



CHALMERS

Kvalitetssäkring av helhetstjänst för återbruk av industriolja

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och
Produktionsteknik

KLARA GUSTAFSSON
EMILIA LÖVGREN

**INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT**

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2023
www.chalmers.se
Rapportnummer E2023:060

Rapportnummer E2023:060

Kvalitetssäkring av helhetstjänst för återbruk av industriolja

KLARA GUSTAFSSON
EMILIA LÖVGREN

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
Avdelning för Supply and Operations Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2023

Kvalitetssäkring av helhetstjänst för återbruk av industriolja

KLARA GUSTAFSSON
EMILIA LÖVGREN

© KLARA GUSTAFSSON, 2023
© EMILIA LÖVGREN, 2023

Rapportnummer E2023:060
Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2023

FÖRORD

Detta examensarbete genomfördes under vårterminen 2023 som avslutande del av vår högskoleingenjörsutbildning med inriktning Ekonomi och Produktionsteknik på Chalmers Tekniska Högskola.

Vi har fått förmånen att bedriva vårt examensarbete hos ROCCO Oil Sweden AB, till vilka vi vill rikta ett stort tack för engagemang och samarbetsvilja. Det har varit ett rent nöje att arbeta tillsammans mer er, och extra givande för vår del att få skriva vårt examensarbete hos ett företag med så tydligt hållbarhetsfokus.

Specifikt vill vi tacka Hans Lejdebring för förtroendet, samt vår handledare Tomas Olsson. Tomas varit en otrolig tillgång, både på grund av sin kompetens och erfarenhet, men också sett till de lugn han ingivit vilket fått oss att känna oss mycket trygga under arbetets gång.

Vi vill även tacka vår handledare från Chalmers sida Patricia Van Loon, som väglett oss genom den akademiska biten och gett oss både många värdefulla insikter och verktyg under arbetets gång.

Göteborg, Sverige 2023

Kvalitetssäkring av helhetstjänst för återbruk av industriolja

KLARA GUSTAFSSON
EMILIA LÖVGREN

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

ROCCO Oil Sweden AB är ett svenskt företag grundat år 2017 i Ånge, Medelpad. Deras affärsidé bygger på att leverera olja som en tjänst, vilket innebär rening av industriolja i syfte att skapa ett cirkulärt flöde. I dagsläget består kundkretsen framför allt av företag verksamma inom tillverkningsindustri, skogsindustri, sjöfartsindustri och energisektor.

Den cirkulära processen bygger på funktionalitet inom flera områden, inklusive administration, transport och den laboratorietekniska delen. För att säkerställa en korrekt samverkan mellan dessa funktioner och uppnå en tillfredsställande fungerande helhet som levereras till kund identifieras värde i att genomföra en kvalitetssäkring av ROCCO Oil Sweden AB:s erbjudna tjänst. Studien syftar således till att säkerställa funktionaliteten av ROCCO Oil Sweden AB:s affärsidé genom att kartlägga en nulägesbeskrivning av verksamhetens ingående processer och identifiera möjliga utvecklingsområden med tillhörande åtgärdsförslag.

En litteraturstudie genomfördes inom områdena kvalitetsledning, kundservice, informationssystem för transporter och spårbarhet. Därefter gjordes en datasamling baserat på intervjuer, observationer samt processkartläggning, följt av en SWOT-analys. Utifrån insamlad information kunde en nulägesbeskrivning presenteras vilken låg till grund för analys av utvecklingsområden och framtagning av åtgärdsförslag. Utvecklingsområden identifieras som avsaknad av fast kommunikationsrutin, brister i produktionsplaner och bristfällig geografisk dokumentation. Rekommendationer för att åtgärda bristfällig geografisk dokumentation resulterade i en implementering av sensorer för att kunna tillhandahålla geografisk position och volymdata.

Nyckelord: *kundservice, informationsflöde, spårbarhet*

ABSTRACT

ROCCO Oil Sweden AB is a Swedish company founded in 2017 in Ånge, Medelpad. Their business concept is based on delivering oil as a service, which means purifying industrial oil with the aim of creating a circular flow. Currently, customers are mainly found in the manufacturing industry, forest industry, shipping industry and energy sector.

The circular process is based on several areas in which different department or functions within the company are involved in, including administration, logistics and the cleaning process. In order to ensure a correct interaction between these functions and to achieve a satisfactory customer service, the service offered by ROCCO Oil Sweden AB is assessed on its achieved quality. This study aims to ensure the functionality of ROCCO Oil Sweden AB's business concept by mapping a current description of the business's internal processes and identifying possible areas of development, with associated action proposals.

A literature study was carried out in the areas of quality management, customer service, transport information systems and traceability. Later on, a data collection was made through interviews, observations and process mapping, followed by a SWOT analysis. Based on the collected information, a description of the current situation could be presented, which was the basis for analysis of development areas and preparation of action proposals. Areas of development identified are the lack of fixed communication routine, deficiencies in production plans and insufficient geographical documentation. Recommendations to address deficient geographic documentation resulted in the implementation of sensors to provide geographic position and volume data.

Keywords: customer service, information flow, traceability

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BEGREPPSLISTA	1
1. Inledning	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Syfte.....	5
1.3 Precisering av delaktiviteter.....	6
1.4 Avgränsningar.....	7
1.5 Disposition.....	7
2. Metod	9
2.1 Planering.....	9
2.2 Litteraturstudie.....	9
2.3 Datainsamling.....	11
2.3.1 Intervjuer.....	11
2.3.1.1 Val av respondenter.....	13
2.3.2 Observationer.....	14
2.3.3 Diskussioner och korta samtal av informell karaktär.....	15
2.3.4 Processkartläggning.....	15
2.4 SWOT-analys.....	17
2.5 Reliabilitet och validitet.....	19
3. Teoretisk referensram	21
3.1 Kvalitet.....	21
3.1.1 ISO 9001.....	22
3.2 Logistikbegreppet.....	23
3.3 Kundservice.....	25
3.3.1 Service vid leverans av tjänst.....	28
3.3.2 Leveransservice.....	30

3.3.2.1	Leveranssäkerhet	30
3.3.2.2	Leveranstid	30
3.3.2.3	Leveransprecision.....	31
3.3.2.4	Lagerservicenivå	31
3.3.2.5	Leveransflexibilitet.....	32
3.4	<i>Informationssystem för transporter</i>	32
3.5	<i>Spårbarhet</i>	33
3.5.1	LoRa	34
3.5.2	LoRaWAN.....	35
3.5.3	GPS sensorer	36
3.5.4	Ultraljudssensorer.....	37
4.	Nulägesbeskrivning	38
4.1	<i>Företagets befintliga organisation</i>	38
4.2	<i>Processkartläggning</i>	38
4.2.1	Marknad och försäljning	39
4.2.2	Administration och logistik	40
4.2.3	Produktion och laboratorium.....	41
5.	Analys	44
5.1	<i>SWOT-analys</i>	44
5.1.1	Styrkor	44
5.1.2	Svagheter	45
5.1.3	Möjligheter	46
5.1.4	Hot.....	47
5.1.5	Slutsatser ur SWOT-analys	48
5.2	<i>Presentation av identifierade utvecklingsområden</i>	49
5.2.1	Avsaknad av fast kommunikationsrutin	49
5.2.2	Brister i produktionsplaner	50
5.2.3	Bristfällig geografisk dokumentation	50
5.3	<i>Diskussion för framtagning av åtgärdsförslag</i>	51
6.	Åtgärdsförslag	54

<i>6.1 Beslutsfattande för framtagning av åtgärdsförslag</i>	54
<i>6.2 Implementering av sensorer</i>	55
6.2.1 Placering av sensorer	55
6.2.1.1 Placering i lock	56
6.2.1.2 Placering på insidan.....	57
6.2.2 Samlad kravställning för sensorer	58
6.2.2.1 Position.....	59
6.2.2.2 Täckningsgrad	60
6.2.2.3 Fyllnadsgrad	60
6.2.2.4 Distansmätning	60
6.2.2.5 Fysisk utformning av sensor.....	61
6.2.2.6 Batteritid	61
<i>6.3 Samlade rekommendationer</i>	61
7. Slutsats och diskussion	64
7.1 Slutsats.....	64
7.2 Diskussion	65
7.3 Rekommendationer för fortsatta studier.....	66
REFERENSLISTA	68
BILAGOR	72
<i>Bilaga 1: Intervjumall för administration- och logistikansvarig</i>	72
<i>Bilaga 2: Intervjumall för produktion och laboratorium</i>	73

BEGREPPSLISTA

IBC

Intermediate Bulk Container. En plastbehållare skyddad av en stålbur som lämpar sig vid transporter av vätskor eller bulklast

DST

Double Separation Technology – En process som renar olja genom att separera orenheter och partiklar på nanonivå

ISO 9001

Ett standardiserat ledningssystem för kvalitet

Pagoda Logistics

Logistikföretag som hanterar transport av gods åt ROCCO Oil Sweden AB

1. Inledning

I följande kapitel redovisas inledningsvis bakgrund till studien. Vidare redogörs för rapportens syfte, de fyra delaktiviteter som tagits fram som redskap för att uppfylla syftet, samt rapportens avgränsningar. Avslutningsvis presenteras en disposition av rapportens innehåll.

1.1 Bakgrund

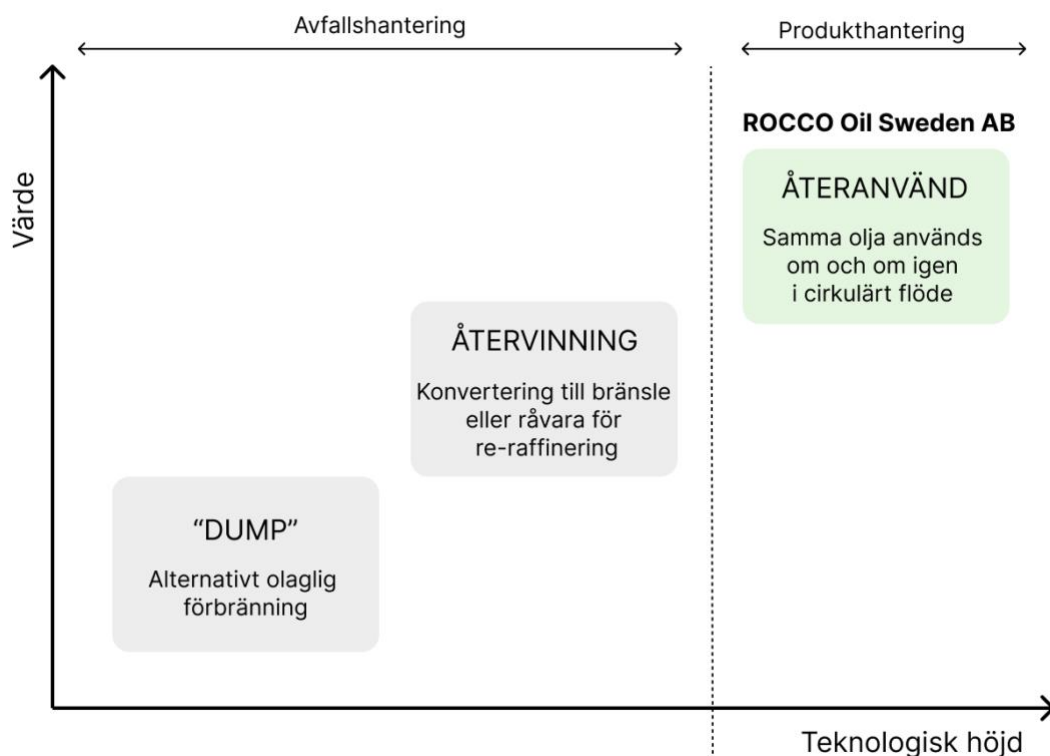
Idag ställs hårdare krav på att företag inom tillverkningsindustrin ska vara klimatneutrala, i enlighet med det trettonde målet i Förenta Nationernas Agenda 2030, att bekämpa klimatförändringarna (Förenta Nationerna, n.d.). Enligt Naturvårdsverket (n.d.) står industrisektorn för ungefär en tredjedel av Sveriges utsläpp, och för att lyckas med klimatomställningen inom industrin är en av nycklarna utveckling och implementering av ny teknik.

ROCCO Oil Sweden AB, kort benämnt som ROS i denna rapport, är ett svenskt företag grundat år 2017, beläget i Ånge, Medelpad. ROS arbetar med leverans av industriolja som tjänst i ett cirkulärt flöde. Förenklat innebär detta att när en olja har använts i industri och normalt sett anses förbrukad, genomför ROS rening av oljan till sitt ursprungliga skick och möjliggör därmed för denna att användas igen. Kundkretsen identifieras framför allt inom tillverkningsindustri, skogsindustri, energisektor och sjöfartsindustri. ROCCO Oil Sweden AB är sedan 2022 certifierade enligt ISO 9001. Företaget är förhållandevis ungt och i dagsläget har ännu inte en kundkrets i den storlek som de längre fram siktar mot att inneha etablerats.

Den teknik som ligger bakom utförandet av reningen heter Double Separation Technology™, förkortat DST. DST-tekniken har utvecklats av det Östersundsbaseade företaget RecondOil. År 2019 köptes RecondOil av SKF, och det är i dagsläget SKF som innehar den globala patenten för tekniken. ROCCO Oil Sweden AB har via ett upprättat licensavtal rättighet att använda DST-tekniken i Sverige. Anläggningen i Ånge är en av fyra stycken i världen. Full

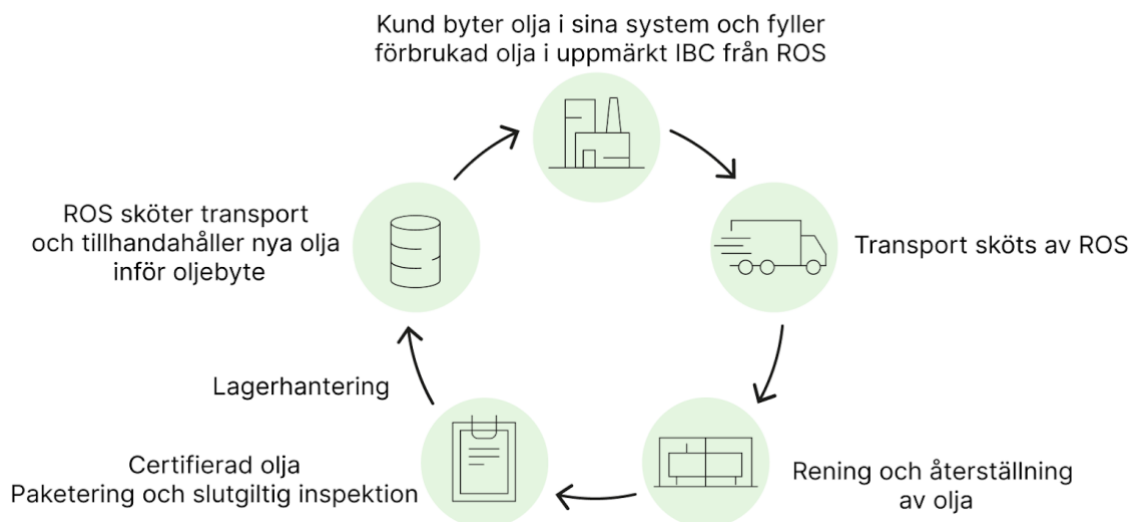
kapacitet för reningsanläggningen är 3 000 kubikmeter per år. DST-tekniken kombinerar kemisk och mekanisk rening i en process. Den kemiska delprocessen utgörs av en vätske-vätske fassetparation där ytkemiska egenskaper nyttjas hos de ingående komponenterna så att sammanslagning av små smutspartiklar till färre och betydligt större partiklar möjliggörs. I nästa steg nyttjas mekanisk separationsteknik för att avskilja partiklarna. RecondOil har tillsammans med Scania AB påvisat att den renade oljan kan klassas som "superren" med färre än 22 partiklar per milliliter. Genom att använda denna sorts superrena olja i sina maskiner förbättras driftförlitligheten och ökad produktivitet möjliggörs.

Jämfört med nuvarande konkurrerande metoder för hantering av olja ser ROCCO Oil Sweden AB den förbrukade oljan som en produkt snarare än avfall. Således bedrivs produkthantering medan konkurrerande metoder arbetar med hantering av avfall. Visionen lyder att olja skall ses som en värdefull resurs med förmåga att ingå i ett kretslopp istället för en förbrukningsvara, och ROS avser med sitt arbete att revolutionera svensk industris hantering av industriolja. Jämförelse med konkurrerande metoder illustreras nedan i figur 1.



Figur 1. ROCCO Oil Sweden AB:s affärsidé i relation till nuvarande konkurrerande metoder.

Att tillhandahålla olja som tjänst i ett cirkulärt flöde innebär för ROS att när en kund byter olja i sina system, fylls förbrukad olja upp i en IBC-behållare utsänd av ROS. Därefter transporteras oljan till anläggningen i Ånge. För transport använder sig ROS av en extern leverantör av fraktlösningar vid namn Pagoda Logistics. Pagoda Logistics förser ROS med transporter av olja både från och till kund. Således behöver kunden själv inte handlägga returtransport för sin förbrukade olja. Väl framme i anläggningen i Ånge sker rening och återställning till certifierad, brukbar olja. Oljan paketeras och genomgår slutgiltig inspektion, och lagerhålls därefter i anläggningen i Ånge. Inför nästkommande oljebyte hos kund tillhandahåller ROS transport via Pagoda Logistics så att denna når kund lagom tills det är dags för oljebyte i systemet igen. Denna process fortgår sedan, och således infinner sig ett cirkulärt flöde, illustrerat i figur 2.



Figur 2. Beskrivning av ROCCO Oils tjänst för återbruk av industriolja.

Genom implementering av en cirkulär affärsmodell erbjuder ROCCO Oil Sweden AB sina kunder att stärka sin konkurrenskraft med hjälp av miljömässigt hållbara oljor av hög kvalitet. Vid köp av tjänsten garanteras kunder av ROS en totalt sett lägre kostnad, minimerad miljöpåverkan i form av minskning av koldioxidavtryck och avfallsmängd, samt förbättrad kvalitet som följd av den rena oljans höga standard.

I dagsläget saknas information kring maximalt antal gånger samma olja kan renas, utan livslängden bestäms mycket förenklat av föroeningen av oljan alternativt förbrukningen av oljans tillsatser som sker under användning. I en testanläggning har samma olja gått runt och

renats i 8-9 år utan att bli obrukbar. ROS menar att i jämförelse med konventionell olja, vars utsläpp mäts till 3800 kilogram koldioxidekvivalent per kubikmeter industriolja, möjliggör den cirkulära användning av olja som bygger på DST-tekniken, en minskning av koldioxidutsläppen med över 96 procent. I interna dokument redovisar livscykelanalyser att användning av DST-tekniken reducerar koldioxidmängden med 3,7 kilogram koldioxid för varje liter olja, och pilottester har tillsammans med kommersiella tester kunnat visa att renad olja på detta vis endast kostar mellan 10 och 50 procent av vad inköp av ny olja kostar.

Den cirkulära processen vilar på funktionalitet inom ett flertal områden, där bland administration, transport och den rent laboratorietekniska processen. För att dessa funktioner skall kunna samverka korrekt och processen i sin helhet skall fungera på ett tillfredsställande vis för kunden, är det av nytta av att utföra en kvalitetssäkring av den tjänst ROCCO Oil Sweden AB erbjuder. Kvalitetssäkring i detta avseende kan översättas till att kunna säkerställa att det cirkulära flödet fungerar som utlovat. Kvalitetssäkring sker lämpligen genom att utföra en noggrann redogörelse av hur de olika systemen som ingår i processen verkar i förhållande till varandra, uppmärksamma områden där utvecklingspotential och effektiviseringsmöjlighet finns samt vilka åtgärder som skulle kunna vidtas. Detta för att försäkra sig om att leverans av tjänsten sker korrekt vid framtida uppskalning av verksamheten.

1.2 Syfte

Det huvudsakliga syftet med rapporten är att säkerställa funktionaliteten av ROCCO Oil Sweden AB:s affärsidé – att leverera olja som tjänst i ett cirkulärt flöde. Rapporten syftar till att resultera i en sammanhängande beskrivning av den logistiska processen bakom konceptet att rena olja som en helhetstjänst, samt identifiera utvecklingsområden med tillhörande konkreta förslag på åtgärder att implementera för att kvalitetssäkra det logistiska systemet tjänsten vilar på. Innebörden av ordet kvalitetssäkring i denna kontext är att säkerställa att det cirkulära flödet fungerar väl.

För att uppfylla syftet har fyra delaktiviteter tagits fram. Initialt genomförs en detaljerad beskrivning och kartläggning av nuläget. Vidare presenteras en analys som bygger på nulägesbeskrivningen, där identifierade utvecklingsområden lyfts. Som avslutning presenteras rekommenderade åtgärder.

1.3 Precisering av delaktiviteter

Fyra delaktiviteter har tagits fram för att uppfylla rapportens syfte.

1. Litteraturstudie

Inledningsvis utförs en litteraturstudie som ligger till grund för fortsatt arbete att uppfylla rapportens syfte. Metodiken bakom litteraturstudien redogörs utförligt för i avsnitt 2.2 *Litteraturstudie*. Sammanfattningsvis handlar arbetet som innefattas i denna delaktivitet om att söka kunskap inom områden av relevans för rapportens innehåll. Resultat av litteraturstudien presenteras i kapitel 3. *Teoretisk referensram*.

2. Nulägesbeskrivning

Nulägesbeskrivningen består av en detaljerad redogörelse av hur de funktioner som processen vilar på verkar i förhållande till varandra i dagsläget. Redogörelsen vilar på datainsamling i form av intervjuer och observationer. För ökad tydlighet genomförs en processkartläggning. Nulägesbeskrivningen redovisas i kapitel 4. *Nulägesbeskrivning*.

3. Analys

Analys presenteras i form av en SWOT-analys, baserad på nulägesbeskrivningen samt relevant information om företaget och affärsidéen i helhet. Ur SWOT-analysen identifieras utvecklingsområden i processen, vilka diskuteras vidare för att ta fram lämpliga åtgärdsförslag. Denna diskussion har utgångspunkt i teorikapitlet. Analysdel behandlas i kapitel 5. *Analys*.

4. Åtgärdsförslag

Avslutningsvis utfärdas rekommendationer kopplade till åtgärdsförslag med bakgrund i analysens diskussion. För åtgärdsförslag ingår undersökning av innebörd samt relevanta aspekter av presenterat åtgärdsförslag, vilka sammanställs i utfärdade rekommendationer. Åtgärdsförslag och utfärdande av rekommendationer presenteras i kapitel 6. *Åtgärdsförslag*.

1.4 Avgränsningar

I nulägesbeskrivningen görs en tydlig avgränsning sett till exakta beskrivningar av integrationer mellan de olika system som används. Det ingår inte i denna studie att gå in djupare i system som nämns som delar av processen att leverera olja som tjänst i ett cirkulärt flöde.

ROCCO Oil Sweden AB renar i sin anläggning i Ånge olika sorters industrioljor. I den här rapporten används den generella termen olja alternativt industriolja vid beskrivning av processer, och innehåller därav ingen tydligare specifikation kring vilken sorts olja ROS har möjlighet att rena, eftersom det inte anses relevant till rapportens syfte.

All olja som ankommer till ROCCO Oil Sweden AB:s anläggning genomgår analysprov. I denna studie berörs stundvis scenariot att analysen visar att oljan inte är kapabel att genomgå reningsprocessen, men ingen djupgående förklaring av hur den sortens situation hanteras ingår. Vidare tillhandahålls ingen exakt beskrivning av vad analys går ut på, och hur den går till, vilket går i enlighet med formulerad avgränsning att inte djupgående redogöra för de system som nämns som delar av processen.

1.5 Disposition

För att ge läsaren en överskådlig blick över rapportens innehåll och underlätta sökandet av information presenteras nedan en kort beskrivning av rapportens olika kapitel.

Kapitel 1 - Inledning

Det inledande kapitlet beskriver bakgrunden till studien och syftet för genomförandet. Därefter presenteras precisering av delaktiviteter, avgränsningar och disposition av rapporten.

Kapitel 2 - Metod

Metodkapitlet behandlar de tillvägagångssätt som använts för att genomföra arbetet. Litteraturstudier tillsammans med datainsamlingar ligger till grund för analys och förbättringsförslag. Avslutningsvis motiveras uppsatsens trovärdighet.

Kapitel 3 - Teoretisk referensram

Den teoretiska referensramen redovisar teorier och forskning inom det berörda ämnesområdet.

Kapitel 4 - Nulägesbeskrivning

Nulägesbeskrivningen redogör för den kartläggning som gjorts av nulägets förutsättningar.

Kapitel 5 - Analys

I detta kapitel presenteras analys gjord utifrån beskrivning av nuläget inklusive en SWOT-analys. Områden där utvecklingspotential i processen identifierats lyfts fram i syfte att säkra hög kvalitet av tjänsten. Vidare diskuteras tänkbara åtgärder för dessa utvecklingsområden med teoretisk utgångspunkt.

Kapitel 6 - Åtgärdsförslag

Beslutsfattande för åtgärdsförslag motiveras, och vidare specificeras innebörden av presenterat åtgärdsförslag tillsammans med undersökning av relevanta aspekter för implementering. Avslutningsvis summeras innehållet i utfärdande av rekommendationer kopplade till föreslagen åtgärd.

Kapitel 7 - Slutsats och diskussion

I det avslutande kapitlet besvaras studiens syfte vilket följs av slutsatser och rekommendationer baserade på analysen. Därefter presenteras en diskussion kring det framtagna åtgärdsförslaget och avslutningsvis redovisas rekommendationer till fortsatt arbete.

2. Metod

Detta kapitel behandlar metodiken och de tillvägagångssätt som använts för att genomföra arbetet. Litteraturstudier tillsammans med datainsamlingar ligger till grund för analys och åtgärdsförslag. Avslutningsvis motiveras uppsatsens trovärdighet.

2.1 Planering

Arbetet påbörjades genom ett första besök i fabriken i Ånge för att få en inblick i verksamheten, diskutera möjliga tillvägagångssätt för det arbete som skall utföras och sätta ramverk. Därefter samlades information från böcker om hur vetenskapliga rapporter ska genomföras. Vidare gjordes litteratursökning för att skapa en djupare förståelse kring innebörden av kundservice, leveransservice, kvalitetsbegreppet och informationssystem för transporter. För att strukturera rapporten och säkerställa att den genomfördes effektivt upprättades en planeringsrapport. Denna innehöll en bakgrund till studien, dess mål och syfte samt avgränsningar.

Upplägget för arbetet innebar datainsamling för att kartlägga nuläget och därefter upprättades en SWOT-analys för nuläget vilket kom att leda till vidare analys av utvecklingsmöjligheter med tillhörande åtgärdsförslag. För åtgärdsförslagen gjordes litteraturstudier i syfte att öka kunskaper kring spårbarhet och kommunikationsteknik för sensorer.

2.2 Litteraturstudie

När problemområdet för rapporten har identifierats är det lämpligt att söka kunskap inom det aktuella området (Patel & Davidson, 2019). Detta görs genom att studera relevant litteratur såsom böcker, artiklar och rapporter. Litteraturen som behövs återfinns vanligtvis i fysiska bibliotek eller i digitala databaser. För att genomföra sökningar i databaser krävs användning av sökord eller nyckelord som ger oss relevanta resultat. Dessa kan kombineras på olika sätt och kan resultera i en omfattande mängd träffar eller endast ett fåtal. Det är därför viktigt att

testa olika sökordskombinationer och inkludera synonymer eller förkortningar för att få relevanta träffar. Det bör också noteras att majoriteten av uppslagsverk innefattar sökord på engelska trots att de kan vara skrivna på andra språk, inklusive svenska. Följaktligen kan det vara gynnsamt att även använda sig av sökord på engelska.

Att söka litteratur till en studie är en tidskrävande process. Det är omöjligt att hinna läsa all den litteratur som anses relevant för arbetet, och därför är det nödvändigt att söka och sälla sig fram till den information som är nödvändig (Ejvegård, 2009). Genom att granska innehållsförteckningar, register, sammanfattningar och nyckelord är det enkelt att avgöra huruvida litteraturen är relevant eller inte. Litteratursökningen pågår i stort sett genom hela arbetets gång vilket är viktigt att beakta när studien inleds (Patel & Davidson, 2019).

Patel och Davidson (2019) redogör för ett lämpligt tillvägagångssätt vid genomförandet av litteratursökning:

1. Förberedelser

Utgå från studiens syfte och frågeställningar för att bedöma vilket ämnesområde som är relevant

2. Skaffa introduktion till ämnet

Få en överblick genom att studera exempelvis encyklopedier och handböcker

3. Välj lämpliga sökverktyg

Undersök vilka sökverktyg som har relevant litteratur för problemområdet

4. Sök litteratur

Använd lämpliga sökord och testa olika alternativ för att få fram relevant material

5. Ta fram material

Granska materialet. Vem har skrivit det och svarar materialet på frågan?

6. Utvärdera

Är materialet tillräckligt? Behövs komplettering?

Denna arbetsgång har legat till grund för studiens litteratursökning. Litteraturen som använts har varit i form av böcker, tidningsartiklar, vetenskapliga artiklar och rapporter samt tidigare kurslitteratur. Den litteratur som ansågs relevant till studiens syfte studerades noggrant och de utvalda teorierna resulterade sedan i en teoretisk referensram. De böcker som använts återfanns i Chalmers bibliotek medan de elektroniska källorna hittades i Chalmers biblioteksdatabaser samt Google Scholar. Sökord som användes var bland annat quality management, customer service, quality of services, informationssystem för transporter och traceability in manufacturing systems. Sökningar gjordes både på svenska och engelska för att få bredare kunskap. Vidare användes böcker om vetenskapliga datainsamlingsmetoder för att kunna säkerställa reliabilitet och validitet.

2.3 Datainsamling

Datainsamling har varit grundläggande för studiens genomförande, och genomförts i form av kvalitativa intervjuer med företagsrepresentanter som besitter en god inblick i företagets verksamhet och observationer vid besök i fabriken samt en processkartläggning av det nuvarande flöde. Vidare har en processkartläggning genomförts baserad på den information som hämtats via intervjuer och observationer.

Datainsamling i ovanstående former har även tillämpats då åtgärdsförslag skulle tas fram. Genomgående har nära diskussioner, överläggningar och korta samtal av informell karaktär ägt rum med företagsrepresentanter under arbetets gång och således har datainsamling skett aktivt och löpande.

2.3.1 Intervjuer

Patel och Davidson (2019) nämner att en intervju kan ha olika nivåer av standardisering och strukturering. Med bakgrund i detta identifieras tre vanliga typer av intervjuer: strukturerad, ostrukturerad samt semistrukturerad intervju. Standardisering refererar till graden av kontroll den som leder intervjun har över frågorna, inklusive deras formulering och ordningsföljd. Strukturering behandlar graden av frihet som ges till respondenten att tolka frågorna baserat på personliga synsätt eller tidigare erfarenheter.

En strukturerad intervju innebär att frågorna är förutbestämda och följer en fastställd ordningsföljd (Patel & Davidson, 2019). Oftast är frågorna slutna och har ett begränsat svarsutrymme, vilket minskar möjligheten för respondenten att uttrycka sina egna tankar. Ostrukturerade intervjuer har öppna frågor som bestäms under intervjuens gång och lämnar därmed utrymme för respondenten att svara fritt. En semistrukturerad intervju innebär en blandning av de ovannämnda där intervjupersonen listar de områden som ska beröras men respondenten har stor möjlighet att utforma svaren själv. I vissa fall kan frågorna ställas i bestämd ordning men det är inte alltid nödvändigt.

Till denna studie valde vi att använda oss av semistrukturerade intervjuer eftersom det ger en mer öppen dialog men inom vissa avgränsningar. Dessutom fanns det möjlighet att ställa följdfrågor till respondenten under intervjuens gång och respondenten själv kunde även tillägga information som denne ansåg vara av relevans inom det område som intervjun berörde. Frågorna planerades innan intervjun och diskuterades sedan med handledare på företaget, samt akademisk handledare, för att se till att de skulle ge en så heltäckande bild som möjligt.

Under arbetets gång har även korta samtal av mer informell karaktär med anställda på företaget förekommit, både på plats i fabriken i Ånge och via digitala möten. Under dessa samtal samlades nyttig information som noterades och användes i studien, men frågorna var inte förutbestämda och samtalen saknade initial agenda för vilken information de skulle resultera i.

När en intervju genomförs finns olika tillvägagångssätt att använda. Det kan röra sig om allt från personliga intervjuer till telefonintervjuer eller enkäter (Patel & Davidson, 2019). Enligt Jacobsen (2002) är det vid en personlig besöksintervju lättare att skapa en atmosfär som är mer öppen och givande jämfört med en intervju över telefon. En personlig intervju medför också att det blir enklare att skapa en personlig relation och att observera den intervjuades beteende och reaktioner på intervjufrågor (Patel & Davidson, 2019). På så sätt leder det till att respondenten är mer benägen att dela med sig av information. För att motivera respondenten att delta är det även viktigt att förklara syftet med intervjun och att betona betydelsen av personens bidrag. Det är även viktigt att klargöra hur respondentens svar kommer att användas och huruvida intervjun är konfidentiell eller inte.

Vi har valt att använda oss av personliga intervjuer, och totalt intervjuades fyra av sex anställda på företaget. Dessa var personer med positioner av relevans för studiens syfte och med en god

inblick i företagets verksamhet, för att få så säker data som möjligt. När en intervju genomförs är det lämpligt att använda sig av två intervjupersoner, en som leder intervjun och ställer frågor, och en som samlar in information från intervjun (Jacka & Keller, 2002). Detta tillvägagångssätt tillämpades för samtliga intervjuer, där en av författarna ställde frågor och den andra förde minnesanteckningar frekvent under intervjuns gång som därefter renskrevs. Intervjuerna spelades även in med godkännande från respektive respondent, vilket gav möjlighet att gå tillbaka och säkerställa att inga viktiga detaljer missades.

2.3.1.1 Val av respondenter

Till intervjuerna valdes fyra personer ut baserat på deras roll och erfarenhet inom företaget i relation till frågeställningarna. Dessa hade följande befattningar: administrations- och logistikansvarig, produktionschef, laboratorieingenjör samt laboratorie- och produktionsansvarig. Totalt genomfördes två intervjuer, varav en med administrations- och logistikansvarig, och en med personal vid avdelningen för produktion och laboratorium. Intervjuerna varade i 40 minuter respektive 30 minuter. Se tabell 1 nedan.

	Medverkande	Befattning	Tid
Intervju 1	1 st	Administration- och logistikansvarig	40 min
Intervju 2	3 st	Produktionschef Labingenjör Lab- och produktionsansvarig	30 min

Tabell 1. Redogörelse för intervjuobjekt.

Det går att diskutera huruvida gruppintervjun hade varit lämpligare att genomföra individuellt eller inte. Ejvegård (2009) förklarar att en fördel med gruppintervjuer är att de är mer tidseffektiva jämfört med enskilda intervjuer. Eftersom intervjuerna genomfördes under en arbetsdag på plats i fabriken fanns det begränsat med tid att utföra intervjuerna och därför togs beslut om att dessa skulle genomföras samtidigt eftersom det var personer med insikt i samma processer i verksamheten. Det är dock viktigt att påpeka att gruppintervjuer kan påverka hur intervjupersonerna väljer att svara och möjligen undanhåller vissa åsikter (Patel & Davidson,

2019). Däremot finns en positiv aspekt i att deltagarna har möjlighet att hjälpa varandra att komplettera viktiga detaljer, vilket kan leda till att djupare insikter uppnås.

De fyra som valdes till intervjuerna var ansvariga för två av de tre områden som presenteras i nulägesanalysen, 4.2.2 *Administration och logistik* och 4.2.3 *Produktion och lab*. För att kunna beskriva det tredje området, vilket görs i 4.2.1 *Marknad och försäljning*, bedömdes tillräcklig informationstillgång genererats ur korta samtal av informell karaktär, vilka behandlas mer utförligt i 2.3.3 *Diskussioner och korta samtal*. Intervjuerna har varit ett hjälpsamt redskap för att skapa en god detaljerad helhetsbild av nuläget för att sedan kunna genomföra en välgrundad analys.

2.3.2 Observationer

Genom att använda observationer är det möjligt att komplettera information som har erhållits med hjälp av andra insamlingstekniker (Patel & Davidson, 2019). En fördel med observationer är att det inte finns ett lika stort behov av individernas minnesbild, till skillnad från intervjumetodik där detta kan vara avgörande för att få en korrekt bild. Observationer kan delas in i strukturerade och ostrukturerade observationer. Strukturerade observationer innebär att de beteenden och händelser som ska observeras bestäms i förväg, vilket kräver att ett observationsschema måste utformas innan observationen sker. Vid ostrukturerade observationer är syftet att erhålla så mycket information som möjligt och därmed behövs inget fördefinierat observationsschema.

Två besök har gjorts på anläggningen i Ånge och under båda dessa har ostrukturerade observationer av arbetssätt och system gjorts. Observationerna utgörs av visuellt uppfattad information, muntligt kommunicerade tillägg i form av korta samtal men även något djupare förklaringar av rutiner och upplägg. Nyttig information från observationer har noterats i syfte att användas i studien. Observationerna har varit ett bra verktyg för att skapa överblick och öka förståelse för helheten av flödet. De har främst bidragit med övergripande information och för att skapa djupare förståelse krävdes komplettering av informationen i form av muntlig kommunikation. Ett konkret exempel på när denna metod för datainsamling tillämpades var då åtgärdsförslag i form av sensorer undersöktes, och visuell uppfattning om den behållaryp som sensorn skulle placeras i kunde tillhandahållas för att komma fram till lämpliga positioner för placering.

2.3.3 Diskussioner och korta samtal av informell karaktär

Som komplement till datainsamling i form av intervjuer och observationer på plats på anläggningen, har diskussioner och korta samtal av informell karaktär hållits löpande under arbetets gång. Likt det beskrivits i 2.3.1 *Intervjuer* har tillräcklig informationstillgång för att beskriva verksamhetens marknads- och försäljningsfunktion, genererats ur sådana korta samtal och bedömdes det inte nödvändigt att genomföra en intervju med ansvarig person. Värt att tillägga för denna bedömning är att denna funktion inte är lika central för rapportens syfte, där fokus läggs på det logistiska system som tjänsten vilar på. För att ge läsaren en helhetsbild inkluderades dock en mycket övergripande beskrivning av funktionens uppgift, för vilken tillräckligt information tillhandahållits via kortare samtal. Ett nära arbete med företagsrepresentanter har även varit gynnsamt för rapportens reliabilitet och validitet, då den information som uppfattats av oss löpande kunnat bekräftas, kompletteras alternativt revideras.

Att diskussioner och korta samtal skett löpande innebär att denna sorts datainsamling inte enbart gjordes för att beskriva nuläget, utan även under analys och vid framtagande av åtgärdsförslag. Korta samtal där mindre detaljer stämts av var viktig för att kunna skapa utformningen av det åtgärdsförslag som presenteras i rapporten. Till exempel behövde kommunikation ske med produktionsavdelning för att hämta kompletterande detaljer kring hur IBC-behållare hanteras vid utformning av åtgärdsförslag. Detta tillämpades särskilt då frågetecken liknande huruvida locket avlägsnas från behållaren eller inte när den fylls upp med olja. I sådana scenarion var snabb kommunikation av informell karaktär ett mycket gynnsamt verktyg.

2.3.4 Processkartläggning

Genom att kartlägga och visualisera en verksamhets flöde är det enkelt att skapa en förståelse kring hur organisationens olika delar är relaterade till varandra och hur dessa samverkar för att skapa värde för kunden (Ljungberg & Larsson, 2001). Processkartläggning underlättar för mätning och analys av en organisations processer och skapar därför en stabil grund för utveckling av verksamheten. När processerna kartläggs möjliggörs det för analys på ett djupare plan och medför att en grundlig förståelse kring processerna skapas. Utifrån analysen är det sedan möjligt att identifiera de förbättringsmöjligheter som uppstår. Kartläggningen bör därför göras i ett tidigt stadie för att främja utvecklingsarbete. Däremot är det viktigt att påpeka att

kartläggningen i sig inte medför några förbättringar av processen utan snarare visualiserar organisationens processer och skapar förutsättningar för framtida förbättringsarbete.

När en processkartläggning genomförs är det fördelaktigt att arbeta efter en strukturerad metodik. Detta medför att arbetsgången blir effektiv och att vanligt förekommande misstag enkelt kan undvikas. Ljungberg och Larsson (2001) beskriver utförligt en åttastegsmetod som ett alternativ på tillvägagångssätt. Denna innefattar följande steg:

1. Definiera syftet med processen och dess start- och slutpunkt.
2. "Brainstorma" fram processens alla eventuella aktiviteter och skriv ned dem på Post-it lappar.
3. Arrangera aktiviteterna i rätt ordning.
4. Slå ihop och lägg till aktiviteter.
5. Definiera objekt in och objekt ut till varje aktivitet.
6. Se till att alla aktiviteterna hänger ihop via objekten.
7. Kontrollera att aktiviteterna ligger på en gemensam och "riktig" detaljeringsnivå och att de har ändamålsenliga namn.
8. Korrigera tills en tillfredsställande beskrivning av processen erhålls.

En processkartläggning genomfördes i syfte att få en djupare förståelse för hur verksamheten bakom det cirkulära flödet fungerar. Åttastegsmetoden användes som utgångspunkt när kartläggningen togs fram. Genom intervjuer med företagets anställda, observationer samt diskussion och korta samtal av informell karaktär skapades en informationsbas för kartläggningen. Studien avgränsar sig från att gå djupare i de specifika system som nämns ingå i processen bakom att leverera olja som tjänst i ett cirkulärt flöde. Sammanfattningsvis har därav detaljnivån för kartläggningen hållits på en mycket övergripande, men jämn nivå, i syfte att skapa en god överblick av helheten. Till exempel ges ingen djupare inblick i exakt tillvägagångssätt för kommunikationen mellan ROS och extern leverantör av transportlösningar, Pagoda Logistics, utan denna beskrivs i mer generella termer av att bokning sker i Pagoda Logistics bokningssystem och vilken typ av information ROS behöver förse Pagoda Logistics med.

För den visuella kartläggningen nämner Jacka och Keller (2002) att vid processkartläggning används enbart ett fåtal enkla symboler i syfte att hålla kartläggningen enkel att läsa. Innebörden för symboler av relevans för genomförd processkartläggning framgår i tabell 2.

Ellips	Start- eller slutpunkt
Rektangel	Aktivitet i processen
Diamant	Beslutspunkt i processen, följt av svarsalternativen ja respektive nej
Rektangel med vågad undre linje	Dokument
Triangel	Lagerhållning

Tabell 2. *Innebörd symboler av relevans för genomförd processkartläggning.*

Processkartläggningen resulterade i en visualisering av det cirkulära flödet där en oljas förflyttning från kund, genom distribution och reningsprocess och sedan tillbaka kund kartlagts. Processkartläggningen bygger på information som framgick under intervjuer och observationer på plats på ROCCO Oil Sweden ABs anläggning i Ånge, och är en del av nulägesbeskrivningen.

2.4 SWOT-analys

SWOT står för Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (Wood & Furterer, 2021). SWOT-analysen är ett användbart verktyg för att identifiera de interna och externa faktorer som påverkar en organisation. Genom att använda analysen kan organisationer utveckla strategier för att dra nytta av sina styrkor och möjligheter, samtidigt som de arbetar för att minimera sina svagheter och hot. På så sätt kan organisationer förbättra sin prestation och nå sina mål på ett effektivt sätt.

Sarsby (2016) förklarar att SWOT-analysen består av interna och externa faktorer. Interna faktorer är sådana en organisation har kontroll över, vilka identifieras som styrkor och

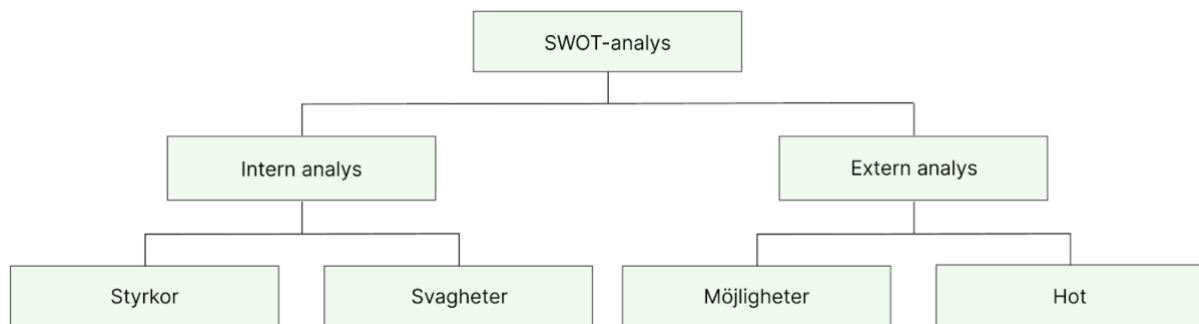
svagheter. Externa faktorer kan organisationen inte kontrollera, vilka syftar till möjligheter och hot. Se figur 3. Dessa kan även delas upp i hjälpsamma och skadliga faktorer, där styrkor och möjligheter är hjälpsamma faktorer som bidrar till organisationens framgång, och svagheter och hot är skadliga som kan förhindra framgång.

Styrkor – egenskaper som stödjer en möjlighet eller övervinner ett hot. Exempelvis ekonomiska styrkor, tekniska fördelar, kundservice eller mänskligt kapital.

Svagheter – egenskaper som påverkar förmågan att utnyttja en möjlighet eller som är sårbara inför ett hot. Exempelvis ekonomiska svagheter, gammal teknik, kompetensbrist eller låg arbetsmoral.

Möjligheter – händelser som kan tas tillvara på och utnyttjas. Exempelvis nya sociala trender eller tekniska innovationer.

Hot – händelser som inte kan påverkas men måste anpassas efter. Exempelvis nya konkurrenter på marknaden eller faktorer som skadar varumärket.



Figur 3. SWOT-analysens struktur.

En SWOT-analys togs fram i syfte att identifiera de interna och externa faktorerna som påverkar företaget i nuläget. Eftersom ROCCO Oil Sweden AB är ett ungt företag som verkar i en relativt ny bransch ansågs det viktigt att belysa de faktorer som påverkar företaget för att kunna uppfylla rapportens syfte. Den interna analysen baserades på kommunikation med företagets anställda samt kartläggning av processer och resulterade i identifikation av styrkor och svagheter, och

den externa analysen baserades på mer generella uppfattningar av branschen och övergripande förutsättningar och egenskaper för företaget.

2.5 Reliabilitet och validitet

Enligt Ejvegård (2009) är det viktigt att validitet och reliabilitet beaktas för att säkerställa att en studie är trovärdig och tillförlitlig. Om dessa parametrar inte uppfylls saknar forskningsresultaten vetenskapligt värde. Vidare förklarar Patel och Davidson (2019) att validitet handlar om att det som är menat att undersökas undersöks, medan reliabilitet handlar om att säkerställa att de metoder som använts är tillförlitliga. Det är möjligt att uppnå en hög reliabilitet med en låg validitet. Däremot är det inte möjligt att erhålla en god validitet utan en hög reliabilitet.

De källor som använts i rapporten är hämtade från Chalmers biblioteksdatabas och Google Scholar vilka enbart innehåller granskat material, och således medför att de använda källorna är tillförlitliga. Värt att nämna är att delar av teorikapitlet innehåller ett få antal källor vilket försvårar möjligheten att jämföra och diskutera olika synpunkter på ämnet. Men då många av dessa endast berör grundläggande information krävs mindre djupdykning i litteratur kring dessa ämnen och således anses de källor som använts vara tillräckliga för att kunna förklara och påvisa innebörden.

Vidare har intervjuer genomförts i syfte att undersöka de processer som återfinns i företagets verksamhet. Det är dock viktigt att notera att intervjuerna baseras på nuläget som det var vid tidpunkten för intervjuerna. Detta innebär att omständigheterna vid den tidpunkten kan ha ändrats efteråt och därför är det viktigt att beakta intervjudata som föränderlig. Eftersom forskaren själv utformar mätinstrument finns det en risk att mätinstrumentets pålitlighet blir låg (Ejvegård, 2009). För att undvika detta har de intervjufrågor som ligger till grund för nulägesanalysen studerats av både handledare på Chalmers och fallföretaget.

På grund av det begränsade antalet intervjuer som genomfördes kan detta ha haft en påverkan på det resulterande underlaget som användes för studiens innehåll. Fler intervjuer hade bidragit till ett mer mångfacetterat underlag, men på grund av företagets få anställda fanns ingen möjlighet att genomföra ytterligare intervjuer.

Alla företeelser i rapporten har studerats av två personer, i detta fall författarna, vilket bidrar till att ge ett rikare underlag för analys och tolkning av resultaten (Patel & Davidson, 2019). Även handledare från både fallföretaget och Chalmers har granskat rapporten under tidens gång för att säkerställa att det som är menat att undersökas faktiskt undersöks. Genom att ha externa granskare kan eventuella fel eller brister i studien identifieras och korrigeras, vilket ökar studiens kvalitet och tillförlitlighet.

Vidare har den information från intervjuer som använts i nulägesbeskrivningen återkopplats med respondenterna för att säkerställa att informationen är korrekt och att inga missförstånd eller felaktigheter har uppstått. Genom denna återkoppling har validiteten i studien ökat eftersom den presenterade informationen är verifierad. Den data som använts i rapporten är även hämtad från existerande och genomförda processer vilket ger hög validitet åt studien, och således genereras hög reliabilitet.

Värt att notera vid analys av studiens reliabilitet och validitet är att processen enbart undersöks från företagets egna perspektiv. Inga utomstående synvinklar eller upplevelser har vägts in i beskrivningen av nuläget, vilket innebär risk för ett ensidigt perspektiv och att detaljer företaget själva inte är medvetna om upplevs av kunder kan missas.

3. Teoretisk referensram

Detta kapitel berör den teori som ligger till grund för studien. För förtydligande innefattar vidare i kapitlet begreppet leverantör den part av en affär som levererar en vara eller tjänst, alltså ett företag som jobbar mot en kund. En leverantör kan således vara ett tillverkande företag, och bör inte förväxlas med en aktör som enbart utför specifik leverans i form av transport utan levererar en vara eller tjänst på marknaden.

3.1 Kvalitet

Begreppet kvalitet kan tyckas svårt att fastställa en konkret definition för, eftersom det är starkt kopplat till en upplevd känsla. Begreppet används ofta i vardagligt språk och kan innebära olika saker för olika personer eller i olika situationer. Således är innebörden av begreppet mycket brett. Nationalencyklopedin (n.d.) presenterar begreppet *kvalitetsteknik* för att definiera kvalitetsbegreppet sett ur industriell synvinkel. I definitionen beskrivs att uppfattningen av begreppet kvalitet har ändrats under senare år, och idag redogörs kvalitet för vara eller tjänst som “dess förmåga att tillfredsställa kundens behov och förväntan”, istället för den tidigare definitionen där enbart “uppfyllande av specifikationer” ingick. Ur denna definition framgår hur innebörden breddats.

Lim (2019) återger uppfattningen om att kvalitet endast kan vara något påtagligt då kunden uppfattar dess värde. Juran (1992) beskriver kvalitet ur kund eller användares synvinkel som alla aktiviteter som ökar kundnöjdheten. Kundnöjdhet resulterar i ökning av kundlojalitet och återköp av en leverantörs varor eller tjänster, och är därav mycket viktigt. Lim argumenterar dock för en principiell beskrivning av kvalitet som något som bör gynna båda parter, det vill säga leverantör och kund. För att arbeta med kvalitet i tillverkning och industri menar Lim vidare att begreppet behöver speglas från båda perspektiv. Vikten av att tillfredsställa kunden genom att leverera varor eller tjänster med funktioner som skapar värde hos kund, bör även tillfredsställa verksamheten sett till att kostnader och effektivitet skall gynnas. Kvalitet bör där läsas ur både ökad kundnöjdhet samt större fördelar för leverantör.

Vidare diskuterar Lim (2019) hur nutidens integration av högteknologiska redskap och verktyg gör att företag lätt förlitar sig på att kvalitet skall komma naturligt ur dessa. Kvalitet tas således för givet i samtliga aspekter av en vara eller tjänst. För att genomgående kvalitet skall skapas är dock avsiktlig ansträngning från företag essentiell. I tillverkningsindustri är varje leverantörs mål att maximera kvalitetseffekt med avseende på kostnad och produktivitet, där förbättring ständigt är centralt. Detta beskrivs som en formulering av kvalitetsledning och ingenjörskonst i allmänhet.

De pelare kvalitetsbegreppet vilar på anger Lim (2019) vara kvalitet av system, kvalitet av ledning och kvalitet av ingenjörskonst, och betonar vikten av att dessa pelare samspelar. Det krävs tydlig integration mellan dem i verksamheten för att uppnå kvalitet, och denna integration blir individuell för varje enskilt företag. Således passar ett företags lyckade kvalitetssystem och kvalitetsledning inte nödvändigtvis lika bra hos ett annat företag. Ett kvalitetsledningssystem bör anpassas till företagets struktur, flöde och ingenjörskap. För att arbeta med kvalitet kan företag använda sig av kvalitetssystem eller system för kvalitetsledning, vilket är samlade principer och processer för hur en organisation skall utföra sin affärsverksamhet på det mest effektiva sättet, med högsta syfte att erhålla tillfredsställda kunder.

En av de vanligast förekommande definitionerna för kvalitet i modern tid kommer från International Organization for Standardization, vilka enligt sin upprättade standard ISO 9000 definierar begreppet enligt "grad till vilken inneboende egenskaper uppfyller krav". International Organization for Standardization, förkortat ISO, är en organisation verksam internationellt som förser organisationen och verksamheter med riktlinjer och standarder, där kvalitetsledning och kvalitetssäkring är centralt (International Organization for Standardization, n.d.).

3.1.1 ISO 9001

ISO 9001 är en standard för kvalitetsledning för verksamhetsprocesser för vilken certifiering erhålls. I standarden beskrivs begreppet system för kvalitetsledning som en definition för hur krav från kunder och andra intressenter med påverkan skall mötas (Lim, 2019). Kvalitetsledningssystem handlar om att ständigt förbättra och justera sin verksamhet för att möta konsumenternas behov. International Organization for Standardization (n.d.) beskriver

själva ISO som ett svar på organisationers utmaning kring att aktivt förbättra kvalitet på produkter och tjänster och därmed svara mot kundens förväntningar.

Svenska Institutet för Standarder (n.d.) beskriver ISO 9001 som baserad på 7 principer – kundfokus, ledarskap, engagemang från medarbetare, processinriktning, förbättring, beslut med faktabas och relationshantering. Det är centralt i ISO 9001 att den högsta ledningen skall visa engagemang och inneha god kommunikation nedåt. Ledningen skall även säkerställa att ansvar och befogenheter tilldelas, kommuniceras och förstås av personal. I ISO 9001 ingår även prestandautveckling, vilket innebär övervakning, mätning och analys av processer. Vidare är förbättring central (Lim, 2019). Det beskrivs att möjligheter för förbättring skall uppmärksammas och åtgärder ska vidtas.

ISO 9001 certifiering skall verka som evidens för en god funktion av en organisations kvalitetsarbete, och är ett redskap för att möta krav från kunder samt leverantörer. Det är ett sätt för en organisation att säkerställa att produkter eller tjänster är konsekventa och är av hög kvalitet. Lim (2019) lyfter att många globala marknadsaktörer kräver att företag de gör affärer med skall inneha ISO 9001 certifiering. Den verkliga fördelen med ISO 9001 beskriver Lim komma ur skapandet av ett standardiserat system och rutiner, och utifrån dessa utöva kvalitetsledning så att maximerade värden kan levereras till både kund och leverantör.

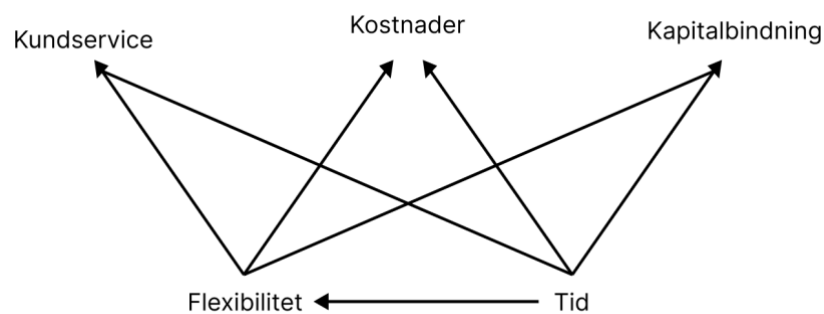
3.2 Logistikbegreppet

Morana (2018) redogör för begreppet logistik i termer av planering, genomförande och kontroll av rörelser och implementeringar av produkter och människor samt stödaktiviteter relaterade till dessa rörelser och implementeringar, inom ett organiserat system för att uppnå specifika mål. Jonsson och Mattsson (2019) presenterar den mer övergripande beskrivningen på begreppet som ett samlingsnamn för verksamheter som ser till att material och produkter finns på rätt plats vid rätt tidpunkt.

För att upprätta en logistisk process ingår att designa och utveckla logistiksystemet och hur flödet skall organiseras, definiera en vara eller tjänsts logistiska egenskaper i form av behov och begränsningar samt organisation av paketering, transport och installation kopplad till leverans av sålda varor (Morana, 2018). Andra ingående moment är utveckling av procedurer

och logistiska informationssystem, implementering av industriella processer och system, planering och schemaläggning av materialflöden för att möta krav från både kunder och leverantörer, samt kontroll och mätning av systemets prestanda.

Ett logistiksystem beskrivs enligt Jonsson och Mattsson (2019) lämpligen som öppet och betraktas fördelaktigt som en försörjningskedja. Det är viktigt att inte sätta systemets gränser ekvivalenta med företagets gränser, utan se till att komplett materialflöde från råvara till förbrukning är inkluderade då effektiviseringsarbete bedrivs. För att kartlägga ett företags logistiksystem identifieras delsystemen materialförsörjning, produktion och distribution. Vidare beskriver Morana (2018) logistik som centralt både inom och mellan företag. En del menar att logistik är grundläggande för affärsverksamhetens existens.

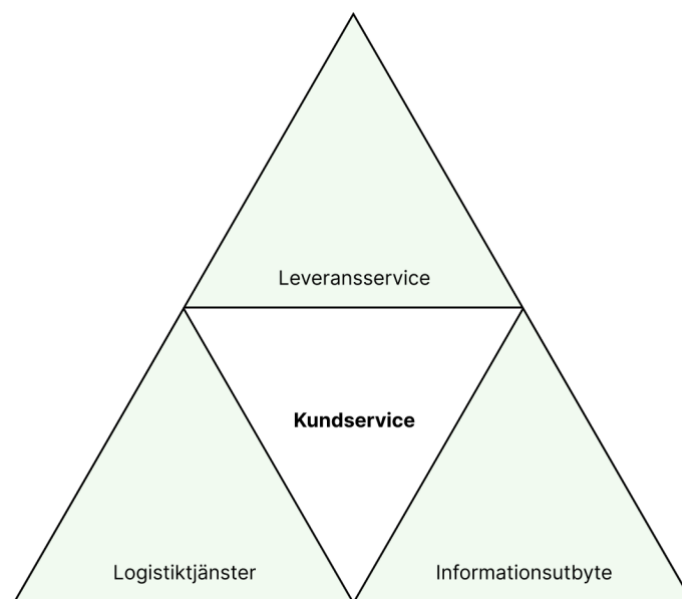


Figur 4. Logistiksystems effektivitetsvariabler och dess samband.

Syftet med att inneha logistiska funktioner beskrivs vara att tillgodose uttryckta såväl som latenta behov efter bästa ekonomiska förmåga för en given nivå av service (Morana, 2018). Sammanfattningsvis är således det övergripande syftet med logistiskt arbete att förbättra ett företags effektivitet och således åstadkomma positiv resultatpåverkan. Ett logistiksystems effektivitet kan mätas och kontrolleras genom ett antal variabler presenterade i figur 4. Pilar visar samband dem emellan (Jonsson och Mattsson 2019).

3.3 Kundservice

Kundservice ur ett logistiskt perspektiv beskrivs av Jonsson och Mattsson (2019) som logistiksystemets möjlighet att påverka intäkter för ett företag. Begreppet innefattar alla aktiviteter med anknytning till materialflöde som skapar mervärde för kunden. Logistiksystemet kan möjliggöra god kundservice via leveransservice, informationsutbyte och övriga logistiska tjänster. Se figur 5. Övriga logistiska tjänster kan vara till exempel att erbjuda kunden att märka varor enligt deras önskemål med streckkod eller annan metod för avläsning, eller paketera varan i kundens egna förpackningar eller behållare.



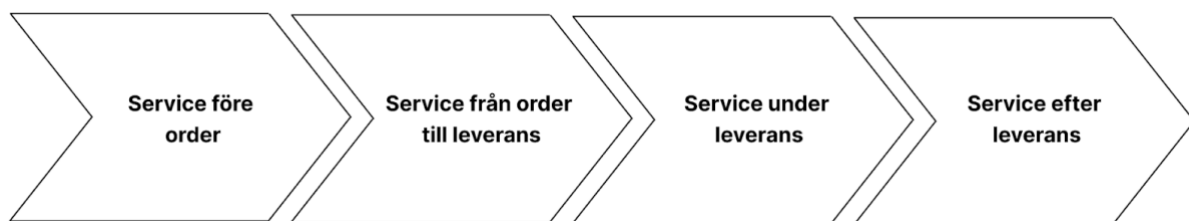
Figur 5. Logistikens möjligheter att påverka kundservice, baserad på figur av Jonsson och Mattsson (2019).

Barlow och Stewart (2016) menar att det på senare år har påvisats av kunder att generisk service, även om den anses vara utmärkt, inte i lika stor utsträckning inger löfte om lojalitet. Jonsson och Mattsson (2019) beskriver att genom en differentieringsstrategi i sitt kundserviceåtagande är det möjligt att skapa mervärde för viktiga kunder och produkter samtidigt som totala logistikkostnader sänks. Enhetlighet i kundservice innebär antingen kostnader i en orimlig storlek eller att mycket låg servicegrad erbjuds. Innebörden blir att prioriterade kunder och produkter erhåller en standard på servicen som anses relativt låg, medan kunder och produkter som innehar lägre krav och lönsamhet erhåller en standard på servicen

som anses för hög, och därmed för kostsam. Att förlora lönsamma kunder är en risk som identifieras med bakgrund i detta, på samma sätt riskeras minskad försäljning av lönsamma produkter. Således finns anledning att tillämpa differentieringsstrategi och erbjuda en hög service till mer krävande kunder. För detta krävs flexibilitet och koncentration vid individuella egenskaper och behov hos kunder.

Barlow och Stewart (2016) beskriver vidare att nutida omständigheter, i en komplex värld där både informationsflöden och affärer sker i högre hastighet än tidigare, öppnas också upp för fler misstag relaterade till omvärlden. Ökade möjligheter i och med globalisering innebär att oförutsägbara förluster av kontrakt kan ske. Likväl kan en snabb utveckling av processer vara utveckling åt fel håll, och således kommer en återhämtningsprocess behöva äga rum. Risker som dessa innebär prövningar sett till att erbjuda kundservice. Således är även återställelse och att rätta till misstag relevanta aspekter av kundservice, och en del av att bygga förtroende hos kund.

För att kunna upprätta god kundservice krävs enligt figur 6 att tid finns disponibel, även hög flexibilitet möjliggör för kundservice (Jonsson och Mattsson, 2019). Logistisk påverkan av kundservice sker inte enbart under själva leveransen, utan möjlighet att påverka kundservice med logistiska verktyg finns även innan kund lagt order, från lagd order till leverans samt efter leverans. Således identifieras kundserviceåtaganden under fyra olika tidsfaser.



Figur 6. Kundserviceåtaganden under olika tidsfaser, baserad på figur av Jonsson och Mattsson (2019).

Kundservice före order omfattar förutsättningarna som presenteras av leverantör för kund då kunden skall placera order (Jonsson och Mattsson 2019). Där inkluderas tydlig informationstillgång om till exempel lagerstatus och leveranstid, vilket möjliggör för kunden att på lämpligt vis kunna planera sin verksamhet och omkringliggande detaljer för den lagda

ordern. Att tillhandahålla transparens kring logistisk information anses av stor betydelse för att erbjuda högklassig kundservice i denna fas.

Vidare presenterar Jonsson och Mattsson (2019) innebörden av kundservice från order till leverans enligt i vilken utsträckning leverantör kan underlätta för kund då order skall placeras, och vilka möjligheter leverantören har för kompromiss och anpassning till kundens önskemål. Här ingår även kommunikation kring eventuella förändringar i leveransplan, såsom förseningar. Likaså en leverantörs leveransflexibilitet, vilket är förmågan att anpassa sig då en kund ändrar sina önskemål hastigt under pågående order, exempelvis om kunden plötsligt skulle uttrycka önskan om en annan leveranstid eller volym än avtalat.

För kundservice under leverans beskrivs att sådan sorts service bland annat inkluderar hur fullständig och korrekt en leverans är och i vilken omfattning leverantören håller de överenskomna tidsramarna för leverans. Detta beskrivs av Jonsson och Mattsson (2019) som den kundservice som normalt kopplas till logistiksystemets kundservice. Kundservice efter leverans täcker informationstillgång kring levererade produkter, möjligheterna för kund att anskaffa reservdelar och leverantörens hantering av reklamationer respektive retur. Även återvinning av både varor som anses förbrukade och varornas förpackning ingår i kundservice för denna tidsfas.

Mentzer, Flint och Hult (2001) presenterar ett flertal viktiga komponenter för kvalitativ service kopplad till logistik. Dessa är personlig kontakt, kvantiteter för order, kvalitet av information, beställningsrutiner, precision för innehåll, orderskick, kvalitet av order, hantering av avvikelser och precision i tidsaspekt. Dessa komponenters innebörder framgår i tabell 3.

Personlig kontakt	Avser kundorientering hos personal och kundens upplevelse av personal hos leverantör som kunnig, empatisk, lösningsorienterad och hjälpsam.
Kvantiteter för order	Huruvida kunden har möjlighet att få önskad kvantitet av produkt eller tjänst. Associerad med produkttillgänglighet.
Kvalitet av information	Uppfattningen hos kund av den information som tillhandahålls av leverantören. Information kring varor och tjänster skall vara kvalitativ och tillgänglig och således underlätta för kunden vid konsumtion.
Beställningsrutiner	Den effektivitet som finns i de rutiner leverantör följer.
Precision för innehåll	Hur nära faktiska leveranser matchar kundens beställning, i vilken utsträckning leverantör levererar korrekt vara i korrekt kvantitet.
Orderskick	Inga defekter skall förekomma på det som levereras.
Kvalitet av order	Hur väl de levererade produkterna överensstämmer med produktspecifikationer och behov hos kunden.
Hantering av avvikelser	Hur väl ett företag åtgärdar rapporterade avvikelser i beställningar.
Precision i tidsaspekt	Hur väl beställning når kund vid avtalad tidpunkt.

Tabell 3. *Komponenter för kvalitativ service kopplad till logistik.*

Många dessa aspekter återfinns i leveransservicens element, vilka definieras i 3.3.2 *Leveransservice*.

3.3.1 Service vid leverans av tjänst

Kundservice vid leverans av tjänst är generellt sätt svårare att mäta exakt än vid leverans av vara. För varor och produkter kan mätetal upprättas i större utsträckning. Att uppfatta

servicekvalitet kring en tjänst är en mer subjektiv bedömning, och således svårare att värdera. Lai och Cheng (2009) illustrerar fem möjliga gap för tjänstekvalitet. Gapen behandlar vanligt förekommande differenser vilka kan generera en minimerad upplevd kundservice vid köp av tjänst. Gapens innebörd redogörs enligt:

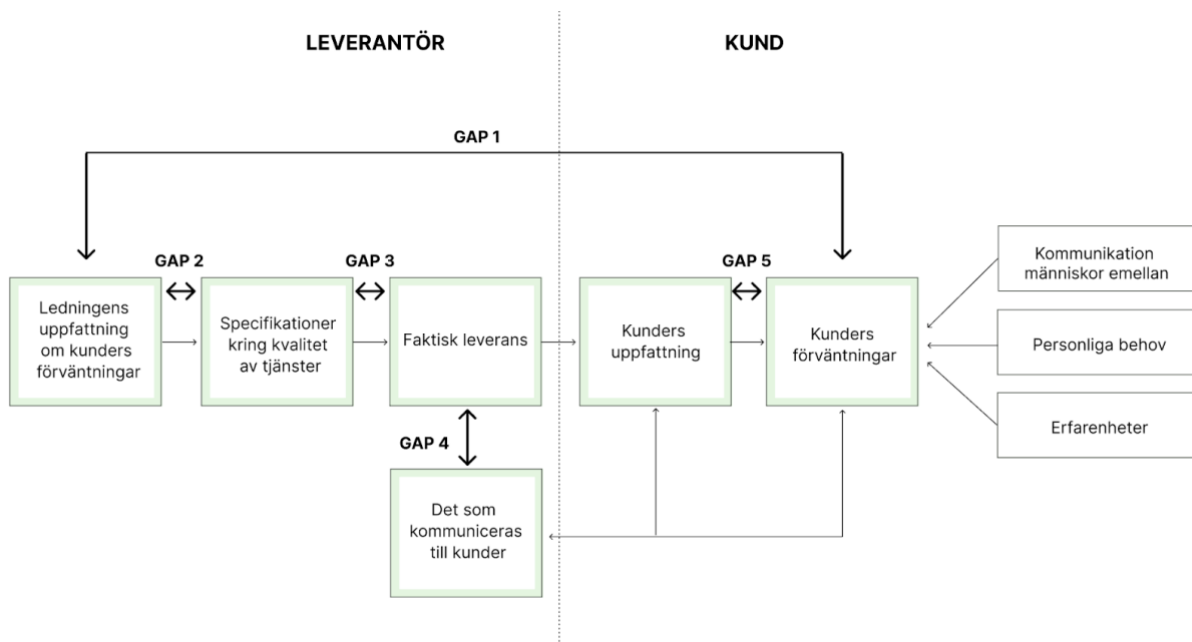
Gap 1: Differens mellan kundens förväntningar och ledningens uppfattning om kundens förväntningar

Gap 2: Differens mellan ledningens uppfattning om kundens förväntningar och specifikationer kring kvalitet av tjänster

Gap 3: Differens mellan specifikationer kring kvalitet av tjänster och den tjänst som faktiskt levereras

Gap 4: Differens mellan den tjänst som faktiskt levereras och vad som kommuniceras om tjänsten till kunder

Gap 5: Skillnad mellan kundernas förväntningar och uppfattningar



Figur 7. Illustrering av gap för tjänstekvalitet, baserad på figur av Lai och Cheng (2009).

I figur 7 illustreras gapen i relation till varandra, samt leverantör respektive kund. Vidare förtydligas även i figuren hur kundens förväntningar på service påverkas av kommunikation människor emellan, personliga behov och tidigare erfarenheter. För att kunna utföra en slags

mätning av kundservice, i syfte att minska dessa gap presenterar Lai och Cheng (2009) fem dimensioner enligt nedan.

1. *Pålitlighet* – förmåga att utföra utlovad tjänst pålitligt och exakt.
2. *Materiella tillgångar* – fysiska faciliteter, utrustning och personalens utstyrsel.
3. *Lyhörddhet* – förmedla en vilja att hjälpa och att leverera service skyndsamt.
4. *Självsäkerhet* – kunskap och personalens förmåga att inge förtroende.
5. *Empati* – omtänksam, individualiserad uppmärksamhet från företag till kund.

3.3.2 Leveransservice

Jonsson och Mattsson (2019) definierar begreppet leveransservice som den service som sker under det andra och tredje blocket i figur 6, det vill säga den service som utförs från order till leverans samt under pågående leverans. En hög leveransservice skapas och definieras via ett antal serviceelement. Serviceelementen kan även adderas samman till ett index av flera element för att beskriva leveransservicen hos ett specifikt företag. Dessa element är leveranssäkerhet, leveranstid, leveransprecision, lagerservicenivå och leveransflexibilitet. För olika situationer kan serviceelementen anses vara mer eller mindre viktiga.

3.3.2.1 Leveranssäkerhet

Leveranssäkerhet beskrivs av Jonsson och Mattsson (2019) som ett mått för en leveranskvalitet sett till att avtalad produkt skall levereras i avtalad kvalitet. Leveranssäkerhet definieras enligt antal kundorder utan anmärkning i förhållande till totala antal order. Då hög leveranssäkerhet erbjuds av leverantör blir hanteringsarbete för kunden relaterad till leveransen mindre, och således kan effektivitet uppnås hos kund. Det ingår också i att vårda relationen med kunden att som leverantör upprätta förtroende genom att utföra leveranser utan anmärkingar. Exempel på anmärkingar kan vara att antal eller volym inte stämmer överens med uppgörelsen, att varan inte är av godkänd kvalitet eller att varans egenskaper är felaktiga.

3.3.2.2 Leveranstid

Jonsson och Mattsson (2019) identifierar leveranstid som den tid som åtgår från erhållen kundorder till den tidpunkt då leverans ska genomföras. Leveranstiden innefattar tidsåtgång för administration och orderbehandling samt eventuell tillverkning eller modifikation av vara. Att

även inkludera transporttid beror på var ansvarsgränser för leverans identifieras. Då olika kunders leveranstid kan variera finns det anledning att därför främst beskriva leveranstid för aktiviteter fram till utleverans kan äga rum. Därtill kan sedan kundspecifik tidsåtgång för transport adderas. Generellt är lång leveranstid negativt, eftersom det genererar minskad flexibilitet och behov av större buffertlager. Med kort leveranstid åstadkoms ökad flexibilitet och möjlighet att minska bundet kapital.

3.3.2.3 Leveransprecision

Leveransprecision, ibland även benämnt som leveranspålitlighet, avser enligt Jonsson och Mattsson (2019) till vilken grad leverans sker vid den tidpunkt som avtalats mellan kund och leverantör. Detta leveransserviceelement är en variabel av intresse främst eftersom leverans inte avgår från ett lager av färdigtillverkade produkter, utan då produkten konstrueras, produceras eller modifieras direkt mot kundorder. För den sortens varor är tidsfördröjning förväntad från det att kunden placerat sin order. För att mäta leveransprecision definieras antal leveranser på utsatt leveranstidpunkt i förhållande till totala antalet leveranser.

Vidare beskriver Jonsson och Mattsson (2019) att en låg leveransprecision kan innebära både för tidig och för sen leverans. I en del verksamheter är utrymmet för avvikelser från scheman och planer mycket små, och det är av stor vikt att leverans sker vid överenskommen därvid planlagd tidpunkt. Det kan till exempel handla om att en maskin blir utan bränsle, eller att produktionsflöden blir lidande om en leverans saknas. Likaså kan ett flöde stanna upp om leverans av en nödvändig komponent skett för tidigt, därav tvingats lagerhållas på tillfällig plats och mot bakgrund av bristande kommunikation inte kan lokaliseras vid planerad tidpunkt för användning. För att främja kundens processers funktion och smidighet ligger det därav i leverantörens intresse att tillhandahålla hög leveransprecision.

3.3.2.4 Lagerservicenivå

Termen lagerservicenivå, ibland även benämnd som servicegrad eller lagertillgänglighet, beskriver Jonsson och Mattsson (2019) handlar om i vilken utsträckning en leverantörs lagerförda artiklar kan levereras till kund direkt från lagret vid erhållen kundorder. Lagerservicenivån är ett viktigt leveransserviceelement vid leverans från lager, till skillnad från den tidigare leveransprecisionen som behandlas i 3.2.1.2 *Leveransprecision*.

3.3.2.5 Leveransflexibilitet

Jonsson och Mattsson (2019) förklarar leveransflexibilitet som en leverantörs förmåga att adaptera sig till och förmedla tjänstvillighet inför förändring i kundens önskemål då redan rådande överenskommelse finns i form av en pågående order. Förändringen kan vara i form av till exempel ändrad tidpunkt för leverans, ändrad kvantitet för leverans eller ändrade egenskaper för varan som skall levereras.

Vidare beskriver Jonsson och Mattsson (2019) hur leveransflexibilitet ser olika ut före och efter att en order placerats. Innan order är kundens möjlighet att själva styra leverans, kvantiteter som avviker från standard och specifika önskemål för produkter exempel som är av relevans. Efter lagd order, det vill säga under leverans, ökar kraven på skyndsamma beslut och kortsiktig förmåga att anpassa sig efter förändringsönskemål ökar. Det är därför ofta mer prövande för en leverantör att kunna erbjuda hög leveransflexibilitet under denna tidsfas.

3.4 Informationssystem för transporter

Lumsden, Stefansson och Woxenius (2019) beskriver att transport av gods skapar ett materialflöde som är kopplat till andra flöden inom transportsystemet. Materialflödesinformation innefattar den information som kan skapa mervärde sett ur kundens perspektiv, enligt Jonsson och Mattsson (2019). Informationsutbyte i form av materialflödesinformation utgör tillsammans med leveransservice och övriga logistiska tjänster relaterade till leverans av fysisk vara, de möjligheter som logistiken har att påverka ett företags kundservice. Före kundorder har erhållits innebär detta tillhandahållande information om leveranstider, leveranskvaliteter och saldouppgifter för lager. I andra och tredje fasen i figur 6, från order till leverans, är service ämnad åt att informera om försening skulle uppstå, samt information om var leverans befinner sig. Fjärde fasens kundservice kan handla om till exempel reservdelar för fysisk produkt, eller uppföljning för en tjänst.

Lumsden et al. (2019) beskriver vidare att vid transport av gods krävs någon form av lastbärare och anger som exempel container, pall eller en lastbil. Från detta skapas ett resursflöde, som till skillnad från materialflödet är dubbelriktat eftersom resurserna inte förbrukas i transportsystemet. Företaget som producerar varor måste kommunicera med företaget som konsumerar varorna för att utbyta information om krav på funktioner, tidsplaner och annan

viktig information. Därtill behövs också information om resursernas status och fysiska lokalisering. Denna information utgör underlaget för planering och styrning av godset. Mellan säljare, köpare och transportör styrs slutligen ett kapitalflöde av information från de övriga flödena.

Ett transportuppdrag består enligt Lumsden et al. (2019) av en materiell del, respektive en immateriell del. Den materiella delen handlar om förflyttning och hantering av gods, medan den immateriella delen handlar om informationstillgång och överföring men omfattar även transportens kvalitet och säkerhet. För att ett informationssystem ska vara effektivt bör det innefatta ett spårbarhetssystem för godset. Detta medför att säkerheten förbättras och det underlättar även avvikelserapportering vid behov. Eftersom informationssystem används för administrativa flöden, såsom orderbekräftelser och fakturering, är det möjligt att koppla samman olika företag för att skapa unika och varierande produktions- och transportupplägg. Ett väl fungerande informationssystem är därför en viktig faktor för att säkra transportuppdragets kvalitet.

Begreppet transportkvalitet går likt transporter att dela upp i en fysisk och en immateriell del för redogörelse (Lumsden et al., 2019). Den fysiska delen som omfattar transporter av godset kan beskrivas som kärnkvalitet. Denna innefattar exempelvis transporttid, frekvens, säkerhet och disciplin. Den immateriella delen som handlar om informationstillgång kan skildras som skalkvalitet. Viktiga dimensioner kopplat till skalkvalitet är exempelvis flexibilitet, tillgänglighet, kringtjänster och professionalism.

3.5 Spårbarhet

Enligt Schuitemaker och Xu (2020) handlar spårbarhet om förmågan att identifiera och följa en produkt i dess livscykel, från produktion till konsumtion. Vidare menar Shou, Zhao, Dai och Xu (2021) att för ett tillverkningsföretag möjliggör spårbarhet förmågan att kunna härleda ursprung, lager eller leverans av material och produkter, identifiera användningen av produktkomponenter samt att stärka förståelsen för komplexa produkter. Genom spårbarhet kan företag kontinuerligt övervaka och registrera produktinformationsflöden i leveranskedjor och reagera på eventuella problem eller fel som uppstår längs vägen. Det är också möjligt att

garantera produktkvalitet och minska risken för informationsasymmetri, det vill säga obalans i kunskap, mellan parter involverade i leverans.

Roy (2021) beskriver den teknikdominerade synen på spårbarhet i försörjningskedjan som att skapa en förståelse för hur teknologi kan användas för att uppnå spårbarhet i logistiska processer. En grundläggande aspekt i detta sammanhang är att kartlägga försörjningskedjans scenario för att identifiera områden där teknologi kan användas för att stärka informationsflödet kring logistiska flöden. För att uppnå detta krävs teknisk anpassning inom tillgänglighet, vilket i sin tur förutsätter att en central databas skapas för att underlätta lagring och spridning av information till alla aktörer i leverantörskedjan. Denna process kräver ytterligare användning av lämplig teknik för att automatisera informationshämtning och spridning.

En annan viktig aspekt inom spårbarhet är identifiering, vilket betonar vikten av korrekt och säker identifiering av produkter (Roy, 2021). För att uppnå detta krävs adekvata metoder för att säkerställa att varje produkt kan identifieras på ett unikt sätt och att dess historik kan spåras genom hela försörjningskedjan. Dessutom är det viktigt att ha korrekt och aktuell information om produkternas rumsliga placering för att effektivt kunna spåra deras rörelser i försörjningskedjan.

Ett sätt att mäta data och registrera rörelser för en produkt genom dess livscykel är att tilldela det en unik identifierbar tagg eller ett märke (Schuitemaker & Xu, 2020). Genom att ge ett objekt ett unikt identifierbara tagg eller märke kan data och rörelser registreras för dess väg genom cykeln.

3.5.1 LoRa

LoRa står för Long Range och är en trådlös modulerings teknik som används för att skapa kommunikationslänkar på ett långt avstånd (Varsier & Schwoerer, 2017). Det är en proprietär radioteknik ägt av Semtech.

Cheong, Bergs, Hawinkel och Famaey (2017) beskriver att LoRa-enheter är indelade i tre olika klasser vilka benämns som A, B och C. Klass A och B är vanligtvis batteridrivna, medan klass C är nätdrivna. Standardinställningen för en LoRa-enhet är klass A med energisparfunktioner för att spara på batterilivslängden. Detta innebär att enheten endast har två korta

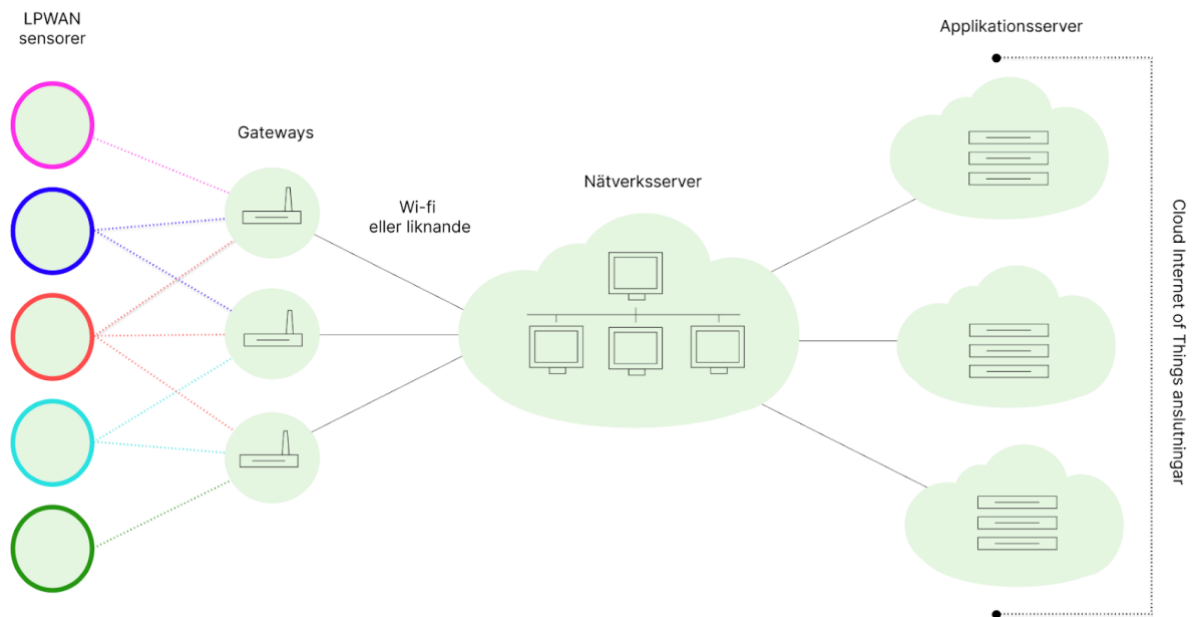
mottagningsfönster efter att ha sänt ett paket innan den går in i viloläge för att spara batteri. Klass B-enheter öppnar extra mottagningsfönster med schemalagda intervall och synkroniseras av beacons som skickas från gatewayen. Klass C-enheter kan kontinuerligt ha sin radio i mottagningsläge eftersom de vanligtvis är batteridrivna. Detta möjliggör omedelbar överföring av data till en enhet utan att behöva vänta på att ett mottagningsfönster öppnas.

3.5.2 LoRaWAN

LoRaWAN är en specifikation som definierar kommunikationsprotokoll och systemarkitektur för nätverket som använder LoRa-tekniken (Varsier & Schwoerer, 2017). Det är speciellt utformat för att trådlöst ansluta batteridrivna föremål till internet i regionala, nationella eller globala nätverk. Protokollet är även utvecklat för att möta specifika krav för bland annat Internet of Things anslutningar, mobilitet och lokaliseringstjänster (LoRa Alliance, n.d.).

LoRaWAN-nätverket använder en stjärntopologi, vilket kan förklaras som ett stjärnformat nätverk, för att möjliggöra kommunikation mellan nätverksnoder och applikationer. Nätverksnoder är utrustade med trådlös anslutning till en eller flera gateways (Varsier & Schwoerer, 2017). Gateways kan förenklat beskrivas som en nätverksnod som kopplar ihop olika nätverk, och i detta scenario vidarebefordrar gateways meddelanden mellan slutenheter och en central nätverksserver, och är anslutna till en nätverksserver via anslutning i en form som kallas IP-anslutning och kan liknas vid en transparent brygga (LoRa Alliance, n.d.).

Enligt Varsier och Schwoerer (2017) sker kommunikationen mellan noder och gateways på olika frekvenskanaler och datahastigheter. Valet av datahastighet innebär således en kompromiss mellan kommunikationsintervall och meddelandets varaktighet.



Figur 8. Illustrering av LoRaWAN-nätverkets struktur.

LoRaWAN-nätverkets struktur illustreras i figur 8. Exempel på LPWAN sensorers positioner är till exempel försändelser, djur eller fastigheter. Förenklat kommunicerar dessa sensorer med gateways, vilka via Wi-Fi eller liknande kommunicerar med en nätverksserver. Vidare sker kommunikation mellan nätverksserver och applikationsserver och således ges LoRaWAN-nätverkets helhet.

3.5.3 GPS sensorer

GPS står för Global Positioning System och möjliggör spårning av ett föremåls position med hjälp av GPS-signaler (Harrie, 2020). De fungerar genom att mäta tidsfördröjningen mellan sändningar från GPS-satelliter och mottagning av dessa signaler av en sensor. För att uppnå noggrann positionering krävs mottagning av signaler från minst fyra satelliter. Den exakta positionen kan sedan skickas i realtid via mobila datatjänster, vilket gör att föremål kan lokaliseras när som helst med en precision på några meter.

Kandel, Klumpp och Keusgen (2011) förklarar att batteridrivna sensorer är möjliga att ansluta till ett föremål för att spåra dess position. Vanligtvis kan detta göras genom en enkel webbapplikation utan behov av en särskild programvara. Även inom stora logistiknätverk kan implementeringen av GPS-spårning vara möjlig om sensorerna är mobila, eftersom ingen extra infrastruktur krävs.

Vidare menar Kandel et al. (2011) att fördelar med att använda GPS-spårning inkluderar en ökad transparens i transportkedjan och förbättrad leveransprestanda genom snabbare identifiering av eventuella problem. Dessutom bidrar det till en ökad säkerhet för kunder och kundnöjdhet. GPS-tekniken är även oberoende av ett fordon med specifik datautrustning vilket leder till att införandet av ett sådant system leder till högre flexibilitet, däremot krävs fler spårningssensorer i leveranskedjan. Det finns dock kritik mot GPS-tekniken i form av dess begränsningar, såsom opålitlig och felaktig positionsdata på grund av signalernas oförmåga att täcka vissa områden som till exempel i containrar eller mellan höghus i innerstäder.

3.5.4 Ultraljudssensorer

Koval, Vaňuš och Bilík (2016) skriver att ultraljudssensorer kan användas i syfte att mäta avstånd, mäta vätskenivåer samt positionsförändringar. De lämpar sig för djup upp till 30 meter (Terzic, Terzic, Nagarajah & Alamgir 2013). Sensorerna fungerar genom att sända ut korta pulser av ultraljudsvågor och därefter mäta den tid det tar för reflektionen att återvända till sensorn. Genom att analysera tidsfördröjningen kan sensorn beräkna avståndet till föremålet. På så vis är det möjligt att mäta höjden eller nivån av vätskan i en behållare.

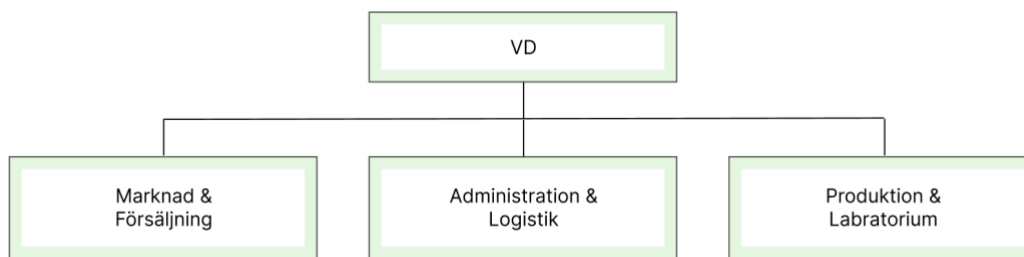
En fördel med ultraljudssensorer är att de fungerar oberoende av färgåtergivningen av objektet eller dess yta och kan därför ge en tillförlitlig detektering (Koval et al., 2016). Dessutom behöver sensorn inte ha någon fysisk kontakt med vätskan vilket också innebär att mätningen inte ändras med vätskans egenskaper såsom dess densitet (Söder, 2017). Ytterligare fördel finns i att kalibrering av sensorn är lätt att genomföra och höjden på vätskan behöver således inte justeras. Viktigt att poängtera är dock att ultraljudssensorer är känsliga för gasbubblor som kan förekomma i vätskor (Canbolat, 2009). Gasbubblorna kan påverka att ljudvågorna sprider sig genom bubblorna istället för att reflekteras tillbaka till sensorn, vilket kan påverka mätresultaten. En annan nackdel med ultraljudssensorer är att systemets delar måste ha akustiska reflektionsegenskaper för att sensorerna ska fungera optimalt. Om behållarens geometri eller material inte ger tillräckligt starka akustiska reflektioner kan ljudvågorna spridas och signalens noggrannhet påverkas. Detta kan vara problematiskt särskilt när det handlar om vätskor som har oregelbundna eller komplexa behållarformer.

4. Nulägesbeskrivning

I nedanstående kapitel beskrivs den kartläggning som gjorts av nulägets förutsättningar, med fokus på processen möjliggör den tjänst som ROCCO Oil Sweden AB erbjuder på marknaden, rening av industriolja i cirkulärt flöde. Beskrivning och kartläggning kommer senare att ligga till grund för analys. För kapitlets innehåll görs tydlig avgränsning sett till exakta beskrivningar av integrationer mellan de olika system som används av respektive funktion på företaget.

4.1 Företagets befintliga organisation

ROCCO Oil Sweden AB grundades år 2017 och har sedan dess haft sitt säte i Ånge, Medelpad. Själva reningsanläggningen är helautomatisk och kräver minimal insats från personalstyrkan. I nuläget finns därav endast VD, en person på avdelning för administration och logistik, tre personer på avdelning för produktion och laboratorium samt en person med ansvar för marknad och försäljning. Organisationen illustreras i figur 9.



Figur 9. ROCCO Oil Sweden AB:s befintliga organisation.

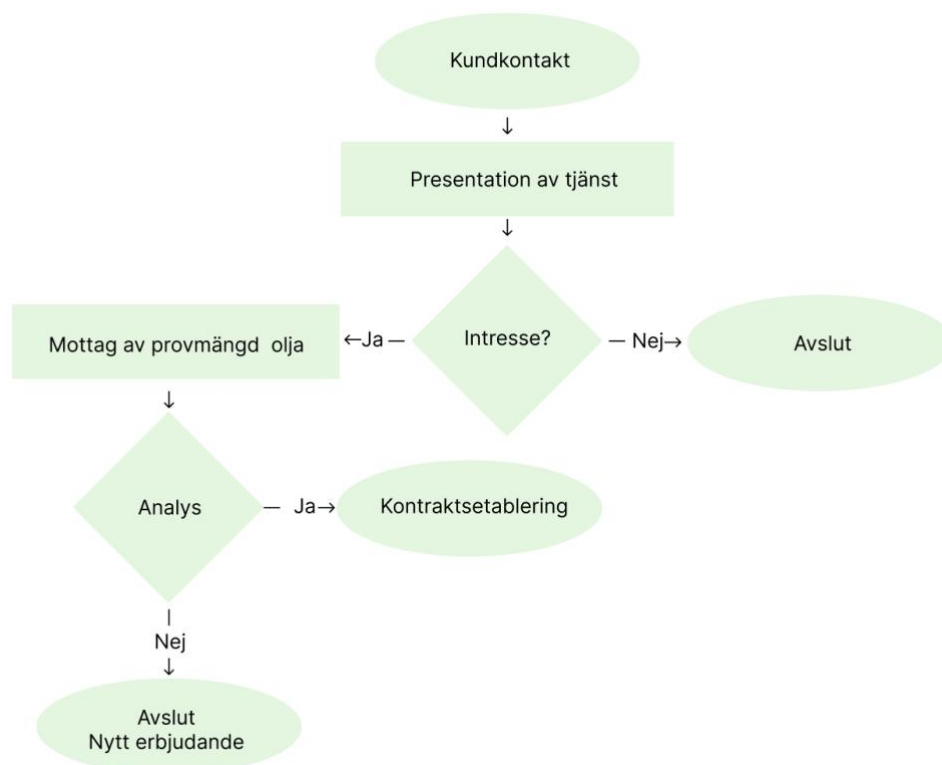
4.2 Processkartläggning

I detta avsnitt kartläggs processen bakom den tjänsten, från erhållen kundorder till renad olja levererats hos kund. Beskrivningen har delats in i avsnitt för respektive funktion i organisationen och helheten tydliggörs i form av figurer för processkartläggning.

4.2.1 Marknad och försäljning

Marknads- och försäljningsfunktionen på ROCCO Oil Sweden AB utgörs i dagsläget av en person med yttersta ansvar för kundkontakt. Tillsammans med VD hanterar marknads- och försäljningsfunktionen kommunikation med potentiella kunder och är därmed essentiell i inledande skedet av processen.

Efter inledande diskussion med potentiell kund mottar ROS en provmängd olja vilken genomgår analys. Analysen sker i laboratoriet på ROS anläggning i Ånge och ger svar på huruvida oljan går att rena eller inte. Om det framkommer att oljan inte går att rena kan kunden erbjudas inköp av DST-certifierad olja från ett av de oljebolag ROS innehar partnerskap med. Denna rapport avgränsas från att erhålla djupare beskrivningar kring detta scenario, och därav exkluderas det från kartläggningen. Vid analys svar att oljan är möjlig att rena upprättas kontrakt och överenskommelser, vilka vidare steg i processen vilar på. Processkartläggningen för den inledande delen av processen illustreras i figur 10.



Figur 10. Processkartläggning för process beskriven i avsnitt 4.2.1 Marknad och försäljning.

4.2.2 Administration och logistik

Avdelning för administration och logistik är involverad i flera delar av processen, och är central i att flödet fungerar som det ska. I dagsläget sitter en person på detta arbetsuppdrag. Från överenskommelse upprättad med kund via marknads- och försäljningsfunktion, kopplas administrations- och logistikavdelning in då kundorder erhålls.

Då tid och plats för upphämtning avtalats med kund upprättar administrations- och logistikansvarig en bokning av transport hos Pagoda Logistics, i deras bokningssystem Wisdom. Relevant information att förse Pagoda med innefattar namn på det företag som står som kund, en kontaktperson från företagets sida, upphämtningsadress och antal IBC:er som skall hämtas upp. Från denna information upprättas en fraktsedel, och parallellt skapar administrations- och logistikansvarig en faktura som skickas till kund. Kostnadsuppgifter för transport genereras direkt i Wisdom. Administrations- och logistikansvarig säkerställer även att information om inkommande olja når avdelning för produktion och laboratorium. I dagsläget saknas en fastslagen rutin för hur kommunikationen mellan dessa två avdelningar skall gå till.

Då fraktsedel upprättats flyttas ansvar över från ROS till Pagoda Logistics, och det ligger på deras bord att hitta fraktlösning i form av fordon med tillhörande förare, som hämtar upp IBC:er hos kund. Det är grundläggande att det finns i kundens intresse att rätt IBC:er hämtas. Om det skulle finnas fler IBC:er på anläggningen än det antal som ska hämtas upp, är det viktigt att dessa separeras och att det görs tydligt för chauffören vilka som ska lastas.

Under transportens gång är det Pagoda som innehar det yttersta ansvaret för att allt går rätt till. Administrations- och logistikansvarig på ROCCO Oil Sweden AB har möjlighet att följa försändelsen i Wisdom. Dokumentation av vart transporten befinner sig görs vid ett antal fraktterminaler längs transportsträckan, bestämda av de fraktbolag som Pagoda Logistics anlitar för att utföra transporten. Emellan dessa mätpunkter saknas i dagsläget dokumentation kring var försändelsen befinner sig. Det uttrycks en generell oro inför bristande kontroll på försändelser när de befinner sig utanför ROS:s anläggning. Administrations- och logistikansvarig uppger under intervjutillfälle att daglig övervakning av de mätpunkter som finns sker från ROCCO Oil Sweden AB:s håll, för att i högsta möjliga mån säkerställa att allt går enligt plan. Om avvikelser upptäcks eller data saknas så kontaktas Pagoda Logistics.

Då transport med IBC:er innehållande smutsig olja ankommer till anläggningen i Ånge, tas de emot i anslutning till lab och produktion. Denna del av processen behandlas i avsnitt 4.2.3 *Produktion och laboratorium*. I korta drag sker reningsprocessen och oljan görs redo för att återvända till företaget i brukbart skick. Då kunden begär leverans av ren olja, bokar logistik- och administrationsansvarig återigen transport via Pagoda Logistics på det sätt som finns ovan beskrivet. Fraktsedel för återtransport genereras och från denna sker avlämning av ren olja på den utlämningsadress kund uppgett vid kontakt med administrations- och logistikansvarig. I detta steg är det centralt att olja tillhandahålls i tid för det planerade oljebytet på företaget, för att undvika att maskiner hos kunden står still längre än planerat.

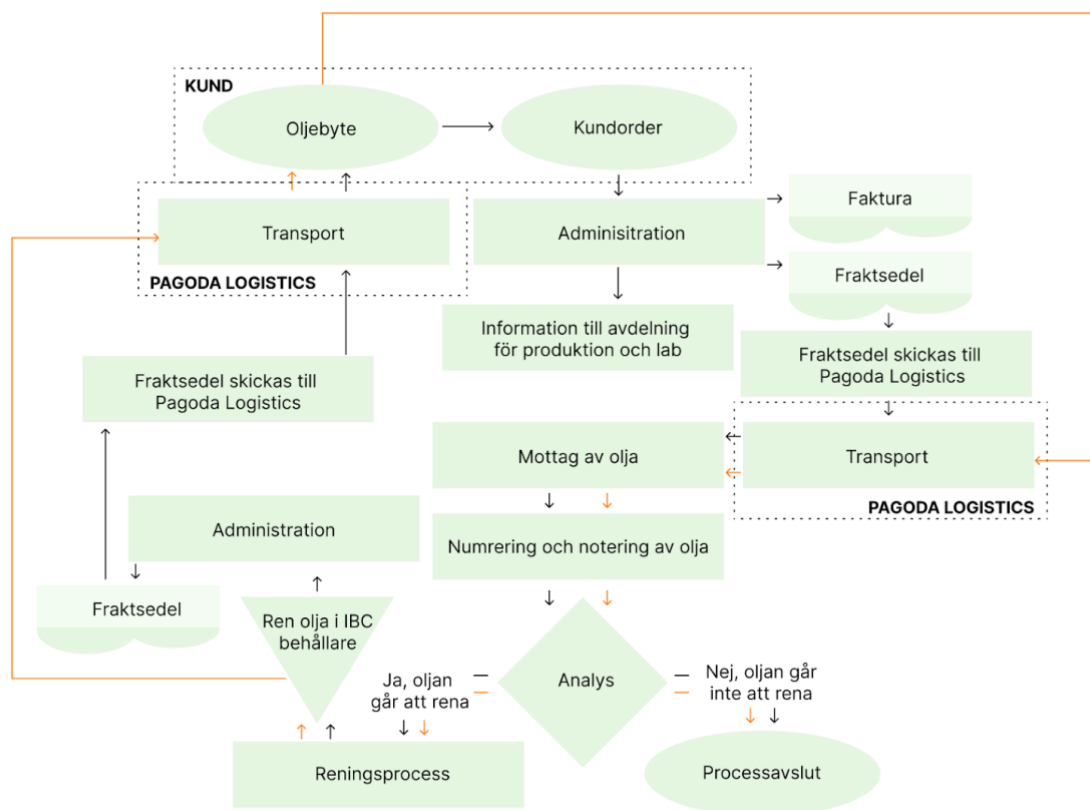
4.2.3 Produktion och laboratorium

I dagsläget består avdelningen för produktion och laboratorium av tre anställda, varav en produktionschef och två personer som arbetar på laboratoriet. Arbetet mellan dessa fördelas så att produktionschefen ansvarar för hur och när produktionen skall köras och laboratoriepersonalen hanterar analyser och tester av inkommande oljor från kunder, kontroll av olja under pågående process samt frisläppning av färdigställd olja. Kommunikationen mellan dessa är nära sammanvävd och sker kontinuerligt. För att samordna arbetet mellan produktion och laboratorium hålls veckovisa möten, där information avseende oljor noteras manuellt på en whiteboardtavla belägen på avdelningen.

När en olja ankommer till anläggningen i Ånge från kund tilldelas den ett löpnummer, vilket benämns som ROS-nummer, och registreras därefter i en excelfil. All olja som planeras genomgå rening analyseras först för att kontrollera huruvida oljan är i skick att rena. En provmängd av olja skickas på analys i laboratorium, och internt på avdelningen förser laboratoriet produktionen med rekommendation och hur rening skall utföras. Som nämnt i 4.2.1 *Marknad och försäljning* sker analys i inledande skede då en ny kundrelation etableras, för att säkerställa den potentiella kundens oljas kvalitet och reningspotential. Om resultat från labanalys utförd åt en ny kund visar att oljan går att rena, inleds kundrelation likt den som kartläggs i detta avsnitt. För befintliga kunder analyseras oljan för att utesluta risken att kunden har adderat något i sin olja som resulterar i att den inte längre går att rena. Efter färdigställt analysprov då svar visar att oljan kan genomgå rening, inleds fullskalig reningsprocess. Då oljan är renad och godkänd tilldelas den ett batchnummer.

Reningsprocessen sker i produktionsavdelningen genom Double Separation Technology. Mycket förenklat går DST-tekniken ut på att den förbrukade oljan genomgår en kombination av kemisk och mekanisk rengöring, och sedan additiv återställning för att återfå ursprungliga egenskaper. Reningsprocessen tar olika lång tid beroende på vilken typ av olja som hanteras, samt hur smutsig den är. En olja som har en hög viskositet tar längre tid att rena.

När IBC-behållare fyllts med ren olja lagerhålls de i anläggningen i Ånge tills dess att kund begär dem åter för att genomföra oljebyte. Därifrån upprepar sig sedan processen enligt illustrerat i figur 11 och blir således cirkulär.



Figur 11. Processkartläggning för process beskriven i avsnitt 4.2.2 samt 4.2.3, med både produktflöde och informationsflöde inkluderat.

I figur 11 illustreras processen beskriven i avsnitt 4.2.2 *Marknad och försäljning* samt 4.2.3 *Produktion och laboratorium*. De svarta pilarna visar informationsflödet, medan de orangea pilarna visar produktflödet.

5. Analys

I detta kapitel presenteras analys av nulägesbeskrivningen för ROCCO Oil Sweden AB i kapitel 4. *Nulägesbeskrivning* i syfte att identifiera områden för utveckling. En SWOT-analys har gjorts och från denna följer redogörelse av identifierade utvecklingsområden i processen. Avslutningsvis förs diskussion kring framtagning av åtgärder för identifierade utvecklingsområden. Diskussionen har utgångspunkt i teorikapitlet.

5.1 SWOT-analys

Som underlag till SWOT-analys har information ur avsnitt 4.2 *Processkartläggning* analyserats tillsammans med relevant information om företaget och affärsidéen i sin helhet, vilken framgår i avsnitt 1.1 *Bakgrund*. Till bedömningen har även observationer kring världsläge och tidsenlig utveckling vägts in. Således är SWOT-analysen inte enbart analys av den nulägesbeskrivning som presenterats i kapitel 4. *Nulägesbeskrivning*, utan av företagets helhet, men har huvudsakligen använts för att identifiera utvecklingsområden i nulägets logistiska process.

5.1.1 Styrkor

DST-tekniken som ligger som grund till ROCCO Oil Sweden AB:s affärsidé är en av de mest distinkta styrkorna för företaget. I dagsläget är ROS det enda företag med licensrätt att bruka tekniken i Sverige, utöver SKF själva som patentägare. Detta innebär ett unikt marknadserbjudande vilket gör ROS till det självklara valet för intressenter av tjänsten. Att reningsanläggningen i Ånge är en av fyra stycken i världen demonstrerar ytterligare unicitet i tjänsten.

ROCCO Oil Sweden AB har välutvecklat grafiskt material och skriftliga beskrivningar tillgängliga för kund på sin webbplats samt för utskick. Utförliga beskrivningar finns av både

tekniken bakom tjänsten, hur upplägget fungerar och möjligheterna som följer av tjänsten. Detta genererar god informationstillgänglighet för intressenter.

Vidare har det genom intervjuer och observationer identifierats god kompetens inom relevanta områden i ROCCO Oil Sweden AB:s personalstyrka. Inom företaget finns stor erfarenhet från liknande branscher att dra nytta av. Företaget har flertalet investerare vilket är gynnsamt sett till innehav av ekonomiskt kapital, även sett till synligheten av företaget. Observationer har genererat en uppfattning av att många intressenter har ett genuint intresse för verksamheten grundat i ideologiska uppfattningar och tro på förbättring av omvärlden då olja går från förbrukningsvara, till en värdefull resurs med förmåga att ingå i kretslopp.

Den självgående reningsanläggningen kräver minimal human assistans och rening kan således pågå utan övervakning. Effekt av detta blir att personalkostnader kan hållas nere, och anläggningen är inte begränsad till personalens arbetstider. Reningsanläggningen har även kapacitet att rena stora mängder olja vilket genererar god förmåga att anta nya kunder.

5.1.2 Svagheter

ROCCO Oil Sweden AB är en relativt ny aktör på marknaden och svaghet identifieras i form av få år som verksamma. Med bakgrund i detta lyfts tjänstens omfattning och storlek. För potentiella kunder är beslutet att implementera tjänsten extensivt, vilket innebär att processen från initial introduktion för tjänsten till kontraktsskrivande kan vara mycket lång. Vidare verkar företaget enbart på en regional marknad, vilket innebär begränsning av tillväxt och exponering för nya nationer.

Vid studie av processen som helhet, även vid intervjutillfällena framkommer att det i dagsläget saknas omfattande uppgifter kring geografisk position för försändelser i samband med transport. Dessutom kan kontrollen i dagsläget endast ske för en hel transport, och inte specifika IBC:er. Därav finns ingen sätt att kontrollera att avsedda IBC:er i korrekt antal är under transport. En ofullständig geografisk dokumentation bedöms innebära ännu större fara i ett framtida scenario där större kunder värvas, med storskaliga anläggningar och flertalet godsmottagningar.

Extra tyngd i ovanstående stycke finns med tanke på att ROS:s transport sköts av ett externt företag. Att låta sin tjänst vila på externa leverantörer innebär också en kontrollförlust kring processen som helhet, och gör den mer sårbar. ROS:s interna personalstyrka är liten till antalet, vilket skapar ett kritiskt läge vid frånvaro. Under rådande omständigheter är arbetsbelastningen hanterbar, men sett till att både marknads- och försäljningsfunktion respektive administration- och logistikfunktion i dagsläget utgörs av en person vardera, identifieras sårbarhet om någon av dessa saknas.

Företagets storlek innebär att kommunikationen mellan olika funktioner i organisationen kan ske okomplicerat och informellt utan konsekvenser. I processen påvisas dock brist i form av avsaknad av rutinmässigt upprättade informationsflöden, där det tydligaste exemplet är mellan avdelning för administration och logistik och avdelning för produktion och laboratorium.

Slutligen saknas i dagsläget en fullständig produktionsplan som redovisar i vilken ordning kundernas oljor ska hanteras. Från intervjuer med ansvariga i laboratorium och produktion är det tillvägagångssätt som beskrivs i 4.2.3 *Produktion och laboratorium* idag tillförlitligt, men vid utvidgning av kundkretsen kommer en mer utförlig produktionsplan vara nödvändig, där möjlighet att planera i god tid för vilka oljor som ska renas när. I detta steg måste även analyser från laboratoriet samordnas så att de kan ske i takt med produktionsplaner.

5.1.3 Möjligheter

ROCCO Oil Sweden AB har ensam licensrätt att bruka en teknik som erbjuder helt nya möjligheter i och med att industriolja kan gå från förbrukningsvara till del av ett cirkulärt flöde. Särskilt framträdande är betydelsen av detta i förhållande till omvärldens önskemål och i en del fall krav på att tillverkningsindustrin skall vara klimatneutral och koldioxidavtrycket för industrin behöver minska, för att uppnå FN:s klimatmål. Stort fokus finns på tekniska lösningar på problematik med utsläpp, och för detta är den tjänst ROS erbjuder ett gott exempel. Vidare finns skäl att tro att ROS av denna anledning ses som en attraktiv arbetsgivare, inte minst för unga, då rekrytering blir aktuellt om företaget växer.

Med tanke på den globala aktualitet som råder kring miljöfrågor finns incitament för att det i framtiden kan tillkomma politisk påtryckning i form av en gräns för maximalt tillåtet koldioxidutsläpp för företag, och då har ROS god möjlighet att erbjuda en lösning på

problematiken, och hjälpa företag att få kontroll över utsläpp och oljeförbrukning. ROS har i sin anläggning i Ånge kapacitet att rena stora mängder olja vilket gör dem väl rustade inför tillväxt och ökat antal intressenter.

Sett till processen som beskrivs i 4.2 *Processkartläggning*, ur vilken bristande geografisk dokumentation tidigare lyfts som svaghet i 5.1.2 *Svagheter*, finns det i dagsläget existerande, lämplig teknik samt redskap att implementera för att stötta dokumentationen av transporten, och kunna tillhandahålla fullständiga uppgifter och position för IBC:er.

5.1.4 Hot

I framtiden finns som redogjort för i 5.1.3 *Möjligheter* anledning att tro att branschen ROS är verksam inom kommer vara essentiell, vilket därav gör den attraktiv för nya företag att etablera sig inom. Det är hög risk för tillkomst av nya konkurrenter som tävlar om samma kunder och marknadsandelar.

I dagsläget har ROS ensam licensrätt att bruka tekniken i Sverige vilket identifieras som mycket fördelaktigt, men innebär också ökat hot för spionage eller annan form av informationsstöld. Annan likvärdig teknik kan också komma att utvecklas, med tanke på de resurser som läggs på forskning relaterad till att minska utsläppen och neutralisera mänsklig påverkan av klimatet

Vidare kan anses vara konkurrenter för ROS. Produkten, olja, är densamma bara av olika karaktär, ny olja respektive renad olja. Således identifieras hotbild i oljebolagens intresse för att förhindra framfart av denna tjänst. Oljebolag är starka aktörer på marknaden, och dessutom ofta stora företag med goda ekonomiska medel och därmed förhandlingsutrymme vilket kan innebära fara ROS:s tillväxt.

5.1.5 Slutsatser ur SWOT-analys

	Hjälpssamma	Skadliga
Interna	<ul style="list-style-type: none"> • DST-tekniken, ensam licensrätt • Välarbetad och tillgänglig information för intressenter och potentiella kunder • Stor kompetens inom företaget • Ekonomiskt kapital • Reningsanläggningen är självgående • Kapacitet att rena stora mängder olja 	<ul style="list-style-type: none"> • Omfattande tjänst, omfattande process för kund att implementera tjänsten • Relativt nya på marknaden • Geografisk limitation, begränsning för tillväxtpotentialer • Bristfällig geografisk dokumentation av IBC:er, och försändelser under transportens gång • Beroende av externa leverantörer • Liten personalstyrka till antalet • Avsaknad av rutinmässig kommunikation • Brist i produktionsplaner
Externa	<ul style="list-style-type: none"> • Revolutionerande teknik på marknaden • Intresset för tjänsten ligger i tiden • Attraktiv arbetsgivare vid rekrytering • I framtiden kan politisk påtryckning komma att göra tjänsten högaktuell • Tekniska redskap finns för ökad dokumentation av transport • Kapacitet att rena stora mängder olja 	<ul style="list-style-type: none"> • En bransch som kommer vara essentiell i framtiden, hög risk att konkurrens tillkommer • Risk för spionage på grund av uniciteten i teknik och marknadserbjudande • Oljebolag är starka aktörer på marknaden, och intresse finns från deras håll att förhindra framfart av tjänsten

Tabell 4. Sammanställning SWOT-analys.

En sammanfattning av SWOT-analysens helhet framgår i tabell 4. För ROCCO Oil Sweden AB:s verksamhet identifieras som stomme ett starkt marknadserbjudande med kapital i form av både kompetens och ekonomiska medel i ryggen, men i processen och organisationen finns ett antal områden där utvecklingspotential identifieras, vilka i majoriteten av fallen har bakgrund i företagets få år som verksamma.

Vidare har flertalet möjligheter kunnat listas. Detta visar återigen på att företaget är i tidigt skede och ännu inte nått fullskalig potential, men även att den starka affärsidéen ligger väl i enlighet med tidsandan och följer världsutvecklingen. Vidare sker mycket forskning och

undersökning inom ROS verksamhetsområde, vilket ger anledning att ana att konkurrenter kommer vilja etablera sig på marknaden. Som följd av patenterad och licensberättigad teknik följer att företagshemligheter är av stort intresse för potentiella konkurrenter och därav finns en risk för spionage.

5.2 Presentation av identifierade utvecklingsområden

För företagets arbete med ISO 9001 betonas vikt av att utvecklingsområden skall uppmärksammas och åtgärder skall vidtas (Lim, 2019). Utvecklingsområden har identifierats utifrån kapitel 4.2 *Processkartläggning* samt 5.1 *SWOT-analys av nuläget*.

5.2.1 Avsaknad av fast kommunikationsrutin

Under både intervjutillfälle med representanter för avdelning för administration och logistik respektive produktion och laboratorium framgår att det saknas en rutinmässig kommunikation dem emellan. Sett till processen som helhet är denna kommunikation central för funktionen av det cirkulära flödet. Kommunikation avdelningarna emellan skall ske både då kundorder administreras, då avdelning för produktion och laboratorium behöver nås av information om inkommande olja för att kunna planera sitt arbete, samt då oljan genomgått rening och godkänts för återbruk, och således är möjlig att skicka åter till kund. Tidpunkter för behövd kommunikation illustreras i figur 11. I framtida scenario där kunder blir fler till antalet kommer denna kommunikation bli ännu mer essentiell för att säkerställa god kvalitet av den sålda tjänsten.

I dagsläget fungerar kommunikationen väl och problematiken är inte närvarande i det dagliga arbetet under verksamhetens nuvarande omständigheter. Således är avsaknaden inget som nuvarande kunder märker av vid köp av tjänsten, och hindrar inte leverans enligt utlovat till kund, utan belyses från företagets perspektiv. Däremot påvisas medvetenhet om avsaknaden av fast kommunikationsrutin och att en sådan kan komma att behöva etableras, vid växande organisation och kundomfång.

5.2.2 Brister i produktionsplaner

I avsnitt 4.2.3 *Produktion och laboratorium* beskrivs ett arbetssätt som idag är fungerande, men då kunderna blir fler till antalet och större sett till volym av olja som skall genomgå rening, kommer en mer utförlig produktionsplan att arbeta utifrån behövas. Detta för att kunna säkerställa kvaliteten för tjänsten sett till tidsaspekt. Skall ett oljebyte genomföras hos en kund, är det mycket angeläget att ren olja är på plats i tid. För detta krävs att oljan genomgår rening vid tidpunkt så att leverans är möjlig då oljebyte ska äga rum. Då detta skall samordnas för ett större antal kunder, krävs möjlighet att i god tid utföra planeringsarbete. Det kommer i ett sådant scenario även bli aktuellt att i större utsträckning samordna de analyser som sker i lab med produktionsplanen. Således krävs att en mer utförlig produktionsplan tas fram.

5.2.3 Bristfällig geografisk dokumentation

I dagsläget finns endast ett fåtal geografiska mätpunkter tillhanda för ROCCO Oil Sweden AB då oljan som hanteras befinner sig utanför anläggningen. Dessa mätpunkter ges av det transportbolag som Pagoda Logistics anlitar för frakt. Dokumentationen från transportbolaget utgörs av adresser för upphämtning och ankomst, samt transportbolagets terminaler längs vägen. Emellan dessa punkter finns ingen möjlighet för ROS att kontrollera var en försändelse befinner sig. Likaså kan kontroll i dagsläget endast ske för transporten som helhet, och således finns det inget sätt att kontrollera specifika IBC-behållare. Nyttå påvisas i att kunna övervaka att rätt IBC:er i korrekt antal är under transport.

Vidare saknas metod för kontroll av exakt position där leverans skett, utan enbart uppgift om att en leverans genomförts samt en postadress för kundens anläggning. Den ofullständiga dokumentationen kan bli extra skadlig i ett framtida scenario där större kunder värvas, med storskaliga anläggningar och flera godsmottagningar. Då finns värde i att känna till exakt position hos specifika IBC-behållare, för att undvika försening eller förlust av olja. Både i nuläge och vid en framtida expansion av kundomfång identifieras fara kring dessa omständigheter, då bristfälligheten i geografisk dokumentation utgör förlust av kontroll över varor för ROS. Således identifieras risk för tjänsten som helhet. En maskin som står stilla i väntan på oljebyte på grund av att en IBC med ren olja inte kan lokaliseras kostar kunden stora summor pengar. Det ligger därför i ROS intresse att i största möjliga utsträckning kunna bistå med information om exakta positioner. Extra tyngd i detta identifieras med tanke på att ROS

transport sköts av ett externt bolag. Att låta sin tjänst vila på externa leverantörer innebär ytterligare kontrollförlust kring processen som helhet, och gör den mer sårbar.

5.3 Diskussion för framtagning av åtgärdsförslag

Med bakgrund i beskrivning av identifierade utvecklingsområden, samt sett till fullständig beskrivning av nuläget förutsättningar, har samtal och diskussion med företagsrepresentanter från ROCCO Oil Sweden AB ägt rum. Överläggningen har resulterat i beslut kring att utvecklingsområdet med högst relevans att åtgärda är avsaknaden av fullständig geografisk dokumentation, vilket presenteras i avsnitt 5.2.3 *Bristfällig geografisk dokumentation*.

Huvudsakligt argument för detta är att åtgärdsimplementering i form av tekniskt redskap för geografisk dokumentation kommer att vara av störst betydelse för att säkerställa hög kvalitet på tjänsten och logistiska system tjänsten vilar på, vilket går i linje med rapportens syfte. Att implementera sådan teknik har underlag i ROCCO Oil Sweden AB:s arbete efter ISO 9001 standard. Inledningsvis sett till att ständigt förbättringsarbete är en grundläggande praxis i kvalitetsledningssystemet. Vidare knyter åtgärden an till flertalet av de principer ISO 9001 baseras på, däribland kundfokus, processinriktning och beslut med faktabas. I ISO 9001 lyfts även övervakning, mätning och analys av processer, vilket fortsatt styrker implementering av teknisk lösning för fullständig geografisk dokumentation.

Med hjälp av ett spårbarhetssystem ökar säkerheten och hanteringen underlättas vid eventuella avvikelser. Att tillhandahålla spårbarhet handlar om att kunna identifiera och följa en vara i dess livscykel. För ett cirkulärt företag innebär detta från produktion till konsumtion, sedan tillbaka in i produktion igen, och så vidare. Genom implementering av tekniskt redskap för geografisk position samt fyllnadsgrad möjliggörs kontinuerlig övervakning och registrering av produktinformationsflöde i leveranskedjan. Möjlighet genereras för ROS att vid eventuella komplikationer härleda händelseförlopp, samt i högre utsträckning garantera kvalitet vilket går i linje med rapportens syfte. En annan viktig aspekt inom spårbarhet är identifiering, vilket indikerar lämplighet i att utrusta varje enskild IBC-behållare med en sensor för att på så vis kunna identifiera dem enskilt. Problematik kring att avsaknad av möjlighet att kontrollera data för specifika IBC:er har lyfts fram i SWOT-analysen, i avsnitt 5.1.2 *Svagheter*.

Sannolikheten bedöms vara hög för att integration av teknik för detta ändamål kommer ge störst resultat sett till helheten, och kunna ge positiva utslag även sett till de två andra identifierade utvecklingsområdena, vilka presenteras i 5.2.1 *Avsaknad av fast kommunikationsrutin* och 5.2.2 *Brister i produktionsplaner*. Till ett tekniskt redskap för avläsning av geografisk position, kan avläsning av fler parametrar adderas. Att kunna avläsa fyllnadsgrad i IBC-behållare hade varit en god initial åtgärd för att kunna arbeta fram en mer utförlig produktionsplan. Fördel med tillhandahållande av data för geografisk dokumentation och fyllnadsgrad kombinerat ges även i form av kontrollmöjligheter ökar sett till att säkerställa att rätt IBC-behållare, det vill säga fyllda behållare, är under transport. Således ges verktyg för att erbjuda god leveransprecision, vilket benämns vara ett viktigt element att inneha kontroll över då färdigvarulager saknas och den sålda varan istället modifieras direkt mot kundorder likt olja görs hos ROS. Volymdata genererar likaså möjlighet att beräkna vikt och därmed kostnad för transporter. Gränssnitt för kontroll av dessa parametrar skulle övervakas från alla avdelningar, och på så vis ökar även informationstillgången för varje avdelning, vilket skapar nytta inför upprättning av kommunikationsrutin.

Vidare stöd för beslutet finns i aspekten att tillhandahållande av materialflödesinformation nämns som ett av logistiksystemets redskap för att möjliggöra god kundservice och således skapa hög kvalitet. Med ökad geografisk dokumentation stärks förutsättningar för god prestation kring den immateriella delen av transportuppdraget, vilken innefattar informationstillgång samt överföring och således är av relevans för transportens kvalitet och säkerhet. Likaledes innebär implementeringen ett sätt att säkra prestandan av erbjuden leveransservice. För logistiska system beskrivs informationssystem vara ett mycket viktigt verktyg, och därav finns nytta i att implementera sådant för att erhålla en mer detaljerad geografisk dokumentation. Ett tekniskt verktyg för spårning och fyllnadsgrad ger goda förutsättningar för att säkerställa att avtalad produkt levereras i avtalad kvalitet utan anmärkning. Med data om fyllnadsgrad kan administration och orderbehandling samt reningsprocessen ske under mer kontrollerade omständigheter då förutsättning för noggrann planering infinner sig. Således ges möjlighet för ökad effektivitet vilket kan komma att ge positivt utslag på tidsåtgången.

För kundserviceåtaganden från upprättad order till leverans är tydlig informationstillgång och tillhandahållande av transparens kring logistisk information en god tillgång för att kunna erbjuda högklassig kundservice. Då mätpunkter av detta slag tillkommer erhålls kontroll över

processen och kommunikationsunderlag av relevans till tjänsten gentemot kund. Det har diskuterats kring svårigheter och subjektivitet kring att värdera servicekvalitet för en tjänst. Ökad kontroll av nämnda parametrar, geografisk position och fyllnadsgrad, kan även dras nytta av för att förhindra att de gap som kopplas till bedömning av tjänstekvalitet, vilka beskrivs i 3.3.1 *Service vid leverans av tjänst*, uppstår. Pålitlighet, materiella tillgångar, lyhördhet, självsäkerhet och empati presenteras för bra fokusområden för samma syfte, och det ges anledning att tro att teknik av detta slag kommer ge positiva utslag inom samtliga. Tekniskt redskap för avläsning blir en materiell tillgång, och för att kunna utlova att en tjänst utförs enligt specifikationer är redskap för övervakning högst lämpligt. Pålitligheten ROS är kapabel att förmedla till kund är beroende av kontroll och en stark informationsbas. Ur informationstillgång ges möjlighet till lyhördhet inför frågor och bemötande av krav och eventuella klagomål. Genom större kunskap ges möjlighet att inge förtroende gentemot kund. Då data erhålls för specifika IBC:er och inte enbart transporten som helhet, infinner sig möjligheten att i större utsträckning erbjuda individualiserad uppmärksamhet till specifika kunder.

Kvalitet kan uttryckas i kundnöjdhet, men kvalitet bör även innebära större fördelar för leverantören, vilket går i linje med argument för implementering av teknik för detta ändamål. Sannolika positiva utslag identifieras för båda parter, kund och leverantör. Både kundtillfredsställelse genom att det i leverans av tjänsten ingår funktioner som skapar värde, även tillfredsställelse ur verksamhetens perspektiv sett till ökad effektivitet, samt ett bättre marknadserbudande vilket kan komma att resultera i ökade intäkter.

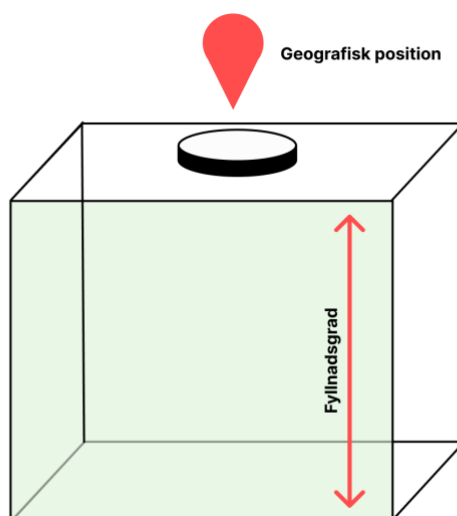
Kundnöjdhet har tidigare i rapporten presenterats resultera i lojalitet och återköp av en leverantörs vara eller tjänst. I ROS:s fall är detta högst angeläget, då lojalitet och återköp är grundläggande för att ett cirkulärt flöde skall kunna existera. Att vårda relationer med kunder är därav centralt för affärsidéens funktion, vilket möjliggörs i större utsträckning med en implementering av detta slag enligt ovan förda resonemang. Att rapporten syftar till att kvalitetssäkra det logistiska system tjänsten vilar på, där innebörden av ordet kvalitetssäkring i denna kontext presenteras vara att säkerställa att det cirkulära flödet fungerar väl, styrker underlag för implementering av sådan teknik ytterligare.

6. Åtgärdsförslag

I detta kapitel presenteras rekommendationer av åtgärder för de utvecklingsområden som presenteras i 5.2 *Presentation av identifierade utvecklingsområden*. Framtagning av åtgärdsförslag motiveras i 5.3 *Diskussion för framtagning av åtgärdsförslag*. Kapitlet inleds med redogörelse av beslutsfattande av åtgärdsförslag. Vidare presenteras en mer djupgående beskrivning av innebörd och kravställning kring det beslutsfattande åtgärdsförslaget.

6.1 Beslutsfattande för framtagning av åtgärdsförslag

I syfte att säkerställa hög kvalitet på tjänsten presenteras implementering av teknisk lösning som tillhandahåller data om geografisk position samt fyllnadsgrad i IBC-behållare, som förslag på åtgärd för utveckling av processen i syfte att säkerställa funktionaliteten av tjänsten. Beslut har fattats med underlag i förda resonemang och teoretiskt stöd vilka presenteras i 5.3 *Diskussion för framtagning av åtgärdsförslag*.



Figur 12. *Illustrering av parametrar sensorer skall mäta.*

Åtgärden utförs genom implementering av en sensor per IBC-behållare, vilka genererar data till ROS om aktuell volym och fyllnadsgrad. Se figur 12. Kontroll av dessa parametrar sker lämpligen via en digital plattform vilken kan övervakas av alla berörda avdelningar på företaget, och möjlighet finns att gruppera och strukturera sensorer så att maximal kontroll erhålls. Vidare i kapitlet presenteras redogörelse för inneboende egenskaper och krav för den tekniska lösningen.

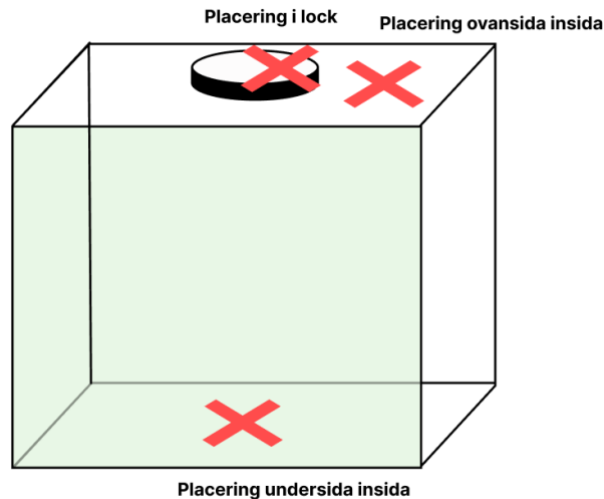
6.2 Implementering av sensorer

Detta avsnitt innehåller en mer djupgående beskrivning av innebörden av det åtgärdsförslag som presenteras i *6.1 Beslutsfattande för framtagning av åtgärdsförslag*. Undersökning för placeringsmöjligheter av sensorer på IBC-behållare redovisas, och resulterar i en diskussion där rekommendation utfärdas. Vidare i avsnittet följer en samlad kravställning för sensorers inneboende egenskaper, vilken vilar på rapportens teoretiska referensram, resonemang förda i avsnitt *5.3 Diskussion för framtagning av åtgärdsförslag* samt IBC-behållarens fysiska limitationer, vilka sensorer har att förhålla sig till.

Avsnittet som helhet är ämnat för att användas som underlag vidare i ROCCO Oil Sweden AB:s utvecklingsarbete, och utgöra en teoretisk grund för praktisk implementering av sensorer för avläsning av givna parametrar.

6.2.1 Placering av sensorer

Vid diskussion kring placering av sensorer infann sig en initial tanke om att en lämplig placering skulle vara i locket, vilket motiveras i *6.2.1 Placering i locket*. Som ytterligare förslag presenteras placeringsmöjlighet inuti IBC-behållaren, där placering på ovasida respektive undersida betraktas vara möjliga alternativ. Utsidan av behållaren kan uteslutas då IBC:erna staplas ovanpå varandra vid lagerhållning och transport, och av den anledningen identifieras stora risker med utvändigt placering. Det saknas en yta för placering utvändigt där en sensor sitter tillräckligt skyddad.



Figur 13. Illustrering av placeringmöjligheter.

Således har tre positioner för placering undersökts, vilka illustreras i figur 13. Dessa är placering i IBC-behållarens lock, placering på ovansidan av IBC-behållarens insida, samt placering på undersidan av IBC-behållaren insida. För vidare redogörelse delas dessa in i två undersökningsområden, undersökning av placering i lock och undersökning för placering på insidan av IBC-behållaren.

6.2.1.1 Placering i lock

Nedan presenteras de för- och nackdelar som identifierats vid placering av sensorer i IBC-behållares lock. Dessa sammanfattas i tabell 5.

Fördelar	<ul style="list-style-type: none"> • Lättillgängliga – enkla att justera och kontrollera • Tydlighet i placering • Locket kan verka skyddande för sensorn
Nackdelar	<ul style="list-style-type: none"> • Kräver kundens uppmärksamhet – det är viktigt att det lock som ursprungligen tillhandahållits av ROS för specifik IBC används efter färdig påfyllning, och att förväxling med annat lock inte sker • Eftersom locket är av när IBC-behållaren fylls, begränsas möjlighet att tillhandahålla kontinuerlig volymdata under påfyllningsprocessen

Tabell 5. Fördelar respektive nackdelar för placering av sensor i IBC-behållares lock.

För placering i locket presenteras fördelar i form av att sensorer är lättillgängliga och således ges möjlighet att med enkelhet utföra justeringar vid behov samt kontrollera att sensorer sitter där de ska. En annan fördel är att placeringen genererar tydlighet och således simplicitet, vilket kan vara gynnsamt vid kommunikation med externa parter. Locket kan även fungera likt en skyddande barriär för sensorer, från yttre påverkningar som mekaniskt slitage eller stötar som kan uppstå under hantering eller transport av IBC-behållare.

Nackdel identifieras i att placeringen kräver ökad noggrannhet och uppmärksamhet från kunden. Det är av yttersta vikt att det lock som ursprungligen tillhandahållits av ROS för specifik IBC används efter färdig påfyllning, och att förväxling med annat lock inte sker. Vid förväxling identifieras risker i form av tidskrävande arbete med att återta kontroll, samt att tekniken inte kan nyttjas till det ändamål den syftar till. Ytterligare nackdel identifieras i begränsad möjlighet att tillhandahålla kontinuerlig volymdata under påfyllningsprocessen. Dock är det inte essentiellt för uppfyllande av den tekniska implementeringens syfte, men värt att notera för att kunna bedöma placeringen utifrån en helhet. För att utveckla tjänsten vidare, och uppnå positiv inverkan sett till identifierade problemområden, finns ingen nytta i att övervaka volymdata under påfyllningsprocess.

6.2.1.2 Placering på insidan

Nedan presenteras de för- och nackdelar som har identifierats för placering av sensorer på insidan av IBC-behållare. Dessa sammanfattas i tabell 6.

Fördelar	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorer exponeras i mindre utsträckning. • Sensorer innehar konstant position och avlägsnas inte från behållaren. Detta medför även att sensorn har kapacitet att generera data under påfyllningsprocessen.
Nackdelar	<ul style="list-style-type: none"> • Kan innebära utmaning vid behov av kontroll och justering av sensorn. • Sensorn exponeras för olja och måste följaktligen tåla att befinna sig i olja.

Tabell 6. Fördelar respektive nackdelar för placering av på insidan av IBC-behållare.

Placering av sensorer på insidan av IBC-behållare medför minskad exponering, och därmed utsätts de inte för yttre påfrestningar i samma utsträckning. Då sensorerna innehar fast, konstant position och således inte avlägsnas från behållaren under påfyllnadsprocessen, elimineras den risk som lyfts för placering i lock kring eventuell förväxling och förvirring. Dessutom finns möjlighet att erhålla volymdata under påfyllnadsprocessen, om önskemål om att övervaka och kontrollera fyllnadsnivån i realtid skulle uppkomma.

Trots minskad exponering för yttre påfrestning att det blir svårt att kontrollera sensorn på grund av dess fasta placering. Om kalibrering eller justering av sensorerna behövs kan det krävas att IBC-behållare måste tömmas. Detta gäller speciellt för placering i botten. Dessutom är åtkomligheten begränsad, och således finns anledning att tro att stor svårighet kommer att infinna sig vid ett sådant scenario. En annan nackdel är att sensorn utsätts för olja i större utsträckning och därför måste vara konstruerad och tålig nog för att klara av att befinna sig inuti en massa av olja under en längre period.

6.2.2 Samlad kravställning för sensorer

Nedan presenteras de krav som identifierats för framgångsrik implementering av sensorer. Kravställning har gjorts både sett till den mätdata som sensorerna skall leverera, samt vilka fysiska egenskaper som krävs för att implementering skall kunna ske i IBC-behållare. Sammanfattning av kraven presenteras i tabell 7.

Position	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorer skall kunna generera data om geografisk position
Täckningsgrad	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorer skall vara uppkopplade till ett nätverk med full regional täckning
Fyllnadsgrad	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorer skall generera data om fyllnadsgrad
Distansmätning	<ul style="list-style-type: none"> • För placering i lock, ovasida eller insida skall sensorer vara kapabla till distansmätning på minst 116,5 cm
Fysisk utformning	<ul style="list-style-type: none"> • För placering i lock skall sensorer inte överstiga locket mått, vilket är 150 mm i diameter • Sensorer skall vara kompakta och smidiga
Batteritid	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorer skall inneha lång batteritid

Tabell 7. *Samlade krav på sensorer för att de skall anses lämpliga för implementering.*

6.2.2.1 Position

Med bakgrund ur beskrivningen i avsnitt 5.1.3 *Bristfällig geografisk dokumentation* bedöms information om geografisk position som en av de viktigaste parametrarna för ROS att kunna säkerställa leverans av IBC-behållare till kund. Då geografisk position saknas föreligger en risk av kontrollförlust vilket kan resultera i förseningar eller borttappat gods, något som i sin tur påverkar kundens driftverksamhet. Därav krävs att sensorer skall kunna generera data om geografisk position i syfte att öka informationstillgång och således stärka tjänstens funktionalitet.

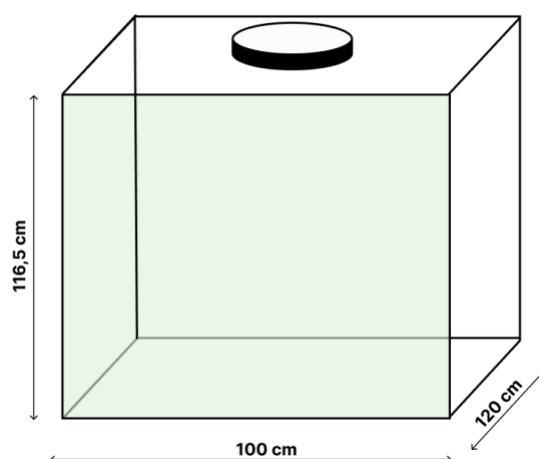
6.2.2.2 Täckningsgrad

För att en sensor skall vara lämplig bör den vara uppkopplad till ett nätverk med regional täckning. Med bakgrund av underlag som presenteras i avsnitt 3.6.1 *LoRaWAN*, bedöms LoRaWAN-nätverket vara tillämpligt. Nätverket är specifikt utvecklat för att möta kraven för Internet of Things applikationer, inklusive lokaliseringstjänster.

6.2.2.3 Fyllnadsgrad

Genom att erhålla information om innehavande volym i en IBC-behållare skapas förutsättningar att utforma produktionsplaner i god tid, och därmed hantera produktionsflödet på ett effektivt sätt. Det underlättar även vid bokning av transport, i och med att exakt volymvärde och därmed vikt genereras. Vidare finns fördel i att kunna kontrollera att rätt IBC:er är under transport, vilket kan avläsas med hjälp av att fyllnadsgrad. Med bakgrund i den diskussion som förs i 5.2.1 *Diskussion för framtagning av åtgärdsförslag* har därför fattats beslut om att kravställa att sensorer skall tillhandahålla data om fyllnadsgrad.

6.2.2.4 Distansmätning



Figur 14. Mått för IBC-behållare.

En IBC-behållare mäts till 120 centimeter lång, 100 centimeter bred respektive 116,5 centimeter hög. Behållarens dimensioner illustreras i figur 14. För samtliga placeringmöjligheter presenterade i 6.2.1 *Placering av sensorer* krävs en sensor med distansmätning på minimum 116,5 centimeter.

6.2.2.5 Fysisk utformning av sensor

Vid placering i lock är det nödvändigt att ta hänsyn till lockets mått. Standardmåttet för ett lock på en IBC-behållare är 150 millimeter i diameter. För att sensorn ska kunna fästas på locket krävs att måttet på denna inte överstiger denna begränsning.

Vidare är kompakthet och smidighet fördelaktigt för utformningen, både vid placering i lock och på behållarens insida. Detta för att undvika att exponera sensorn för onödiga risker. För placering på insidan av IBC finns även nytta i att sensorn inte tar upp plats för att kunna transportera maximal volym i IBC-behållaren. Fördelaktigt undviks även sensorer med antenn eller annan utformning som utgör riskfaktor för skada i detta scenario.

6.2.2.6 Batteritid

För att kunna säkerställa oavbruten och kontinuerlig drift krävs att sensorn har lång batteritid. Avbrott i mätningarna kan resultera i säkerhetsrisker eller förlust av data. För att definiera begreppet, presenteras en rekommendation att sensorer bör inneha en batteritid som mäts i år, för att undvika onödigt arbete med skötsel av deras funktion.

6.3 Samlade rekommendationer

Nedan följer en summering av rekommendationer som utfärdas kring implementering av sensorteknik för avläsning av geografisk position samt fyllnadsgrad för IBC-behållare.

Placering

För placering av sensorer rekommenderas insidan av locket tillhörande IBC-behållare. Stöd för denna rekommendation finns i positiva aspekter av tillgänglighet för justeringar och kontroll av sensorer samt tydlighet i placering. Vidare ses locket som gynnsam placering då lockets ram kan verka skyddande för sensorn. Vid placering på insidan av behållaren sitter sensorerna helt oskyddade och således exponeras de för yttre påfrestningar, vilket kan undvikas genom placering i lock.

Den begränsade möjligheten att tillhandahålla kontinuerlig volymdata under påfyllnadsprocessen då sensor är placerad i lock, bedöms inte hindra fullföljande av syfte för implementering. Det stärkta behovet av uppmärksamhet och noggrannhet från kundens sida motiveras med det höjda värdet som erhålls av implementeringen som helhet. Dessutom finns det metoder för att förenkla hanteringen för kunden, genom att vidare undersöka möjligheterna som finns för att binda lock till specifika IBC-behållare. Till exempel skulle en rem i hårdplast kunna hänga ihop med lock och sedan fästas runt öppningen på IBC behållare. Värt att nämna är dock att fara inte identifieras i att locken skulle förväxlas mellan ROS:s behållare, utan det viktigaste är att det är ett av de lock som ROS tillhandahållit som använts och inte ett lock tillhörande kunden själva. Angelägenheten i denna aspekt behöver kommuniceras till kund.

Avläsning av geografisk position

Användning av en GPS-sensor för varje enskild IBC rekommenderas för lokalisering av IBC:ernas geografiska position. Eftersom ROS i dagsläget använder sig av en extern leverantör av transportlösningar finns fördelar med tekniken i form av att den är oberoende av vilket fordon som transporterar godset. På så vis behöver de externa transportleverantörerna inte utrusta sina fordon för att stödja föreslagen spårningsteknik för ROS:s IBC-tankar.

Eventuell bristfällighet i täckning och förlust av aktuell position då behållare till exempel förvaras i källarutrymme under marknivå, bedöms inte vara av problematisk karaktär sett till syfte för användning av tekniken.. För ROS finns intresse i att känna till huruvida IBC anlät hos kund eller inte, och således är en sista känd position, till exempel vid godsmottagning i anslutning till källarutrymmet, tillräckligt underlag för att påvisa detta. Ovan marknivå förväntas inte täckning generera någon omfattande problematik för ROS att behöva ta hänsyn till.

Avläsning av fyllnadsgrad

För tillhandahållande av nivådata för oljan rekommenderas avläsning med ultraljudsteknik. Ultraljudstekniken lämpar sig för mätning på djup upp till 30 meter. Behov av distansmätning har tidigare definierats vara minimum 116,5 centimeter och således är ultraljudssensorn inom ramen. Avläsning med ultraljudssensorer bygger inte nödvändigtvis på fysisk kontakt med vätskan vilket innebär att rekommendation om placering i locket är möjlig. Kalibrering är även lätt att göra och man behöver inte ändra höjd på vätskan för att kalibrera sensorn.

Då en sensor läser av fyllnadsgrad med hjälp av distans och datan således genereras i längdenheter, identifieras effektiviseringsmöjlighet i att istället kontrollera fyllnadsgraden som en procentsats av maximal volym. Maximal volym i IBC-behållare är känd som 1000 liter, och således blir processen mer logisk och användarvänlig för det syfte datan skall uppfylla om fyllnadsgraden anges i procent, jämfört med om fyllnadsgraden anges i längdenheter.

7. Slutsats och diskussion

I detta kapitel presenteras slutsatser som kunnat dras ur studien, och vidare följer en mer generell diskussion kring utförande och resultat av studien. Avslutningsvis läggs rekommendationer för fortsatta studier fram, vilket förväntas kunna ske med rapporten som underlag.

7.1 Slutsats

Syftet med studien var att säkerställa funktionaliteten av ROCCO Oil Sweden AB:s affärsidé – att leverera olja som tjänst i ett cirkulärt flöde. För att uppnå syftet definierades fyra delaktiviteter. Inledningsvis återgavs en beskrivning av nuläget i form av en processkartläggning. Därefter analyserades nuläget och företagets övergripande egenskaper i SWOT-analys, ur vilken identifikation utvecklingsområden kunde ske. Analysdelen av studien sammanfattades i en diskussion för framtagning av åtgärdsförslag. Avslutningsvis presenterades rekommendationer för åtgärder med bakgrund i denna diskussion utifrån identifierade utvecklingsområden.

Kartläggning av verksamhetens nuvarande processer möjliggjordes genom datainsamling via intervjuer och observationer. Som resultat av detta har en nulägesbeskrivning kunnat presenteras. Under kartläggning av nuläget identifierades stundvis bristfällighet i processen, vilka summeras i tre utvecklingsområden enligt nedan.

- Avsaknad av fast kommunikationsrutin
- Brister i produktionsplaner
- Bristfällig geografisk dokumentation

Efter diskussion och överläggning med företagsrepresentanter från ROCCO Oil Sweden AB beslutades att det sistnämnda utvecklingsområdet, den bristfälliga geografiska

dokumentationen, var av högst relevans att åtgärda. Som åtgärd diskuterades teknisk lösning för att öka geografisk dokumentation, och vidare fördes resonemang kring fördelar med att addera avläsning av fyllnadsgrad i IBC:er. Diskussionen fördes med utgångspunkt i den litteratur som presenterats.

Konkret åtgärdsförslag presenterades i form av implementering av sensorer för att kunna tillhandahålla geografisk position och volymdata för varje individuell IBC-tank. Till dessa parametrar rekommenderas användning av GPS-tekniken för lokalisering och ultraljudssensorer för mätning av oljenivåer.

7.2 Diskussion

Studiens syfte anses ha uppnåtts då tjänsten studerats via kartläggning av processer och vidare sedan analyserats, vilket resulterat i förslag på åtgärd som syftar till att säkerställa funktionen av den cirkulära tjänst som ROCCO Oil Sweden AB erbjuder. Åtgärdsförslaget som tagits fram om en implementering av sensorer anses genomförbart, och stämmer väl överens med det önskemål som initierats av ROS. En implementering enligt den som föreslagits antas komma att kräva mycket tid samt genomförande av utförliga tester för att säkerställa vilken metod som är lämpligast för verksamheten i stort och implementeringens syfte specifikt.

För tillhandahållande av geografisk position rekommenderas användning av GPS-spårning. Eftersom ROS i dagsläget använder sig av ett externt transportbolag identifieras fördelar med tekniken i det faktum att den är oberoende av vilket fordon som transporterar godset. På så vis behöver Pagoda Logistics inte utrusta sina transportmedel för att stödja föreslagen spårningsteknik för ROS:s IBC-tankar. Nackdelar med GPS-tekniken identifieras främst i bristfällighet i täckningen, och det bedöms finnas risk att IBC:er befinner sig utom räckhåll för täckning, till exempel under marknivå. Om en kund väljer att förvara IBC:er i sådana utrymmen kan aktuell position förloras. Detta bör nödvändigtvis inte generera problematik sett till det ändamål implementeringen syftar till, utan tillräcklighet finns i att känna till en sista känd position för IBC-behållare och kunna kontrollera denna.

Ultraljudstekniken rekommenderas vid mätning av oljenivåer i IBC:er. Dock föreligger även risker med denna teknik, för vilka en rekommendation utfärdas att mer djupgående undersöka

dessa. Risk identifieras bland annat i att gasbubblor som uppstår i vätskor kan påverka mätresultaten. Tester av ultraljudstekniken skulle behöva genomföras för att se exakt hur mätdata påverkas och för detta förordas att ta in extern expertis för bedömning. Värt att nämna i denna kontext är dock att ROS inte nödvändigtvis är intresserade av mycket precis volymdata, utan snarare en god uppskattning av fyllnadsgrad i IBC som underlag för planering av produktionsplaner och administration relaterad till transporter.

Vidare identifieras att behov av en databas finns för lagring, kontroll och delning av information som genereras från sensorer, vilket inte heller behandlas i denna rapport, men antas vara essentiell för funktionen av implementeringen. För det noterade stärkta behovet av uppmärksamhet och noggrannhet från kundens sida, förevisas möjlighet för ROS att vidare studera möjlighet att binda lock till specifik IBC-behållare, genom till exempel en rem i hårdplast vilken är fäst i behållaren och hänger ihop med locket. Rekommendation utfärdas att undersöka denna aspekt vidare, innan faktisk implementering, för att säkerställa att hantering för kund inte försvåras avsevärt.

Vid ytterligare tidsåtgång för studie hade funnits möjligt att dokumentera genomförande av tester på olika sensorer som når upp till de fastställda kraven, för att på så vis kunna se vilken eller vilka som lämpar sig bäst för ROS verksamhet. Åtgärdsförslaget om en implementering av sensorer är av övergripande karaktär, men med data från tester av sensorer hade studien kunnat resultera i ett mer detaljerat och precist åtgärdsförslag. Åtgärdsförslag i befintlig form anses dock vara tillräckligt för att uppfylla rapportens syfte. Att säkerställa funktionaliteten av ROS:s affärsidé möjliggörs genom addering av tekniskt redskap för att erhålla tillgång till geografisk position samt volymdata för IBC:er.

7.3 Rekommendationer för fortsatta studier

Studien resulterade i ett åtgärdsförslag om att implementera sensorer i varje specifik IBC-tank som används i den tjänst som ROCCO Oil Sweden AB erbjuder sina kunder. På grund av arbetets tidsbegränsning fanns ingen möjlighet att mer djupgående studera utformning av presenterat åtgärdsförslag, och på så vis kunna säkerställa att en sådan implementering faktiskt är möjlig. Därför anses fortsatt arbete inför implementering av sensorer vara essentiellt.

Under rapportens gång identifierades även två andra utvecklingsområden, vilka är avsaknad av fast kommunikationsrutin och brister i produktionsplaner. Problematik kring innebörd av dessa framgick tydligt då en kartläggning av nuläget gjordes, och således uppmärksammades dem i egenskap av områden med utvecklingspotential. I dagsläget med hänsyn till nuvarande omfattning av verksamheten, samt kundkrets, identifierades inget omedelbart behov av åtgärdande för varken avsaknaden av kommunikationsrutin eller bristerna i produktionsplaner. Däremot kommer åtgärder vara nödvändiga inför en framtida uppskalning av verksamheten, då kunder blir både fler till antalet och större sett till storlek och innehavd oljemängd. Följaktligen rekommenderas därför fortsatt arbete kring hur bristfällighet i både kommunikationsrutiner samt produktionsplaneringen kan åtgärdas.

REFERENSLISTA

- Barlow, J., & Stewart, P. (2010). *Branded customer service : the new competitive edge*. Read How You Want.
- Canbolat, H. (2009). A Novel Level Measurement Technique Using Three Capacitive Sensors for Liquids. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 58(10), 3762–3768. <https://doi.org/10.1109/tim.2009.2019715>
- Cheong, P. S., Bergs, J., Hawinkel, C., & Famaey, J. (2017). Comparison of LoRaWAN classes and their power consumption. *2017 IEEE Symposium on Communications and Vehicular Technology (SCVT)*. <https://doi.org/10.1109/scvt.2017.8240313>
- Ejvegård, R. (2009). *Vetenskaplig metod*. Studentlitteratur AB.
- FN. (n.d.). *Globala målen för hållbar utveckling*. Svenska FN-Förbundet. Hämtad från: <https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling/>
- Harrie, L. (2020). *Geografisk informationsbehandling - Teori, metoder och tillämpningar*. Studentlitteratur AB.
- ISO. (n.d.). *ISO 9000 Family – Quality Management*. ISO. <https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>
- Jacka, J. M., & Keller, P. J. (2002). *Business process mapping improving customer satisfaction*. Hoboken, N.J. Wiley.
- Jacobsen, D. I. (2002). *Vad, hur och varför : om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Studentlitteratur AB.
- Jonsson, P., & Mattsson, S.-A. (2019). *Logistik - Läran om effektiva materialflöden*. Studentlitteratur AB.

- Juran, J. M. (1992). *Juran on quality by design : the new steps for planning quality into goods and services*. The Free Press.
- Kandel, C., Klumpp, M., & Keusgen, T. (2011). *GPS based track and trace for transparent and sustainable global supply chains*. IEEE Xplore.
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6041225>
- Koval, L., Vaňuš, J., & Bilík, P. (2016). Distance Measuring by Ultrasonic Sensor. *IFAC-PapersOnLine*, 49(25), 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.12.026>
- Kvalitetsteknik. (n.d.). I *Nationalencyklopedin*. Hämtad från:
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/kvalitetsteknik>
- Lai, K.-H., & Cheng, T.C.E. (2009). *Just-in-time logistics*. Gower.
- Lim, J. S. (2019). *Quality Management in Engineering*. CRC Press.
- Ljungberg, A., & Larsson, E. (2001). *Processbaserad verksamhetsutveckling : [varför - vad - hur?]*. Studentlitteratur AB.
- LoRaAlliance. (n.d.). *About LoRa Alliance®*. LoRa Alliance®. <https://loro-alliance.org/about-lora-alliance/>
- Lumsden, K., Stefansson, G., & Woxenius, J. (2019). *Logistikens grunder*. Studentlitteratur AB.
- Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics Service Quality as a Segment-Customized Process. *Journal of Marketing*, 65(4), 82–104.
<https://doi.org/10.1509/jmkg.65.4.82.18390>
- Morana, J. (2018). *Logistics*. London Iste Hoboken, NJ Wiley.

Naturvårdsverket. (n.d.). *Klimatet och industrin*. www.naturvardsverket.se. Hämtad från:
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimat-och-industrin/>

Patel, R., & Davidson, B. (2019). *Forskningsmetodikens Grunder : Att planera, genomföra och rapportera en undersökning* (5th ed.). Studentlitteratur AB.

Roy, V. (2021). Contrasting supply chain traceability and supply chain visibility: are they interchangeable? *The International Journal of Logistics Management, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/ijlm-05-2020-0214>

Sarsby, A. (2016). SWOT Analysis. In *Google Books*. Lulu.com. Hämtad från:
https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=Yrp3DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=swot+analys+vetenskaplig+artikel&ots=ODqj0BxYZG&sig=SCUwph3YXTgOtiCN4fNm2cHI7FI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Schuitemaker, R., & Xu, X. (2020). Product traceability in manufacturing: A technical review. *Procedia CIRP*, 93, 700–705. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.078>

Shou, Y., Zhao, X., Dai, J., & Xu, D. (2021). Matching traceability and supply chain coordination: Achieving operational innovation for superior performance. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 145, 102181. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102181>

Svenska Institutet för Standarder. (n.d.). *Detta är ISO 9001*. Svenska Institutet För Standarder, SIS. Hämtad från: <https://www.sis.se/iso9001/dettariso9001/>

Söder, P. (2017). *Självständigt arbete på grundnivå Independent degree project – first cycle Elektroteknik Electrical engineering Inventering av olika nivåmätare för Stuguns vattenkraftverk*. <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:1133332/FULLTEXT01.pdf>

Terzic, J., Terzic, E., Nagarajah, R., & Alamgir, M. (2013). *Ultrasonic Sensing Technology*. 11–35. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00633-8_2

Varsier, N., & Schwoerer, J. (2017). *Capacity limits of LoRaWAN technology for smart metering applications*. IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/ICC.2017.7996383>

Wood, D. C., & Furterer, S. L. (2021). *The ASQ certified manager of quality/organizational excellence handbook*. ASQExcellence.

BILAGOR

Bilaga 1: Intervjumall för administration- och logistikansvarig

1. Hur går det till när du mottar kundorder?
2. Hur ser din kommunikation med kund ut? Vilken information skickar kunden med sin kundorder?
3. Om en kund har flera IBC:er ute på anläggning, anger kunden då vilken/vilka som ska hämtas upp?
4. Finns det någonting du i dagsläget känner saknas kring den information du får från kund? Någonting du kände som skulle kunna vara nyttigt att inkludera i kundorder steget?
5. Är det via dig kontakt med Pagoda sker? Isåfall, hur meddelas Pagoda? Vilken information behöver de för att kunna göra sitt jobb?
6. Bokas upphämtning av förbrukad olja och leverans av den nya oljan i samma steg?
7. Meddelas lab när kunden har placerat en order?
8. När i processen skickas en ny IBC ut? När kundorder placerats, när gammal IBC mottagits?
9. Ges någon bestämd leveranstid till kund när de placerar order på rening av "smutsig" olja, tills det att de tillhandahåller en ny?
10. I vilket läge genereras faktura? Innan eller efter (dvs när oljan renas) - är det du eller produktion/lab som ser till att faktura genereras?
11. Tillkommer det någon kostnad för olja som inte går att rena? Faktureras dessa?
12. I arbetsgången som finns i dagsläget, hur ser kopplingen ut till ISO-certifieringen?

Bilaga 2: Intervjumall för produktion och laboratorium

1. Notifieras ni i skedet när en kund placerar en order? Hur ser den kommunikationen ut?
2. När en IBC med smutsig olja anländer till anläggningen, beskriv i stora drag vad som händer härnäst för den, tills det att den är fylld med ny olja och redo att skickas ut till kund igen.
3. Hur går provtagningen till?
4. Genomförs tester på varje IBC?
5. Hur lång är processen att rena en olja?
6. När i processen skickas en ny IBC ut? När kundorder placerats, när gammal IBC mottagits?
7. Hur sker kommunikationen i dagsläget mellan produktion och lab? På vilket sätt är dessa integrerade?
8. Vilket förberedande arbete görs när ni vet att ni skall motta en olja?
9. Finns det något behov av att motta order i god tid från er sida? Isåfall uppskattat antal dagar?
10. Är tidspress en påtaglig del av arbetet i nuläget enligt er? T.ex. är det ibland svårt att hålla tidsplan med att ha en ren olja redo?

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR SUPPLY AND OPERATIONS MANAGEMENT
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2023
www.chalmers.se



CHALMERS