiga dörrglas avdelningen TB1 då man inte har kunnat bevisa sin oskuld men att få problematiken på sitt bord utan att känna ansvar för den har lett till ytterligare spänningar mellan främst TB1 och monteringsavdelningen Doorline (DL). Personal från de olika avdelningarna beskyller varandra för att ha orsakat problemet och det har skapat ett fokus på att avskriva sin skuld snarare än att lösa rotorsaken något som enligt Liker och Meier (2006) bör vara en ständig huvudfokus. Avdelningen TB1 uttrycker ett behov av hjälp för att hitta arbetssätt för att kunna spåra källor till kvalitetsproblem som uppkommer och finna rotorsaken till kvalitetsproblemet repiga dörrglas.

1.2 Syfte

Studiens syfte är att analysera kvalitetsarbete på Volvo Cars Torslandafabriken med fokus på satsningsavdelningen TB1. Genom att utvärdera befintliga metoder för kvalitetssäkring som använts på ett långvarigt kvalitetsproblem som ej lösts, ska studien ge förbättringsförslag på de berörda områdena. Målet med förbättringsförslagen är att Volvo Cars och liknande företag ska få ökad kunskap inom kvalitetssäkring och minska kvalitetsrelaterade problem. Vidare har ett antal delsyften formulerats.

- Finna möjligheter att minska kassationer till följd av repiga dörrglas samt presentera förbättringsförslag.
- Utvärdera framtagna förbättringsförslag ur ett hållbarhetsperspektiv.

- Analysera kvalitetskostnader för dörrglas för att öka Volvo Cars kunskap kring kostnader och agera som underlag vid beslutstagande för förbättringsförslag.

1.3 Frågeställning

För att kunna förbättra processer är det viktigt att kunna tydligt definiera ett tydligt nuläge och analysera detta. Detta är den första frågan som besvaras för att uppfylla studiens huvudsyfte.

1. Vilka brister kan identifieras i TB1s process för att lösa kvalitetsproblem?

För att studien ska kunna få ett värde räcker inte att endast belysa problem utan möjliga förbättringspunkter skapar mening vilket leder till nästa frågeställning.

2. Hur kan TB1s problemlösningsprocess förbättras?

För att kunna få ett bredare perspektiv över hur kvalitetsarbetet fungerar på TB1 och varför misslyckanden sker vid vissa typer av kvalitetsbrister kommer följande frågeställning besvaras.

3. Varför har TB1 inte kunnat lösa vissa typer av kvalitetsproblem själva?

För att kunna fylla studiens delsyfte att presentera möjligheter för TB1 att minska kassationer av dörrglas är det viktigt att första besvara nästa frågeställning.

4. Vad är den/de troligaste rotorsakerna till att dörrglasen repas?

Därefter kan förbättringsförslag tas fram som formuleras utefter följande frågeställning.

5. Hur kan kassationer av dörrglas minskas?

Slutligen formuleras en ytterligare frågeställning för att försäkra oss om att studiens rekommendationer inte får negativa konsekvenser ur ett långsiktigt perspektiv.

6. Vad får föreslagna förbättringsmöjligheter för effekt ur ett hållbarhetsperspektiv?

1.4 Avgränsningar

Studien kretsar i huvudsak kring satsningsavdelningen TB1 och DL eftersom fokus ligger på artikeln dörrglas. Flöden till och från avdelningarna kommer också att granskas men i lägre utsträckning på grund av tidsbrist. Problem som upptäcks senare i flödet i TC utelämnas i denna rapport då det skulle bli för omfattande. Fler artiklar än dörrglas kommer inte att granskas ingående av samma anledning. Avgränsningarna innebär även att det enbart är VCT som tas i beaktande och inga andra Volvofabriker berörs i studien.

Studien är utförd under dagskiftet och skillnader mellan de olika skiften anses vara tillräckligt små att försummas. Intervjuer kommer från personal vilka jobbar dagtid, och observationerna är gjorda av rapportförfattarna under dagtid. Kostnadsanalysen är däremot gjord på sammanställningar av kostnadstabeller från av de tre olika skiften.

Att göra en kvalitetskostnadsanalys är svårt eftersom en stor del av kvalitetskostnaderna är, enligt Dale, van der Wiele och van Iwaarden (2007), svåra att spåra till en artikel. Detta i kombination med tillgängliga resurser har analysen avgränsats till att behandla avdelningarna TB1 och TC och kvalitetskostnaderna för artikeln dörrglas. Dale et al. (2007) anser detta vara en rimlig avgränsning och rekommenderar användningen av pilotstudier.

Kostnader för diverse administration, marknadsföring, försäljning, lokalhyra och andra kostnader som inte är direkt relaterade till dörrglasen har lämnats utanför studien. Främst har analyser av direkta kostnader behandlats. Rapporten har först behandlat lättillgängliga och trovärdiga data för att skapa underlag för kostnadsanalysen. Komplexa system där ingen sekundärdata varit tillgänglig och tidmätning krävts, som exempel tidmätning av vissa interna transporter, har avgränsats och inte varit en del i analysen på grund av att det skulle kräva för stora resurser.

Hierarkin i organisationen är granskad till den nivå med de som närmast arbetar med kvalitetsproblem och är intressanta för studiens syfte. Övriga delar av organisationen har valts att ignoreras.

2 Teoretiskt ramverk

För att kunna besvara studiens frågeställningar krävs en bred samling av litteratur inom lean produktion och dess grundläggande synsätt samt många verktyg och metoder för att analysera producerande system, genomföra förbättringar och finna rotorsaker. Utöver detta är det viktigt med en bas i organisationspsykologi då motivation och krafter inom grupper påverkar anställdas benägenhet att driva kvalitetsarbete.

2.1 Lean produktion

Inom tillverkande industrier och främst inom fordonsindustrin har Toyotas synsätt, metoder och arbetssätt fått stor uppmärksamhet och spridning (Kelemen, 2003). Lean produktion har sitt ursprung i en amerikansk studie av japanska fordonstillverkare och deras produktionssystem. För att undersöka kvalitetssäkringsprocesser inom denna bransch är det viktigt att ha med sig vissa delar av vad som utgör lean produktion. (Liker & Meier, 2006)

2.1.1 Slöseri och dess relation till ekonomisk samt ekologisk hållbarhet

En av hörnstenarna i lean är enligt Liker och Meier (2006) att minska olika typer av slöseri eller *muda* (japanska för slöseri) som förekommer inom organisationer. Dessa definieras som icke värdehöjande aktiviteter och innebär allt arbete som inte direkt färdigställer slutprodukten eller på annat sätt ökar värdet för slutkunden. Man brukar dela upp *muda* i sju olika kategorier men på senare tid har en åttonde kategori lagts till.

1. **Överproduktion** – Tillverkar mer än vad som behövs eller tidigare än när det behövs.
2. **Väntan** – Någon eller något väntar på annan aktivitet.
3. **Lager** – Lagerhållning av mer än nödvändigt.
4. **Rörelse** – Rörelser som inte tillför värde.
5. **Omarbete** – Är alltid ett slöseri då det är aktiviteter som sluppits om man gjort rätt från början.
6. **Överarbete** – Att tillföra arbete som inte ökar värdet för kunden.
7. **Transporter** – Förflyttning av material och artiklar tillför inget värde men är ibland nödvändigt.
8. **Medarbetarnas outnyttjade kreativitet** – Ser detta som en resurs man inte utnyttjar utan slösar bort.

Det blir naturligt att koppla slöseri inom produktion med både ekonomisk och ekologisk hållbarhet. I sin undersökning fann Phillips, Chang och Buzzel (1983) hur investeringar inom kvalitet ofta får ett positivt utslag på företagets ekonomiska resultat. Liker och Meier (2006) styrker detta och beskriver hur företag kan, genom att minska olika former av slöseri i produktionen, drastiskt minska kostnader och effektivare leverera samma värde till sina kunder. Denna studie har störst fokus på det femte slöseriet, *omarbete*, något som enligt Liker och Meiers (2006) synsätt kan minimeras genom att införa de olika problemlösningsmetoderna de förespråkar. Att ha en effektivare användning av företagets resurser i alla dess former innebär också att processerna blir mer ekologiskt hållbara. Det synsätt lean medför innebär att det inte finns någon avvägning mellan ekonomisk och ekologisk hållbarhet utan möjliggör ett fokus på

bägge (Pampanelli, Trivedi, & Found, 2016). Genom att minska mängden kasserat material, minskar slösat omarbete som i sin tur får positiva effekter på både ekonomisk och ekologisk hållbarhet.

2.1.2 Visualisering inom tillverkningsindustrin

Användandet av visuella hjälpmedel är en av de viktigaste aspekterna vid utvecklandet av nya standarder, enligt Liker och Meier (2006). De skriver att människan är en visuell varelse som behöver se saker för att få en djup förståelse av något. Detta kan appliceras på många områden utöver ovan nämnda. Liker och Meier (2006) skriver att Toyota använder sig väldigt mycket av skyltar, markeringar och andra hjälpmedel i sina fabriker för att skapa en miljö där alla anställda enkelt kan få den informationen de söker. Ett annat användningsområde är visualisering av förekommande problem. Genom att tydliggöra problemen skapas incitament hos de anställda att lösa dem, till skillnad från när de sopas under mattan. Kotters (1996) första steg i hans förändringsmodell, skapa en känsla av akut behov, kan kopplas till visualisering. Utan något behov kan man inte genomföra förändringar (Kotter, 1996).

2.1.3 Genchi genbutsu

Genchi genbutsu är ett japanskt uttryck som innebär att gå och se med egna ögon för att verkligen förstå situationen. Denna metod för att samla in kunskap från verkligheten genom egna observationer kan även benämnas gemba. Det är en viktig del av lean och grundas i hur nödvändig systemkännedom är för att kunna fatta riktiga beslut. Det är viktigt att själv gå till källan för problem och kontrollera istället för att grunda beslut på sekundärdata. Genom att själv gå och se ökas inte bara sannolikheten för att fatta korrekta beslut utan även möjligheterna till att finna rotorsaker till problem (Liker & Meier, 2006).

2.1.4 Fatta beslut långsamt

Liker & Meier (2006) beskriver vikten av att inte bestämma ett beslut i förväg utan överväga alla tänkbara alternativ och samla information som stöd till beslutsfattandet. När väl ett beslut har tagits ska genomförandet gå snabbt. Det är viktigt att man kan samla in alla idéer och komma överens om en lösning genom konsensus och att man får alla överens innan man beslutet genomförs. Försöker man tvinga igenom åtgärder som alla inte är överens om riskeras att människor jobbar för att förhindra åtgärderna.

2.2 Metoder för förbättringsarbete

För att kontinuerligt kunna arbeta med att förbättra sin kvalitet krävs det att en organisation har ett antal tekniker och rutiner för kontinuerligt förbättringsarbete och problemlösning. Nedan följer en redovisning av metoder centrala för studien.

2.2.1 8D

TOPS 8D (team-oriented-problem-solving eight-discipline) är en steg-för-steg process för att snabbt skydda kunden från uppkomna problem och säkerställa att en förbättring blir permanent. 8D utvecklades av "Ford Motor Company" och består, enligt Krajnc (2012), av följande 8 principer:

D1 Använd lagarbete: Definiera vilket laget som skall arbeta med att lösa problemet är. Medlemmarna som laget består av bör ha kännedom om systemet och produkten för att kunna komplettera varandra och arbeta effektivt.

D2 Beskriv problemet: Klargör vad problemet är. Prata med de som arbetar med produkten/processen och verifiera vart problemet ligger. Man kan även konsultera med intern/extern kund för att tydliggöra problemet. Det är också viktigt att man ser till data av problemets frekvens, kostnad etc. för att avgöra problemets storlek.

D3 Genomföra och verifiera tillfälliga inneslutningsåtgärder: Skapa och implementera en strategi för att avgränsa problemet från kunden innan det är löst. Det är viktigt att man mäter avgränsningens effektivitet i att avgränsa problemet för att avgöra metodens effektivitet.

D4 Definiera och verifiera rotorsak(er): Definiera och verifiera rotorsaken till problemet. Läs avsnitt 2.3 kring rotorsaksanalys.

D5 Välj och verifiera permanenta korrigerande åtgärder (PCA): Välj den PCA som passar bäst för problemet. Det är viktigt att den valda PCA:n omvärderas och verifieras som en positiv verkan.

D6 Implementera PCA: Den permanenta lösningen skall implementeras och utvärderas samtidigt som den temporära lösningen avvecklas. Effektiviteten av problemlösningen kan utvärderas av de index man använt i att förklara problemet i D2. Det är viktigt att man ändrar de dokument och system som styr processen och på så sätt normaliserar förändringen.

D7 Förhindra upprepning: Utvärdera den permanenta lösningen för att hitta förbättringar och identifiera de viktigaste stödfunktionerna som måste underhållas.

D8 Gratulera laget: Belöna lagets framgång med exempelvis icke-jobbrelaterade aktiviteter.

2.2.2 DMAIC

Six sigma är en samling av tekniker och metoder för strukturerad processförbättring. En av dessa är att alla problemlösningsprocesser skall vara strukturerade. För befintliga processer skall problemlösningen ske enligt DMAIC som består av de fem stegen: Define, measure, analyse, improve och control. (Shankar, 2009)

Define (Definiera): I detta steg identifierar man ett problem som kräver en lösning och man definierar sedan problemets omfattning, samlar information och engagerar chefer.

Measure (Mät): I detta steg samlar man data och kvantifierar problemet för att bättre förstå processen och vilka delar som är värdefulla för kunden. "Measure"-delen i DMAIC processen kan bland annat göras genom olika kartläggningar som till exempel flödeskartor.

Analyse (Analysera): I analysen undersöker man vilka faktorer i ett kartlagt system som påverkar till exempel kvalitet hos en produkt eller tjänst. Genom att testa olika parametrar kan man identifiera vilka man bör fokusera på att förändra. Hypotestester och regressionsanalyser av data kan tydligt visa vart möjligheter finns och ofta behövs inga avancerade analysmetoder för att hitta förbättringsparametrar.

Improve (Förbättra): Förbättringarna som sker efter analysen skall inte bara genomföras utan också verifieras. Förbättringarna skall vara specificerade sedan innan och i detta stadiet skall de implementeras och återigen mätas för att verifiera ett förbättrat resultat.

Control (Kontrollera): Förbättringarna som genomförts skall upprätthållas och kontinuerligt kontrolleras. Detta för att kontrollprocessen är en nödvändig del i att upptäcka brister i de förbättringar som gjorts och för att cementera de nya arbetssätten.

2.3 Verktyg för rotorsaksanalys

En rotorsaksanalys är ett problemlösningssynsätt som används flitigt inom fordonsindustrin. Delar som behandlas är definitionen, syftet och de praktiska metoderna som används för att finna rotorsaken.

Det finns ingen allmänt accepterad definition av vad rotorsaksanalys är, enligt Andersen och Fagerhaug (2006). De definierar rotorsaksanalys som en strukturerad analys som avser att finna rotorsaken till ett problem och de nödvändiga åtgärderna som krävs för att eliminera problemet. Vidare skriver Andersen och Fagerhaug att rotorsaksanalys är en samlingsterm för tillvägagångssätt med verktyg och tekniker som används för att hitta rotorsakerna till problemen. Vanden Heuvel, Lorenzo, Montgomery, Hanson och Rooney (2005) definierar rotorsaken som den mest grundläggande orsaken som konkret kan identifieras och ledningen har kontroll över att lösa.

Genom att tydligt definiera problemet och få en djup förståelse för situationen med hjälp av rotorsaksanalys, får förbättringsförslagen de mest signifikanta resultaten menar Liker och Meier (2006). Genom att finna de bästa förbättringsmöjligheterna maximeras resultaten utan någon större ansträngning. Ofta kan en lösning, enligt Liker och Meier (2006), fokusera på att reducera slöseri på den plats där effekterna av ett problem visar sig, men för att lösningarna skall vara permanenta krävs det att en rotorsak hittas. Med en helhetssyn på problemlösning skapas möjligheten för att de framtagna förbättringarna löser mer än bara ett problem/symtom. I vissa fall kan problem vara väldigt svåra att lösa och att skifta fokus till större och enklare orsaker kan leda till större nytta (Liker & Meier, 2006). Enligt Liker och Meier (2006) ska alla medarbetare på ett företag ha hög kompetens inom problemlösning och rotorsaksanalys.

Dale et. al. (2007) varnar för riskerna med att sätta sin tillit till att verktygen själva kommer att hitta och åtgärda problemen. Användaren måste ha kunskaper kring systemet och problemlösning för att kunna välja rätt verktyg och metoder samt använda dessa på lämpligt sätt. Vidare beskrivs vikten av att övergripande strategi möjliggör arbete kring problemlösning och rätt kultur bland anställda för att få ut effekter av rätt verktygsanvändning. (Dale et al., 2007)

2.3.1 Materialflödeskartläggning

En flödeskartläggning är en kartläggning av de flöden som pågår i nuläget inom företaget och även till och från utomstående aktörer. Flöden kan bära sådant som information och material mellan processer. Flöden som kartläggs observeras direkt och informationen inhämtas både visuellt och genom information från arbetare på plats. (Erlach, 2013)

Syftet med flödeskartläggningar är att skapa ökad systemkännedom och att på ett visuellt sätt representera de aktiviteter som på ett ofta mycket komplext sätt relaterar till varandra. Flödeskartan blir då en viktig del i många funktioner inom företaget som till exempel produktionsplanering eller problemlösning.

Processer kartläggs och i vilken ordning de samspelar. Ett kartlagt flöde har alltid en startpunkt och en slutpunkt. Enligt den valda teorin skall en flödeskarta byggas från den externa eller interna kundens interaktionspunkt och bakåt. Resultatet är en materialflödeskartläggning. (Erlach, 2013)

2.3.2 Q-MAP (Quality Management Activity Planning)

Q-MAP används för att visa och planera organisatoriska strukturer och procedurer på ett visuellt sätt. Flödeskartan används för att avgöra vad som skall göras, av vem och när något skall göras. Metoden utvecklades på "Allied Signal Garrett Automotive Plant" för att förenkla komplexa procedursillustrationer och har bland annat använts för att analysera processer för kvalitetsförbättring. En Q-MAP börjar enligt Crossfield och Dale (1990) med en initial aktivitet med angivelser för aktivitetens input och output och fortsätter sedan med fler aktiviteter till kartläggningens begränsning. Flödeskartan innehåller dessutom angivelser för aktivitetens krävda resurser och begränsningar för att man enkelt skall kunna se svagheter och styrkor i procedurer.

När man skapar en flödeskarta förespråkar Crossfield och Dale (1990) vikten av att följa vissa steg:

- Definiera flödets start och slutpunkter för att begränsa undersökningens omfattning.
- Använd en standard för din flödeskarta och avvik inte från den.
- Begränsa detaljnivån på din undersökning.
- Beskriv varje steg i processen i ordning.
- Utvärdera stegen och avgör om de är i rätt ordning.
- Fråga involverad personal kring kartläggningens validitet.

2.3.3 5-varför

En vanlig metod för att hitta rotorsaker är 5-varför-metoden. Metoden konkretiserades inom Toyotas organisation och har spridits därifrån som ett enkelt och intuitivt sätt att analysera problem. Processen börjar i en konversation med någon med systemkännedom ställer sig frågan *varför* i en problemsituation. Orsaker kommer att uppdagas och för varje orsak som förs fram noterar man den och ställer sig återigen frågan *varför*. Kedjan fortsätter tills man når vad som uppfattas som en tydligt definierad rotorsak. (Liker & Meier, 2006)

5-Varför kräver inte att man använder just fem stycken varför. Ibland nås en rotorsak innan eller efter man svarat på frågan fem gånger. Dessutom kan man i analysen besvara samma fråga på flera olika sätt vilket gör att frågor och svar kan spreta ut och ge många rotorsaker. I dessa fall rekommenderas att man väljer ut de orsaker man värderar som viktigast för att kunna fortsätta förbättringsprocessen. Rotorsakerna behöver för att kunna hanteras så effektivt som

möjligt isoleras och hanteras separat. Problemlösningssprocesser som sedan kan appliceras på den isolerade rotorsaken finns beskrivna i kapitlet för förbättringsarbete. (Liker & Meier, 2006)

2.3.4 Brainstorming

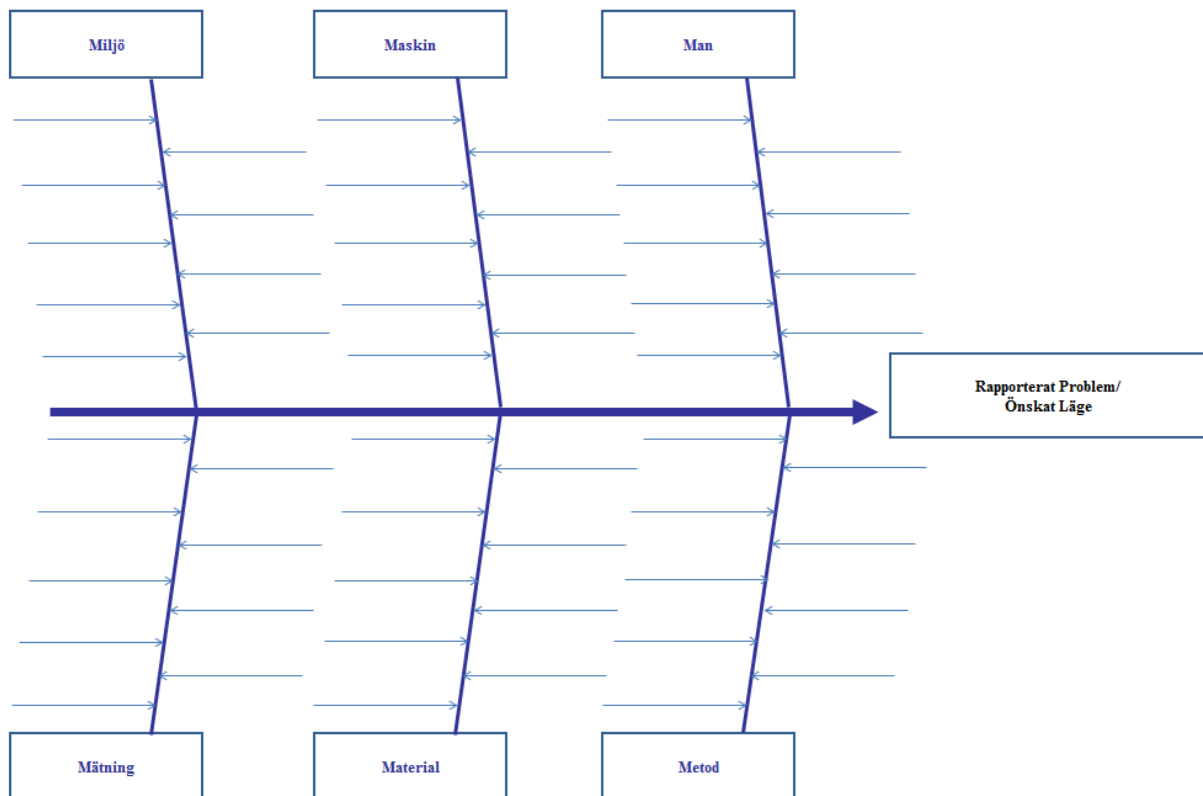
Brainstorming är en metod som kan användas när ett problem är svårt att definiera med hjälp av kvantitativa metoder, enligt Dale et al. (2007). Brainstorming sker oftast i grupp för bästa effekt. Genom att diskutera och ta fram idéer i grupp, utmanas deltagarna till att använda sin kreativitet för att identifiera rotorsaken (Andersen & Fagerhaug, 2006). Denna aktivitet genererar oftast många goda idéer, enligt Andersen och Fagerhaug (2006), med syftet att; skapa en lista över rotorsaker till problemet och potentiella förbättringsområden samt uppmuntra nytänkande. Även Liker och Meier (2006) uppmuntrar nytänkande genom att skriva att det inte finns några fåniga idéer under ett brainstorming-event, utan dessa idéer fungerar bidrar till ökat kreativt tänkande.

Andersen och Fagerhaug (2006) delar upp brainstorming i två typer: strukturerad och ostrukturerad brainstorming. Strukturerad brainstorming går ut på att varje deltagare i turordning får bidra med en idé. Denna typ är mindre spontan än ostrukturerad brainstorming där deltagarna helt öppet får dela med sig sina tankar. Nackdelen med den ostrukturerade varianten är att vissa individer kan styra hela aktiviteten (Andersen & Fagerhaug, 2006). Dale et al. (2007) skriver att komplikationerna som kan uppstå under en aktivitet oftast beror på den mänskliga faktorn, så som konflikter och deltagare som basunerar ut tankar.

2.3.5 Fiskbensdiagram

Ishikawa utvecklade denna typ av diagram för att kunna bryta ner ett problem i sina beståndsdelar, för att på så sätt identifiera en eller flera rotorsaker till problemet. Enligt Dale et al. (2007) används fiskbensdiagram (eng. cause-and-effect diagram) när det endast finns ett problem med orsaker som är hierarkiska i sin natur. Vanligtvis är det ett kvalitetsförbättringslag eller liknande som gör ett fiskbensdiagram under ett brainstormingevent som stöd under aktiviteten. De två vanligaste typerna av fiskbensdiagram är enligt Dale et al. (2007):

6M-fiskbensdiagramet delar upp fiskbenet i sex delar: människa, metod, maskin, material, underhåll och miljö enligt Figur 2. Anledningen till denna uppdelning är synsättet att rotorsaker alltid kan klassificeras utefter någon av dessa delar och metoden används ofta tillsammans med brainstorming för att lösa problem.



Figur 2 Fiskbensdiagram uppdelat efter 6M

Process-fiskbensdiagram används när ett problem inte går att spåra till en sektion eller avdelning utan sträcker sig över flera. Varje sektion kommer då fungera som ett fiskben och möjliga orsaker inom varje avdelning hittas under ett brainstormingevent där de berörda processerna analyseras vanligtvis med hjälp av ett flödesschema. Därmed kan möjliga rotorsaker för varje steg i processen identifieras. (Dale et al., 2007)

2.4 Kvalitetskostnad

Detta avsnitt definierar kvalitetskostnader och vikten av dessa ur ett ledningsperspektiv. Vidare behandlas tillvägagångssätten för klassificering, rapportering och användning av kvalitetskostnader.

2.4.1 Bakgrund

Enligt Dale et al. (2007) har synen på kvalitetskostnader förändrats betydande. Den tidigare synen inkluderade endast kostnader för ett företags kvalitetsavdelning, kasserat material och garantikostnader. Utöver detta, tar det nya synsättet med design, implementation och underhåll av kvalitetsstyrningssystem och processer för ständiga förbättringar samt alla aktiviteter kopplade till dessa. Kortfattat går det att beskriva kvalitetskostnader som kostnaden att upprätthålla god kvalitet i en verksamhet. Kvalitetskostnader är en del av Total Quality Management (TQM) som är en ledningsstrategi som ämnar skapa god kvalitet i hela organisationen (Naidu, Babu, & Rajendra, 2006).

I en studie av Dale och Plunkett (1991) undersöktes tillverkande företags kvalitetsrelaterade kostnader vilka uppmättes till 5 % - 25 % av deras omsättning varav 95 % tillskrevs inspektion

och kassation. Kvalitetskostnader kan i snitt sänkas till en tredjedel med hjälp av kostnadseffektiva kvalitetsstyrningssystem anser Dale och Plunkett (1991). Företag som använder sig av system för kvalitetskostnader har lägre antal kassationer och investerar i snitt mer på inspektion och förebyggande åtgärder (Kerafai, Bejar Ghadhab, & Malouche, 2016).

Analyser av kvalitetskostnader ska göras för att skapa värde för företaget och inte för att vara ännu en kostnadsövervakare menar Dale et al. (2007). Detta uppnås, enligt Dale et al. (2007), genom att kvalitetskostnadsanalysen...

...uppvisar vikten av kvalitetsarbete i form av kostnader (viktigt för ledningen att se i siffror).

...uppvisar påverkan av kvalitetskostnader på viktiga områden så som lönsamhet.

...tydliggör områden som har möjlighet till förbättring.

...tar fram data som kan användas för benchmarking mot andra avdelningar.

...tar fram en bas för budgetar.

...fungerar som motivation för alla på alla nivåer.

Enligt Campanella (1999) löser inte mätningen av kvalitetskostnader problemen i organisationen. I kombination med kvalitetskostnadsanalyser ska förbättringsförslag framföras för de problem som existerar.

2.4.2 Kostnadsinsamling

Kostnadsinsamlingen är den del som utgör grunden för kvalitetskostnader och bör därför, enligt Dale et al. (2007), genomföras med största möjliga noggrannhet. Noggrannheten uppnås genom att noga analysera berörda processer och att från start inkludera finansavdelningen. Det finns många svårigheter vid kostnadsinsamling och det svåraste momentet är klassificeringen av vilka aktiviteter/element som bör ingå (olika typer av kategoriseringssystem berörs närmare i senare avsnitt). Komplikationerna uppstår när det är oklart över vilka funktioner i ett företag påverkar kvaliteten och i vilken grad de gör det. Det är en svår process, menar Dale et al. (2007), och därför ska tydliga avgränsningar sättas. Dessa avgränsningar kan vara i form att kvantifiera kvalitetskostnaderna för en avdelning eller process. Exempel på tillvägagångssätt är att utgå på pilotstudie på en avdelning. För att underlätta kostnadsinsamlingen bör all data komma från befintliga system. (Dale et al., 2007)

Dale och Plunkett (1985) rekommenderar att följande punkter bör behandlas inför en kvalitetskostnadsanalys:

- Syfte
- Relevans
- Storlek på kostnader
- Svårighet att samla data
- Tillförlitlighet
- Förbättringspotential
- Helhet

2.4.3 Kostnadsaspekter inom tillverkningsindustrin

Dale et al. (2007) beskriver vad för typer av kostnader som finns inom tillverkningsindustrin och hur de kan kategoriseras.

Dolda in-house-kostnader: Dessa kostnader kan, enligt Dale et al. (2007), förklaras som:

- Inbyggda ineffektiviteter i processer och system.
- Aktiviteter som är kvalitetsrelaterade, men inte har direkt koppling till kvalitetskostnader.

Enligt Dale och Plunkett (1991) kan de inbyggda ineffektiviteter bland annat vara överflöd av materialanvändning, produktionsstarter och pappersarbete och dåligt resursutnyttjande, som inaktiva maskiner, utrustning och personal. Dessa faktorer kan i många fall inte relateras direkt till kostnader, utan istället ineffektivitet som indirekt kan leda till kostnader.

Ett exempel som Dale et al. (2007) tar upp är när kunder ändrar sin order i sista stund. Detta kan ses som kvalitetsrelaterat eftersom man ska kunna erbjuda kunden den produkt och kvalitet som denne kräver utan att orsaka onödiga kostnader relaterat till kundens beslut.

Kvalitetsrelaterade aktiviteter ses som rabatter, modifikationer och ingenjörsförändringar som görs för kunden. Dessa kostnader är sådana som enligt Dale och Plunkett (1991) hade kunnat undvikas om produkten från början hade gjorts på rätt sätt. Dolda in-house-kostnader är alltså de kostnader som indirekt kan relateras till kvalitetsbrister (Dale och Plunkett, 1991).

Inspektionskostnader: Dale et al. (2007) skriver att mätning, utvärdering och inspektion av produkter eller tjänster ingår i inspektionskostnader. Allt från inspektion av inkommande material, laboratorietester och kalibrering av utrustning ingår. Återinspektion vid kassationer ingår dock inte (BS 6143, 1990).

Skrotning och omarbete: Enligt Dale et al. (2007) är detta den vanligaste kvalitetskostnaden som många företag samlar in data om, samtidigt som värdesättandet av kasserat material är varierande för olika företag. Kostnaden för kasserat material kan räknas efter produktens satta försäljningspris, kostnad för råmaterial, kostnad för råmaterial plus kostnaden för bearbetning fram till då materialet kasseras eller kostnaden för råmaterial plus 50 % av den totala bearbetningskostnaden. I vissa företag förekommer det även att försäljning av kasserat material räknas med för att ge en bättre bild av hur mycket kassationer kostar. (Dale et al., 2007)

Garantikostnader: Garantikostnader är kostnader som uppstår när kunden upptäcker kvalitetsbrister som tillskrivs producenten. Producenten är då skyldig att till exempel byta ut defekta komponenter och stå för kostnaden. (BS 6143, 1990)

2.4.4 ABC-Kalkylkering

Ytterligare en metod för att samla och kategorisera kvalitetskostnader är ABC-kalkylering. Metoden är inte exklusiv till kvalitetskostnader och används för att beräkna de flesta typer av kostnader (Schiffauerova & Thomson, 2006). Lantz, Isaksson och Löfsten (2014) skriver att ABC-kalkylering uppstod som en konkurrent till den klassiska påläggskalkyleringen. ABC-kalkylerings syfte är att på sikt minska slöserier genom att tydliggöra var värdet skapas

(Schiffauerova & Thomson, 2006). Det finns fem så kallade primära aktiviteter inom ett företag, enligt Lantz et al. (2014). Dessa är:

- Ingående logistik
- Produktion
- Utgående Logistik
- Marknadsföring och försäljning
- Tjänster

Utöver dessa finns stödjande aktiviteter som möjliggör att de primära aktiviteterna kan genomföras:

- Ledning och administration
- HR-management
- Teknikutveckling
- Inköp

En ABC-kalkyl görs genom att analysera sin verksamhet för att ta reda på vilka aktiviteter inom företaget som antas ha stora indirekta kostnader. Därefter identifieras kostnadsdrivarna för varje aktivitet. Kostnadsdrivare beskrivs av Lantz et al. (2014) som faktorn som ger upphov till kostnaderna i en aktivitet. I en producerande verksamhet kan en aktivitet vara kvalitetskontroll och dess kostnadsdrivare antalet kontroller. Genom följande formel tas kostnaden per enhet för en kostnadsdrivare (aktivitetssats) fram:

$$\text{Aktivitetssats} = \frac{\text{Aktivitetskostnad}}{\text{Kostnadsdrivarvolym}}$$

För att på ett mer rättvist sätt fördela de indirekta kostnaderna genomförs ett sista steg som är att fördela kostnaderna för aktiviteterna till kalkylobjekten grundat på hur stor del kalkylobjekten har utnyttjat aktiviteterna. (Lantz et al., 2014)

2.5 Organisationspsykologi

Vid förbättringsarbeten är det viktigt för ett företag att förstå dess organisation och hur olika egenskaper kan påverka förbättringsarbetet. Under organisationspsykologi kommer de viktiga aspekterna såsom motivation, teamarbete, ledarskap, förändringsarbete, social hållbarhet och konflikter inom ett företag behandlas.

2.5.1 Motivation

Motivation beskrivs som en psykologisk term som faktorer hos individen som väcker, formar och riktar beteendet mot olika mål (Öhman, 2017). Teorier om motivation förklarar varför man överhuvudtaget utför saker och varför vissa saker utförs snarare än andra. I ett annat fall beskriver Bruzelius och Skärvad (2000) motivation som en drivkraft till handling i en viss riktning där en person anses vara motiverad när ett behov eller önskemål påverkar handlandet i en viss riktning.

Friberg (1976) definierar de krafter som får den enskilda människan att arbeta för gemensamma mål i form av fyra olika incitament. Dessa drivkrafter består av:

1. Tvång
2. Materiella incitament
3. Normativa incitament
4. Inherenta incitament

Incitament i form av tvång består, enligt Ryan & Deci (2000), av fysiska och biologiska sanktioner eller hot om sådana. Ett system av tvång kan bestå av direkt fysiskt våld eller en struktur som inte ger möjlighet till några alternativ. Det sistnämnda kan kallas strukturellt tvång (Friberg, 1976). För tvång finns ofta starkt styrande regler, metoder och förordningar och denna typ av incitament för motivation har under en längre tid varit omdiskuterat där somliga anser att detta är den mest effektiva metoden att uppnå gemensamma mål medan andra menar att den ofta framkallar motstånd samt att metoden är högst olämplig för arbetsuppgifter som kräver kreativitet, initiativ, intresse ansvar eller omsorg. (Ryan & Deci, 2000)

Materiella incitament är enligt Friberg (1976) en kontrollerad motivationsform som ofta består av belöning efter prestation, som till exempel ackordslön vilket baseras på arbetsinsatsen men också symboliska belöningar som diplom och medaljer. Dessa incitament kan vara för enskilda individer som grupper där incitamentet medför sned inkomstfördelning som kan vara stimulerande för somliga men motsatsen för andra. Denna typ av incitament förutsätter att individerna inte arbetar utefter intresse. Enligt Scientific Management som baseras på materiella incitament, påpekar Taylor (1911) att människan i grund är lat och oföretagsam och är därmed enbart intresserad av sin lön.

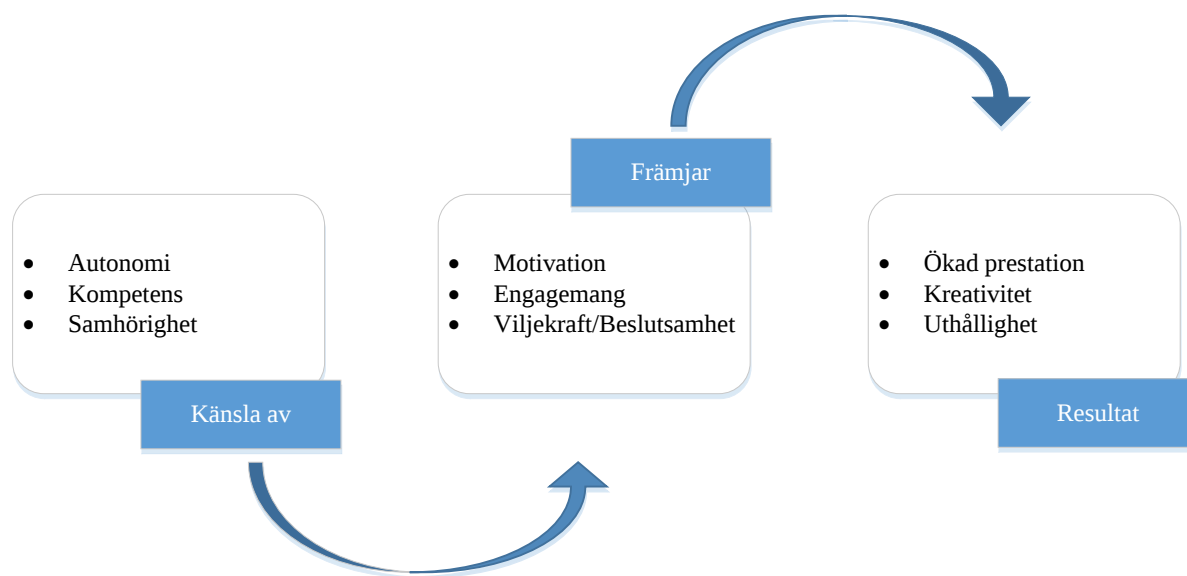
Materiella incitament uttrycks ha allra störst inverkan på mellan- och lågnivå i hierarkin inom ett företag och desto längre upp i företagshierarkin man befinner sig, desto mindre påverkas den anställde av rent materiella incitament. (Friberg, 1976)

Normativa incitament består, enligt Friberg (1976), av värden, normer och ideal som är sammankopplade med en individs personlighet. Det innebär där individen tar in värderingar, attityder och olika socialt sanktionerade önskemål i sitt egna värdesystem för att de sedan blir personligt bekräftade värderingar. Här spelar moralbud och moraliska krav som kommer inifrån människan själv en stor roll, men det kan också bestå av värdeengagemang från medlemmarna i en grupp eller ett företag för en gemensam idéburen rörelse som framkallar motivation. Just för individen kan till exempel skam framkallas om dess moraliska krav bryts och är starkt kopplat till vad individen har lärt sig vara ett korrekt beteende och de moraliska drivkrafterna yttrar sig ofta i form av hög arbetsdisciplin. Då individen befinner sig i en grupp med gemensam ideologi framställs drivkrafterna av inre kraft och utvecklas av frivilligt deltagande i rörelsen vilket ses som positivt. (Friberg, 1976)

Slutligen kan inherenta incitament framkalla motivation där tron om den inre arbetsmotivationen är starkt styrande. Denna typ av incitament motstrider Taylors (1911) uppfattning om vad som framkallar arbetsmotivation och beskriver hur individen utför ett arbete eller en uppgift för att den uppfattas som rolig eller givande i sig (Ryan & Deci, 2000).

Inherenta incitament har en stark och klar koppling till Self Determination Theory (SDT) av Gagné och Deci (2005), som påvisar att chefer inom ett företag som väljer att använda sig av ett stödjande ledarskap med mycket återkoppling till underordnade, gör att individen utvecklar

en positiv attityd relaterade till arbetet. Enligt Svensson (2017) skall ledarskapet främja att ge motivation till de arbetsuppgifter som behöver förbättras genom feedback, fundera på hur länge de anställda skall vara motiverade, hur de kan göra tråkiga arbetsuppgifter tillfredsställande och hur belöningar skall framställas. SDT skrivet av Svensson (2017) menar att autonomi, kompetens och samhörighet i arbetet ger motivation, engagemang och viljekraft/beslutsamhet som i sin tur främjar ökad prestation, kreativitet och uthållighet inom ett företag (Figur 3).



Figur 3 Överblick av SDT (Svensson, 2017)

Enligt Fowler (2014) kan man inte motivera människor till att prestera, utan teorin bygger på att varje person har en inneboende motivation som kräver autonomi, samhörighet och kompetens inom arbetet för att väcka den. Denna teori är relativt ny men har fått mer uppmärksamhet på senare tid tillsammans med SDT och de inherenta incitamenten som Friberg (1976) definierat. För att lyckas att leverera hög motivation inom ett företag gäller det att anpassa sina incitament rätt för företaget. Genom att ej kunna framställa motivation för ett företags anställda ges lägre produktivitet, högre kort- och långtidsfrånvaro samt högre personalomsättning. Enligt Lindér (2016) får företags kvalitet negativa effekter genom sämre relation mellan individ och arbete och genom att öka kvaliteten kan det även framkalla minskande av negativa effekter från monotona repetitiva arbetsuppgifter. Enligt Lindér (2016) kan hög inre arbetsmotivation leda till förutsättningar för goda arbetsprestationer mätt i kvalitetstermer.

Lindér (2016) nämner att Sverige och Norden har till viss del haft en övertro på den inre arbetsmotivationen och självstyrande grupper där ledningen har blivit mindre hierarkisk. Detta har ofta lett till lägre produktivitet och otydliga mål för företagen på längre sikt. Därav anses metoden med självstyrande grupper att inte vara optimal och därmed bör ledningen i en organisation försöka anpassa ledarskapet och motivationsfaktorer utefter förutsättningar och individerna inom organisationen vilket SDT-teorin tar upp.

2.5.2 Team

Wheelan (2013) beskriver 3 stadier som måste övervinnas för att skapa en organisatorisk enhet som kan arbeta effektivt och produktivt för att uppnå specifika mål. Dessa stadier bygger på tillhörighet och trygghet, opposition och konflikt samt arbete och produktivitet där Wheelan (2013) visar tyngden i att en gruppleddare lär känna grupputvecklingen och är tålmodig, då det kan ta lång tid för grupper eller lag att jobba effektivt. Wheelan (2013) tar också upp några andra viktiga saker som att förvänta sig konflikter och att betrakta dessa positivt, eftersom detta ofta är ett tecken på tillit samt att laget utvecklas. Dock skall gruppleddaren hjälpa gruppen att begränsa konflikterna till sådana som är relaterade till arbetet.

Dale et al. (2007) beskriver ett antal misstag som många företag begår när de ska skapa lag. Dessa beskrivs som att lagen ej får någon utbildning, fel typ av lag skapas för att lösa problemsituationen och att lagen är organiserade så att lagmedlemmarna diskuterar sina åsikter och tankar angående problemsituationen, men att det sedan tas över av ingenjörer och sakkunnig personal för själva lösningen. Detta leder till att laget känner en form av misslyckande att de inte har uppnått något. Ytterligare misstag som ofta begås enligt Dale et al. (2007) är att för många lag skapas samtidigt, vilket organisationen inte klarar av att stötta och hantera samt att lagledaren är ovetande om hur viktig rollen som lagledare är för att laget skall lyckas uppnå sina mål.

Dale et al. (2007) menar på att ledningen måste ha tillräcklig kunskap för att avgöra vilket typ av lag som behövs och att lagen får den utbildning och verktyg de behöver för att tackla problemsituationen. Valet av lag beror bland annat på orsaken till problemet, men även vilka mål som ledningen vill uppnå med ett lagarbete. Dessutom är det viktigt att lagen lär sig av erfarenhet och vidtar nödvändiga förändringar för att förbättra lagarbetet (Dale et al., 2007).

På Toyotafabriken i Georgetown, USA, enligt Liker och Meier (2006), börjar man först med att välja rätt personer till ett lag för att kunna utveckla exceptionella lagmedlemmar. På Toyota är de tydliga om varför utbildning är viktigt och enligt Liker och Meier (2006) får nyanställda en lång introduktion i Toyotas kultur inom det så kallade TPS innan de ens får besöka sin arbetsplats för upplärning. På Toyota är det gruppleddaren som har ansvar för att upplärning och coaching går rätt till, men lagledaren är den som genomför själva upplärningen. Toyota använder sig av en specifik metod som kallas "Job Instruction Training" för all upplärning. (Liker & Meier, 2006)

Det är inte alltid lätt att utvärdera hur effektivt lagarbete är, mer än hur effektivt lösningarna tas fram och förbättringarna görs. Dale et al. (2007) styrker dock betydelsen av att lagens "hälsa" också måste vara bra och att samarbetet inom laget är effektivt. För att utvärdera detta ges ett antal egenskaper som visar på effektiva team:

- Alla är delaktiga och bidrar till lagets prestanda, vilket i sin tur även ökar den personliga utvecklingen.
- Relationer är öppna.
- Lagmedlemmarna respekterar, stöttar och litar på varandra och är beredda på att förändras eller samarbeta.

- Lagmedlemmarna lyssnar noga på andra medlemmars åsikter och är öppensinnade och positivt inställda.
- Alla uttrycker sina åsikter, idéer och problem samtidigt som alla möjliga verktyg används för att stödja idéer.
- Lagmedlemmarna respekterar lagets struktur och principer för arbete och att detta styr arbetsprocessen.
- Det är ett tydligt fokus på problemet och lagmedlemmarna är införstådda i vad som förväntas av dem.

Samtidigt finns det egenskaper som visar på ineffektiva team, menar Dale et al. (2007). Dåligt ledarskap, konflikter och begränsad kommunikation är typiska exempel men Dale et al. (2007) lyfter även fram saker där ingen stolthet finns i laget som en bidragande faktor.

2.5.3 Social hållbarhet

De problem som en otillfredsställande arbetsmiljö kan medföra enligt Rubenowitz (2004) är många. Psykosociala problem innefattar alla problem förutom problem som är relaterade till den fysiska miljön. En ofredsställande arbetsmiljö kan leda till låg arbetsmotivation och produktivitet, besvär i rörelseorganen, psykosomatiska problem med allmän olust och psykiska påfrestningar. Vidare kan det leda till hög korttids- och långtidsfrånvaro från personal, en ökad risk för olycksfall i arbetet och en benägenhet att den anställda byter jobb och därmed riskerar företaget att gå miste om sina bästa medarbetare (Rubenowitz 2004).

Det finns flera saker som kännetecknar en god psykosocial arbetsmiljö enligt Rubenowitz (2004). De viktigaste faktorerna är att ha egenkontroll i arbetet där den anställda själv bestämmer hur denne skall utföra sitt arbete, att arbetsplatsen har ett positivt samarbetsklimat mellan över- och underordnade, att den anställda får stimulans av själva arbetet genom att använda sina kunskaper, förutsättningar och anlag för olika uppgifter. Slack et al. (2016) skriver också att en viktig faktor för att skapa social hållbarhet inom ett företag är ett varierat arbete med hög grad av autonomi. Andra faktorer som kan ge positivt utfall är en god arbetsgemenskap genom förutsättningar för bra trivsel och kontakt med arbetskamraterna och slutligen bör en optimal arbetsbelastning ges i arbetet.

2.5.4 Konflikter

I samband med förändringar och inriktade företagsmål ökar risken för konflikter inom organisationer och grupper (Rubenowitz, 2004). Det kan bero på att de som skall samarbeta har olika syn på de gemensamma målen samt vem som skall ta ansvar för vad och hur arbetsfördelningen skall fungera. Det gäller att kunna tackla sådana här problem om de uppstår samt att kunna förbygga så de inte uppstår.

Enligt Rahim (2001) har konflikter olika utfall där det inte enbart är något negativt för en organisation utan att det till exempel kan leda till att stimulera innovation, kreativitet och tillväxt hos de berörda och att organisationen beslutsförmåga kan förbättras. Men i de flesta fall anses konflikter negativt som kan leda till stress i arbetet, utbrändhet och otillfredsställelse. Konflikter kan också leda till att kommunikation mellan individer och grupper kan behöva minskas, ett klimat av opålitlighet och misstanke kan växa fram, relationer kan skadas,

arbetsprestationer försämras och att organisationens motivation och lojalitet blir påverkat negativt. (Rahim, 2001)

I samband med konflikter klassificerar Rahim (2001) 10 olika typer av källor till att de uppstår där de mest relevanta källorna för denna rapport listas nedan.

1. Substantiva konflikter

Detta uppstår då två eller mer medlemmar av en organisation inte är överens om deras uppgift eller innehåll. Alltså när oenighet sker kring gruppmedlemmarna. Skilt från affektiva konflikter är substantiva associerade med själva arbetsuppgiften istället för känslor för varandra i gruppen.

2. Intressekonflikter

Denna typ av konflikt kan ske när två parter är eniga om roten till ett problem men är oense om lösningen till problemet.

3. Målkonflikter

Uppstår då det finns oenigheter med mål inom en organisation.

2.5.5 Konflikter i intergrupp och hantering av dessa

Att konflikter sker i intergrupp innebär att de sker mellan två eller fler enheter/grupper inom en organisation. Effekterna av konflikter i intergrupper är många och kan bland annat leda till sämre kvalitet för beslut, hindrande för implementering av uppgifter, psykiska påfrestningar och allmänt sämre samarbete inom organisationen (Rahim, 2001).

Det finns många studier som visar hur viktigt det är att lösa intergruppkonflikter enligt Rahim (2001). I och med intergruppkonflikter finns följande tillvägagångssätt för att lösa konflikter på kort sikt.

1. Samarbete om edikt
2. Förhandlingar och hjälte-förrädare dilemmat
3. Omplacering av ledning
4. Omflyttning av personal
5. Strukturella lösningar
6. Sambandspersoner mellan grupper
7. Flexibla rapporteringsrelationer
8. Meditation

I det långa loppet anses dessa punkter vara mindre bra och därav finns 4 distinkta steg respektive med delar som kan göras för att lösa intergruppkonflikter på längre sikt som följer:

1. Problemformulering

- a. Representerarna eller ledarna för de två grupperna och/eller konsulten presenterar diagnosen för rotorsakerna till intergruppkonflikter.
- b. Deltagarna delas in i subgrupper och möts separat för att diskutera och identifiera intergrupp-problemen som framkallar onödiga konflikter.
- c. Intergruppen diskuterar och integrerar med problemen som identifierades i subgrupperna. Detta förbereder den slutgiltiga listan av problem.
- d. Intergruppen rangordnar den slutgiltiga listan av problem.

2. Problemlösning

- a. Intergruppen formulerar kriterier för lösningar.
- b. Subgrupperna möts separat och formulerar alternativa lösningar till problemen identifierade i 1(c).
- c. Intergruppen diskuterar och integrerar de alternativa lösningarna. Då rangordnas de alternativa lösningarna för varje problem.

3. Implementeringsplan

- a. Subgrupperna förbereder en plan för implementering för lösningarna till problemen.
- b. Intergruppen diskuterar och analyserar planen som subgrupperna har förberett. Gruppen förbereder sedan den slutliga planen för implementering.
- c. Intergruppen identifierar problemen för implementering och förbereder strategier för att tackla olika motstånd till förändringar.
- d. Intergruppen förbereder ett schema för uppföljning.

4. Implementering av plan

- a. De ansvariga representanterna implementerar planen.
- b. De ansvariga representanterna övervakar implementeringen.

Vidare följer ett femte steg i processen att göra en uppföljning om planen verkligen fungerade och se hur den skall justeras för att fungera korrekt. Rahim (2001) förklarar tyngden av att samtliga enheter i gruppen ska vara delaktiga i planen för att kunna nå ett lyckat resultat.

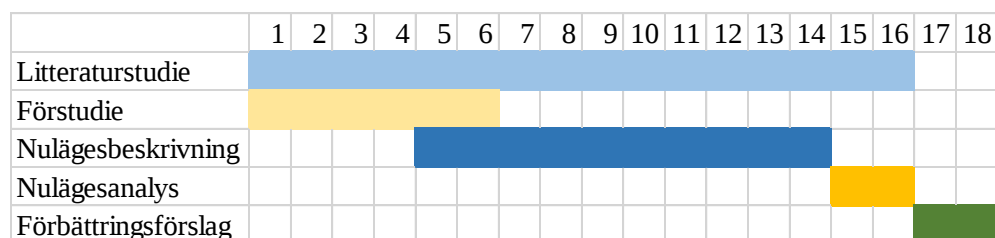
3 Metod

Detta avsnitt skall svara på hur studiens resultat har uppnåtts för att skapa trovärdighet i resultatet (Eriksson & Wiedersheim-Paul, 2008). Metoder har valts utifrån olika litteratur samt via diskussioner med handledare. De valda metoderna kännetecknas av olika egenskaper, metoder med syfte att samla in data och metoder för att bearbeta insamlade data. I följande kapitel hittas metoder för insamlande av data under 3.2.1 samt 3.2.2 medan övriga metoder har bearbetat insamlade data. Metoderna har dessutom en tydlig uppdelning huruvida de används för att beskriva nuläget eller vid framtagandet av ett förbättringsförslag vilket syns i kapitlets indelning. Avslutningsvis diskuteras metodvalda brister vilket kan ha skadat trovärdigheten i studien och försvarande av de valda metoderna.

3.1 Studiens upplägg

Studien var till början en iterativ process där rapportförfattarna har försökt skapa stor systemkännedom så tidigt som möjligt samtidigt som gruppen diskuterat möjliga syften med handledare. Studien har sett till flera intressenter i form av avdelningen TB1 på VCT, Chalmers Tekniska Högskola och Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation samt gruppen som genomfört studien. Alla intressenter har haft olika krav på studiens resultat vilket har behövt integreras i ett första syfte som gör alla parter nöjda. Syftet har sedan omformulerats då gruppens systemkännedom har ökat och nya perspektiv har fåtts i vad som är möjligt att genomföra samt vilka behov som finns.

Studien är en fallstudie där VCTs arbetssätt för att lösa kvalitetsproblem ska analyseras i syfte att ge förslag på möjliga förbättringar. Genom hela arbetet har det funnits ett stort fokus på systemkännedom och att förstå situationen innan möjliga lösningar och tänkbara förbättringar har diskuterats. Detta har skett efter Liker och Meiers (2006) filosofi där det är viktigt att kunna definiera problemet innan man funderar kring förbättringar. Som illustreras i tidsplanen i Figur 4 har störst del av arbetets tid lagts till en förstudie för att lära känna systemet och formulera ett lämpligt syfte samt beskrivningen av nuläget. Metoderna för att kunna beskriva nuläget presenteras i kapitel 3.2.1 där data har samlats in vid intervjuer, observationer och en tidsstudie. sekundärdata i kapitel 3.2.2 har sedan kompletterat primärdata i form av litteratur, historiska data samt interna dokument med anledning att kunna skapa en bättre bild av situationen.



Figur 4 Gantt-schema över perioden

Fortsatt i enighet med Liker och Meier (2006) har förbättringsförslag tagits fram snabbt, eftersom när problemet väl har definierats och en djupare förståelse fåttts finns ingen anledning till att slösa tid. Under den interna workshop som beskrivs i 3.3.1 analyserades nuläget och upptäckta problem diskuterades för att sedan kunna formulera ett lösningsförslag.

Lösningförslaget presenterades sedan för sakkunniga på TB1 i syfte att få feedback och möjlighet att omformulera det. Hur det gick till presenteras i kapitel 3.3.2 och i enighet med den PDCA-cykel Liker och Meier (2006) presenterar ska det fungera som en ”check” av de idéer med den personen som har högst systemkännedom.

3.2 Beskrivning av nuläge

För att genomföra en nulägesbeskrivning med så hög reliabilitet som möjligt sker en informationsinsamling av både primärdata och sekundärdata. Metoderna som används har valts för att bidra med den information som krävs både för att genomföra studien och för att kunna stödja påståenden med information från flera separata källor.

3.2.1 Primärdata

Primärdata är data som samlas in för att kunna genomföra en specifik studie (Björklund & Paulsson, 2003). All primärdata som samlats in har samlats av rapportförfattarna, i vissa fall med hjälp av anställda på Volvo. Primärdata har samlats in under en begränsad tid, främst under studiens tidigare skede.

3.2.1.1 Intervjuer

Syftet med intervjuerna var att åtkomma viktig information från företagets anställda. Dessa gjordes för att få en helhetsbild hur kvalitetsarbetet och problemet med repiga dörrglas ser ut idag och hur detta sedan svarar för en del av studiens frågeställningar. Som följd av detta genomfördes arbetsmiljö- och motivationsintervjuer som gav uppfattning om inställningen till arbetet, motivationen till att arbeta och synen på arbetsmiljön från medarbetare på VCT.

Intervjuer på Torslandafabriken har genomförts med de som är involverade i processen innehållandes just dörrglas, men också med medarbetare i snarlika processer för att få en bättre helhetsbild över VCTs processer. Intervjumallen byggdes upp med frågor av semistrukturell typ enligt Wilsons (2013) tre typer av intervjustrukturer, vilket innebär förgjorda frågor med en grad av öppenhet för intervjuobjektet att svara på. Detta ledde till att viktiga frågor blev besvarade men chans till följdfrågor samtidigt som det gav intervjuobjektet chansen att öppna upp sig mer och dela med sig av viktig information. Det gav möjlighet att tillgodose både kvantitativa och kvalitativa data (Wilson, 2013). Om strukturerade intervjuer hade genomförts istället kunde denna information lätt gått mistes om samtidigt som tillämpning av ostrukturerade intervjuer hade kunnat göra att de absolut viktigaste frågorna blivit obesvarade.

För att inte få en förvrängd bild av hur kvalitetsprocessen, arbetsmiljön och motivationen inom avdelningarna såg ut, intervjuades personer från alla positioner i processen. Detta gjordes eftersom chefer och anställda kan ha olika syn på saker samtidigt som de kanske inte är helt insatta i den andras position eller uppgift inom företaget.

I Bilaga 4 visas en tabell om vilka de berörda intervjuobjekten är och dessa valdes eftersom de är direkt eller indirekt iblandade i dörrglasprocessen och är därav väldigt viktiga för studien. I Bilaga 5 och 6 hittas intervjumallarna som användes för intervjuerna.

Intervjuerna valdes att genomföras en-mot-en istället för i grupp eller i fokusgrupper som är blandning av en-mot-en- och gruppintervju där mer diskussion internt i gruppen sker. Valet en-

mot-en-intervjuer gjordes eftersom det är den typ som är vanligast förekommande på grund av att den exempelvis är relativt enkel att samordna och lättare att analysera i efterhand, då den berör endast ett intervjuobjekt (Denscombe, 2014). I denna studie var det enklast att utföra en-mot-en-intervjuer eftersom det var svårt att få ihop en grupp eller fokusgrupp från produktionen, eftersom banan konstant måste vara rullandes.

På grund av att kandidatarbetet utförts under en tidsbegränsad period med ett flertal olika moment fanns det ingen möjlighet att utföra steg av intervjuer där det inleds med ett antal ostrukturerade intervjuer som ska ge information åt att utföra strukturerade intervjuer. På grund av detta har det genomförts semistrukturerade intervjuer, där intervjuledaren styrt agendan med ett antal förbestämda frågor för att få svar på de funderingar som rapportförfattarna har, samtidigt som det öppnade upp för intervjuobjektet att besvara frågorna utefter personens egna erfarenheter och åsikter och därmed gavs möjlighet åt att ytterligare information togs upp.

Intervjuerna har skett anonymt under arbetstid på VCT och har utförts avskärmat och ostört i dels lunch- och konferensrum. Detta moment har ansetts viktigt och därav har mycket tid lagts ner till att utforma frågorna på rätt sätt med chans till vissa följdfrågor för de mer öppna frågorna. Första intervjun utfördes av två intervjuare för att få de involverade i rapportförfattarna att känna sig mer bekväma och säkra i intervjuprocessen men sedan har intervjuerna skett enligt en-mot-en-metoden. Efter att kvalitetsintervjuerna hade avslutats genomfördes sedan intervjuerna för arbetsmiljö och motivation som var utformad på samma sätt som kvalitetsintervjuerna.

Dessa intervjuer har kompletterats med informella intervjuer, observationer och mindre möten med de olika anställda på VCT och denna data har bidragit med material för nulägesanalysen.

3.2.1.2 Observationer

Observationer har skett löpande genom informationsinsamlingen. Kartläggning av både materialflöde och sammanställningen av rapportens Q-MAP bygger på direkta observationer från rapportskrivarna. Visuella observationer underbyggdes med informella samtal med medarbetare för att säkerställa informationens validitet. Observationerna har genomförts i grupper om två för att öka reliabiliteten. De sammanställningar som gjorts genom observationer har diskuterats med inblandade i de kartlagda processerna för att ytterligare öka reliabiliteten.

För direkta observationer av specifika materialhanterande arbetsmoment anses inte reliabiliteten vara tillräckligt hög för att dra slutsatser kring kvalitetsbrister då observationen uppenbart påverkat processen. Dessa observationer har istället bidragit med en bild kring vad som sker i varje moment och vilka uppenbara risker som finns vid den fysiska materialhanteringen. De informella intervjuerna som skett med medarbetare kring arbetsrutiner har genomförts för att kartlägga dessa. Rutinernas faktiska genomförande har inte observerats i helhet och har endast underbyggts med dokumentation kring arbetsprocessen och informella intervjuer i kartläggningsstadiet. Till de direkta observationerna hör även tidmätningar som skett med hjälp av manuell tidtagning och beräkningar under kassationsprocessen.

Ytterligare observationer utöver visuell kartläggning och intervjuer har skett genom deltagande observationer i montörsled som satsningsarbetare och montör. Med deltagande observationer

menas observationer som skett när observatören deltar i de arbetsmoment som normalt studeras för studien (Yin, 1994). Deltagandet har skett på sättningsområden och vid monteringslinor för ett flertal olika produktgrupper inom TB1 och TC. Under genomförande av dessa direkta observationer har deltagarna även genomgått den grundläggande utbildning som krävs för extra bemanning och därefter fått löpande utbildning av andra anställda för sättnings och montering av flera artiklar. De deltagande observationerna bygger tillsammans med de andra metoderna en tydligare kartläggning och bidrar utöver det med en bild av arbetssituationen för anställda och deras relationer och åsikter i olika frågor relevanta för studien. De deltagande observationerna har skett genom hela studiens gång och sträcker sig över hela skift under dagtid. Vid vissa veckor skedde fler än ett deltagande.

Deltagande observationer är en viktig del av denna studie och ger rapportförfattarna en djupare förståelse och en mycket större systemkännedom. För att få en så korrekt bild av verkligheten som möjligt är deltagande observationer i studier som behandlar arbetsmiljö och arbetsförhållanden likt denna absolut nödvändiga (Bolweg, 1976).

3.2.2 Sekundärdata

Denna typ av data har inte samlats in specifikt för studien. Sekundärdata används i studien för att applicera forskning inom de områden som studien berör. Den litteratur som studien hänvisar till måste behandlas på ett kritiskt sätt för att undvika att undersökningar gjorda med ett annat syfte feltolkas. Rapportförfattarna har använt sig av digital och fysisk sökning genom Chalmers Bibliotek för att samla relevant litteratur. För att anskaffa ytterligare litteratur i form av artiklar och böcker har områdesexperten Jan Lindér konsulterats.

Sekundärdata som krävts för att analysera kassationer och garantikostnader hämtades från de affärssystem och program som Volvo använder sig av. Från systemet WERA har data hämtats gällande antalet kasserade artiklar och kostanden för material som kasserats hos logistikavdelningen TB1 från 2012 till 2016. Materialkostnader rörande kassationer och antal kassationer tillskrivna avdelningen TC för år 2015 och 2016 är erhållna från WERA i form av exceltabeller. Garantikostnader är hämtade från exceltabeller som avdelningen VRT tagit fram där siffror från april 2015 är redovisade. Med hjälp av företagets egna datorsystem har även materialhanteringskostnader hämtats från WES där tider för materialhantering står. Tiderna var angivna i TMU och gjordes om till sekunder för alla olika moment som ingår i hantering av dörrglaset.

Intern dokumentation för organisationsstrukturer, arbetsrutiner, problemlösningsprocesser och tidigare utredningar har hämtats med hjälp av personalsystem som är tillgängliga för flera anställda.

3.2.3 Kvalitetskostnadsanalys

Metodiken som använts utgick från Dale och Plunketts (1985) rekommenderade utgångspunkter som de anser bör behandlas vid en kvalitetskostnadsanalys. Kostnaderna är analyserade efter de kostnadsaspekter som finns inom tillverkningsindustrin som Dale et al. (2007) presenterar. För kostnader gällande skrotning och omarbete är råmaterial plus kostnaden för bearbetning fram till då materialet kasseras beräknade.

Beräkningar är gjorda för kvalitetskostnader och siffrorna är hämtade från diverse sammanställda tabeller som är erhållna av affärssystemet WERA och av VRT. Tabellerna är analyserade för framtagande av materialkostnader för dörrglas, antalet kassationer och garantikostnader för repade och krossade dörrglas. Materialkostnader har räknats ut för denna artikel eftersom dessa fanns redovisade för respektive artikel och år i tabellerna hämtade från WERA. I tabellerna fanns även antalet kasserade dörrglas redovisade för respektive artikel och år. Garantikostnader för repade och krossade dörrglas är också framtagna från tabellerna erhållna av VRT. Dessa kostnader var i tabellerna sammanställda efter de år som repan/skadan är åtgärdd. Utefter år är sedan kostnaderna beräknade.

Materialhanteringskostnaderna är uträknade med hjälp av ABC-kalkyler. Kostnadsdrivaren har för satsning, montering och kassering varit tiden som lagts ner av den som hanterat materialet. För satsning, montering och kassering av material har en aktivitetssats räknats ut som visat kostnad per hanterad enhet. Kostnaderna för utkörningarna som bristjägarna har genomfört har räknats ut då den dagliga kostnaden (aktivitetskostnaden) har dividerats med genomsnittligt dagligt antal utkörda artiklar (kostnadsdrivarvolymen) för att få fram kostnad per utkörd artikel (aktivitetssats). Beräkningarna för materialhanteringskostnaderna är redovisade i Bilaga 3. Diagram är sedan framtagna för all olika kostnader och antal kasserade artiklar för att ge en tydlig illustration av fördelningen över åren.

För att kvantifiera kassationsprocessen genomfördes tidmätningar på aktiviteterna som uppstår när ett dörrglas repas. Tidmätningar är gjorda för kassationsprocessen i TB1 och DL som genomförs av respektive lagledare och för att få fram tiden för hantering av repat glas och sedan räkna ut materialhanteringskostnaden.

3.2.4 Flödeskartläggningar

De dokument och den information som krävs för att styra materialflödet tar olika vägar. Dessa kallas informationsflöden och behandlar de verksamhetsprocesser som styr materialflödet. I denna studie kartläggs materialflöde relaterat till TB1 samt de processer som används vid problemlösning. Vidare kan en kartläggning av de nuvarande flödena ske som två delar vilka båda utförs på plats och i tur och ordning (Erlach, 2013):

1. Den första delen av kartläggandet av flödet sker med ett fokus på processer i flödet och i vilken ordning de samspelar. Ett kartlagt flöde har alltid en startpunkt och en slutpunkt. Enligt den valda teorin byggs flödeskartan från den externa eller interna kundens interaktionspunkt och bakåt. Resultatet är en kartläggning av materialflödet (Erlach, 2013).
2. Den andra delen som omfattas av vår flödeskartläggning är den Q-MAP för de kvalitetsbrister som upptäcks av olika parter samt hur dessa löses.

För tillverkningsprocesser kartläggs och i vilken ordning de samspelar. Ett kartlagt flöde har alltid en startpunkt och en slutpunkt. Enligt den valda teorin skall en flödeskarta byggas från den externa eller interna kundens interaktionspunkt och bakåt. Resultatet är en kartläggning av *materialflödet* (Erlach, 2013). I kartläggning av de flöden som inte berör material utan istället

beslut i en problemlösningsprocess användes samma metod men andra verktyg för att presentera resultatet.

För att skapa en bild över hur beslut fattades och *lösningsgången för kvalitetsproblem* inom TB1 användes en Q-MAP för att illustrera vem inom organisationen som ägde problemet i olika skeenden (Crossfield & Dale, 1990). En Q-MAP byggdes upp av sammanlänkade boxar enligt Figur 5 där en aktivitet i förflyttandet/lösandet av problem med dess ingående begränsningar ritades upp och sattes samman med nästkommande aktivitet. Varje box kännetecknades av fem egenskaper:

- **Aktivitet:** Vilket arbete som krävdes inom varje aktivitet.
- **Inflöde:** I vilket skede de olika aktiviteterna påbörjas.
- **Utflöde:** Vad som är resultatet av varje aktivitet.
- **Ansvarig:** Vem som är ansvarig för att aktiviteten genomfördes.
- **Begränsningar:** Vad som fanns för begränsningar på aktiviteten och risker för att aktiviteten inte genomfördes.



Figur 5 Byggsten för en Q-MAP

Insamlandet av information för att konstruera en Q-MAP gjordes i samband med materialflödeskartläggningen. Startpunkten där kvalitetsproblem upptäcktes lokaliserades och sedan genom inofficiella intervjuer samlades data in kring dem fem egenskaperna varje aktivitet besitter.

Med hjälp av en Q-MAP gavs en större förståelse för hur kvalitetsproblem upptäcks och löses inom organisationen. Detta möjliggjorde utveckling av de rådande kvalitetssäkringsprocesserna genom att belysa huruvida brister i systemet innebar att kvalitetsproblem blev liggandes olösta eller inte och vad som var orsaken.

3.2.5 Rotorsaken för repor på dörrglas

För att kunna ta reda på rotorsaken till reporna som återkommit på dörrglasen övervägdes flera metoder för att hitta rotorsaken till kvalitetsproblemet. I rapporten har *process cause-and-effect diagram* beskrivet av Dale et al. (2007) används då problemet varit svårt att härleda och osäkerhet rådde kring vilken avdelning som orsakade problemet. Metoden innebär att en flödeskarta över systemet används genom en uppdelning av flödeskartan i risksektioner. Dessa sektioner undersöktes med observationer som gjordes direkt på plats där gruppen följde glasets väg från avlastning ända till slutmontering med all mellanhantering. En brainstorming-session

kring möjliga rotorsaker inom varje sektion efterföljde observationerna. På grund av att produktionen i fabriken sker i högt tempo upplevdes det svårt att anordna en brainstorming med flera operatörer, lagledare och supervisor/PL. Därför ansågs det lättare att samla in anställdas idéer kring rotorsaker via intervjuer och sedan genomföra en brainstorming inom rapportförfattarna som presenteras i avsnitt 3.3.1.

3.3 Metod för framtagning av förbättringsförslag

För att ta fram förbättringsförslag har olika workshops hållits i syfte att analysera nuläget för att hitta brister och utifrån dessa formulera möjliga förbättringsområden. Vid interna workshops har endast gruppens medlemmar närvarat medan externa workshops även haft med medlemmar från TB1.

3.3.1 Interna workshops

Flera interna workshops har hållits där brainstorming-event gjorts för att besvara studiens frågeställningar. De brainstorming-event som har hållits var strukturerade event vilka följde Andersen och Fagerhaug (2006) där varje gruppmedlem fick i turordning framföra sina idéer. Brainstormingen inleddes med att medlemmarna diskuterade ämnet för att skapa en grund för vad eventet ska behandla. En gruppmedlem utseddes till att leda eventet genom att presentera reglerna och moderera. Det sattes en gräns på maximalt antal idéer där alla idéer skrevs upp på en tavla så det blev möjligt för alla att få en överblick. Som avslutning diskuterades alla framtagna idéer och gruppen valde ut de bästa idéerna som sedan användes för att utgöra grunden för nulägesanalysen.

Frågor som skulle besvarats vid tillfällena i syfte att analysera nuläget löd: ”Varför klarar inte TB1 att lösa vissa kvalitetsproblem?” och ”Vilka möjliga orsaker finns till att dörrglasen repas?”. De uppkomna idéerna diskuterades sedan för att kunna välja de mest relevanta och gruppera dessa i lämpliga kategorier. Utifrån nulägesanalysen diskuterades möjligheter till förbättringar och förslag på förbättringar som tros ge stora effekter formulerades. Då repade dörrglas varit återkommande kvalitetsproblem och fått en natur där avdelningar under längre tid skylt problemet på varandra gjordes den kvalitativa bedömningen utan rådfrågning av personal för att undvika ett vinklat resultat.

3.3.2 Externa workshops

För att verifiera våra tankar och idéer samt prova relevansen av våra förbättringsförslag diskuterades dessa med sakkunniga personer på avdelningen TB1. Liker och Meier (2006) belyser vikten av att hela tiden ifrågasätta lösningar och nå konsensus med inblandad personal. En kort presentation hölls av valda förbättringsförslag och den analys dessa byggde på. Synpunkter samlades in under diskussion vilket användes för att omformulera förbättringsförslagen i syfte att öka deras relevans och genomförbarhet.

3.4 Metodkritik

En svårighet med att genomföra denna fallstudie är att systemet som beskrivs är specifikt och komplext vilket medför en lägre generaliserbarhet för modellen (Wallén, 1996). Detta medför

att det är svårt att dra slutsatser kring liknande fall med utgångspunkt i denna studies modell. Studien kan fungera som en inblick för liknande verksamheter men metoderna som används räcker inte för att dra större slutsatser.

Reliabiliteten är studiens möjlighet att återupprepas med samma resultat (Yin, 1994). Detta minskar med tiden eftersom arbetsplatsen ständigt är i förändring. Studiens slutsatser bygger till viss del på medarbetares åsikter och uppfattningar vilka kan skifta. Reliabiliteten på de delar som samlats in genom direkta observationer från flera av rapportförfattarna anses vara högre. På grund av att studien också använder sig av långvariga deltagande observationer är det svårt att återupprepa de förhållanden som rapportförfattarna samlat data under.

Validitet beskriver hur väl studien är förankrad i verkligheten (Bryman, 2012). Validitet uppnåddes av rapportförfattarna genom god systemkännedom. Intervjuerna följde en mall med möjlighet till följdfrågor vilket ökar validiteten (Bryman, 2012). Vid tidmätningar av kassationsprocessen hade fler mätningar kunnat utföras för att få ett precisare resultat.

Generaliserbarhet beskriver en modells förmåga att användas under andra omständigheter och fortfarande vara applicerbar (Wallén, 1996). Denna studie behandlar ett komplext fall som är väldigt svårt att replikera, vilket innebär att generaliserbarheten är i viss mån låg. Vissa av förbättringsförslagen är framtagna efter specifika önskemål och andra är mer generella som kan appliceras i liknande verksamheter. Även kunskapen som tagits fram kan användas i liknande verksamheter vilket är ett av studiens syften.

Deltagande observationer kan ge en missvisande bild av området som undersöks (Yin, 1994). Observatören har enligt Yin (1994) ofta inte tillräcklig kompetens inom arbetet för att parallellt med att genomföra ett fullgott arbete föra anteckningar för uppgiften på ett objektivt sätt. Studien genomfördes bland annat med hjälp av deltagande observationer och därför bedöms andra observationer som nödvändiga för att kunna verifiera kartläggningen.

Om antalet intervjuer som genomförts varit av större kvantitet hade det högst troligt givet mer information och åsikter som hade kunnat uppmärksammas och användas i nulägesanalysen. Det är också svårt att utforma en intervju som ställer relevanta frågor när systemkännedomen hos rapportförfattarna var begränsad under det tidiga skedet av studien. Därför kan intervjumaterialet anses vara av stor vikt, men ändå ha ett begränsat värde i vissa sammanhang.

Tillgången till information på avdelningen TB1 har varit begränsad under studiens gång, främst med avseende på kassationsstatistik. Statistiken som samlats in har inhämtats av medarbetare själva på rapportförfattarnas begäran, vilket medfört ett mer komplicerat och långsamt samlande av information. Rapportförfattarna har inte heller haft fri tillgång till fabriken och har därför fått anpassa schemat efter ansvarigas scheman på VCT.

Studien har genomförts uteslutande på dagskiftet med undantag för den heltäckande kassationsstatistik som analyseras. Detta medför att slutsatser som dras av insamlat data inte nödvändigtvis stämmer i samma grad för natt- och kvällsskift. Arbetsmomenten och organisationens struktur är dock desamma dygnet runt.

Dolda in-house-kostnader och inspektionskostnader har enligt tidigare redovisade avgränsningar inte varit en del av studien på grund av kostnadernas svårighet att spåra och

adressering till dörrglasen. Detta kan i vissa fall anses ge en otillräcklig kostnadsanalys. Dock anser författarna att kostnadsanalysen uppfyller sitt syfte. De kostnader som fokuserat arbete kretsat kring är skrotning, omarbete och garanti.

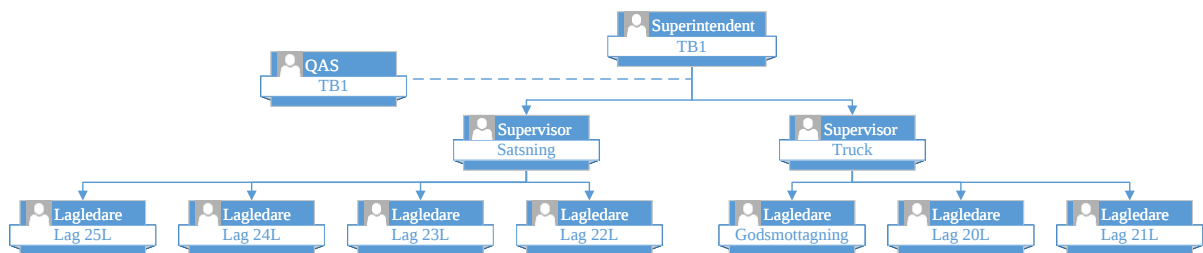
4 Nulägesbeskrivning

Nulägesbeskrivningen ger en bild av verksamheten inom de berörda avdelningarna på VCT i nuläget. Avsnittet berör inte problemanalys utan skall ligga till grund för att med hjälp av relevant teori identifiera kända och okända problem inom verksamheten för att senare kunna analyseras djupare och slutligen grundas till förbättringsförslag.

4.1 Organisation

Organisationen för materialplanering och logistik följer en tydlig hierarkisk struktur med olika avdelningar som sköter logistiken hela vägen fram till montör. I avsnittet för *Materialflödeskartläggning* kan ansvarsområden för de olika avdelningarna i anslutning till TB1 hittas. De olika avdelningarna som berörs av rapporten är TB1 och TC som har tydliga uppdelningar av arbetsområden och ansvar för material i sina egna processer. Organisationens för internlogistik skiljer sig högt upp i organisationen från produktionsavdelningarna.

Materialplanering och Logistik är den större typen av organisation som omfattar och ansvarar för all materialhantering innan montering på linan. Under denna organisation ligger flera materialhanteringsavdelningar. Relevant av dessa för denna studie är avdelningen *TB1*. TB1 har ansvar för satsning och leverans till TC. TB1 är i sin tur uppdelat i tre avdelningar; *truckförare*, *satsare* och ansvarig för *QAS*. I organisationsschemat presenteras de olika organisationsnivåerna visuellt.



Figur 6 Organisationsschema för TB1

Truckföraravdelningen har som uppgift att transportera allt material från godsmottagningen till satsningen samt korttidslagring däremellan. Truckföraravdelningen har dessutom som uppgift att transportera färdigsekvenserade racks till monteringen på TC. Satsningsavdelningen har till uppgift att sekvenspacka artiklar manuellt med montörer och avdelningens representant från QAS har ansvar för kvalitetsproblemanalyser inom avdelningen. Satsningen består i sin tur av ett antal arbetslag med egna lagledare. Under avsnittet för materialflödeskartläggning kan dessa lag ses tydligare.

Avdelningen TB1 har en superintendent som har ansvar för hela avdelningen. Superintendenten har flera ansvariga under sig i organisationen, flera med samma ansvar vid respektive skift (truckförare, satsning). För QAS är samma person ansvarig. QAS är en intern avdelning för kvalitetsförbättring med ansvariga på alla satsningsavdelningar. Under avsnitt 4.3 för problemlösningssprocess kan tydligare beskrivning av arbetsuppgifter för QAS hittas.

4.1.1 Arbetsmiljö och Motivation

Vad personalen på avdelningarna inom TB1 och DL anser om arbetsmiljön och vad som motiverar dem till att arbeta samt att infinna sig på sin arbetsplats varierar. Det finns tydliga samband i vad de upplever som gott och ont på deras arbetsplats. Ur arbetsmiljö- och motivationsintervjuerna framkom det att personalen på TB1 överlag känner sig stressade och ibland hårt belastade. Flera operatörer anser att vissa balanser är tunga och att ergonomin inte är optimal vilket leder till att de känner sig aningen utmattade.

Operatör 1 på TB1: *''Personligen tycker jag inte att det är så jobbigt men jag hör mycket från de äldre, korta, svaga som tycker att det är jobbigt med vissa moment''.*

Personalen kan känna en del stress när de får för många tomma racks att fylla på en och samma gång och att det är svårt att jobba upp sig för att kunna slappna av innan nästa omgång med tomma racks till balanserna inkommer. Ibland händer det att operatörerna ej hinner satsa färdigt ett rack innan truckföraren väntar på att hämta och köra ut det till monteringen. Slutligen upplevs deras arbetsuppgifter som monotona men att stimulansen kommer från kollegor.

Operatör 2 på TB1: *''Det är ju ett ganska monotont arbete men kollegorna lyfter upp det, trevliga kollegor där man pratar mycket på rasterna''.*

Gemenskapen över avdelningen anses överlag vara mindre bra och det kan uppstå konflikter när personalrotation inte följs vid personalbrist.

Operatör 3 på TB1: *''Jag skulle säga att gemenskapen inte är jättebra, många lagövningar skulle öka den mycket. Vill man att den ska vara bra så blir den bra och förutsättningen finns ju där. När rotationer sker så uppstår många konflikter. En lösning skulle kunna vara att försöka hålla ett bra personalläge. Att folk får byta balans efter halva dagen och blir nerjobbade och så vidare påverkar''.*

Personalen uttrycker också att några balanser är smutsiga och att städningen inte fungerar som den skall och ser gärna att 5s-nivån blir högre för hela avdelningen. De tror att en renare arbetsplats hade kunnat höja kvalitén de leverera.

Medarbetarna uttryckte sig olika om motivation och hur den kan påverkas inom avdelningen. Lönen är ett incitament som sporrar alla på avdelningen att fortsätta arbeta, för att känna sig motiverade till att arbeta och att infinna sig på arbetet. Här fanns delade meningar i hur de upplever sina arbetsuppgifter. Vissa ansåg att genom en bra stämning i det egna laget får dem att bli motiverade och att de har en bra chef som tar vara på deras medans några uttrycker att de får ofta dålig feedback från lagledare och får sällan höra goda saker från dem.

Samtliga pekar på att genom att få mer respons om de utfört något bra hade fått dem mer motiverade. Ett stort intresse från operatörerna ligger i att få vara involverade i förbättringsprocesser oftare där deras förslag uppföljs så att de får reda på om förbättringsförslagen lyckades eller ej. De vill även att flera skall lyssna på deras åsikter mer som medarbetare.

4.1.2 Konflikter

Genom intervjuer angående kvalitet framkom att de två avdelningarna TB1 och DL på VCT ibland var oense om var och hur vissa kvalitetsbrister uppstår. Mindre konflikter har då uppstått mellan dessa parter trots att de påpekat att de gör rätt för sig i sina arbetsmoment och hantering av material. Detta följs av att ingen vill äga problemet och de kan komma att skylla på varandra vilket försvårar problemlösningsprocessen.

Kvalitetsansvarig 1 på QAS: *''Alla vill hitta en syndabock när ett fel uppstår och det är väldigt viktigt! TB1 och TC är oeniga om detta''*.

När en kvalitetsbrist uppkommer och identifieras händer det ofta att de berörda parterna är oeniga om vem som skall ta ansvaret för kvalitetsbristen och därmed uppkommer konflikter mellan avdelningarna. TB1 uppger ibland att skadan troligtvis uppkommer då montörerna på TC monterar artikeln felaktigt och att de inte följer arbetsbeskrivningarna samtidigt som medarbetarna på DL i detta fall menar att skadan troligtvis uppkommer då operatörerna satsar artikeln i rackset och artikeln därmed hanteras fel av satsarna.

Härifrån går konflikterna upp ett steg i hierarkin där dels lagledare och produktionsledare för avdelningarna framhäver att de själva arbetar enligt beskrivningarna medan motparten inte gör det, vilket förvärrar situationen och lösningsprocessen mer. Här ligger stort fokus på att leverera rätt kvalitet i rätt tid till nästa steg i näringskedjan, men intresset ligger främst på ens egen verksamhet när det kommer till kvalitetsmål och hur de uppfylls.

4.1.3 Team, avdelningsrelationer och samarbeten

Författarnas observationer tyder på att relationerna i respektive lag mellan operatörerna på TB1 är god. Under varje uppstartsmöte sker det ett utbyte av information mellan lagledaren och operatörerna i laget, där operatörerna får möjligheten att uttrycka åsikter och tankar. Observationer under dessa uppstartsmöten har även visat på hur operatörer stöttar varandra i framförandet av åsikter till lagledaren (i vissa fall även till produktionsledaren), vilket indikerar ytterligare på att lagen har bra relationer och samarbete internt. Inom lagen finns även ett gemensamt tankesätt att det inte är någon enskild lagmedlem som ska bära skulden för fel eller driva laget framåt, utan detta är något som laget gör tillsammans.

När det kommer till relationerna mellan lag minskar denna känsla något, eftersom det har observerats att det kan uppstå dåligt samarbete och ibland även konflikter mellan lagen. En känsla av konkurrens börjar uppstå och operatörer beskriver situationen som att de ibland kan jämföra antal kassationer lagen har med varandra, och på så sätt kritisera ett lag med stort antal kassationer i jämförelse med ett annat lag som har mindre antal kassationer.

Till skillnad från det tankesätt som finns inom lagen, vilket beskrevs tidigare, är det dåligt samarbete och motsatt tankesätt överlag mellan avdelningarna TB1 och TC. Vid situationer där det uppstår kvalitetsproblem (exempelvis repiga dörrglas) är oftast huvudsyftet att hitta vem som är ansvarig problemägare, och sedan lämna vidare problemet till den berörda avdelningen. Detta leder oftast till konflikter, vilket beskrivs i avsnittet 4.1.2.

Kvalitetsansvarig 2 på QAS: ” Arbetssätten är nog densamma oavsett TC eller TB1, ibland jobbar de tillsammans för att lösa problem. De delar inte riktigt erfarenheter externt, men internt funkar det. Exempelvis racksen har de pratat om. Det tar tid att hitta vem som äger problemet, kanske borde läggas på att lösa istället och det kan bli vilda diskussioner”.

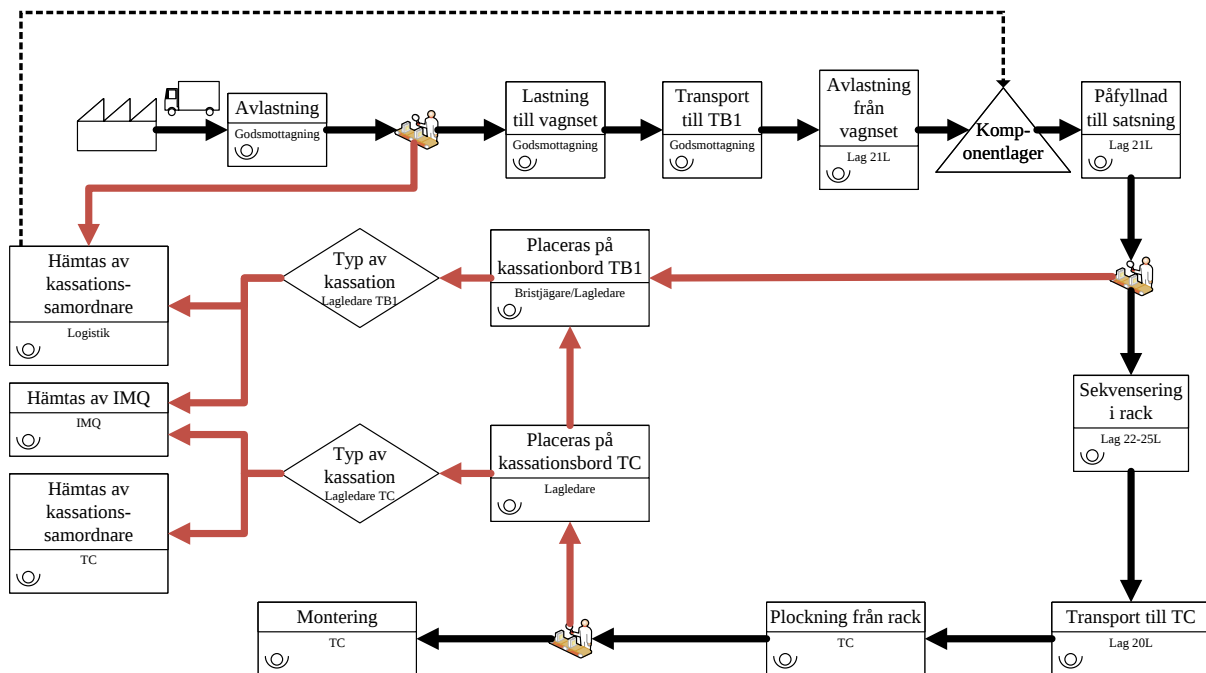
Genom observationer och intervjuer uppmärksammades att relationen och samarbetet mellan avdelningarna kunde variera beroende på vilken situation det rörde sig om. Ifall situationen handlade om kvalitetsproblem och syftet var att hitta problemägaren, var det en negativ stämning och samarbetet var dåligt. Om situationen istället handlade om förbättringar mellan avdelningarna eller andra saker som inte handlade om att en problemägare måste hittas, då ökade samarbetet och det var en positiv stämning.

4.2 Materialflödeskartläggning

Materialflödet till, från och i avdelningen TB1 har så små variationer för alla de ~3000 artiklar som TB1 hanterar att dessa variationer väljs att ignoreras. VCT äger inkommande artiklar från det tillfället de lämnar leverantörens process vilket har lett till att vad som sker i materialflödet är intressant redan under transporten. Därmed sätts transporten av artiklar till VCT som startpunkten i materialflödeskedjan. Det kartlagda flödet fortsätter sedan tills artikeln har monterats på bilen vid monteringslinan. Rapporten har som fokus repiga dörrglas som uppstår inom avdelningen TB1 och produktionslinan DL vilket lett till att senare delar i flödet har valt att bortses från.

För att synliggöra vad som sker med de fysiska artiklarna har även sidoflöden för kasserade artiklar åskådliggjorts. De sidoflöden som har granskats är endast för artiklar vilka har skador som uppkommit i samband med arbete på TB1. Det finns sidoflöden för kasserade artiklar som inte har kartlagts då dessa inte har varit relevanta för arbetet.

Figur 7 innehåller materialflödet för artiklar och de sidoflöden som är intressanta för rapportens syfte. Figuren och beskrivningar av varje enskilt moment har tagits fram genom en flödeskartläggning enligt Erlach (2013) beskriven i metodavsnitt 3.2.4 och för en förtydning av symbolerna se Bilaga 1.



Figur 7 Materialflödesschema från avlastning till montering.

Transport från leverantör: Artiklar fraktas i olika typer av pallar från leverantörerna och levereras till fabriken med lastbil eller tåg. Pallarnas utformning och hur artiklar paketeras bestäms av VCT som specificerar detta vid inledande av leverantörsrelationer. Hur specifika packningsinstruktionerna är varierar från artikel och behov vilket leder till att de är olika mycket skyddade under transport.

Avlastning från transport: Komponenterna som levereras till VCT kommer med lastbil eller tåg till en avlastningsplats i anslutning till produktionsanläggningen. Avlastningen sker utomhus på en dedikerad yta med hjälp av gaffeltruck. Truckarna är till antalet 2-5 och avlastningen sker löpande.

Kontroll av levererat material: Material som levereras kontrolleras under avlastningen okulärt av truckförarna för att avgöra om skador uppstått under transport eller pålastning. Kontrollen upptäcker bara uppenbara skador på emballage och inte skador på enskilda artiklar. Om så är fallet kommer hela pallarna att avvika från det tänkta materialflödet och lämnas för upphämtning av kassationssamordnare från logistikavdelningen. Denne granskar vilka artiklar i skadad pall som går att använda och återför dessa till flödet.

Lastning till vagnset: Vagnset lastas direkt från lastbil eller tåg och placeras därefter avsides på kö för att kunna sedan transporteras vidare. Vagnset lastas så att varje vagnset endast består av artiklar från en leverans som skall till en avdelning.

Transport till TB1: Vagnset hämtas av en truckförare som har som enda uppgift att köra vagnset från avlastningen till olika avdelningar. Väl på rätt avdelning kopplas vagnsetet loss och truckföraren lämnar avdelningen.

Avlastning från vagnset: Truckförare från trucklag 21L på TB1 arbetar med att endast tömma vagnset och placera pallarna på specifika lagerplatser eller flytande pallplatser beroende på aktuell artikel.

Komponentlager: I komponentlagret placeras de olika komponenterna och nya leveranser beräknas med ett beställningspunktssystem. Komponentlagret ligger i satsningslokalen och pallar placeras vanligtvis på pallställ.

Påfyllnad satsning: Från komponentlagret placeras pallarna på artikelspecifika plockplatser tills de är tomma. Flytten från komponentlagret till plockplats startas då en operatör beställer påfyllnad till sin station eftersom artikelns beställningspunkt har nåtts. Trucklag 21L ansvarar även för detta.

Kontroll av material i satsning: Vid påfyllnad i satsning kontrolleras materialet i ny pall av operatör för att upptäcka uppenbara kvalitetsbrister eller ifall fel artikel ligger i pall. Den första produkten i varje pall kontrolleras noggrant för av satsningsoperatör för att utesluta leverantörsfel på hela batchen. Utöver detta upptäcks ibland kvalitetsfel under satsningen då man hanterar artiklarna och i detta fall placeras artikeln på avdelningens kassationsbord för respektive kasseringsprocess.

Sekvensering i rack: Artiklarna placeras från den artikelspecifika pallen i sekventiell ordning i specialbyggda racks med hjul för att operatörer på monteringsstationer skall kunna montera modellspecifika artiklar i den ordning som de packas. Operatören som sekvenserar har artikelspecifika instruktioner för hantering av material för att minska risken för skador på artikeln orsakade av slarvig hantering.

Transport till TC: Racks med artiklar körs av truckförare från satsningsavdelning till TC.

Plockning från rack: Montören på linan plockar i ordning de sekvenserade artiklarna på sin station och monterar dessa. Montören har instruktioner för hur materialet skall hanteras för att inte skadas under utplocket från racks eller under monteringen

Kontroll av material under montering: Operatörerna som monterar artiklarna kontrollerar samtidigt att dessa håller den kvalitet som krävs. Detta sker genom en visuell kontroll på alla produkter. Felaktiga artiklar läggs på ett kassationsbord i närheten och felet märks ut på produkten.

Montering: Montören kommer i detta steg att montera artikeln. Instruktioner för hur varje enskild artikel skall monteras och hanteras finns.

Placering på kassationsbänk i TC: Artiklar som inte uppfyller kvalitetskraven eller som blir skadad vid hantering av operatör hamnar på ett kassationsbord hos respektive monteringsavdelning. Där det väntar på beslut om feltyp av lagledare. Fel som efter operatörens bedömning har orsakats av hantering vid sekvensering larmas direkt respektive satsningsavdelning. Bristjägare från satsningsavdelningen åker då ut med ersättningsmaterial till montageavdelningen och hämtar den skadade artikeln från kassationsbordet vid montageavdelningen.

Placering på kassationsbänk i TB1: Skadade eller felaktiga komponenter kan placeras här av lagledare om felet upptäcks vid sekvensering eller av bristjägare om artikeln är skadad och detta upptäcks vid montering.

Typ av kassation TB1 och TC: Varje kasserad artikel får respektive skada klassificerad av lagledare för respektive avdelning. Klassificeringen avgör vem som skall ta hand om registreringen och den fysiska kassationen av artikeln samt vilken avdelning som har orsakat skadan. Klassificeringen görs med hjälp av flerfärgade lappar som sätts på artikeln och skadans typ registreras på lappen. I TC finns orangea och röda lappar medan TB1 har orangea och blå lappar. Röd lapp innebär att artikeln har blivit skadad vid montage och blå lapp innebär att artikeln har blivit skadad vid hantering av logistik från leverantören fram till montaget. Orange lapp innebär att artikeln är felaktig på något sätt och att leverantören bär ansvaret för detta.

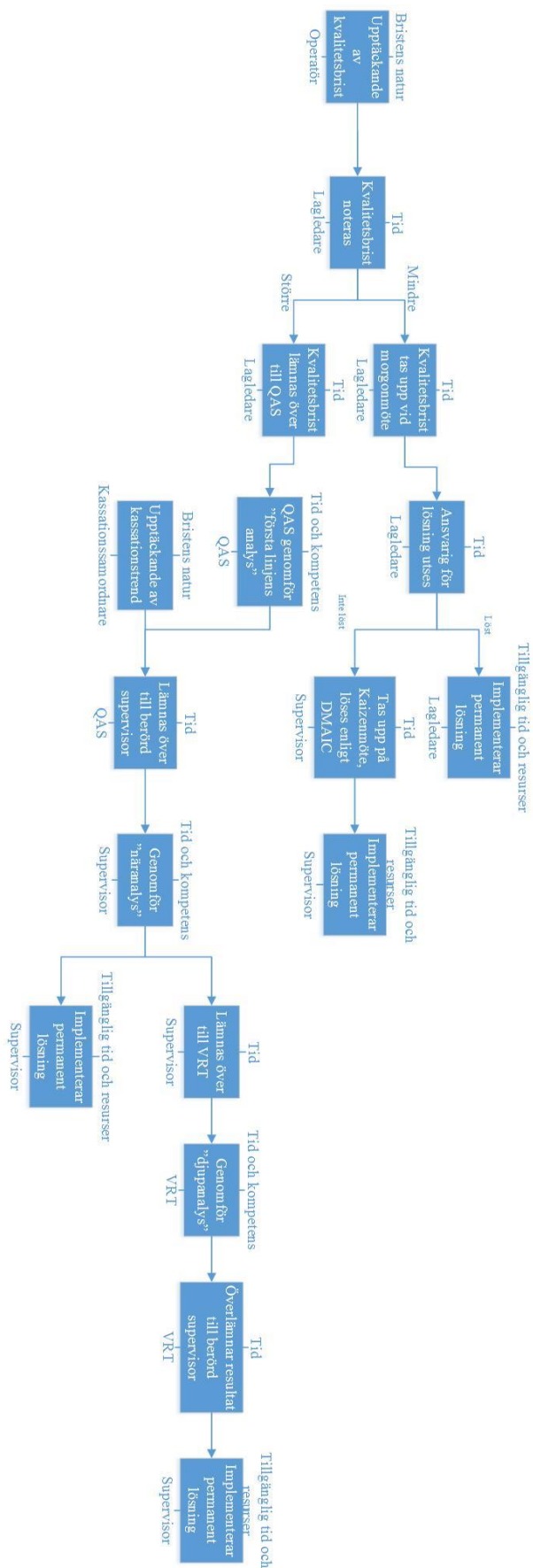
Hämtas av kassationssamordnare logistik: Vid fasta tider hämtas alla kassationer med blå lappar av kassationssamordnare som registrerar artikeln och sedan skrotas.

Hämtas av kassationssamordnare TC: Vid fasta tider hämtas alla kassationer med röda lappar av kassationssamordnare som registrerar artikeln och sedan skrotas.

Hämtas av IMQ: Vid fasta tider hämtas alla kassationer med röda lappar av truckförare från IMQ som registrerar artikeln och reklamerar den mot leverantör. IMQ arbetar med metoden 8D för att förhindra att kvalitetsbrister från leverantör påverkar produktionstakten eller upprepas, se avsnitt 2.2.1 för information kring denna metod.

4.3 Problemlösningsprocess

Hur TB1 upptäcker och arbetar för att lösa kvalitetsproblem som uppkommer har kartlagts för att kunna svara på frågeställningen hur VCT bristande kvalitetssäkringsprocesser kan förbättras. I Figur 8 visas i en Q-MAP de instanser ett upptäckt kvalitetsproblem passerar igenom. Dock är detta en förenkling av verkligheten då alla kvalitetsproblem inte färdas samma väg men efter att ha arbetat enligt metoderna i kapitel 3.2.4 har en process hittats för hur ett typiskt kvalitetsproblem försöks lösas. För varje instans finns en begränsning som utgör en risk för att instansen inte genomförs eller slutförs på rätt sätt samt en ansvarig för genomförandet.



Figur 8 Q-MAP över dem aktiviteter som sker för att lösa kvalitetsproblem

En tydlig uppdelning har setts för mindre och större problem som upptäcks där de större kvalitetsproblemen kännetecknas både av att orsaken är svårare att upptäcka och lösningarna kräver beslut från supervisor. Ett typiskt kvalitetsproblem upptäcks av en operatör som identifierar problemet och larmar, antingen så går signalen direkt till ansvarig lagledare eller via en bristjägare (person i laget ansvarig för att förse banan med nytt material vid akuta problem).

Mindre problem som enskilda lag kan lösa på egen hand inleds med att lagledaren noterar problemet och kan snabbt avgöras vad som krävs för att åtgärda orsaken. Problemet tas sedan upp vid nästa uppstartsmöte där någon i laget görs ansvarig för att genomföra åtgärden. Under en veckas tid lyfts sedan progressionen varje morgon för att se till att åtgärden genomförs, men brister som fortfarande inte blivit åtgärdade läggs som en mötespunkt inför kommande förbättrings-möten. Genom gemensam diskussion löses problemet enligt DMAIC-processen och supervisor blir sedan ansvarig för att problemet åtgärdas.

Vid större problem vars orsak lagledaren inte enkelt kan avgöra tas hjälp från QAS som arbetar som kvalitetsstödande funktion i organisationen. Denne genomför en första linjes analys för att kunna svara på vad som orsakat problemet och vilken avdelning som bör ansvara för åtgärder, dessa benämns problemägare. En första linjes analys följer inget standardiserat tillvägagångssätt utan blir unik för varje fall, därmed är det upp till aktuell QAS att genomföra detta på det sätt hen finner lämpligast. Men efter diskussion med QAS för TB1 kan en trend för vilka moment som görs ses:

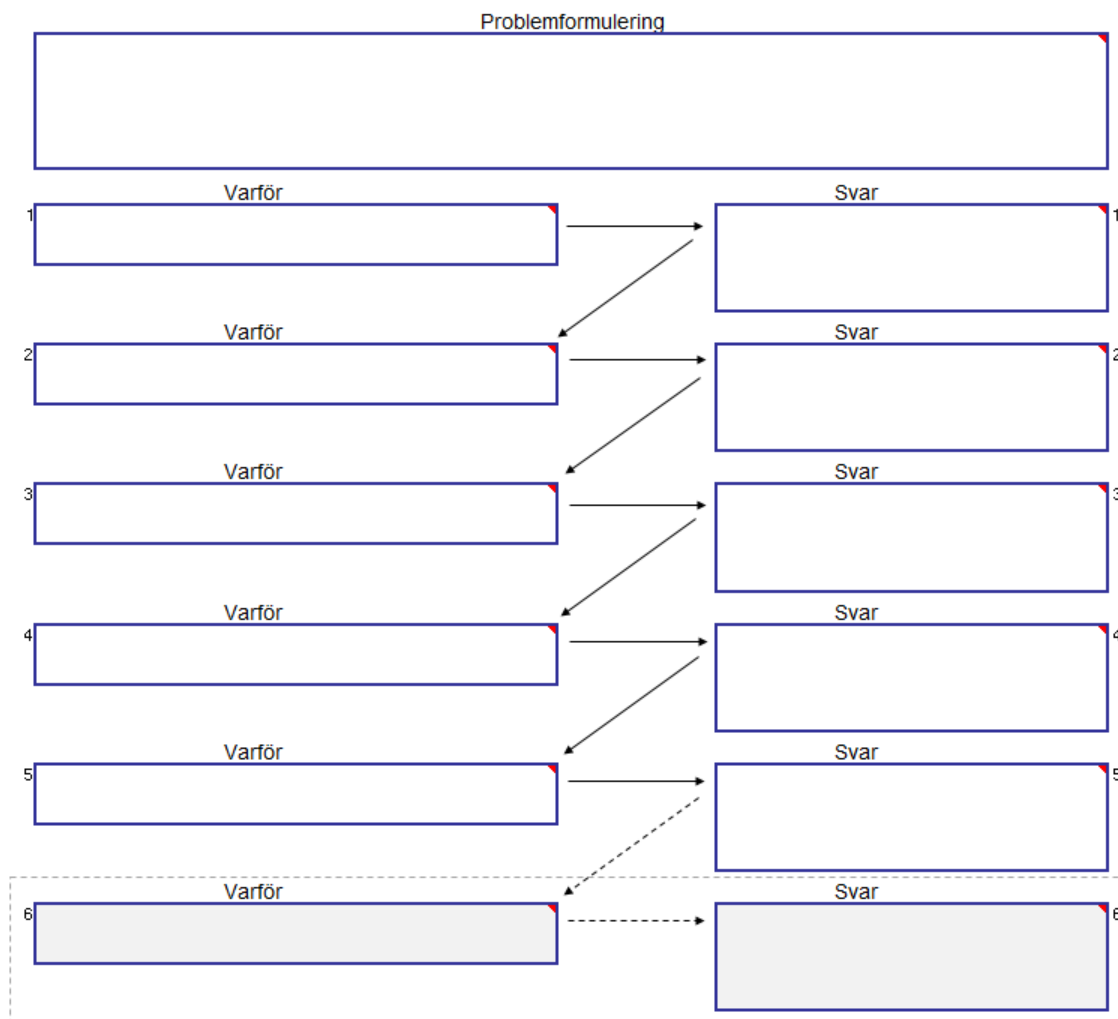
- Kontrollera material på aktuell station inom satsningen för att avgöra ifall samma fel återfinns på fler artiklar i satsningsrack eller om det är en enskild avvikelse.
- Säkra att flödet inte får brist på material. Om det går, korrigera det felaktiga materialet eller om det krävs påfyllnad av nytt material för att kunna förse linan.
- Kontrollera inkommande material från kund för att se ifall felet har uppstått i tidigare led.
- Kalla in möjliga problemägare och för en diskussion kring rotorsaker och vem som ska ansvara för att dessa korrigeras.

Efter dessa steg har förhoppningsvis en ansvarig problemägare hittats och därmed är första linjens analys avklarad. Den som ansvarar för problemet på avdelningsnivå är dess supervisor som sedan genomför en näranalys av problemet som inspirerats av flera metoder: 8D, DMAIC och 6M som presenterades i kapitel 2.2 och 2.3.5. Målet med att följa dessa steg är att snabbt kunna säkra produktionen för att inte kunden ska påverkas av interna problem och sätta in kortsiktiga åtgärder med det som mål innan rotorsaker identifieras. För en näranalys har VCT satt upp en gemensam mall som hittas i Bilaga 2 där avdelningen som hittat problemet och avdelningen som äger problemet fyller i tillsammans. Näranalysen är uppbyggd i tre steg där det första hanterar problem och kortsiktiga lösningar för att undvika produktionsstopp. Andra steget är analys där ett antal frågor ska besvaras utifrån 6M: *människa, metod, maskin, material, underhåll och miljö* för att kunna identifiera möjliga orsaker till problemet (Figur 9).

Efterföljs instruktionen, ordningsföljden och på rätt banmeter?
Finns behövligt utrymme/yta för att utföra jobbet?
Blir resultatet OK om instruktioner efterföljs?
Var verktyg/utrustning underhållet (t.ex. Kalibrerat, FU utfört enligt plan?)
Rätt artikel använd?
Är materialet oskadat, rätt hanterat och rätt lagrat?

Figur 9 Utdrag av frågor från näranalysen

Besvaras någon av frågorna med det nekande anses detta vara något som brustit och metoden 5-varför appliceras på varje nekande fråga för att finna rotorsaken till problemet. Ansvarig supervisor ska ständigt gå ett steg längre för att i sjätte punkten komma fram till det bakomliggande problemet och fallets riktiga rotorsak enligt Figur 10.



Figur 10 Det 5-varför verktyg som används för att finna rotorsak till ett kvalitetsproblem.

Utifrån svaret på den sjätte frågan skall en åtgärd formuleras och ansvarig person för genomförandet måste namnges. Sedan följs status för implementeringen upp i mål att försäkra sig om genomförandet.

Instruktioner för att använda näranalysen och tillhörande verktyg tillhandahålls av avdelningen VCMS. Instruktionerna är utformade på sådant sätt att de fungerar som stöd för hur användaren ska fylla i de olika rutorna i näranalysen, vilken ordning de olika momenten genomförs samt vilken avdelning som ansvarar för dem olika delarna. Ett exemplifierande utdrag visas i Figur 11.



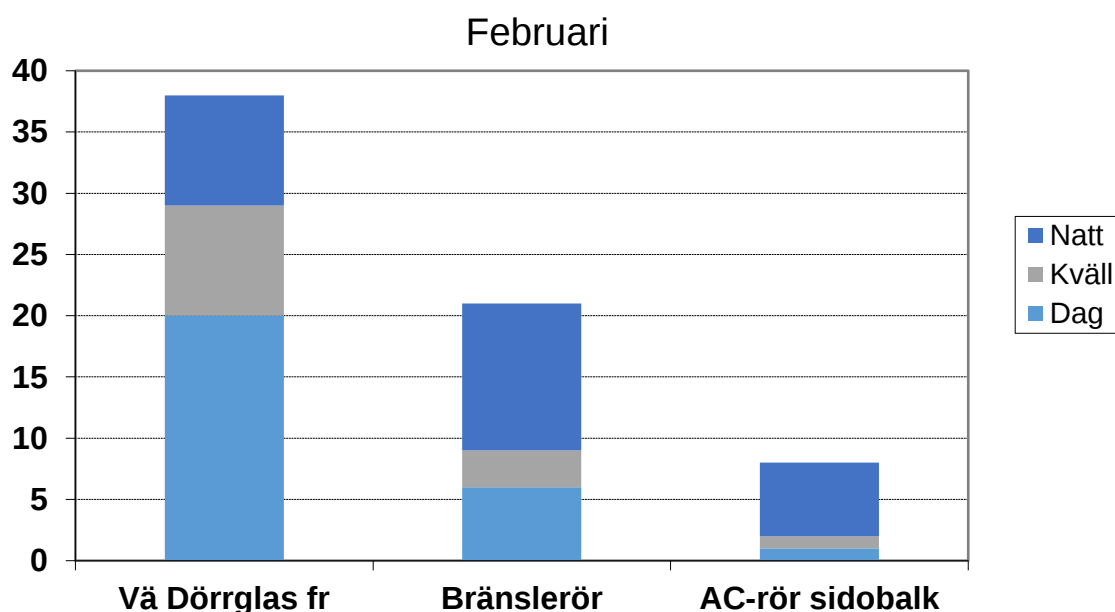
Figur 11 Exempel på instruktioner i Näranalysen

Klarar inte supervisor av att hitta rotorsak till problemet så finns möjligheten att lämna över till VRT som fungerar som en konsulterande part. VRT arbetar mot hela VCTs verksamhet för att lösa kvalitetsproblem som riskerar drabba slutkund. Dessa skapar en djupanalys där man ingående granskar verksamheten för att finna rotorsaken till kvalitetsproblemet. Vid slutfört arbete rapporteras orsak samt lösningsförslag till ansvarig supervisor som har i uppdrag att genomföra åtgärd. De flesta av de problem VRT arbetar med är trender som upptäcks i garantidata från kunder och inte djupanalyser som initierats av supervisor, vilket har lett till att det arbete VRT genomför inte har granskats mer ingående.

4.4 Visualisering av kvalitetsproblem

På VCT har varje arbetslag en egen lagtavla. Lagtavlan är en samlingspunkt för all information som krävs för att lagen ska kunna utföra det dagliga arbetet samt information om kassationer,

förbättringar och arbetsmiljö. Lagledaren är ansvarig för uppdateringen av lagtavlan. Den är den huvudsakliga platsen för visualisering av förekommande problem. Kvalitetsproblem visualiseras på olika sätt beroende på vad det är för typ av problem. Slöseri som upptäckts skrivs upp på en del av tavlan som kallas *Möjligheter*. Bredvid beskrivningen av slöseriet skriver lagledaren upp ett förbättringsförslag som kan komma från alla medarbetare. Ett slöseri som hade skrivits upp var repiga dörrglas vid en period av väldigt många repor och förbättringsförslaget var att byta ut bottenplattan på rackset, eftersom det ansågs vara orsaken till problemet. Problem som ej lösts på *Möjligheter* på sju dagar hamnar i en pärm för större och mer tidskrävande problem som sedan löses enligt DMAIC-processen. Kassationer, felsatsningar och stoppminuter skrivs upp på en del av tavlan som är uppdelad i de olika skiften (dag, kväll och natt) från måndag till fredag. Där skrivs också antal och vad för typ av kvalitetsproblem upp och all information läggs in ett affärssystem. Som tidigare nämnt tas denna information upp på lagens uppstartsmöte dagen efter. För att visualisera de största problemen läggs de tre artiklarna som kasserats flest gånger i en graf, Topp-3 (Figur 12), som fästs på lagtavlan. Artikeln dörrglas är enligt de anställda nästan alltid med på Topp-3. Baksidan av Topp-3 består av mer detaljerat kassationsdata för samtliga lagets artiklar. På avdelningen TB1 får varje lag maximalt ha kassationskostnader som uppgår till 1,5 kr per bil som visualiseras genom att på en del av lagtavlan skriva upp den beräknade kostnaden per bil som lagets kassationer uppgått till. Avdelningen VCMS sköter själva utformningen av lagtavlan. Utöver på lagtavlan visualiseras problem på olika fortlöpande möten, exempelvis månadsvisa kassationsrapporter som innefattar kostnader och veckovisa möten mellan produktionsledare och logistikavdelningen där kassationskostnader diskuteras.



Figur 12 Top-3 för februari 2017 för lag 23L

4.5 Problemexempel dörrglas

Arbetet med satsning av dörrglas skiljer sig inte från den allmänna beskrivningen funnen i avsnitt 4.2. Olika typer av dörrglas levereras från leverantör i pallar enligt Figur 13, tätt packade

med snören mellan för att skilja dörrglasen från varandra så att dessa inte skaver eller skadas. Leverans med dörrglas sker med lastbil en gång per arbetsdag och lastbilen är lastad med alla typer av dörrglas enligt VCTs behov.



Figur 13 Pall med dörrglas från leverantör

Pallarna mellanlagras och körs sedan ut till satsningen av truckförare när de understiger beställningspunkten. Satsare sekvenserar sedan dörrglasen och plockar glas av olika typer och placerar dem i rätt ordning i racks. Ordningen får satsaren via ett pick-by-voice-system och styrs av produktionsplaneringen. Arbetet går till så att satsaren plockar dörrglasen ett och ett för hand och placerar i racksets åtskilda fack. Plockarbetet följer en utarbetad WES som säkerställer att plockningen sker utan risk för att dörrglasen skadas. Plockningen måste ske med två händer och det är noga att det plockade dörrglaset separeras från de övriga i pallan innan de flyttas så att glasen inte repas. Rackset i Figur 14 ska fylla funktionen att de skall vara behändiga att satsa i och plockas ut samtidigt som dörrglasen ska kunna fraktas ut till monteringen utan att glasen skadas. Dörrglasen står placerade i enskilda fack separerade med slang av polymera material med dimensioner som låter glasen röra sig och gunga men inte slå i varandra.



Figur 14 Tomt och satsat rack

Flera färdigsatsade racks kopplas samman och körs ut till rätt monteringsstation där montörer handplockar från racks och monterar i bildörrar. Montering sker på löpande band där bildörrar rör sig och vid varje station sker en arbetsinsats. Det finns tydliga instruktioner för hur plockning från racks och montering ska gå till för att dörrglas eller bildörr inte ska skadas.

4.5.1 Kvalitetsarbete kring dörrglas

Avdelningen TB1 har genomfört näranalyser för problemet med repiga dörrglas i hopp om att identifiera var i flödet reporna uppstår, men detta har inte gett några resultat. Då platsen i flödet där rotorsaken ligger inte kunnat hittas finns idag ingen driven problemägare, något som har lett till att problemet förekommit i verksamheten under lång tid. Kassationer av denna typ skrivs idag på TB1, men då avdelningen inte klarar att finna riskmoment i den egna verksamheten upplevs ingen ägandekänsla. Då arbetet inte drivs aktivt har inte kvalitetsproblemet tagits vidare genom problemlösningssprocessen utan har istället blivit liggandes och en tolerans bland de anställda har byggts upp.

QAS med flera på TB1 har genomfört *gemba* för att själva se vad som kan orsaka problemet. Utifrån det har de tagit fram ett prototypacks då de gamla racksen skulle kunna vara orsaken till att glasen repas även om detta inte har lyckats påvisas. Nya racks utvecklas i samråd med företaget Plåt & Svets som är underleverantör för alla VCTs racks. Dessa har en verkstad på VCTs område där ett prototypacks har tagits fram. Prototypen har dock inte genomgått utförligare tester och förverkligats till ett racks som ska användas i produktionen. Anställda upplever det svårt att få resurser till projektet då kostnader hela tiden ställs mot nytta och nyttan av det nya rackset inte har kunnat påvisas.

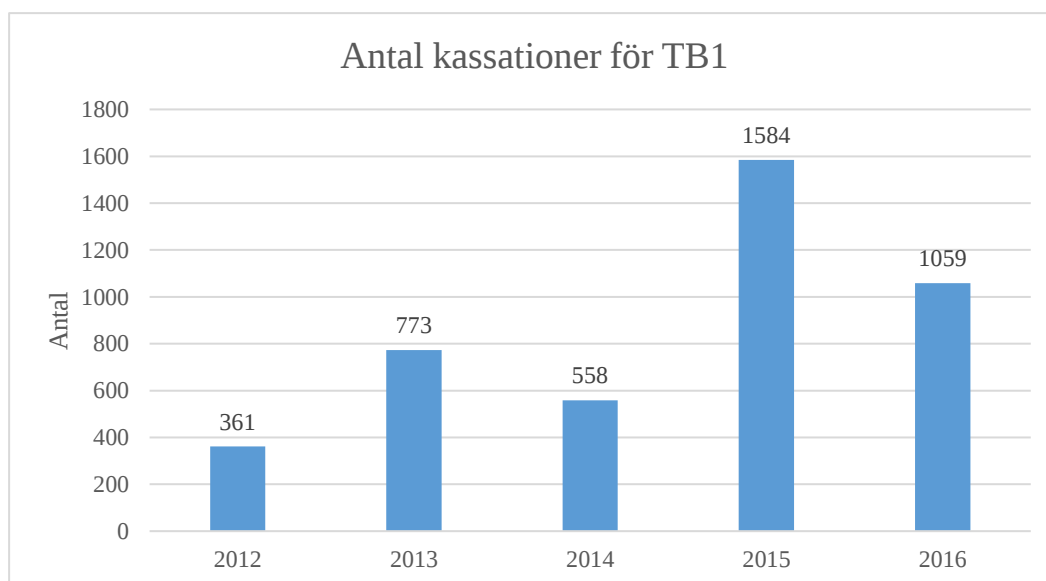
4.5.2 Kvalitetskostnader för dörrglas

De kostnader som beräknats är materialkostnader, materialhanteringskostnader och garantikostnader som förklarats i metodavsnittet. Den årliga materialkostnaden har varierat, men hade under år 2015 uppgått till närmare 150 000 SEK för avdelningen TB1. Materialkostnaderna från år 2012 och framåt presenteras i Figur 15. Figur 16 visar antalet repade glas över åren. Kassationsstatistiken i Figur 15 och 16 gäller för logistikavdelningen. Under år 2015 introducerades nattskiftet och takten ökade i produktionen, vilket kan vara en

förklaring till de ökade kassationerna från år 2015. Nämnvärt är att dörrglasens materialstyckkostnad varierade från ca 41 SEK till 311 SEK beroende på artikelnummer under åren 2015 och 2016. Siffrorna är hämtade från Volvos affärssystem WERA.

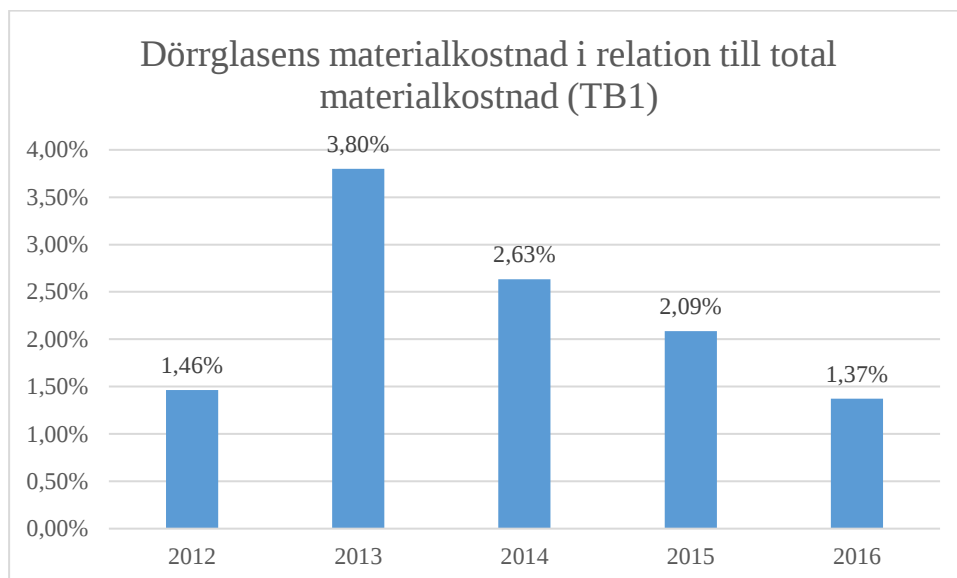


Figur 15 Materialkostnader för kassationer för dörrglas hos logistikavdelningen TB1

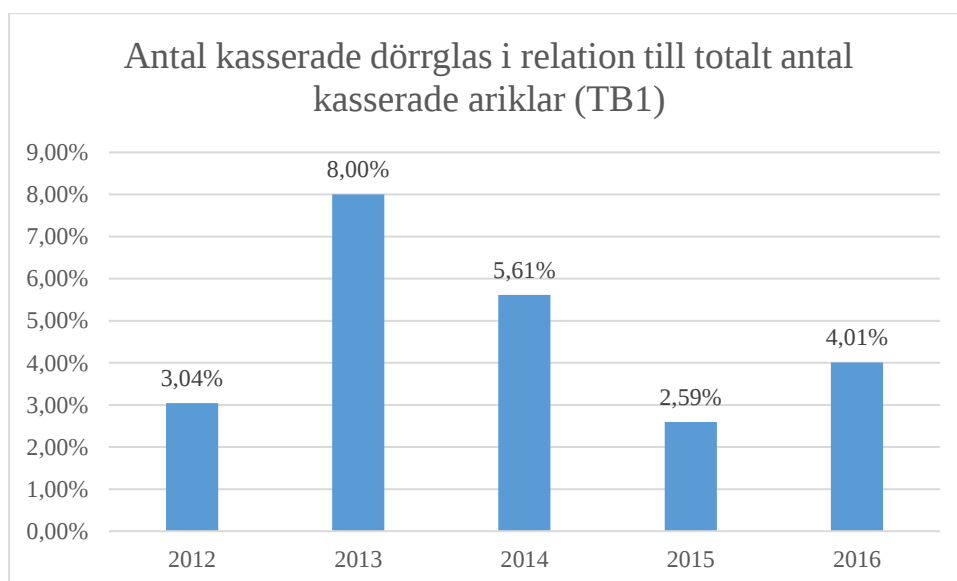


Figur 16 Antal kasserade dörrglas för logistikavdelningen TB1

Den procentuella kassationskostanden för dörrglas i relation till den totala kassationskostnaden kan sedan räknas ut och redovisas i Figur 17. Det procentuella antalet dörrglas som kasseras i relation till totala antalet artiklar som kasseras hos TB1 redovisas i Figur 18.

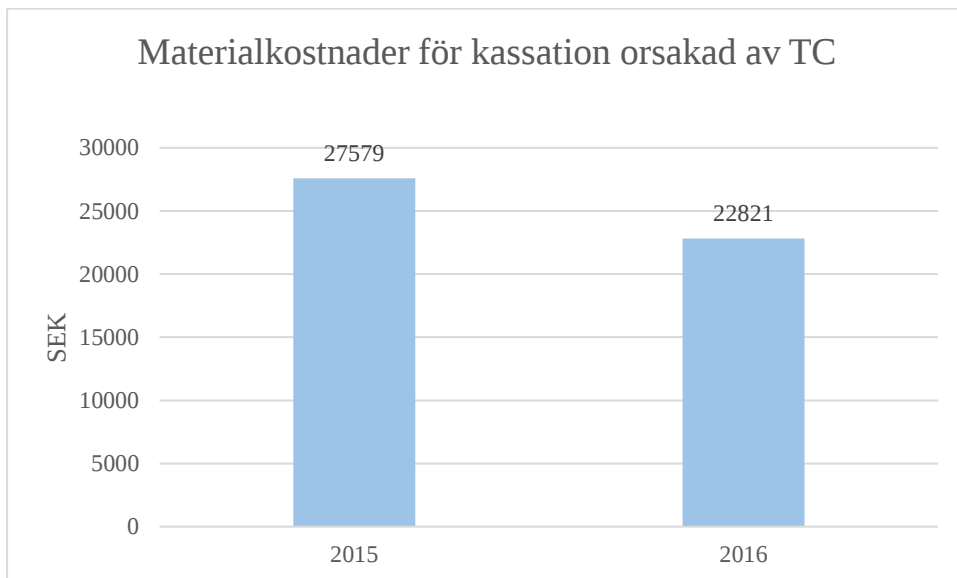


Figur 17 Procentuell del av materialkostnaderna som dörrglasen står för hos logistikavdelningen TB1

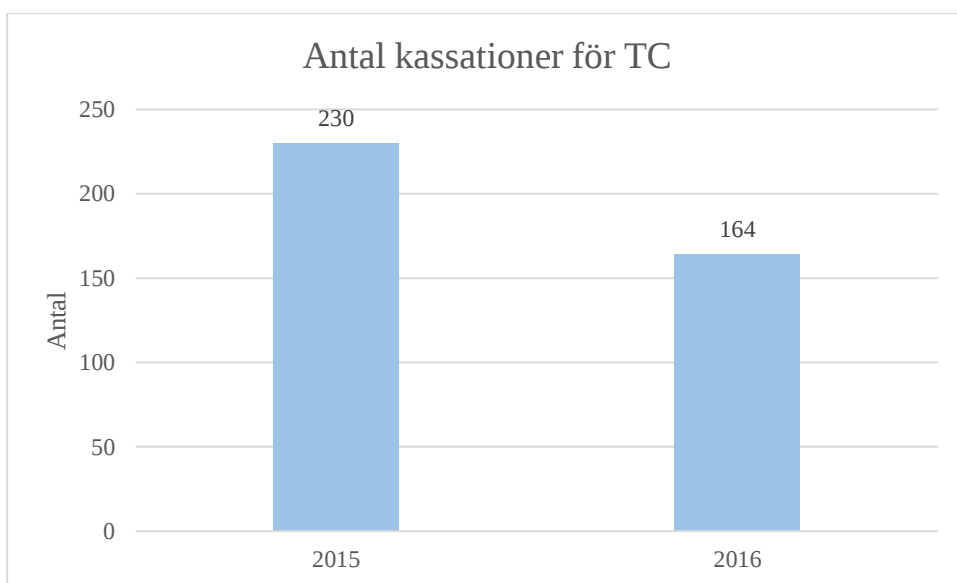


Figur 18 Procentuell del av antal kasserade artiklar som dörrglasen står för hos logistikavdelningen TB1

Utöver de materialkostnader där skadan eller repan varit orsakade av TB1, finns även en del materialkostnader tillskrivna DL. De materialkostnader för kasserade dörrglas där repan eller skadan varit orsakad av TC redovisas i Figur 19. Antalet kasserade dörrglas för DL redovisas i Figur 20. Siffrorna är erhållna från WERA.

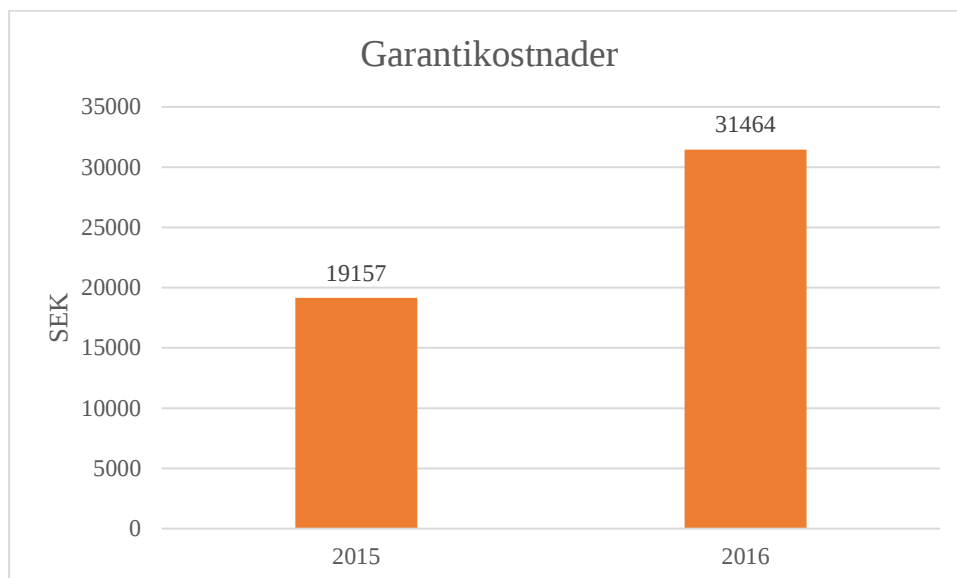


Figur 19 Materialkostnader för kassationer för dörrglas hos avdelningen TC



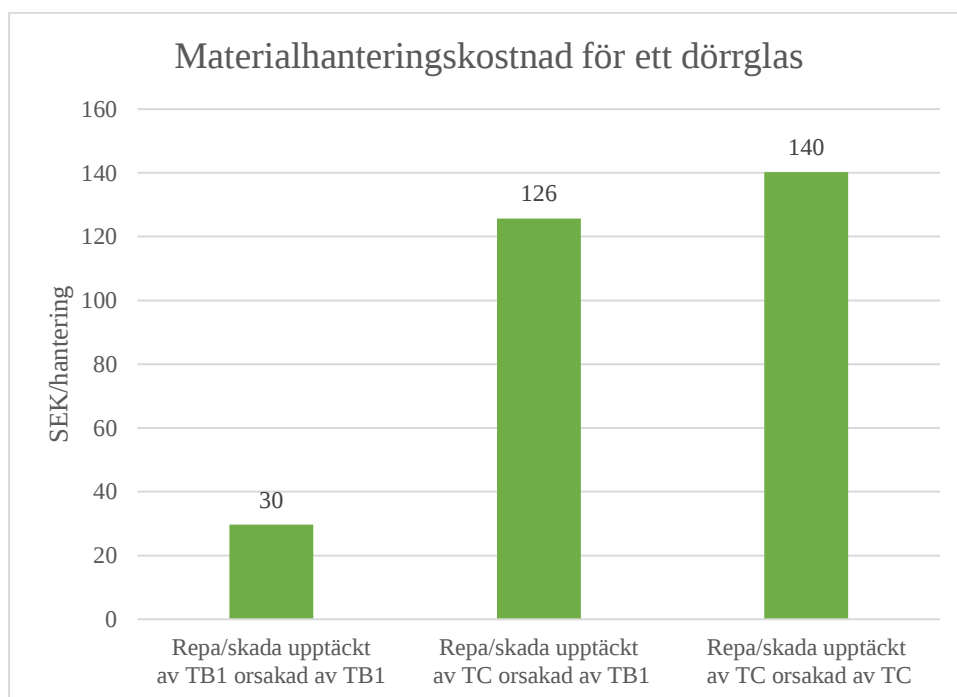
Figur 20 Antal kasserade dörrglas för avdelningen TC

Statistik på garantikostnader har samlats in från april 2015 fram till årsskiftet 2016/2017. Kostnaden räknas det datumet då repan eller skadan på materialet har åtgärdats. Dessa kostnader redovisas i Figur 21. Siffrorna är erhållna av M. Hutha Nilsson (personlig kommunikation, 2 mars 2017).



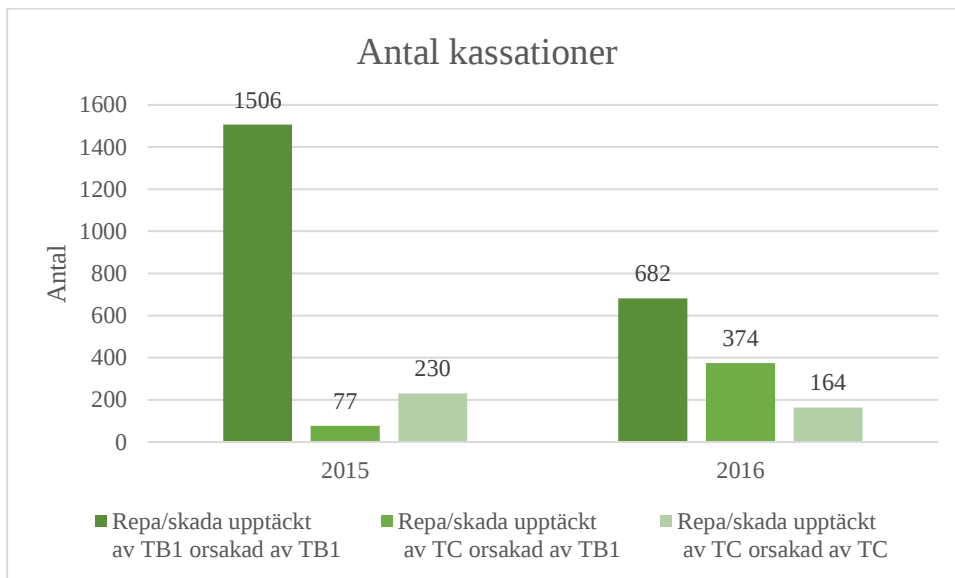
Figur 21 Garantikostnader för dörrglas

Materialhanteringskostnader för kassationer redovisas i Figur 22 och visar att repor som upptäcks i TC har en betydligt högre styckkostnad än de skador som upptäcks i TB1. Uträkningar för materialhanteringskostnader är redovisade i Bilaga 3.



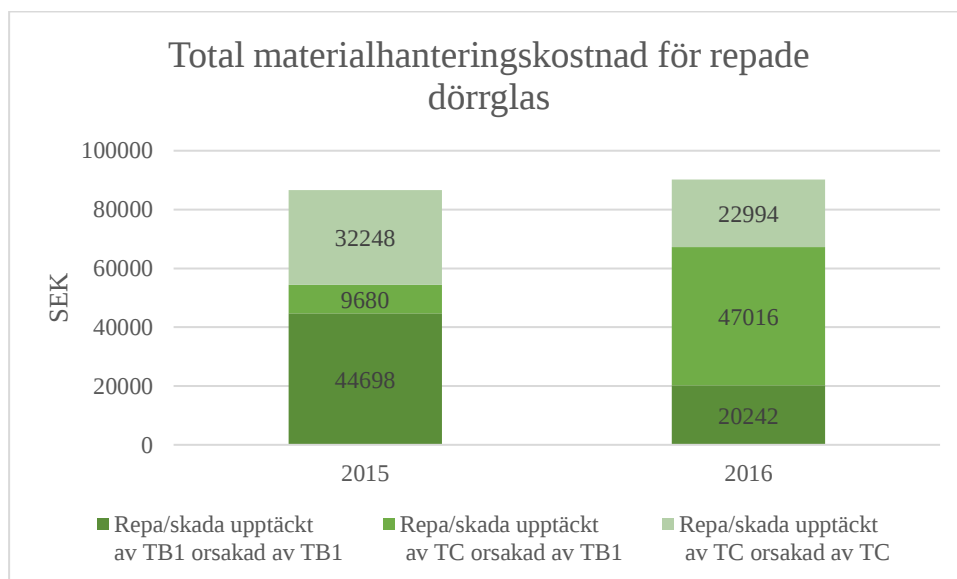
Figur 22 Materialhanteringskostnader för ett dörrglas beroende på var repa/skadan upptäckts och orsakats

För att tydligt kunna visa en bild av var de olika skadorna på dörrglasen uppkommit redovisas Figur 23. Även om de totala kassationerna adresserade till TB1 är fler under 2015, så är det fler skador som är upptäckta i TC, vilket innebär en högre materialhanteringskostnad per kassation. Skadorna som är orsakade av TC har i sin tur en högre kostnad än de skadorna som är orsakade av TB1. Siffrorna för antal kassationer efter år och var skadorna upptäckts är hämtade från WERA.



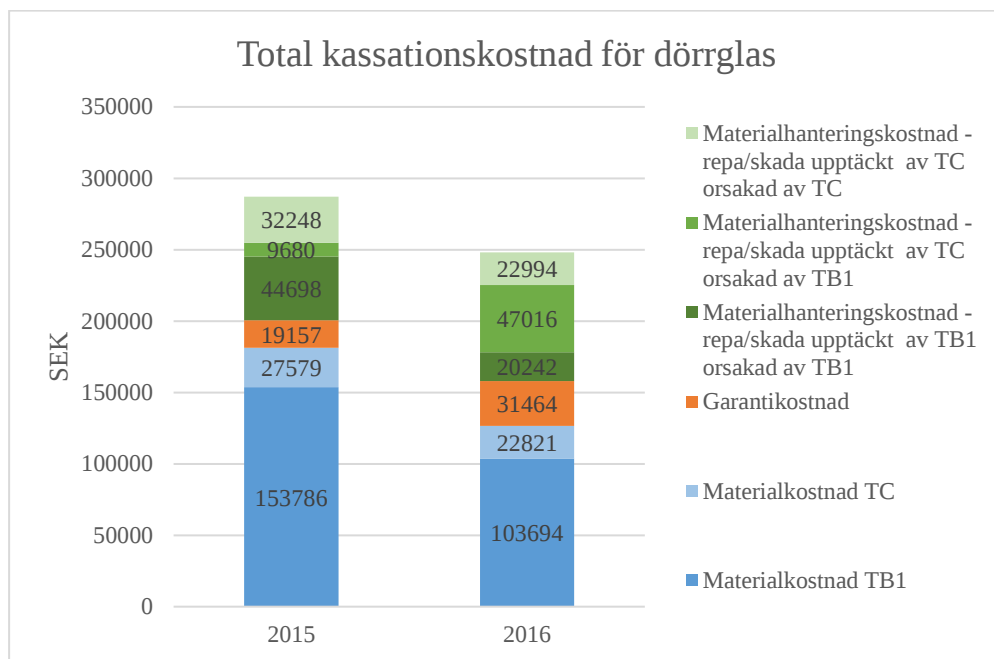
Figur 23 Antal kassationer uppdelade efter år och var de upptäckts

Med siffrorna från Figur 22 och 23 kan de totala materialhanteringskostnaderna för dörrglasen sammanfattas i Figur 24.



Figur 24 Total materialhanteringskostnad uppdelad efter år och var skadan är upptäckt och orsakad

Från alla redovisade kostnader i figurerna ovan kan de sammanställas i ett slutgiltigt diagram. De totala kassationskostnaderna redovisas i Figur 25.



Figur 25 Total kassationskostnad uppdelad efter olika kostnadsdrivare

Kassationskostnaden består till största delen av materialkostnader, men även materialhanteringskostnader och garantikostnader står för en stor del av de totala kostnaderna. För år 2016 uppgår dessa kostnader till närmare 250 000 SEK. Kostnadsfördelningen mellan de olika kostnaderna redovisas i Tabell 1.

År	2015	2016
Materialkostnad	63,16%	50,97%
Garantikostnad	6,67%	12,68%
Materialhanteringskostnad	30,17%	36,36%

Tabell 1 Kostnadsfördelning mellan de olika kostnaderna

5 Nulägesanalys

Med utgångspunkt i nulägesbeskrivningen formuleras en nulägesanalys som har till syfte att ligga till grund för de förbättringsförslag som presenteras i nästa kapitel. Nulägesanalysen presenterar observerade rotorsaker till de kvalitetsproblem som tidigare beskrivits och är utöver problemexemplet med dörrglas uppdelad i tre analysområden: Motivation, Organisation och Problemlösningsprocess.

5.1 Analys av motivation och incitament

Utefter observationer, intervjuer och den teori som analyserats har det upptäckts flera brister för hur TB1 motiverar sig själva och sin personal till kvalitetsförbättringar. I denna analys klargörs samtliga väsentliga brister av incitament som motiverar och hur det kan påverka tillverkningsprocessen på VCT. Analysen beskriver hur individernas motivation påverkas av deras självstyre och samverkan i arbetet samt hur VCT driver de gemensamma målen för avdelningarna som motiveringsfaktor till förbättringar. Slutligen beskrivs det hur dessa brister kan påverka produktionsprocessen på VCT.

De kvalitetsmål som upprättats på avdelningen TB1 anses inte vara tillräckliga för att lösa kvalitetsproblemen. Trots att flertaliga kvalitetsmål anges blir vissa kvalitetsproblem inte lösta. Detta tyder möjligtvis på att kvalitetsmålen är för få, är inte motiverande, att de är otydliga eller fokuserar helt enkelt på fel ändamål. Att inte ha tydliga prestationsmått rörande kvalitet och förbättringar driver inte kvalitetsarbete. Arbete som inte är kopplade till de prestationsmått anställda utvärderas efter kan enligt J. Magnusson (personlig kommunikation, 20 feb 2017) ses som tjänstefel.

Då en kvalitetsbrist uppmärksammas och analyser börjar att utföras finns det ofta ingen tydlig deadline som motiverar för när problemet skall vara åtgärdat och rotorsaken skall vara identifierad sådan att bristen aldrig kan uppkomma igen. Detta leder till problem som blir kvarstående under en lång tid vilket irriterar och stressar produktionsprocessen samt personalen på företaget. Utan att skapa en känsla av akutbehov genomförs inga förändringar enligt Kotters modell (avsnitt 2.1.2).

Metoderna som används för visualisering av förekommande kvalitetsproblem anses vara goda i det avseendet att de ger en överblick över lagets situation på ett lättöverskådligt vis. Lagledaren behöver inte lägga ner stora resurser på att uppdatera informationen på lagtavlan vilket är bra då det inte är en värde-adderande aktivitet utan ingår i de slöserier som presenteras i avsnitt 2.1.1. Dock saknas en visualisering som skapar incitament hos laget eller avdelningen att gemensamt lösa ett större kvalitetsproblem. Topp-3 är den enda visualisering som visar vilka problem som bör prioriteras. Denna graf anses inte vara tillräckligt incitamentsgivande eftersom i exemplet med dörrglas har artikeln nästan konstant legat i topp i många år utan att det skapat tillräckligt med motivation till att lösa problemet. Anställda berättar att de blivit vana vid problemet och lärt sig leva med det. I avsnitt 2.1.2 lyfts hur Liker och Meier (2006) anser bristande visualisering av förekommande problem inte skapar behov för att lösa dem.

Autonomin för medarbetarna på TB1 anses i flera fall vara låg. På sikt kan det leda till att de inte stimuleras av själva arbetet tillräckligt ofta eller mycket (Rubenowitz, 2004). Arbetet är väldigt styrt där det inte finns tid och rum till så mycket självbestämmande och variation. Därav kräver arbetet höga materiella incitament (avsnitt 2.5.1) och god gemenskap som lyckas trigga motivationen hos de flesta på företaget (Friberg, 1976). Ett stort problem här är att operatörerna helt enkelt inte har någon makt till att lösa problem utan det ingår inte i deras arbetsuppgifter vilket kan göra att deras kompetenser inte används optimalt och motivationen sänks för vissa individer, vilket är ett av de åtta slöserierna som förklaras i avsnitt 2.1.1 (Liker & Meier, 2006). När en operatör ger ett förslag till förbättring till sin lagledare, lämnas deras ansvar direkt här och någon annan tar vid och driver vidare förbättringsförslaget. Operatörerna får sällan eller aldrig feedback på om deras förbättringar fungerade eller inte vilket kan ge dem mindre tillhörighet till arbetet och att deras kompetenser även här ej användes till godo. Dale et al. (2007) skriver som tidigare nämnt i avsnitt 2.5.2 att det är viktigt för lagmedlemmar att kunna påverka lagets prestationer, eftersom det leder till lag som presterar bättre. Feedback på genomfört arbete är en viktig del av att motivera medarbetare, menar Svensson (2017) samt Gagné och Deci (2005) vilket förklaras i avsnitt 2.5.1. Det har tidigare beskrivits att operatörerna hade velat vara mer delaktiga i förbättringsprocessen och det hade kunnat göra dem mer motiverade till att arbeta och att förbättra sina kvalitetsprestationer. En högre grad av autonomi skulle kunna leda till en bättre personalmiljö med motiverade medarbetare, vilket presenteras i avsnitt 2.5.4 (Rubenowitz, 2004). Detta är viktigt i ett tillverkande företag eftersom motiverade medarbetare kan leda till bättre kvalitet (Linder, 2016).

5.2 Analys av organisation

Avsnittet om analys av organisation syftar till att belysa de områden som kan förbättras inom strukturen och personalhanteringen inom avdelningen och även mellan avdelningar. Personalmiljö, utbildning av personal och avdelningsöverskridande arbete anses vara viktiga delar i analysen av de problem som observerats på avdelningarna.

5.2.1 Arbetsmiljö

Informella intervjuer och observationer indikerade på att operatörer kunde uppleva brist på tid för att satsa klart ett racks innan truckföraren hämtar det. Alternativt att flertal tomma racks kommer samtidigt till de olika stationerna som en operatör ansvarar för, vilket leder till att operatören måste prioritera en station före en annan. Detta skapar en tidspress där operatören upplever att den måste stressa för att hinna med. Operatörer nämnde under informella intervjuer att stress ökar risken för att de råkar skada materialet, samtidigt som viktiga aspekter såsom ergonomi, hälsa och säkerhet påverkas negativt. På sikt kan stress leda till utbrändhet (Rubenowitz, 2004).

Tid synliggörs i presenterad Q-MAP (Figur 8 avsnitt 4.3 Problemlösningsprocess) som en begränsning på flera arbetsmoment. Därför kan brist på tid hos anställda vara en risk för att vissa steg inte blir gjorda, genomförs slarvigt eller genomförs felaktigt. På så vis kan den stress och tidsbrist personal upplever vara en bakomliggande orsak till att kvalitetsproblem inte blir lösta.

5.2.2 Utbildning och kunskap

I dagsläget finns en förbättringsmöjlighet gällande systemkännedom för andra processer än de egna som varje anställd på VCT innehar. Observationer och informella intervjuer har exempelvis visat hur en operatör har kunskap för de moment som operatören själv utför, men utöver detta är förståelsen och kännedomen om andras processer låg.

Vid kvalitetsarbete har fokus ofta hamnat på att hitta lösningar snabbt, istället för att finna rotorsaken. Exempel på detta var vid en diskussion för framtagandet av nya racks. En anställd påpekade att det var väldigt viktigt att ha tillgång till de sista facken i ett racks för att kunna ta ett dörrglas därifrån istället för att vänta på att en bristjägare ska åka och hämta ett nytt dörrglas för att byta ut det repiga och på så vis orsaka stopp på banan. Själva rotorsaken i detta exempel är det repiga dörrglaset. I avsnitt 2.3 förklaras det att genom ett fokus på att finna rotorsakerna, hittar man de bästa lösningar som i många fall även löser andra problem (Liker & Meier, 2006). Det finns därför förbättringsmöjligheter i att öka kunskapen kring problemlösning och rotorsaksanalys. Att enbart fokusera på att hitta lösningar snabbt och inte undersöka rotorsakerna kan leda till att problemen fortsätter att dyka upp även i framtiden, vilket försvårar det egentliga problemlösningsarbetet och kräver mer tid och resurser (Liker & Meier, 2006).

5.2.3 Avdelningsöverskridande arbete

Något som uppmärksammades mellan TB1 och DL var att kunskaperna om varandras processer var bristande. Vid observationer och informella intervjuer där frågorna berörde insikter i hur den andra avdelningen agerar i olika situationer så uppmärksammades svaren som osäkra och oklara. Detta är något Dale et al. (2007) beskriver som ett misstag när företag skapar team, då de inte får tillräcklig utbildning och på så sätt påverkas deras prestation negativt. Att operatören inte vet vad som händer med kasserat material är ett exempel. Detta kan leda till att olika operatörer agerar olika för att gynna sig själva i sin situation. Från informella intervjuer med operatörer på TB1, som tidigare varit operatörer vid monteringen på TC, visade det sig att den tidigare arbetserfarenheten har ändrat deras synsätt på moment i arbetet på TB1. Dessa personer visar sig ha större förståelse för helheten vilket inneburit att de vid diskussioner rörande arbete på TC innehar mer kunskap och kan därmed tillföra mer till diskussionen.

Bristande kunskaper om den andra avdelningens processer uppmärksammades även bidra till komplikationer under arbetets gång i form av missförstånd och olika tolkningar. Fokus ligger på att hitta en problemägare istället för att fokusera på problemlösning då systemet tros tillåta att problemet är lätt att lämna ifrån sig till nästa avdelning. Detta kan leda till att rotorsakerna blir svåra att identifiera och att eliminera problemen ej blir möjligt. Genom systembristen och att samarbetet inte tros vara tillräckligt bra, kan det leda till att kvalitetsproblem kvarstår i samma mån som innan och förbättringar förhindras från att skapas eller genomföras (Dale et al., 2007).

Genom att fokus ligger på problemägare och inte problemlösning så innebär detta även att konflikter kan uppstå mellan avdelningarna, något som observerats. Konflikterna som observerats mellan TB1 och DL på VCT skulle kunna vara intressekonflikter som uppmärksammas i avsnitt 2.5.4 då bägge parterna har intresse i att undslippa rollen som

problemägare. De två parterna är oeniga om rotorsaken till problemet och därmed finns idag ingen lösning till problemet. Denna typen av konflikt kan även sammankopplas till substantiva konflikter där de inte är överens om uppgift och innehåll i kvalitetsarbetet (Rahim, 2001). I avsnitt 2.5.2 förklaras det att konflikter på arbetsplatsen ofta är något positivt enligt Wheelan (2013) så länge konflikten är arbetsrelaterad. Wheelan (2013) belyser även vikten av att hantera konflikter korrekt för att kunna få positiva effekter.

5.3 Analys av problemlösningssprocess

Utifrån vad som presenteras i avsnitt fyra har flertal brister upptäckts i avdelningen TB1s arbete kring att lösa kvalitetsproblem. Dessa brister kännetecknas av hur VCT jobbar med de verktyg som finns tillgängliga.

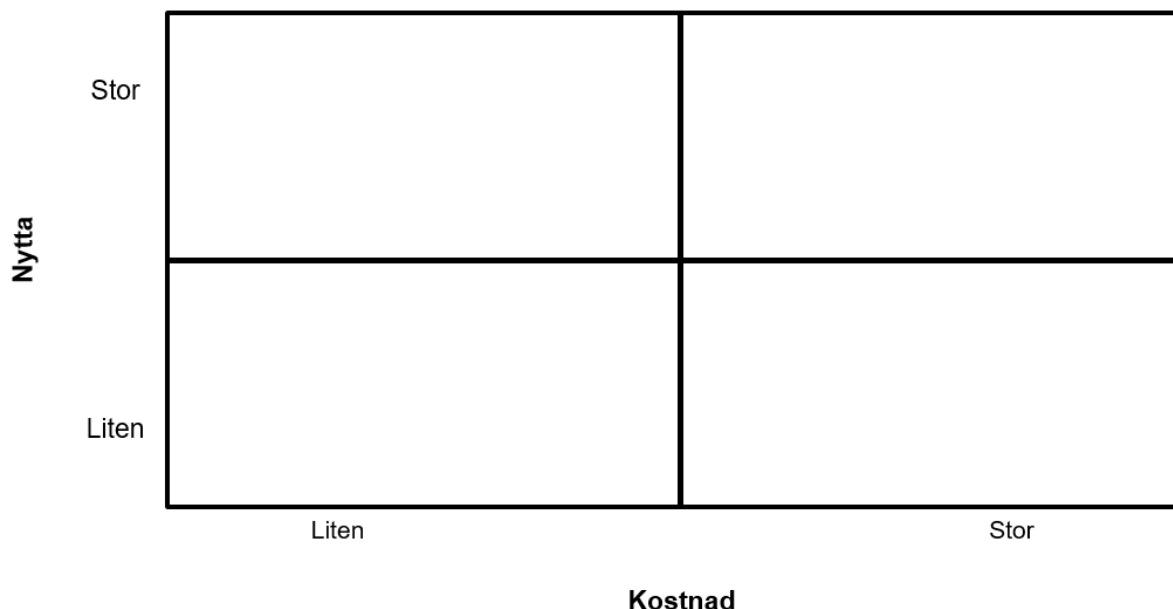
Något som åskådliggörs i den Q-MAP (Figur 8 i avsnitt 4.3 Problemlösningssprocess) är att endast enstaka verktyg, första linjens analys och näranalys, används för samtliga typer av kvalitetsbrister som uppstår. Första linjens analys är det första steget vid mer komplicerade problem och ska fungera som medel för att identifiera aktuell problemägare. Denna saknar riktlinjer för hur arbetet ska gå till och ingen strukturerad process finns beskriven utan den används godtyckligt efter aktuella problemets natur. Lindér (2016) beskriver hur det för arbete i komplexa miljöer är viktigt med tydliga instruktioner och struktur. En observerad risk har då blivit att anställda som genomför första linjens analys inte klarar av att ha ett objektiva förhållningssätt. Istället tror man sig veta i förväg vart problemet befinner sig och genomför endast moment som styrker detta. Att ha ett förhållningssätt som inte är objektiva ser Liker och Meier (2006) som en av de största riskerna till misslyckat problemlösande.

Näranalysen är utformad på ett sätt som gör det svårt att få ut ett önskvärt resultat. Då den larmande avdelningen sedan inte är med vid analystillfället finns det risk att information förloras på vägen då den som fyller i problembeskrivningen kan vara stressad och inte känner något ägandeskap för problemet. Näranalysen följer en lösningsgång där den analyserande avdelningen får svara på många fördefinierade frågor. Om dessa inte fångar upp orsaken till problemet finns inga direkta metoder för att hitta rotorsaken. Att ha en specifik och ensidig metod för problemlösning innebär att vissa typer av problem förblir olösta. Att problemlösningssprocessen är ensidig och vissa typer av problem förblir olösta har inte skapat tankar kring de metoder som används bland anställda. Det finns med andra ord ett lågt fokus på processförbättringar och det har inte uppkommit något ifrågasättande av hur arbetet går till.

Den centrala avdelningen VCMS är ansvarig för framtagandet av de verktyg, metoder och processer som används vid problemlösning. Dock har granskningen inte visat något närmare samarbete med kontinuerlig feedback från användarna utan de framtagna metoderna används utan eftertanke. Materialet som används för att utbilda medarbetarna i användning av näranalysen anses vara otillräcklig. Det visar endast hur man fyller i det och att man finner rotorsaken med hjälp av 5-varför. Ingen fördjupning i varför just 5-varför används eller vilka nackdelar metoden har, finns med. Både Dale et al. (2007) och Liker och Meier (2006) lägger stor vikt i att anställda ska vara grundligt utbildade i företagets processer om företaget på sikt vill nå sina mål, vilket förklaras i avsnitt 2.5.2. Det finns därför förbättringsmöjligheter för en

tydligare beskrivning och utbildning av tankesättet kring hur man ska jobba för att finna rotorsaker vid kvalitetsproblem.

Det har även framkommit att svårigheter finns även då förslag på lösningar till kvalitetsproblem existerar. Detta innebär att förbättringar upplevs genomföras långsamt då dess nytta ställs mot kostnader enligt matrisen i Figur 26.



Figur 26 Det kostnad-nytta verktyg som används av VCT

Matrisen är det enda tillgängliga verktyg för att illustrera förändringars nytta vilket gör det svårt för anställda att argumentera för sina förslag då den inte klarar att ta fram tydliga siffror utan det blir en subjektiv bedömning.

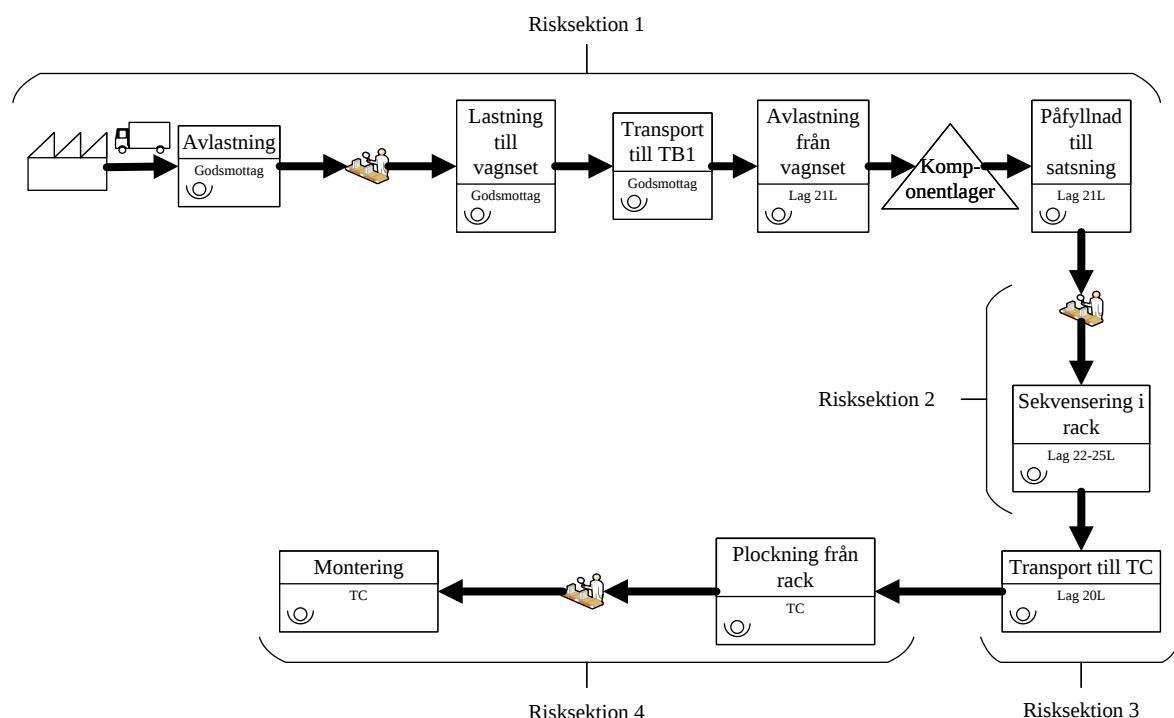
5.4 Exempel dörrglas

På grund av dörrglasens egenskaper har kvalitetsarbetet försvårats. Kontroller av inkommande material brukar ske vid kvalitetsproblem men har inte utförts i detta fall på grund av att en kontroll riskerar repor på dörrglasen. Kontroller kan endast ske av yttersta dörrglaset i varje pall samt pallens allmänna skick. Även kontroller vid senare skeden i flödet har inte heller genomförts av samma anledning utan kontroll av material kan endast ske av satsare samt montör i samband med deras arbetsinsatser. Risken för att kvalitetsbrister undgår att upptäckas är då stor vilket gör det svårt att avgöra vart i processen rotorsakerna är placerade. Detta i kombination med att reporna kan uppstå utan någon vet om det, såsom under trucktransport till DL har gjort kvalitetsarbetet svårare att genomföra.

5.4.1 Risksektioner

Materialflödet för dörrglas har delats upp i följande risksektioner enligt Dale et. als. (2007) rekommendation presenterad i kapitel 2.3.5 (Figur 27). Varje risksektion har fungerat som en del i ett fiskbensdiagram där möjliga risker för att materialskador uppstår har kopplats till varje

sektion. De olika riskerna samt dess bakomliggande rotorsak har då kunnat förtydligats vilket görs nedan.



Figur 27 Flödesschema med identifierade riskzoner

Risksektion 1

Risksektion 1 har främst risker kopplade till sig rörande transporter och skador orsakade av pallarna där glasen transporteras ifrån leverantör till satsningsstationen.

En observerad risk är skador som orsakas på grund av att dörrglasen har möjlighet att glida i sidled på pallarna och får kontakt med metallkanter i pallen som visas i Figur 28. Den bakomliggande rotorsaken är brist på låsning av dörrglasen i sidled till följd av bristande information i packspecifikation.

Dörrglasen i pallen är tätt packade med snöre som skiljer dem åt men vid observationer har det framkommit att dörrglas kommer i kontakt med varandra. Detta gäller de undre glasen då dessa utsätts för högst tryck vilket leder till att snöret trycks ihop och dörrglasen kommer i kontakt med varandra. Kontakt mellan dörrglas kan ge upphov till repor eller att glasflisor slås loss enligt exemplen som presenteras i Figur 29.

Nästa risk inom risksektionen är möjlighet att vibrationer under transporten repar dörrglasen i samband med smuts eller skräp som ligger mellan glasen. Rotorsak till detta anses vara avsaknaden av övertäckande plast eller liknande som förhindrar att smuts lägger sig mellan glasen.



Figur 28 Dörrglas som skaver mot metallkant i pall

Ytterligare risk sker vid avlastning avlastningen av pallarna från lastbil. Då pallarna är sammankopplade med spännband under transporten ses en risk med att dessa slår emot dörrglasen och orsakar skador. Dock ses risken för att sådana skador ska passera obemärkta som väldigt låg.



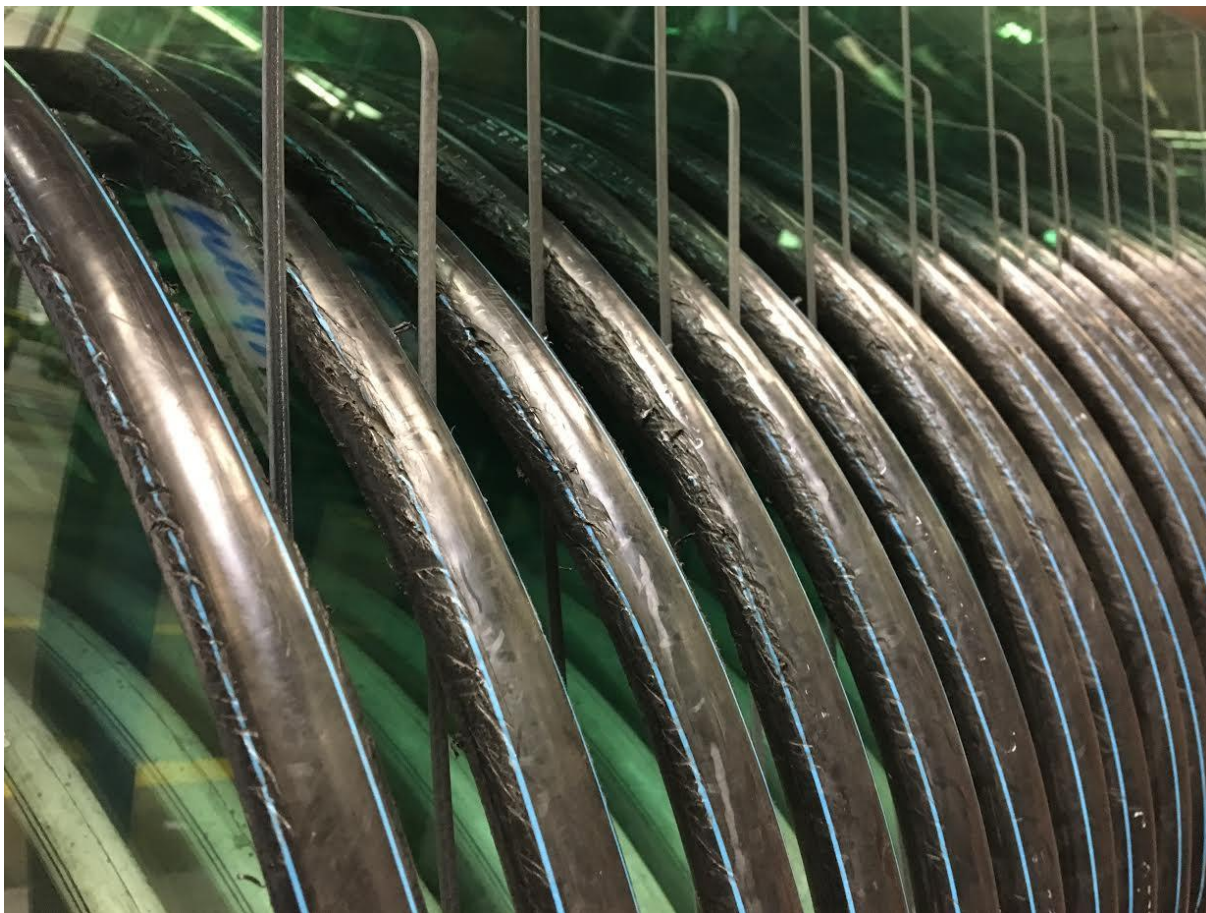
Figur 29 Dörrglas som levererats skadat

Risksektion 2

Dörrglas riskerar att slå mot varandra vid satsningsmomentet då facken för enskilda dörrglas inte är helt frånskilda varandra. Satsaren kan vid placering av dörrglas i fack slå i ett färdigsatsat dörrglas i intilliggande fack. Då möjligheten finns för dörrglas att komma i kontakt med varandra kommer detta att ske med jämna mellanrum. Rotorsak till detta ses som avsaknaden av heltäckande skiljevägg mellan facken.

Ytterligare en risk vid satsningsmomentet är att satsaren av misstag placerar ett dörrglas i ett redan färdigsatsat fack. Då kommer två dörrglas att slå i varandra vilket riskerar att repor uppstår. Rotorsaken är dålig uppmärkning av facknummer eller att rackets design försvårar för satsare att avgöra vilka fack som redan är färdigsatsade.

Ännu en risk vid satsning är repor som kan uppstå då dörrglasen glider mot dem slangar som avgränsar rackets fack (Figur 30). Rotorsaken ses som att facken avgränsas med hjälp av en lösning som lätt blir slitet och skrovligt.



Figur 30 Slitage på slangarna som skiljer racks fack

Sista risken vid satsningen är möjligheten att slå de första glasen i en ny pall mot metallkanter till följd av trångt utrymme. Rotorsak till detta ses som metallkanter som är för nära dörrglasen vid satsningsmomentet.

Risksektion 3

Risk under momentet transport mellan avdelningen TB1 och DL är att glas gnider mot slangarna som avgränsar facket och repor uppstår. Rotorsak till detta anses vara en rackdesign som möjliggör att dörrglasen gnids mot skrovlig yta.

Risksektion 4

En observerad risk är att dörrglasen riskeras att slå emot varandra vid plockning. När dörrglasen plockas finns det möjlighet att med det plockade glaset slå till intilliggande glas när det plockas ur racket för montering. Rotorsak ses som avsaknaden av heltäckande skiljevägg mellan facken.

5.4.2 Analys av kvalitetskostnader

Kostnaderna som undersökts är de som direkt är kopplade till dörrglasen för att ge en tydlig bild av vad kvalitetsproblemet kostar. För 2016 uppgick kostnaderna till närmare 250 000 SEK. För att en investering i kvalitetsförbättring ska vara ekonomiskt hållbar måste den vara lägre än de pengar som kan sparas på grund av kvalitetsförbättringen. Investeringskostnaden måste relateras till hur mycket pengar som kan sparas.

Skador på dörrglaset som upptäcks sent i fabriken orsakar stora materialhanteringskostnader och kan bli en garantikostnad om den färdiga bilen hinner levereras till kund med skadat dörrglas. Materialkostnaden för kassationer är en kostnad som tillkommer varje gång det blir en skada och kan endast försvinna om det inte sker någon kassation av materialet.

Materialhanteringskostnaden ökar ca 96 SEK så fort ett reparat eller skadat dörrglas transporteras till TC från TB1 på grund av att bristjägaren då måste ersätta det defekta materialet och köra onödiga transporter som hade kunnat undvikas om skadan upptäckts tidigare. För ett billigare dörrglas som kostar ca 41 SEK leder en onödig transport som utförs av bristjägaren till ökning av materialhanteringen till 126 SEK från tidigare 30 SEK om skadan skulle upptäckts i TB1. Detta är en kostnadsökning som motsvarar mer än det dubbla värdet av materialet.

Kvalitetskostnaden kan ses som liten för ett stort vinstdrivande företag som Volvo. Samtidigt stod materialkostnaderna för kassationer av dörrglas hos TB1 för 2,09 % och 1,37 % av de totala materialkostnaderna hos TB1 för åren 2015 respektive 2016 för alla de ~3000 artiklar som TB1 hanterar. Gällande antalet kasserade artiklar stod dörrglaset hos TB1 för 2,59 % och 4,01 % under åren 2015 respektive 2016. Med denna jämförelse blir dörrglaset ett omfattande problem på grund av att dörrglaset är en liten del av alla de artiklar som behandlas, men ändå står för 4,01 % av antalet kassationer för hela TB1.

Tabell 1 (i avsnitt 4.5.2 Kvalitetskostnader för dörrglas) visar hur kvalitetskostnaderna är fördelade och för både år 2015 och 2016 är materialkostnaden högst och står för 63,16 % respektive 50,97 %, följt med materialhanteringskostnader som står för 30,17 % respektive 36,36 %. Resterande del står garantikostnaderna för. Alla de olika faktorerna står för en väsentlig del av de totala kvalitetskostnaderna.

6 Förbättringsförslag

Nulägesanalysen som grundar sig på litteraturstudier och nulägesbeskrivningen har gett upphov till förbättringsförslag. På så vis kan studiens syfte besvaras och rekommendationer kan ges till VCT inför framtiden. Dessa förbättringsförslag framkommer nedan och delas in i kategorier för enkel identifiering. Förbättringsförslagen behandlar organisation, motivation på företaget, problemlösningsprocess, dörrglas och slutligen hållbar utveckling. Vissa av förslagen är generella för hela organisationen med andra är konkreta och direkt applicerbara på ett visst område.

6.1 Organisation

En fördjupad utbildning i problemlösning med fokus på rotorsaksanalys bör införas eller inkorporeras i befintliga utbildningar och/eller utbildningsmaterial för alla medarbetare. Om alla har kunskapen kan alla vara involverade i förbättringsarbeten, vilket är ett förslag som presenteras i nästa avsnitt. På så vis kan även systemkännedom öka hos medarbetarna och risken för konflikter kring vem som är problemägare kan komma att minska. Vid konflikter föreslås att parterna följer Rahims (2001) metoder för konflikthantering i avsnitt 2.5.5. Genom att öka kompetensen hos alla medarbetare inom problemlösning kan man långsiktigt minska kvalitetsrelaterade problem.

För att säkerställa en full bemanning på alla balanser och skapa tid för operatörer att vara involverade i förändringsarbeten föreslås en reservgrupp. Gruppen skall bestå av operatörer som kan hoppa in vid frånvaro och när inget satsningsarbete finns tillgängligt, ska de ägna sig åt förbättringsarbeten eller 5s. Denna reservgrupp skall rotera med befintlig personal på TB1 och på sikt kan detta leda till en bättre personalmiljö genom ökad autonomi och mindre stress, för hela avdelningen.

6.2 Motivation

Motivation av medarbetare har i nulägesanalysen identifierats som ett område i vilket förbättringar skulle kunna behövas. Medarbetare känner inte intresse eller vikt av att belysa kvalitetsproblem och ser dessa som något betungande.

Motivationen skulle till exempel kunna ökas genom att låta medarbetare vara delaktiga i förbättringsarbetet och själva få vara med och driva utveckling inom kvalitetsförbättringar. Att ha autonomi och självbestämmande skapar ägandekänsla, ansvar och ökad motivation enligt modellen SDT presenterad i avsnitt 2.5.1 (Svensson, 2017). Detta kan i sin tur leda till att medarbetare i högre utsträckning larmar direkt och inte låter kvalitetsbrister gå vidare i flödet. Känslan av att göra bra ifrån sig kommer att kunna höja känslan av tillhörighet och välmående till arbetet vilket kan öka de anställdas prestationer mätt i både produktivitet och kvalitet.

Den motivation som styrs av medarbetarens omgivning och arbetsplats kan påverkas genom att man från ledningens sida försöker uppvisa vikten och öka intresset av att hålla god kvalitet på olika sätt. Genom att låta avdelningars prestation mätas delvis på kvalitetsmått eller förbättrad kvalitet ökar arbetets vikt. Mäter man genomförda förbättringar hos avdelningar och låter detta vara en del av målkort och hur avdelningars prestation mäts, kan medarbetare känsla av att

undvika kvalitetsproblem bytas till att vilja vara problemägare. Det är endast genom att vara problemägare som avdelningar kan genomföra förbättringar. Dale et. al. (2007) beskriver hur mätvärden skapar motivation och att jämföra egna prestationer mot andra visar hur väl avdelningar presterar.

Feedback anser Svensson (2017) vara ytterligare något som driver motivation. För medarbetare kan beröm och kollektiva belöningar vid goda resultat skapa stor stolthet för genomfört arbete och motivation för fortsatt arbetsinsats. Tävlingar mellan avdelningar för flest genomförda förbättringar per person kan skapa normer inom grupper att driva sådant arbete. Gagné & Deci (2005) menar att även enskilt beröm vid fullgott arbete ger ökad motivation då det ger medarbetaren en känsla av meningsfullhet.

6.3 Problemlösningsprocess

Studien påvisar stora brister i näranalysen och dess möjlighet att lösa kvalitetsproblem där positionen för felkällan inte är uppenbar. Därmed behövs kompletterande verktyg som kan användas vid sådana fall. Ett nytt verktyg bör vara utformat efter de steg studien genomförde för att spåra rotorsaken till kvalitetsproblemet med repiga dörrglas. Dale et. al. (2007) förespråkar användandet av metoden *process cause and effect diagram* presenterad i 2.3.5 som studien har gjort en tolkning av. En kort sammanfattning att ha stöd vid utformandet av ett nytt verktyg följer nedan.

Var hittades problemet? Problemet kan ligga senare i flödet och att direkt specificera vart kvalitetsbristen har uppstått kan försvåra en objektiv inställning. Därför bör man ifrån punkten där problemet upptäcktes kartlägga flödet bakåt.

Var sker en aktivitet med artikeln? Kvalitetsbrister kan inte ske utan att en aktivitet genomförs med artikeln, med undantag för aktiviteter med närliggande artiklar vilka också bör ta i beaktande. Kartlägg inom varje del av flödet alla aktiviteter som utförs med aktuell artikel och närliggande artiklar.

Via en brainstorming med anställda som har stor kännedom kring artikeln och aktiviteterna den passerar bör följande frågor besvaras: "Vilka möjliga orsaker finns till att observerad brist uppstår?". Här är det viktigt att alla idéer lyfts och att ingen deltagare känner sina föreslagna orsaker ifrågasatta. Brainstormingen bör utformas så att ordet går varvet runt med en mötesledare som styr mötet. Utifrån alla föreslagna idéer bör de mest troliga lyftas fram för att diskutera rotorsaker och lösningar. Man vill finna en enkel lösning som eliminerar att kvalitetsbristen uppstår igen.

Slutligen är det enligt DMAIC som Shankar (2009) presenterar viktigt att kunna mäta effekterna av genomförd förbättring vilket innebär att möjliga sätt att i siffror belysa förändringens effekter bör tas fram. För att ytterligare kunna formulera om en förbättring till tjänade eller besparade kronor i syfte att skapa ett behov är det nödvändigt att kunna mäta kostnaden av kvalitetsbristen i nuläget. Att påvisa kvalitetsbristkostnader underlättar finansiering och möjligheten att få resurser för att lösa det bakomliggande kvalitetsproblemet, något TB1 i dagsläget anser vara svårt. Därför behöver ett verktyg för detta tas fram där medarbetare som vill skapa behov för

förbättringar enkelt kan fylla i uppgifter från affärssystemet och få kvalitetsbristkostnaderna i siffror för att stödja den egna argumentationen.

Utöver fler och förbättrade verktyg finns ett behov för mer utförliga instruktioner där inte bara den faktiska användningen av verktyget ska inkluderas utan även hur användaren ska tänka och hantera verktyget. För att detta ska vara möjligt måste ett närmare samarbete mellan användaren och utvecklaren av verktyg introduceras i organisationen. Avdelningen VCMS som utvecklar verktygen bör ha ett närmare samarbete med avdelningarna som använder dessa. I dagsläget ansvarar anställda på VCMS över olika verktyg vilket leder till att varje verktyg har användare med olika behov och sätt att använda dem. VCMS bör förändra sitt sätt att arbeta och låta varje person svara mot olika avdelningar och tillgodose deras behov av verktyg. På så vis kan närmare samarbete mellan VCMS och användare införas. Personal hos VCMS har då i uppgift att tillgodose avdelningar med skräddarsydda lösningar utifrån standardverktyg som fyller deras behov. Möjligheten då att exempelvis ha studiebesök hos avdelningarna och samla in feedback kring brister och möjliga förbättringar innebär bättre anpassade verktyg.

6.4 Förbättringsförslag i hantering av dörrglas

Det är observerat att vissa pallar som dörrglaset fraktas i från leverantören har brister. För att minska risken för att skador uppstår ges ett lösningsförslag att stötta upp glaset i pallarna med stöd och spännband så att glaset inte kan glida i sidled för att motverka att de går emot metallramen runt glaset. Bild under avsnitt 5.4.1 Risksektioner, visar hur skador uppstått på de glas som legat emot varandra på grund av att snöret som skiljer glaset åt inte separerat dem tillräckligt. Detta hade kunnat åtgärdas med antingen tjockare snöre eller annat material som åtskiljer glaset. Emballering av glas bör ses över tillsammans med leverantör. Nedan följer förslag på hur emballeringen kan ändras:

- Se till att glaset inte kan glida i sidled med hjälp av spännband eller stöd i pall.
- För högt tryck på de understa glaset vilket riskerar kontakt mellan glas. Kan lösas med tjockare snöre eller annat skiljeämne.

Noggranna observationer, medverkande och mindre tester vid satsning och montering ledde till framställning av en kravspecifikation som förslag till ett nytt rack som skulle kunna byggas för att användas i processen satsning/montering. I samband med ett test av ett nytt slags rack, fördes dialoger med bland annat QAS, operatörer och PL på DL samt TB1 för att få klarhet i vad som kan fungera och vad som måste fungera i syfte om att det skulle vara värt att investera i ett nydesignat rack. Som följd av detta framställdes några direkta baskrav efter deltagandet vid testet som sedan utvecklades till en kravspecifikation för ett nytt rack vilket visas i Bilaga 7. I och med att VCT skall höja produktionstakten ser rapportförfattarna även en möjlighet i att kunna öka antalet fack i det nya racket som matchar antalet bilar som monteras per timme. Baskraven som kravspecifikationen grundar sig på står listat nedan:

- Hel skiljevägg så att dörrglaset omöjligt kan stöta emot varandra vid felsatsning/felplockning
- Ska kunna sättas i enkelt i fack utan att tillföra extra kraft
- Tydligt att se vilka fack som redan är satsade så dubbelsatsning inte sker

- Se över att ergonomin blir rätt för både satsning och montering, i dagsläget plockar monteringen från högre höjd än det satsats.

Sedan finns det även risker för skador med omgivningen vid satsningen och därav bör dessa nedanstående brister ses över:

- Filt eller annat skydd till pall så satsning av första dörrglas kan ske utan risk för att slå i metallkanter.
- Vaddera andra metallkanter/stolpar vid balansen.

Med tanke på den långa historien med repiga dörrglas rekommenderas VCT att investera i ett nytt rack som bland annat kan förbättra ergonomin för operatörerna, minska risken för repor och som har en högre kapacitet än de befintliga rack som används idag. Detta skulle kunna öka lönsamheten på längre sikt. Utrymme för investeringarna i förbättrad kvalitet av dörrglas ges i avsnitt 4.5.2 och 5.4.2 där de historiska kvalitetskostnaderna presenteras.

6.5 Förbättringsförslagens påverkan på hållbar utveckling

Genom de förbättringsförslag som genererats fram tidigare i detta avsnitt, är det viktigt för studien att identifiera vad de kan få för påverkan i ett hållbarhetsperspektiv. Trots att denna studie är främst inriktad på ekonomisk hållbarhet påverkas även den ekologiska hållbarheten till följd av att man i större utsträckning tar till vara på icke förnyelsebara energikällor och råvaror.

Genom att ständigt förbättra och effektivisera processer slöas det mindre på jordens begränsade resurser, dels genom mindre kassationer, mindre energiåtgång vid produktion, men även omarbete av artiklar förhindras vilket i sin tur leder till en högre ekonomisk tillväxt. Om förbättringsförslagen leder till minskande kassationer av exemplet dörrglas leder det till lägre energiåtgång och materialkonsumtion. Därav görs besparingar här på både ekonomi och miljö.

Social hållbarhet kan fås genom att skapa en godare arbetsmiljö via en större involvering från operatörerna vid förbättringsarbete på VCT. Detta kan möjligen leda till högre arbetstillfredsställelse och därmed kan medarbetarna bli mer motiverade och utvecklas. På lång sikt kan ökad motivation leda till bättre kvalitet (Lindér, 2016). Genom att förbättra ergonomin vid satsning av dörrglas kan det medföra mindre skador och högre välbefinnande för operatörerna dels på TB1 men även på DL. Om förbättringsförslagen leder till mindre irritation kring vem som skall vara problemägare för en kvalitetsbrist och konflikterna kan förhindras ger det en möjlighet till högre trivsel i form av samhörighet och en god stämning mellan arbetslag och grupper samt även över avdelningar på VCT.

7 Vidare Studier

Då studien inte beaktar andra Volvofabriker kan detta vara ett stort intresseområde för vidare forskning. Den rådande tidsbristen medförde att en avgränsning valdes i att inte ta kontakt med andra fabriker, exempelvis Volvo Cars Gent. Det kan vara av intresse att jämföra hur olika Volvofabriker ställer sig till de problem och situationer som kan uppstå och huruvida problemlösningsprocessen skiljer sig från VCT. Kontakt med andra Volvofabriker kan ge insikt i både problemlösningsprocessen men även andra viktiga delar såsom ledarskap, personalmiljö och stress, där möjliga förbättringar kan upptäckas för implementation i VCT. Utöver att undersöka andra Volvofabriker kan man jämföra med andra biltillverkare för att få ett ännu bredare perspektiv.

Ytterligare ett moment som begränsades på grund av tidsbrist är antalet intervjuer som utfördes med anställda på VCT. Ett större antal kvalitativa intervjuer med operatörer och lagledare kan bidra till mer gynnsam information om förbättringsmöjligheter och synpunkter på de problem som finns i nuläget med dörrglasen specifikt, men även problemlösningsprocessen i sin helhet. Dessutom, för att få bättre förståelse i hur ledningen påverkar arbetet inom TB1 och TC kan ett möjligt område för vidare forskning vara att utföra fler intervjuer med högre uppsatt anställda, i respektive avdelningar.

Från informella intervjuer fick rapportförfattarna endast en liten insikt i hur företaget Plåt och Svets arbetar med framtagandet av nya racks och förbättringar av nuvarande racks. En djupare analys av Plåt och Svets påverkan i TB1, och hur samverkan sker mellan TB1 och Plåt och Svets kan vara av intresse eftersom en djupare förståelse för arbetsprocessen kan leda till bättre utformning av nya racks. Tidigare i studien diskuterades värdet av systemkännedom för andras processer, varvid detta är ett sådant fall där ökad systemkännedom för Plåt och Svets verksamhet kan ge bättre resultat.

De flesta metoder för förbättringsarbete har ett steg där man följer upp implementationen av förbättringen. Ett intressant ämne kan därför vara att göra en uppföljning på studiens förbättringsarbete för att se vilka förslag som besannats och vilka resultat de givit. Om förslagen inte förverkligats kan det vara intressant att undersöka varför.

8 Referenser

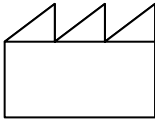
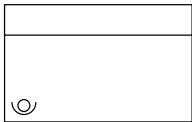
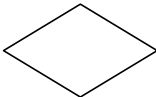
- Öhman, A. (den 7 April 2017). *Motivation*. Hämtat från Nationalencyklopedin: <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/motivation>(hämtad 2017-04-05)
- Bergman, B., & Klefsjö, B. (2012). *Kvalitet från behov till användning*.
- Björklund, M., & Paulsson, U. (2003). *Seminarieboken : att skriva, presentera och opponera*. Lund: Studentlitteratur.
- Bolweg, J. (1976). *Job design and industrial democracy: The case of Norway* (Första upplagan uppl.). Boston, MA: Springer US.
- Bruzelius, L. H., & Per-Hugo, S. (2000). *Integrerad organisationslära*. Lund: Studentlitteratur.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods*. Oxford: Oxford University Press.
- BS 6143. (1990). *Guide to the economics of quality - Part 2: Prevention, appraisal and failure model*. London: British Standard Institution.
- Campanella, J. (1999). *Principles of quality costs: principles, implementation and use*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free*. New York: McGraw-Hill.
- Crossfield, R. T., & Dale, B. G. (1990). Mapping Quality Assurance Systems: a Methology. *Quality and Reliability Engineering International*, 6, 167-178.
- Dale, B. G., & Plunkett, J. J. (1985). Some Practicalities and Pitfalls of Quality-Related Cost Collection. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 29-33.
- Dale, B. G., & Plunkett, J. J. (1991). *Quality Costing*. Manchester: Springer US.
- Dale, B. G., van der Wiele, T., & van Iwaarden, J. (2007). *Managing Quality*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Denscombe, M. (2014). *The good research guide: For small scale research projects*. Maidenhead: Open University Press.
- Eriksson, L. T., & Wiedersheim-Paul, F. (2008). *Rapport boken*. Malmö: Liber.
- Erlach, K. (2013). *Value stream design: the way towards a lean factory*. Berlin: Springer.
- Fowler, S. (2014). *Why Motivation People Doesn't Work...and What Does, What Motivates People: The Real Story*.
- Friberg, M. (1976). *Är lönen det enda som sporrar oss att arbeta? Del 2*.
- Gagné, M, Deci, E. (2005). *Self-determination theory and work motivation*. *Journal of Organizational Behavior*.
- Kelemen, M. L. (2003). *Managing Quality*. London: SAGE Publications Ltd.

- Kerafai, N., Bejar Ghadhab, B., & Malouche, D. (2016). Performance measurement and quality costing in tunisian manufacturing companies. *The TQM Journal*, 588-596.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Boston: Harvard Business School Press.
- Krajnc, M. (2012). With 8D method to excellent quality. *Revija Za Univerzalno Odlicnost*, 118-129.
- Lantz, B., Isaksson, A., & Löfsten, H. (2014). *Industriell Ekonomi - Grundläggande Ekonomisk Analys*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. New York: McGraw-Hill.
- Lindér, J. (2016). *Integrerad Produktionsorganisation, Motivation, arbetsutformning och normstyrning*.
- Naidu, N. V., Babu, K. M., & Rajendra, G. (2006). *Total Quality Management*. New Delhi: New Age International.
- Pampanelli, A., Trivedi, N., & Found, P. (2016). *The Green Factory - Creating Leand and Sustainable Manufacturing*. Boca Raton: CRC Press.
- Phillips, L. W., Chang, D. R., & Buzzell, R. D. (1983). Product Quality: Cost Position and business Performance. *Journal of Marketing*, 26-44.
- Rahim, M. A. (2001). *Managing Conflict in Organizations*. Westport: Quorum Books.
- Rubenowitz, S. (2004). *Organisationspsykologi och ledarskap, Den psykosociala arbetsmiljön*.
- Schiffauerova, A., & Thomson, V. (2006). A review of research on cost of quality models and best practices. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 647-669. doi:10.1108/02656710610672470
- Shankar, R. (2009). *Process Improvement Using Six Sigma - A DMAIC Guide*. Milwaukee: American Society for Quality (ASQ).
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2016). *Operations Management*. Harlow: Pearson Education.
- Svensson, I. (2017). *Self Determination Theory (SDT)- Självbestämmande teorin*.
- Taylor, F. W. (1911). *The Principles of Scientific Management*.
- Wallén, G. (1996). *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Vanden Heuvel, L. N., Lorenzo, D. K., Montgomery, R. L., Hanson, W. E., & Rooney, J. R. (2005). *Root Cause Analysis Handbook - A Guide to Effective Incident Investigation*. Brookfield: Rothstein Associates.
- Wheelan, S. A. (2013). *Att skapa effektiva team*. Lund: Studentlitteratur.
- Wilson, C. (2013). *Interview Techniques for UX Practitioners: A User-Centered Design Method*. San Francisco: Morgan Kaufmann. Hämtat från <http://www.sciencedirect.com.proxy.lib.chalmers.se/science/book/9780124103931>

Yin, R. (1994). *Case Study Research* (Vol. Femte Upplagan). London: SAGE.

Zairi, M. (2002). *Total quality management sustainability*. Bradford: Emerald Group Publishing.

Bilaga 1 – Symboler för materialflöde

	Leverantörs fabrik
	Process innehållande text angående funktion och ansvarig
	Pil för det fysiska matrialflödet av artiklar
	Pil för det fysiska matrialflödet av kasserade artiklar
	Pil för kasserat material som återgår i det vanliga flödet
	Beslutsfattande innehållande text angående syfte och ansvarig
	Kontroll av fysiskt material

Bilaga 2 – Näranalys

Grönmarkerat område fylls i av larmande avdelning

Rödmarkerat område fylls i av analyserande avdelning som äger problemet

NÄRANALYS												
Del 1: Problembeskrivning												
Allvarlighetsgrad	Fritext Audit-ranking				Biltyp				Reg.Nr (Avd/Vecka/ Dag/Initialer/ Löp.nr):			
Chassi nr					Löp nr					ATACQ item		
Rapporterad (initierad) av		Namn				Avd		Lag		Tel		Datum
Problem-beskrivning (bifoga gärna bild):												
Variant:						WES-nr/PKt:				OIS nr:		
Tidpunkt för byggnation:				Skift:		Skiftskarv?		Balansbyte?				
		Namn PU/Chef				Avd		Tel		Drivr.Ansv.		Lag
Dag												
Kväll												
Natt												
Helg												
ERA - AKUT ÅTGÄRD - säkra flödet								ERA från:				Om ny WES införs som ERA:
								ERA till:				
ICA - TEMP. LÖSNING - säkra produktion tills rotorsak identifierad								ICA från:				Om ny WES införs som ICA:
								ICA till:				
Sammanställning av ERA/Avgränsning (hämtas från separat filik ERA-Avgränsning)		Datainsamling från t. ex ATACQ, KVM3 osv.						Datainsamling Andon				
Vad		Antal		Skift:		Period		Felutfall		# op. med fel		Skift:
NOK		0		Dag/A-skift								Dag/A-skift
Kontrollerade		0		Kväll/B-skift								Kväll/B-skift
Felfrekvens		0%		Natt/Helg								Natt/Helg
Åvikelser funna under ERA, avgränsningen (fylls i av den som gör datainsamlingen):						Summering / övriga kommentarer larmuppföljning (se ruta till vänster):						
Här kan man skriva ev. åvikelser som man funnit under sin ERA.						Här hamnar det som skrivs av kvalitetsavdelning på filiken - Uppföljning (Kvalitetsavd)						
Del 3: Korrigering åtgärder (PCA)												
Näranalys summering: (inkl. grundorsak)												
Vilka hjälper till med näranalysen								Tel.				
Korrigerande åtgärder - PCA, (OBS. Delaktiviteter anges i Handlingsplan på separat filik):												
No	Korrigerande åtgärd						Ansv	Status	Åtgärd planerad		Åtgärd klar	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
Felutfall / data FÖRE införande av åtgärder						Felutfall / data EFTER införande av åtgärder				ICA/PCA validerad? (Ja/Nej)		
Problemet ej löst / eskalera för support av Djupanalys												
Djupanalys drivs av:	Namn					Avd.		Datum		Signatur		
Förvara blanketten där alla i laget kan hitta det. Vid larm: Skicka kopia till den som larmade.												

Del 2: Analys						
Korrekt Metod? (Man/Metod)	Dagskift A-skift	Kvällsskift B-skift	Nattskift C-skift	Helgskift	NA	Kommentar
Vi har pratat med operatör(er) som arbetade på stationen då felet uppkom för att få deras kommentar?						
Anser operatör(er) att monteringen normalt är utan problem?						
Har berörda operatör(er) Operatörslicens?						
Fanns korrekta instruktioner (t ex OISWES) tillgängliga på stationstavlarna?						
Är operatör(er) tränad(e) enligt instruktionen och förstår de den?						
Efterföljs instruktionen, ordningsföljden och på rätt banmeter?						
Finns behövligt utrymme/yta för att utföra jobbet?						
Blir resultatet OK om instruktioner efterföljs?						
Är instruktioner uppdaterade och tillräckligt tydliga?						
Vet operatör(er) hur man larmar vid problem?						
Korrekt Verktyg & Utrustning? (Man/Metod/Maskin)						
Fanns rätt verktyg/utrustning på station?						
Fungerade verktyg/utrustning/Poka Yoke/robot/truck?						
Användes verktyg/utrustning på korrekt sätt?						
Om rätt verktyg/utrustning används på rätt sätt, blir resultatet OK?						
Var verktyg/utrustning underhållet (t.ex. Kalibrerat, FU utfört enligt plan?)						
Om poka yoke inte finns, skulle införandet av det vara överflödigt?						
Har man kvalitets säkrat efter eventuellt underhållsarbete / utbyte / ändring?						
Korrekt Material? (Man/Material)						
Finns rätt material att tillgå?						
Rätt artikel använd?						
Låg rätt artikel på rätt plats?						
Liten risk att förväxla material?						
Korrekt funktion? (Man/Metod/Material)						
Är materialet oskadat, rätt hanterat och rätt lagrat?						
Var materialet OK? (Visuell bedömning)						
Passar detalj och motgående detalj varandra?						
Byte av artiklar vid montering (Material)						
Utför korsbyte om möjligt för att se om felet följer bilen eller artikeln.					Material lämnat till (IMQA):	
Om felet kvarstår på artikeln vid korsbytet eller vid misstänkt avvikelse efter visuell kontroll, kontakta IMQ.						
Berörda Artikelnr:						
Hur många operatörer har du pratat med under analysen?	Dag-/A-skift	Kväll-/B-skift	Natt-/C-skift	Helgskift		
Om en eller flera NOK ifyllt, använd alltid '5 varför' på samtliga NOK för att hitta grundorsak, se separat flik. Korrigerande åtgärder skall rapporteras på föregående sida under Del 3, andra aktiviteter noteras på H-plan, se separat flik. Förvara blanketten där alla i laget kan hitta den. Vid Larm läggs ärenden i Sharepoint. OBS, Spara all faktainsamling (bilder, grafer, staketlistor etc.) ihop med detta dokument.						

A - Analysera, baseras på fiskensdagplan 4M (OBS! inkl 5-Varför, se separat flik)

Bilaga 3 – Materialhantering

Personalkostnader

67200kr/månad. Ca 21 arbetsdagar/månad. 8h/dag

➔ Personalkostnad 400 kr/h

Kassering på TB1 orsakad av TB1

Snittid för 2 hanterade dörrglas (10 mätningar)	4:04 = 244 sek
Skriva på tavla/statistik (snittid)	4:15 för 2 artiklar = 255 sek
Kommentarer:	Man brukar kassera fler material åt gången för att slippa gå fram och tillbaka flera gånger. 30 sekunder extra för varje extra artikel man tar samtidigt kan vi räkna med och inte t.ex. dubbla tiden om det är 2 artiklar

Tid för att behandla ett glas: $\frac{244 \text{ sek} + 255 \text{ sek}}{2} = 249,5 \text{ sek}$

Kostnad för hantering av kassation på avdelningen TB1 orsakad av TB1:

$$\frac{249,5 \text{ sek} * 400 \text{ kr/h}}{3600 \text{ sek}} \approx 27,72 \text{ kr/hantering}$$

Kassering på TC orsakad av TB1(sekunder)

	Glas fram	Glas bak
Repa upptäckt på TC orsakad av TB1		
LL får larm och går till balans	15	40
Repig/skadad ruta ställs åt sidan	15	15
LL tar reda på kortnummer och matchar med specen i rutrackset och lånar en tillfällig	45	45
LL monterar rutan	20	20
LL ringer satsning och beställer ny ruta	45	45
LL tar den skadade rutan och går till kassationsbordet för returer, samt fyller i info	65	65
LL får samtal att rutan är framme, LL går till kassationbord och lägger tillbaka den i lånat fack	90	90
Totalt	295	320

Skillnaden mellan de två tiderna för fram- respektive bakglas är relativt liten i förhållande till den totala tiden och ett snitt tas därför ut.

Snittid för kassering av ett dörrglas: $\frac{295 \text{ sek} + 320 \text{ sek}}{2} = 307,5 \text{ sek}$

Kostnad för hantering av kassation på avdelningen TC orsakad av TB1:

$$\frac{307,5 \text{ sek} * 400 \text{ kr/h}}{3600 \text{ sek}} \approx 34,17 \text{ kr/hantering}$$

Kassering på TC orsakad av TC(sekunder)

	Alla glas
Repa upptäckt av TC orsakad av TC	
LL får larm och går till balans	38
Repig ruta har påträffats efter montering och denna skall bytas ut och kasseras av DL	0
LL demonterar ruta	60
LL tar reda på kortnummer och matchar med specen i rutrackset och lånar en tillfälligt	30
LL monterar rutan	45
LL ringer satsning och beställer ny ruta	45
LL tar den skadade rutan och går till kassationsbordet DL, samt fyller i kassationlapp	130
LL får samtal att rutan är framme, LL går till kassationsbord och lägger tillbaka den i lånat fack	90
Totalt	438

Kostnad för hantering av kassation på avdelningen TC orsakad av TC:

$$\frac{438 \text{ sek} * 400 \text{ kr/h}}{3600 \text{ sek}} \approx 48,67 \text{ kr/hantering}$$

WES Satsning (sekunder)

Olika delmoment i satsningen. De gröna områdena är de tider då dörrglasen förflyttas av satsare till rack. Bara dessa tider är medräknade i ABC-kalkylen.

	Höger fram	Höger bak	Vänster fram	Vänster bak
Extra tid för hantering av "bakplåtspapper"	7,4	7,4	7,4	7,4
Steg från skrivare till station	0,3	0,2	0,5	0,7
Spechantering	0,8	0,8	0,8	0,8
Tag på handskar	0	0	0	0,8
Gå till dörrglas fram ToR från rack	8,6	15,1	8,1	11,35
Plocka främre dörrglas ur pall och satsa i rack	6,9	6,9	6,9	6,9
Placera skydd på rack	0	0	0	0
Gå bort med snören till papperskorg	0,1	0,1	0,1	0,1
Böja vid hantering av snören	0	0	0	0
Gå till bord	0,1	0,1	0,1	0,1
Skriv upp innehåll på racks	0,7	0,7	0,7	0,7
Steg från station till skrivare	0,6	0,6	0,9	0,7
Summa Hantering	15,5	22	15	18,25

Snittet för hantering av ett dörrglas: $\frac{15,5+22+15+18,25}{4} = 17,69 \text{ sek}$

Kostnad för hantering av ett dörrglas vid satsningen: $\frac{17,69 \text{ sek} \cdot 400 \text{ kr/h}}{3600 \text{ sek}} = 1,96 \text{ kr/hanterat glas}$

WES Montering (sekunder)

Olika delmoment i satsningen. De gröna områdena är de tider innan dörrglaset monteras i dörren och repa upptäcks oftast innan glaset är monterat. Bara dessa tider är medräknade i ABC-kalkylen.

	1,5
	2
	1,1
	1
	7,4
	0,7
	4,3
	0,7
	5,1
	3,1
	0,7
	8
	0,1
Summa (grönmarkerat)	5,6

Hantering av dörrglas vid monteringen då repa ofta upptäcks tar ca 5,6 sek.

Kostnad för hantering av ett dörrglas vid monteringen: $\frac{5,6 \text{ sek} * 400 \text{ kr/h}}{3600 \text{ sek}} = 0,62 \text{ kr/}$
hanterat glas

Utkörningsorder (stycken)

Redovisade siffror är antal utkörda artiklar av bristjägare under ett dygn (tre skift).

	Mån	Tis	Ons	Tors	Fre
V.9	94	119	80	106	123
v.10	109	84	83	107	132
v.11	121	95	116	105	118
v.12	130	99	115	78	143
Summa	454	397	394	396	516

Över en fyraveckorsperiod blir de totala antalet utkörningar för vardagarna:

$$454 + 397 + 394 + 396 + 516 = 2157 \text{ st}$$

Utkörda artiklar i snitt per dag: $\frac{2157 \text{ st}}{20 \text{ dagar}} = 107,85 \text{ st/dag} \approx 108 \text{ st/dag}$

Personalkostnader för bristjägare under tre skift: $\frac{3 \cdot 67\,200 \text{ kr/månad}}{21 \text{ arbetsdagar}} = 9600 \text{ kr/dag}$

Kostnad för en utkörd artikel: $\frac{9600 \text{ kr/dag}}{108 \text{ st}} \approx 88,89 \text{ kr/utkörd artikel}$

Total kostnad för materialhantering av kassation

Kassation orsakad av:	TB1		TC
Var repad/skadan upptäcks	TB1	TC	TC
Satsning (TB1)	1,96	1,96	1,96
Kassation inne på TB1	27,72	0	0
Montering av glas (TC)	0	0,69	0,69
Utkörning av ny artikel	0	88,89	88,89
Kassation inne på TC	0	34,17	48,67
Total materialhanteringskostnad	29,68	125,71	140,21

Sammanfattningsvis kan det ses att utkörning av nya artiklar är mest kostsamt och sedan kassationsprocessen som utförs av lagledaren. Satsningen/monteringen står för en liten del av kassationskostnaden.

Bilaga 4 – Tabell med intervjuobjekt

Avdelning	Position	Datum	Tid	Plats
Ledning	Produktverkstadschef TB1	2017-07-04	20 min	Konferensrum
	Produktionsledare TB1	2017-03-20	30 min	Konferensrum
TB1 Satsning	Lagledare lag 22	2017-03-02	20 min	Konferensrum
	Lagledare lag 23	2017-03-02	20 min	Konferensrum
	Operatör lag 22	2017-03-02	15 min	Konferensrum
	Operatör lag 23	2017-03-02	17 min	Konferensrum
	Operatör lag 24	2017-07-04	15 min	Konferensrum
TC Doorline	Lagledare	2017-03-02	23 min	Lunchrum TC
	Operatör			
	V/Kvalitetssamordnare	2017-03-02	16 min	Lunchrum TC
	Operatör H	2017-03-21	12 min	Lunchrum TC
Materialhantering	Truckförare	2017-03-02	18 min	Konferensrum
QAS TB1	Kvalitetsansvarig	2017-03-02	20 min	Konferensrum
QAS TC Doorline	Kvalitetsansvarig	2017-03-02	40 min	Konferensrum
IMQ	Kvalitetsansvarig	2017-03-21	18 min	Lunchrum TC

Grupp 1: Operatörer

Grupp 2: Lagledare

Grupp 3: Kvalitetsansvariga

Grupp 4: Truckförare

Grupp 5: Produktionsledare

V=Vänster

H=Höger

Bilaga 5 – Intervjumall Kvalitet

Datum:

Klockslag:

Intervjuare:

Informant (Grupp och Avdelning):

Intervjufrågor

Kvalitet

1. Hur arbetar ni med kvalitetssäkring?
2. Hur stor del av arbetstiden upplever ni ägnas åt kvalitetssäkring?
3. Upplever ni att kvalitetsmålen uppfylls?
4. Upplever ni att kvalitetsmålen är tydliga?
5. Hur väl känner ni att ert arbete är kopplade till kvalitetsmålen?
6. Hur viktigt är kvalité för er?
7. Om ett kvalitetsproblem uppstår, vad tillämpar ni för metod/ arbetssätt för att lösa det?
 - a. Vilka metoder?
 - b. Vad är trigger?
 - c. När är ni klara/ lämnar vidare?
 - d. Vem tar över?
8. Finns det något moment i arbetsprocessen som ni upplever riskfyllt att skada dörrglasen?
9. Specifikt angående dörrglasen, har ni några förslag till förbättringar i nuläget för att minska kassationer?
10. Upplever ni att era förbättringsförslag uppmärksammas? (Enbart grupp 1,2 och 4)
11. Arbetar ni över avdelningar för att förbättra kvalitén, specifikt dörrglas? Hur? (Enbart grupp 3 och 4)

Bilaga 6 – Intervjumall Arbetsmiljö och Motivation

Datum:

Klockslag:

Intervjuare:

Informant (Grupp och Avdelning):

Intervjufrågor

Arbetsmiljö och motivation

1. **Vad fick dig motiverad till att gå till jobbet idag?**
2. **Vad får dig motiverad till att utföra ett arbete?**
3. **Vad kan göras för att få er mer motiverade?**
4. **Upplever ni stimulans i arbetet?**
5. **Upplever ni att arbetsmiljön är god?**
 - a. **Stress?**
 - b. **Arbetsbelastning?**
 - c. **Gemenskap?**
6. **Vilka åtgärder kan göras för en bättre arbetsmiljö?**

Bilaga 7 – Kravspecifikation för nytt dörrglasrack

Kravspecifikation	Krav/Önskemål	Målvärde	Enhet	Verifiering
Miljö				
Inga miljöfarliga material	K	Uppfyller krav enligt lagstiftning		Analys
Minimalt buller från transport	Ö		db	Test
Livslängd				
Liten risk för slitskador/defekter	K	Lång livslängd		Analys
Underhåll				
Rack skall kunna tvättas lätt	K			Test/konstruktion
Liten risk för att smuts och annat att hamnar i fack	K			Test/konstruktion
Enkelt att reparera/byta ut till reservdelar	K	Enkelt och billigt		Konstruktion
Säkerhet				
Ergonomisk	K	Skador på personal minimal		Mätning/Test
Ingen risk för klämskador	K			Konstruktion
Material skall ej falla ut under transport	K			Konstruktion
Minimal risk för att satsa i fel fack	Ö			Konstruktion
Material				
Rätt hållfasthet på komponenter	K	Ej över-/underdimensionering		Konstruktion
Återanvändning av rack möjlig	Ö			Analys
Återvinning av rack möjlig	K			Analys
Smuts och damm fastnar ej i fack	K			Analys
Lättvikt	Ö		kg	Analys
Användarvänlighet/Funktion				
Lätt för operatören att satsa	K			Observation
Lätt för montören att ta ut glasen	K			Observation
Numrering logisk och korrekt	K			Konstruktion
Transport enkelt för truckförare	K			Test
Truckförare fäster och lossar rack enkelt	Ö			Test
Antal fack	Ö	60	st	Analys
Rätt storlek på rack	K			Analys
Glasen skall vara helt åtskilda från varandra med en skiljevägg mellan facken	K			Konstruktion
Glas skall ligga stilla under transport	K			Analys
Pris				
Ej för dyr för att genomföra investering	K		SEK	Beräkning