

Meri Ahlgren

Steveco Oy:n konttisiirtojen optimointi Mussalon satamassa

Opinnäytetyö
Liiketoiminnan logistiikka

2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Meri Ahlgren	Tradenomi (AMK)	Huhtikuu 2018
Opinnäytetyön nimi		
Steveco Oy:n konttisiirtojen optimointi Mussalon satamassa		43 sivua 2 liitesivua
Toimeksiantaja		
Steveco Oy		
Ohjaaja		
Olli Huuskonen		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyön aiheena on Steveco Oy:n konttisiirtojen optimointi Mussalon satamassa. Aihe on rajattu koskemaan satamassa kontitettavien vientikonttien siirtoprosessia. Työn päämääränä on kuvata Stevecon satamassa kontitettavien vientikonttien siirtoprosessi, sekä selvittää, miten prosessia on mahdollista kehittää. Opinnäytetyön aiheen ympärille kietyi kolme tutkimusongelmaa. Konttisiirtoprosessia ei ollut aiemmin kuvattu, konttisiirtojen kustannukset eivät olleet tiedossa ja tiedossa ei ollut, kuinka konttisiirtoprosessia olisi mahdollista kehittää.</p> <p>Opinnäytetyö suoritettiin laadullisena case-tutkimuksena. Käytettyjä tutkimusmenetelmiä ovat teemahaastattelut, havainnointi, sekä tietojärjestelmistä ja yritykseltä saadut dokumentit. Opinnäytetyö on kvalitatiivinen tutkimus. Opinnäytetyön empiirinen osio suoritettiin kolmessa eri vaiheessa. Aluksi suoritettiin nykytilanteen kartoitus ja prosessikuvaus, minkä jälkeen tutkimuksen kohteena keskityttiin konttisiirtojen kustannuksiin. Kahden ensimmäisen vaiheen perusteella oli vasta mahdollista keskittyä itse optimointiin. Opinnäytetyön teoriaosuus käsittelee prosesseja, kuljetusten kustannuslaskentaa, sekä satamatoimintoja yleisesti.</p> <p>Tutkimustuloksissa esitetään konttisiirtojen nykytilanne, konttisiirtojen kustannuslaskennan suoritus, sekä prosessin optimointimahdollisuudet. Tutkimustulokset antavat toimeksiantajalle tiedon nykytilanteesta, prosessin kustannustehokkuudesta ja mahdollisista toimenpiteistä prosessin tehostamiseksi. Tulokset kertovat nykyisen palvelutason vaihtelevuuden, nykytilanteen ongelmat, kustannustehokkaimman käsittelytavan konteille, sekä kehittämismahdollisuudet tulevaisuuteen. Tutkimuksesta voivat hyötyä logistiikkapalveluyritykset, jotka ovat kiinnostuneita prosessien kehittämisestä ja kustannustietoisuuden lisäämisestä. Tutkimustulokset toimivat toimeksiantajan apuna palvelun kehittämisessä ja suunnittelussa, sekä hinnoittelussa.</p>		
Asiasanat		
konttioperointi, satamatoiminnot, kustannuslaskenta, prosessi		

Author (authors)	Degree	Time
Meri Ahlgren	Bachelor of Business Administration	April 2018
Thesis title		
Steveco Oy's container transfer optimization at the port of Mussalo		43 pages 2 pages of appendices
Commissioned by		
Steveco Oy		
Supervisor		
Olli Huuskonen		
Abstract		
<p>The objective of this thesis is to optimize the container transfer operations of Steveco Oy at the port of Mussalo. Thesis was limited to the transfer processes of containers which are stevedored in the port. The main objectives of this thesis were to describe Steveco's process of transferring containers and to determine how to develop the process. There were three research problems for this examination. First of all, the container moving process hadn't described before, second, the cost curtailments were unknown and, third, there was no previous information about how to develop the container transfer process.</p>		
<p>The thesis was conducted as a qualitative case study. The research methods were semi-structured interviews, observation, documents obtained from the commissioning company and information systems. The empirical examination was performed in three different stages. Initially, the current situation was investigated and a process description was made, after which the focus of the study was on the cost of container transfers. Just after the first two phases, it was possible to concentrate on optimization. The theory section of the thesis introduces process management, cost accounting, and port operations in general.</p>		
<p>Examination results show the current status of container streams, the cost accounting of container transfers, and the process optimization possibilities and give the commissioner information on the current situation, the cost efficiency of the process, and possible measures to streamline it. The results show the variability of the current service level, problems of the current situation, most cost-effective handling methods, and prospects for development in the future. The study can be beneficial to logistics service companies who are interested in process development and increased cost awareness. Results of this study serve as an aide in developing and re-designing the service, as well as in monitoring pricing.</p>		
Keywords		
container operating, port operations, cost accounting, process		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	6
2.1	Aiheen rajaus	6
2.2	Työn tavoitteet ja tutkimusongelmat	6
2.3	Tutkimusmenetelmät ja teoreettinen viitekehys	7
3	PROSESSI.....	8
3.1	Prosessin kuvaaminen	10
3.2	Prosessin kehittäminen	13
3.3	Prosessin mittaaminen	16
4	KULJETUSTEN KUSTANNUSLASKENTA.....	19
4.1	Kuljetuskustannusten luokittelu	20
4.2	Kustannuslaskennan suorittaminen	21
4.3	Kuljetustalouden mittarit	22
5	SATAMATOIMINNOT.....	23
5.1	Sataman rakenne ja toimijat	24
5.2	Konttioperointi	25
5.3	Konttien siirtokalusto	25
6	STEVECO OY	27
7	STEVECO OY:N VIENTIKONTTIEN SIIRTOPROSESSI	27
7.1	Tekstimuotoinen kuvaus	28
7.2	Prosessikaavio	31
8	TUTKIMUSTULOKSET	31
8.1	Konttisiirtoprosessin nykytilanne.....	31
8.1.1	Haastattelutulokset	31
8.1.2	Havainnointitulokset.....	33
8.1.3	Tietojärjestelmistä saadut tulokset.....	35
8.2	Konttien siirtojen kustannukset	37

8.2.1	Haastattelutulokset	37
8.2.2	Laskentatulokset.....	38
8.3	Konttisiirtoprosessin kehittäminen	40
9	JOHTOPÄÄTÖKSET	42
9.1	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus	42
9.2	Jatkotutkimusehdotukset	43
	LÄHTEET	44

KUVALUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Mussalon sataman kartta

Liite 2. Prosessikaavio

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Steveco Oy. Kiinnostukseni konttiterminaaliiin ja sen toimintaan syntyi työskennellessäni Steveco Oy:n palveluksessa Mussalon satamassa. Lähestyin Stevecoa toimeksiantopyynnöllä. Pian sen jälkeen lähdimme yhdessä rakentamaan opinnäytetyön aihetta Steveco Oy:n konttisiirtojen optimoinnista Mussalon satamassa.

Tutkimuksen avulla haluan kuvata Steveco Oy:n satamassa kontitettävien vientikonttien siirtoprosessin, sekä löytää keinot prosessin kehittämiseksi. Tutkimus selvittää konttien siirtojen omakustannehinnan, sekä sen, millä käsitteilytavoilla konttien siirrot on kannattavaa suorittaa määrättyihin paikkoihin.

Toimeksiantajalle aihe on ajankohtainen ja merkittävä, sillä kasvavien lastivirtojen läpäisy ja ajoittain suurentuneet volyymit luovat yritykselle haasteita. Opinnäytetyö on opettavainen myös tekijälleen, sillä se mahdollistaa syvällisen perehtymisen Mussalon konttiterminaaliiin ja Steveco Oy:n toimintaan.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tavoitteet, tutkimusongelmat, tutkimusmenetelmät, sekä tutkimuksen taustalla oleva teoreettinen viitekehys.

2.1 Aiheen rajaus

Opinnäytetyön aihe rajattiin koskemaan satamassa kontitettävien vientikonttien siirtoja vaihtoalueelta varastolle ja varastolta konttikentälle. Tutkimuksen kohteena oli Stevecon omat varastot sekä muutama alihankkijan varasto. Mussalon sataman rakenne ja opinnäytetyön kohteena olevat varastot ovat esitetty kartassa (kts. liite 1).

2.2 Työn tavoitteet ja tutkimusongelmat

Opinnäytetyön lähtökohtana oli kuvata Steveco Oy:n satamassa kontitettävien vientikonttien siirtoprosessi sekä selvittää, miten prosessia voidaan kehittää.

Tutkimuskysymyksien lähtökohtana oli kolme tutkimusongelmaa. Toimeksiantaja oli huomannut, että konttien siirtoprosessi ei ole riittävän tehokas. Toimeksiantajan ongelma oli, että kasvavat lastivirrat ja ajoittaiset suuret volyymit olivat yritykselle haastavia hoitaa. Toimeksiantajan huomaamien puutteiden pohjalta muodostuivat tutkimusongelmat. Ensimmäinen tutkimusongelma oli, että konttisiirtoprosessia ei ollut aikaisemmin kuvattu. Toinen tutkimusongelma muodostui siitä, että konttisiirtojen kustannukset eivät olleet tiedossa. Näiden ongelmien summa loi kolmannen tutkimusongelman eli sen, että emme tiedä, miten konttisiirtoprosessia voi kehittää.

Tutkimusongelmien pohjalta muodostui tutkimuskysymyksiä. Mitkä ovat konttisiirtojen käsittelytapojen kustannukset? Millainen on Steveco Oy:n konttisiirtoprosessi? Miten konttisiirtoprosessia voidaan kehittää?

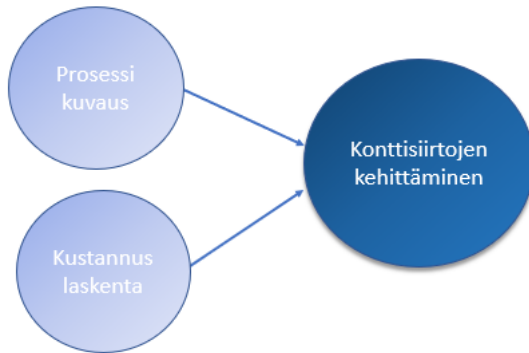
2.3 Tutkimusmenetelmät ja teoreettinen viitekehys

Tutkimus toteutettiin laadullisena case-tutkimuksena, sillä tavoitteena oli saada tutkittavasta prosessista syvälinen kuvaus. Kanasen (2013, 54) mukaan case-tutkimuksen kriteereinä ovat ilmiön ajankohtaisuus, tutkimuksen tekeminen luontaisessa ympäristössä, sekä aineiston koostaminen useista lähteistä ja menetelmistä.

Teemahaastattelu on yksi suosituimmista aineistonkeruumenetelmistä case-tutkimuksessa. Teemat ovat kysymyksiä laajempia ja muodostavat aihealueita tutkittavan ilmiön ympärille. Teemahaastattelun ei ole tarkoitus olla mekaaninen, vaan haastattelun on tarkoitus antaa tilaa uusille keskusteluille. (Kananen 2013, 93.)

Teemahaastatteluiden avulla pyrin saamaan kokonaisvaltaisen käsityksen Steveco Oy:n satamassa konttitettävien vientikonttien siirtoprosessista ja mahdollisuuksista sen kehittämiseen. Mielestäni tutkimuksessa oli tärkeää hyödyntää moniammatillista työryhmää prosessin takana, sillä teemahaastattelut mahdollistivat asian tarkastelun useamman ihmisen näkökulmasta.

Teoreettinen viitekehys koostuu prosessikuvauksesta ja kustannuslaskennasta. Molemmat teoria-alueet tukevat hyvin toisiaan ja liittyvät vahvasti tutkimuksen empiriaosuuteen. Opinnäytetyössä esitellään myös yleisesti satamatoimintoja sekä konttien siirtokalustoa.



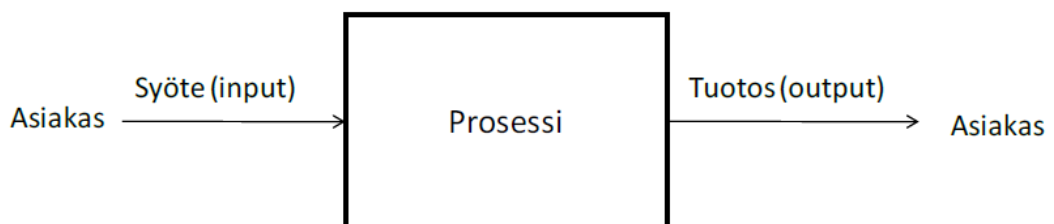
Kuva 1. Teoreettinen viitekehys

3 PROSESSI

Jokainen muutos, kehitys tai toiminta voidaan käsitellä prosessin muodossa. Toimintaprosessi tarkoittaa toimintojoukkoa, sekä niiden toteuttamiseen ja aikaansaamiseen vaadittavia resursseja. Kaikki kytkeytyvät loogisesti toisiinsa. Prosessi muodostuu toiminnasta, resurssista ja tuotoksesta. Näihin tekijöihin kytkeytyy suorituskyky. (Laamanen 2001, 19 - 20.)

Prosessin toteutumiseen tarvitaan syöte, mikä on tietoa tai materiaalia. Tuotannon prosesseissa syötteenä toimii materiaali, kuten tuotteen valmistamiseen vaadittavat komponentit. Syöte voi olla myös informaatiota ja tavallisesti siihen liittyy dokumentti. (Laamanen & Tinnilä 2009, 108.)

Kuva 2 havainnollistaa prosessin yksinkertaisessa muodossa.



Kuva 2. Yksinkertaistettu kuvaus prosessista (Martinsuo & Blomqvist 2010, 4.)

Prosessin resurssit muodostuvat niistä asioista, jotka ovat välttämättömiä prosessin toteutumiselle. Resursseja tarvitaan toimintojen suorittamiseen. Resurssi nähdään tavallisesti rahana, aikana, taitoina, koneina ja laitteina. Resursseja kehitetään tukiprosessien ja investoinnin avulla. (Laamanen & Tinnilä 2009, 108.)

Prosessin tuotos on prosessin lopputuloksena syntyvää tietoa tai materiaalia. Mahdollista on kuitenkin, että osa tuotoksista jää prosessin sisäiseksi. Tuotos voi olla dokumentti, mutta joskus se on vain pelkkää tietoa. Yleensä konkreettinen tuotos eli materiaali syntyy tuotannollisten prosessien kautta. Tuotos voi kuitenkin olla myös informatiivinen. (Laamanen & Tinnilä 2009, 116.)

Prosessin suorituskyvyllä tarkoitetaan osoitettavissa oleva kyky toimia tarkoitetulla tavalla ja tuloksia saavuttaen. Suorituskykyä kuvataan yleensä tunnuslukujen kautta. Suorituskyvyille ominaiset tunnusluvut voivat olla taloudellisia tai ei-taloudellisia. Tunnuslukujen yhdistelmä muodostaa yrityksen mittausjärjestelmän. (Laamanen & Tinnilä 2009, 116.)

Kaikenlainen toiminta on mahdollista kuvata prosessin muodossa. Pääprosesseiksi, liiketoimintaprosesseiksi tai avainprosesseiksi kutsutaan sellaisia prosesseja, jotka ovat organisaatiolle kriittisiä menestyksen näkökulmasta. Menestymisen näkökulmasta merkittävää on tunnistaa asiakkaan prosessi, sillä siinä muodostuu asiakkaan kokema hyöty. Organisaation mahdollisuudet arvon tuottamiseen on kahdenlaiset. Organisaatio voi toimittaa asiakkaalle tuotteita ja palveluita, jotka takaavat asiakkaan oman prosessin onnistumisen tai auttaa asiakasta kehittämään omaa prosessiaan paremmaksi. (Laamanen & Tinnilä 2009, 122.)

Pääprosessit on mahdollista pilkkoa ali- tai osaprosesseiksi. Ydinprosessit ovat prosesseja, joissa on aina ulkopuolinen asiakas. Tukiprosessit toimivat ydinprosessin tukena ja ovat yrityksen sisäisiä prosesseja, jolloin ulkopuolista asiakasta ei aina ole. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 4.)

Ydinprosessien pääasiallisena tarkoituksena on täyttää asiakkaan tarpeet ja luoda asiakkaalle lisäarvoa. Ydinprosessin asiakas on ulkoinen, kun taas

ydinprosesseja tukevat tukiprosessit ovat yrityksen sisäisiä ja palvelevat yrityksen sisäisiä sidosryhmiä. (Kiiskinen ym. 2002, 28 - 29.)

Prosessiajattelun lähtökohta on asiakkaat ja heidän tarpeensa. Ajatustyö kohdistuu siihen, millaisilla palveluilla ja tuotteilla nämä tarpeet ovat mahdollisia tyydyttää. Tämän perusteella suunnitellaan toiminnot ja resurssit, jotta prosessi luo toivotut palvelut ja tuotteet. On selvitettävä, mitä syötteitä eli tietoa ja materiaalia prosessi tarvitsee toteutuakseen, sekä mistä tarvittavat syötteet on mahdollista hankkia. (Laamanen 2001, 21.)

3.1 Prosessin kuvaaminen

Hyvän prosessikuvaus sisältää kaikki prosessin kannalta tärkeät asiat, esittää asioiden väliset riippuvuussuhteet, auttaa hahmottamaan kokonaiskuvan lisäksi myös henkilöstön oman roolin tavoitteiden saavuttamiseksi, edistää prosessissa työskentelevien ihmisten välistä yhteistyötä sekä tarjoaa tilaisuuden vaatimusten mukaiseen joustavaan toimintaan. Näiden kriteerien lisäksi prosessikuvauksen tulisi olla noin neljän sivun mittainen, sovitun ulkomuodon mukainen, noudattaa sovittuja käsitteitä ja terminologiaa, järjestelmällinen, ristiriidaton ja ymmärrettävä. (Laamanen 2001, 76.)

Prosessikuvauksessa määritellään nykytilanne ja arvioidaan ongelmakohtia. Tapahtumaketjua analysoidessa pohditaan prosessin tehokkuutta, informatiivirtaa ja tietojärjestelmän hyödyntämistä. Samoin tarkastellaan prosessin tavoitteiden saavuttamista ja optimointimahdollisuuksia. (Kiiskinen ym. 2002, 47.)

Prosessikuvauksen yksityiskohtaisuutta määrittää kaksi eri tekijää. Jos prosessin toteuttamiseksi ei ole olemassa nykyisen toimintamallin lisäksi muita vaihtoehtoja, on syytä suorittaa yksityiskohtainen prosessikuvaus. Jos prosessin nykyinen toimintamalli ei ole ehdoton, karkeampikin kuvaus saattaa riittää. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 9.)

Prosessikuvauksen tarkkuutta määriteltessä on hyvä hahmottaa prosessikuvauksen käyttötarkoitus, sillä se toimii monenlaisena työvälineenä. Esimies hyötyy prosessikuvauksesta uuden työntekijän opastuksessa, työn jakamisen

ja vastuualueiden havainnollistamisessa, sekä resurssivaatimusten, vaikeiden tilanteiden ja päällekkäisyyksien selvittämisessä. Prosessikuvaus toimii myös päätösten tekemisen, suunnittelun ja johtamisen työvälineenä. Prosessikuvaus edistävät palveluiden parantamista, laadun ja tietoturvatason tarkastelua, sekä tulosten mittaamista. (JHS 152.)

Martinsuo & Blomqvistin (2010, 11) mukaan yksityiskohtaisen prosessikuvauksen suorittamiseen on useita kuvaustapoja. Neljä käytetympää kuvaustapaa ovat vuokaavio, tehtävämatriisi, uimaratakaavio ja prosessin verbaalinen ohjeistaminen.

Prosessikuvauksen alussa on tärkeää tarkastella prosessin soveltamisalaa. Lukijalle täytyy syntyä ymmärrettävä kokonaiskuva prosessista. Soveltamisalaa voi kytkeytyä esimerkiksi tuotteisiin, asiakkaisiin tai tilanteisiin. Tässä vaiheessa on tiedettävä, mistä prosessi alkaa ja mihin se päättyy. Alku- ja päätepisteiden määritykset on oltava vastaavanlaiset niin prosessikuvauksessa, kuin prosessikaaviossakin. (Laamanen 2001, 89.)

Prosessikuvauksen seuraavassa vaiheessa on tunnistettava prosessin asiakkaat ja sidosryhmät. On myös tiedettävä, millaisia odotuksia ja vaatimuksia heillä on prosessin tuotteiden ja palveluiden suhteen. Asiakas on se, joka vastaanottaa prosessin tuotteen. Avarammillaan asiakkaina voidaan ajatella kaikki ne osapuolet, joihin prosessi vaikuttaa. Prosessin vaikutusalueella on yleensä monia tekijöitä. Prosessikuvauksessa ei ole oleellista esitellä kaikkia asiakkaita, vaan valita 3 - 5 tärkeintä asiakasta. (Laamanen 2001, 89.)

Prosessikuvauksen kolmannessa vaiheessa määritellään tavoitteet. Tavoitteita ei ole tarkoitus löytää organisaation laajuisesti, vaan on tärkeä pitää tavoitteet prosessikohtaisina ja käytännöllisinä. Kolmannessa vaiheessa kartoitetaan myös prosessin missio ja suorituskyvyn mittarit. Prosessin tarkoituksena voidaan tarkastella strategian tai systeemien näkökulmasta. Ideaalinen tilanne on silloin, kun prosessin missio voidaan tiivistää prosessin nimeksi. Tällöin kuvauksessa voidaan havainnollistaa prosessin tavoitetta. Ydinsuorituskyky on prosessista riippuvainen, mutta se voi olla esimerkiksi nopeus. Tällöin ydinsuorituskyvyn tunnuslukukin liittyy aikaan. Ydinsuorituskyvyn lisäksi mää-

ritellään myös menestystekijöihin kuuluvaa suorituskkyä. Tässä prosessikuvausvaiheessa prosessin menestystekijöiden tarkastelu on alustavaa. Menestystekijöiden tarkempi kartoitus on kuitenkin kannattavaa vasta silloin, kun suunnitellaan prosessin vaiheita. Prosessin menestystekijät voivat liittyä esimerkiksi nopeuteen, kustannustehokkuuteen, teknologiaan, taidokkuuteen tai volyyymiin. (Laamanen 2001, 90 - 91.)

Neljäs vaihe prosessikuvauksessa keskittyy syötteisiin, tuotteisiin, palveluihin, sekä tietojen hallintaan. Tuotteet ja palvelut on suositeltavaa esittää mahdollisimman havainnollistavasti dokumenttien ja tietojen avulla. Tiedot on soveliaista ryhmitellä jakamalla ne prosessien sisäisiin tietoihin, organisaation muiden prosessien hyödyntämiin tietoihin, ja asiakkaalle toimitettaviin tietoihin. (Laamanen 2001, 92.)

Viidennessä vaiheessa luodaan prosessikaavio. Tämä on mahdollista vasta sen jälkeen, kun prosessin rajaukset, tavoitteet, asiakkaat ja heidän vaatimuksensa, tuote sekä ydinsuorituskky on selvitetty. Prosessin kannalta tärkeimmät asiat on helpompi ymmärtää, kun edellä mainitut tekijät ovat selvillä. Tämä mahdollistaa sen, että prosessikaaviossa on esitetty tärkeimmät toiminnot ja tekijät. Tarkoitus ei ole ainoastaan kuvata prosessin toimintaa, vaan esittää merkityksellisimmät toiminnot, ilmaista niiden arvo ja tuoda ne esille kehittämiskohteina. (Laamanen 2001, 92.)

Prosessikaaviossa prosessin toiminnot, informaatiovirrat ja roolit tai henkilöt ovat graafisesti esitetty kaaviona. Prosesseja kuvataan eri tarkoituksia varten, kuten prosessien johtamista, ongelmanratkaisua tai tietojärjestelmien kehittämistä varten. Prosessi johtamista varten tarvitaan kuvaus, missä prosessien päätoiminnot ja logiikka on esitetty. Muita tarkoituksia varten vaaditaan tarkempia kuvauksia. (Laamanen & Tinnilä 2009, 124.)

Vuokaavio on yleisesti käytetty prosessikaaviomalli. Vuokaaviossa, jossa jokaisella prosessissa mukana olevalla henkilöllä on oma ratansa, kutsutaan "Uimaratakaavioksi". Kuva 3 havainnollistaa vuokaavion käytetyimmät symbolit. (Tikka 2016, 88.)



Kuva 3. Yleisimmät vuokaavio symbolit (Tikka 2017, 88.)

Prosessikaavion luomisessa kuvaustarkkuuden määrittäminen on yleensä haastavaa. Prosessi olisi tärkeää kuvata niin tarkasti, että kuvauksesta selviää toiminnan logiikka. Liian yksityiskohtainen kuvaaminen saattaa vaikeuttaa toiminnan ymmärtämistä. Muita haastavia vaiheita ovat prosessien omistajuuden määrittäminen ja muutokseen sitoutuminen. (Laamanen 2001, 81.)

Prosessikaavion tekemisen jälkeen voidaan siirtyä viimeiseen prosessikuvausten vaiheeseen, missä kuvataan keskeiset roolit, tehtävät, päätökset ja vastuut. Tässä vaiheessa korostuu prosessissa työskentelevien ja toimivien ihmisten asemat. Kyseessä on prosessikaavion verbaalinen kuvaus. Tehtävänä on havainnollistaa prosessikaaviossa tavanomaisena ilmaistut toiminnot käytännön tasolla. Jotta jokainen prosessissa toimiva henkilö kykenisi tunnistamaan oman roolinsa prosessissa ja siihen liittyvät tehtävät ja päätökset, on suotavaa esittää jokaisen toimijan asema omana kokonaisuutenaan. Jos toiminnassa on useita menettelyvaihtoehtoja, voidaan ne tarkentaa kuvauksessa. (Laamanen 2001, 93 - 94.)

3.2 Prosessin kehittäminen

Kehitettävien prosessien valitsemiseen on kolme vaihtoehtoa. Ensimmäinen ja vaivattomin vaihtoehto on valinta keskusteluiden perusteella. Jos keskusteluiden avulla saadaan yhtenäinen linja kehitettävistä prosesseista, voidaan valinta tehdä sen perusteella. Prosessit voidaan myös asettaa valintamatriisiin, missä nähdään, millä prosesseilla on eniten kehittymisvaraa. Kolmas vaihtoehto on, että käytetään valintaperusteena prosessien merkitystä strategian tai menestystekijöiden toteutumisessa. (Laamanen 2001, 83.)

Tavallisesti prosessin kehittämisellä pyritään optimoimaan toimintaa, kohentaa laatua ja palvelutasoa, sekä hallita ongelmatilanteita ja tehdä toiminnasta kus-

tannustehokkaampaa. Konkreettisesti kehittäminen voi näkyä esimerkiksi turhien toimintojen eliminointina, rinnakkaisvaiheiden lisäämisenä tai uudenaikaisena fokuksina. Yleensä lähtökohdaksi on, että prosessi olisi enemmän mittaavissa, sitä ei tarvitsisi hyväksyttää monta kertaa ja että prosessi olisi käytännöllisempi ja luotettavampi. (JHS 152.)

Kun prosessia aletaan kehittää, on tärkeää määritellä kehittämisen kohteena oleva prosessi. Vasta tämän jälkeen voidaan aloittaa informaation kerääminen prosessista ja analysointivaihe. Aineistoa prosessista hankitaan esimerkiksi haastattelujen ja havainnoinnin avulla. Prosessin nykytilannetta on suotavaa rinnastaa päämääriin. Tarkoituksena on, että prosessin heikkoudet ja kehittämistarpeet tunnistetaan, jotta voidaan luoda tavoiteprosessi. Tavoiteprosessi esittää prosessin toteutuksen niin, kuin se pitäisi suorittaa päämäärän saavuttamiseksi. Tavoiteprosessin mallintamisvaihetta seuraa pilotointivaihe, mikä tarkoittaa prosessin testaamista. Vaihe antaa osviittaa siitä, kuinka hyödyllinen ja toimiva uudistettu prosessi on. Kun pilotointi on suoritettu, voidaan aloittaa prosessin käyttöönotto. Käyttöönottovaiheessa vanhan prosessin ohjeistus ja toiminnot korvataan uuden kehitetyn prosessin ohjeilla ja toimintatavoilla. Toimintatapoihin ja roolijakoon perehdytetään kaikki prosessin sidosryhmät. Mittaus- ja seurantajärjestelmät, liitännät järjestelmiin ja toimintoihin päivitetään niin, että ne tukevat uutta prosessia. Uudistetun prosessin optimaaliseksi toteuttamiseksi organisaation toimintatapojen, johtamisjärjestelmien ja viestinnän on tuettava prosessin toteutumista. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 7.)

Prosessin kehittäminen ilman tavoitteita on mahdotonta. Tavoitteen ei kuulu liittyä prosessin muokkaamiseen, vaan ydinsuorituskyvyn optimoimiseen. Hyvä tavoite on numeraalisesti esitetty, sillä on mittayksikkö ja tavoite on kytköksissä aikaan. Hyvä tavoite on myös yleensä esitetty kirjallisesti myönteisellä tavalla. Tavoitteen on hyvä olla työryhmän itse luoma, haastava, mutta kuitenkin mahdollista saavuttaa. Tavoitteen toteutuminen on suositeltavaa asettaa tulevaisuuteen, sillä lyhyellä aikavälillä konkreettisten tulosten näkymiseen menee keskimääräisesti noin kuusi kuukautta. Hyvä tavoite on sellainen, että niin organisaatio, kuin työryhmäkin voi sen hyväksyä. (Laamanen 2001, 203.)

Nykytilan analysointivaiheessa luodaan prosessikuvaukset, resurssikartoitukset ja tarkastellaan myös tietojärjestelmien nykytilannetta. Näiden tuotosten perusteella havaitaan mahdollisuudet muutokseen ja voidaan luoda muutostavoitteet. Hyvät tavoitteet ovat vaativia, mutta mahdollista saavuttaa. (Kiiskinen ym. 2002, 49.)

Kun nykyvaihe on analysoitu ja muutostavoitteet määritelty, voidaan siirtyä uusien toimintamallien suunnitteluun. Toimintamallien suunnittelun tarkoituksena on kehittää toimintatapa ja muutostoimet, joiden avulla muutostavoitteet on mahdollista saavuttaa. Tuloksena syntyy uusi toimintamalli, mikä kuvataan prosessikaaviona. Kaavio paljastaa tietojärjestelmän tuen lisäksi prosessin merkittävimmät toiminnot, roolit, ja näiden asioiden väliset riippuvuussuhteet. Kustannusseuraukset, osaamisvaatimukset, päätöksenteon rakenteet ja ohjausmalli muokataan uutta toimintamallia vastaavaksi. Muutokset myös konkretisoidaan niin, että työntekijät pystyvät ymmärtämään ne. (Kiiskinen ym. 2002, 55 - 56.)

Kun uudet toimintamallit ovat suunniteltu ja tarvittavat toimenpiteet on tehty, voidaan suorittaa toimintamallin käyttöönotto. Muutostoimet keskittyvät johonkin määriteltyyn toiminnan tai organisaation osa-alueeseen ja henkilöstön ja heidän osaamisensa parantamiseen. Uudet toimintatavat sovitetaan käytäntöön ja vanhoista toimintatavoista luovutaan. Kyseessä ei ole vain nopeasti tapahtuva muutos, vaan muutosta on pidettävä yllä. (Kiiskinen ym. 2002, 59 – 60.)

Prosessiajattelu on ollut perustana monelle johtamismallille. Toimintojohtamisessa pyritään selvittämään kustannuksia ja vaikuttamaan niihin. Toimintojohtamisen tarkoituksena on kustannusrakenteen kehittämisen mahdollistaminen yleiskustannusten kohdistamisen avulla. (Laamanen & Tinnilä 2009, 12.)

Toinen johtamismalli on liiketoimintaprosessien uudistaminen. Uudistamismallin pääajatuksena on liiketoimintaprosessien voimakas uudelleen suunnittelu suurien muutosten toivossa. Uudistumismallin mittareita ovat kustannukset, laatu, palvelu ja nopeus. (Laamanen & Tinnilä 2009, 12.)

Tarjontaketjun, toimitusketjun ja kysyntäketjun hallinta on johtamismalli, mikä korostaa logistiikkaa. Tässä mallissa korostetaan tavara- ja tietovirtojen järjestelmistä arvoketjussa. Tavoitteena on toimintojen yksinkertaistaminen eli turhien toimintojen poistaminen ja välttäminen. (Laamanen & Tinnilä 2009, 12.)

Aikaan perustuvassa johtamismallissa nähdään aika tärkeänä resurssina ja keskeisenä suorituskyvyn kannalta. Mallissa tarkastellaan asiakaslähtöisesti ydinprosesseja. Tavoitteena on turhan ajan poistaminen eli läpimenoajan voimakas nopeutuminen. Tämän lisäksi tavoitellaan korkeampaa laatua ja alhaisempia kustannuksia. (Laamanen & Tinnilä 2009, 12.)

Prosessin parantaminen ei onnistu ilman arviointia. Prosessin arviointiin sopivat erilaiset arviointimallit. EFQM-malli on Suomen laatupalkintokilpailun arviointimalli, mikä sopii organisaation toimintojen arviointiin. Prosessien kehittämisen arviointiin voi hyödyntää Juranin trilogiaa, mikä kuvaa prosessiajattelun keskeisintä ajatusta kaaviomuodossa. ISO 9000 -standardit tukevat myös prosessin kehittämisen arviointia. (Laamanen 2001, 31 - 32.)

3.3 Prosessin mittaaminen

Prosessien mittaamisen tärkeys on organisaatiokoosta riippuvainen. Mittaaminen edesauttaa huomion saamista valitulle kohteelle. Mittaamisen tavoitteena on tuottaa tietoa toiminnan todellisista tapahtumista. Mittaamisen avulla tulokset esitetään numeraalisesti. Pelkät tunnusluvut antavat vain osviittaa todellisuudesta. Mittaamisen hyödyllisyyteen vaikuttaa merkittävästi ihmisten omat tulkinnat. (Laamanen 2001, 149 - 150.)

Mittaaminen on suositeltavaa, sillä se edesauttaa muutosprosessin onnistumista. Mittaaminen myös lisää henkilöstön osallistumista, sillä konkreettiset tulokset ja muutokset aikaansaavat hyvää palautetta. Mittarit tulee rakentaa niin, että ne ovat selkeitä ja käytännöllisiä, jotta usko muutokseen säilyy. (Kiiskinen ym. 2002, 53 - 54.)

Prosessin mittaamiseksi tarvitaan informaatiota. Informaation keräämiseen soveltuvia menetelmiä on mittalaitteet, henkilön havainnot ja tietojärjestelmien

tuoma informaatio. Suositeltavaa on käyttää tietojärjestelmiä informaation ke-
ruuseen. Prosessiin liittyvässä päätöksenteossa on päätekijänä kuitenkin ihmi-
nen, sillä päätöksentekoon sisältyy paljon tilanteeseen liittyviä muuttujia ja
merkityksiä. (Laamanen 2001, 165.)

Prosessin mittaamisessa aika on yksi mitattava teema. Läpimenoaika on mit-
taamisessa yleisesti käytetty tunnusluku. Läpimenoaika on se aika, mikä kuluu
prosessin alusta loppuun. Läpimenoaika voidaan nähdä tärkeänä tunnuslu-
kuna, sillä sen lyhentämisen on todettu lisäävän laatua ja vähentävän kustan-
nuksia. Toimitusajan täsmällisyys on toinen aikaan perustuva tunnusluku. Mo-
lemmat tunnusluvut tukevat toisiaan, sillä lyhyt läpimenoaika edesauttaa toimi-
tusten ennustamista, jolloin toimitusajan täsmällisyyden hallitseminen on hel-
pompaa. Kolmas aikaan perustuva tunnusluku on joustavuus. Se ei ole tun-
nuslukuna yleisesti käytetty. Joustavuutta mitataan muutokseen kuluvalle ajalle.
(Laamanen 2001, 153 - 154.)

Pääoman sitoutuminen prosessiin on rahan liittyvä tunnusluku. Pääoman si-
toutumista voidaan mitata kiertonopeuksien avulla. Tunnusluku antaa meille
tietoa prosessin hallinnasta, mutta palveluyrityksiin se ei sovellu. Rahan lisäksi
voidaan mitata määriä. Kuitenkin suorituskyvyn mittarina määrän mittaaminen
on yleisesti hyödytöntä. (Laamanen 2001, 154 - 155.)

Fysikaalisten ominaisuuksien mittaamisessa käytetään usein standardoituja
mittausmenetelmiä, missä virhemarginaali muodostuu mittauslaitteista, mit-
tauksen suorittavista henkilöistä ja ympäristöstä. Fysikaalisia ominaisuuksia
mitatessa on myös huolehdittava mittauslaitteen kalibroinneista, jotta mittaus-
laite on tarkka. (Laamanen 2001, 156.)

Sidosryhmien kautta on mahdollista mitata organisaation suorituskykyä. Kui-
tenkin prosessin suorituskyvyn mittaamiseen se soveltuu vain harvoin. Jos
mittaamisella halutaan saada tietoa sidosryhmien näkemyksestä itse proses-
sia kohtaan, voidaan se suorittaa esimerkiksi asiakastyytyväisyyskyselyllä,
missä käsitellään prosessin tuottamaa tyytyväisyyttä. (Laamanen 2001, 157.)

Tunnusluvut toimivat mittauksen tukena ja auttavat prosessin ohjaamisessa ja optimoinnissa. Tunnuslukujen rakentaminen ja valinta on organisaation vastuulla. Tunnusluvun rakentamisen määrittää toiminnan ohjauksen tarve. Toisinaan tapahtumaa voidaan mitata suoraan. (Laamanen 2001, 159.)

Mittaamisella voidaan tarkastella prosessin syötteitä, tuotteita ja toimivuutta. Tavallisesti tuotoksista saadaan helpommin informaatiota kuin muista tekijöistä, joten kehittämisen alkuvaiheessa tuotoksen mittaaminen voi olla järkevää. Jatkuvan kehityksen näkökulmasta tuotosten mittaaminen ei kuitenkaan ole pitkäkantoista, eikä siitä ole tarpeeksi hyötyä prosessin ohjauksessa. Prosessin kehittämistä ei edistä syötteiden mittaaminen, mutta syötteitä yleensä mitataan silloin, kun muuta tietoa ei voi helposti saada. Syötteiden ja tuotosten mittaamisella on kuitenkin hyötyä, sillä ne toimivat mittareina, mitkä mahdollistavat ongelman lähemmän tarkastelun. Mitattavia syötteitä on esimerkiksi resurssit ja kustannukset. Prosessimittareiden ottaminen käyttöön on edellytys jatkuvalla parantamiselle. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 15.)

Kun haluamme tietoa prosessin tuotantokyvystä, tunnusluvuksi sopii virtaus. Prosessin hallinnan ja optimoinnin kannalta vakaa virtaus on etu. Virtaus kuvaa määrän ja ajan suhdetta. (Laamanen 2001, 160.)

Tehokkuus on tunnusluku, joka antaa informaatiota prosessin tuottavuudesta ja hyödystä. Tuottavuuden tarkastelulla ja muutoksilla saadaan yleensä mittaavia muutoksia aikaan, mutta ei ole suotavaa unohtaa hyötypuolta. Hyöty keskittyy enemmän tyytyväisyysnäkökulmaan. Tuottavuus antaa tärkeää informaatiota prosessin kannattavuudesta. Hyöty sen sijaan antaa merkittävää tietoa siitä, millaista kysyntä tulee olemaan. (Laamanen 2001, 160.)

Prosessin tunnuslukuna voidaan käyttää hävikkiä. Hävikki syntyy kaikista tarpeen ulkopuolelle jäävistä tuotteista, toiminnoista ja niiden aiheuttamista kustannuksista. Hävikiksi mielletään kaikki sellainen toiminta, mikä käyttää yrityksen voimavaroja, mutta ei lisää prosessiin arvoa. Hävikin lisäksi tunnuslukuna voidaan käyttää poikkeamia. (Laamanen 2001, 161 - 163.)

Prosessin tunnusluvuista on mahdollista luoda indeksi, minkä tarkoitus on auttaa kokonais kuvan hahmottamisessa. Indeksien luomisessa on aina se riski,

että jokin tärkeä tapahtuma jää toisen varjoon. Indeksit sopivat esimerkiksi taloudellisille tunnusluvuille, koska niille on tyypillistä suuri informaatiomäärä. (Laamanen 2001, 164.)

4 KULJETUSTEN KUSTANNUSLASKENTA

Kuljetuspalvelutuotanto käsittää sellaisen toimintoketjun, mikä alkaa kuljetustarpeesta ja tarve täytetään kuljetussuoritteiden avulla. Kuljetuspalvelutuotantoa tarkastellessa on merkittävää antaa huomio sen ominaispiirteille, sillä kuljetuspalvelutuotanto eroaa monin tavoin tavaroiden tuotannosta. (Oksanen 2004, 26.)

Kustannuslaskennassa on määritettävä kustannusyksikkö, mikä nähdään perusongelmana kuljetuskustannusten laskennassa. Yksittäinen kustannusyksikkö voidaan määrittää kilometriä kohden, jolloin se kertoo ajoneuvonkustannukset matkalle. Yhdistetty kustannusyksikkö kertoo matkustajan tai tavarannonin kuljettamiskustannukset kilometriä kohden. (Arora 2010, 66.)

Kuljetuksia ei ole mahdollista kuluttaa eikä varastoida. Kuljetuksia ei toteuteta vakiintuneessa ympäristössä, vaan jatkuvasti muuttuva toimintaympäristö on kuljetuspalvelutuotannolle ominainen piirre. Kuljetustarpeet muuttuvat niin määrällisesti kuin ajoituksellisestikin. Kuljetustuotantoon vaikuttavat myös eri säädökset. Jos kuljetusta ei voida syystä tai toisesta suorittaa, on kuljetuksen korvaaminen uudella kuljetuksella hankalaa ja se aiheuttaa usein korkeat kustannukset. (Oksanen 2004, 26.)

Kuljetusolosuhteet eivät ole vakiintuneet, vaan niissä on nähtävissä vaihtelevuutta. Kalusto ei ole pitkäaikaista käyttöomaisuutta ja suuret korvausinvestoinnit ovat kuljetuspalvelutuotannolle yleisiä. Sää- ja liikenneolosuhteet, toimintaympäristön muutokset, markkinatilanteen ja suhdanteen aiheuttama riippuvuus, sekä kuljetusten yhdistäminen tuotanto- ja markkinatoimintoketjuihin tekevät jokaisesta kuljetustapahtumasta yksilöllisen. Kuljetuspalvelutuotannon ominaispiirteiden vuoksi toiminta-asteen ja kapasiteetin määrittäminen ei ole niin virtaviivaista kuin tavaroiden tuotannossa. (Oksanen 2004, 27.)

Kustannustekijöiden tunteminen, kalustokohtainen kustannuslaskennan hallitseminen ja sen käyttäminen päätöksenteon tukena, toimintojen ohjaamisessa, suunnittelussa ja valvonnassa ovat menestyvän kuljetusyrityksen taitoja. Kustannuslaskenta toimii asiakaskohtaisen kuljetussuoritteiden hinnoittelun, investointisuunnitelmien, reittisuunnittelun, budjetoinnin sekä toimintakäytäntöjen vertailujen pohjana. (Oksanen 2004, 29.)

Kuljetuskustannusten laskennan päämääränä voi olla esimerkiksi selvittää ajoneuvon kulutuskustannukset kuljetussuoritetta kohden, tavaroiden ja matkustajien kuljetusmaksujen määrittely käyttökustannusten perusteella ja kustannusten vertailu. (Arora 2010, 65.)

4.1 Kuljetuskustannusten luokittelu

Kokonaiskustannukset voidaan jakaa toiminta-asteen mukaisesti muuttuviin ja kiinteisiin, laskentakohteen mukaan välillisiin ja välittömiin, sekä erillis- ja yhteiskustannuksiin aiheuttamistapahtuman mukaisesti. (Oksanen 2004, 58.)

Kiinteät kustannukset syntyvät hankinnoista ja toimintavalmiuden säilyttämisestä. Kiinteisiin kustannuksiin ryhmitellään kaikki ne kustannukset, mitkä eivät muutu toiminta-asteen muutoksista, vaan ovat aina vakiot tekijöistä riippumatta. Muuttuvat kustannukset sen sijaan vaihtelevat toiminta-asteen mukana. (Oksanen 2004, 58 - 59.)

Kustannukset, joita ei ole mahdollista kohdistaa suoraan tietylle toiminnolle, tuotteelle tai asiakkaalle, ovat välillisiä kustannuksia. Välittömiin kustannuksiin sen sijaan ryhmitellään ne kustannukset, joiden syy-yhteys on määriteltävissä ja kustannus kohdistettavissa. Yhteiskustannuksiin kuuluvat ne kustannukset, jotka ovat samat monelle laskentakohteelle eikä niihin vaikuta yksittäiset muutokset. Erilliskustannukset sen sijaan ovat kustannuksia, mitkä ovat riippuvaisia tietyistä toiminnosta. (Oksanen 2004, 58.)

Kuljetuskustannukset voidaan ryhmitellä viiteen pääryhmään. Ensimmäinen ryhmä määrittää kuljetustyökustannukset. Kuljetustyökustannukset syntyvät kuljetustyötä tekevien työntekijöiden palkka- ja henkilösivukustannuksista. Toi-

nen ryhmittelyperuste on kuljetuskaluston kustannukset, mihin kuuluvat kuljetusvälineiden kiinteät ja muuttuvat kustannukset. Kolmatta pääryhmää nimitetään kuljetusorganisaation kustannuksiksi, mikä sisältää kustannukset, jotka aiheutuvat organisaation toiminnasta kuten yleis- ja kiinteistökustannuksista. Neljäs ryhmä on tavarankäsittelykustannukset ja viides ryhmä taas väyläkustannukset. (Oksanen 2004, 61.)

4.2 Kustannuslaskennan suorittaminen

Laskennassa on otettava huomioon kuljettajien palkat. Kun tiedossa on työntekijän keskimääräinen tuntiansio ja kuljetustyöhön kulunut aika, saadaan keskituntiansion ja vuotuisten palkkatuntien tulolla tietoon maksetut palkat. (Oksanen 2004, 89.)

Kuljetuskalustoon kohdistuu kustannuksia. Kiinteät kustannukset eivät riipu suoritteista tai toiminta-asteesta, joten laskennassa niitä käsitellään vuosikustannuksina. Kiinteisiin kustannuksiin lasketaan myös kaluston poisto. Poisto lasketaan käyttämällä hankintahintaa renkaat pois lukien. Poistoaikana käytetään taloudellista pitoaika, mikä saadaan kokonaisyksikkökustannusten saavuttaessa alhaisimman arvon. Kaluston kiinteitä kustannuksia ovat myös vakuutusmaksut, liikennöimismaksut, ylläpitokustannukset ja hallintokustannukset. (Oksanen 2004, 91 - 94.)

Kaluston muuttuvat kustannukset ovat riippuvaisia suoritteiden määrästä ja toiminta-asteesta, joten ne lasketaan normaalisti kilometrikustannuksina. Muuttuviin kustannuksiin kuuluvat polttoainekustannukset, mitkä lasketaan kulutuksen ja polttoaineen litrahinnan mukaisesti. Voiteluainekustannuksiin kuuluu määräaikaishuoltojen yhteydessä suoritettavat öljyjen vaihdot, yleisvoitelu ja jäähdytys ynnä muut nesteet. (Oksanen 2004, 94 - 95.)

Korjaus- ja huoltokustannukset ovat muuttuvia kustannuksia. Ne kasvavat suorittemäärän ja pitoajan kasvun mukana. Kustannuslaskennassa on huomioitava pitoajalle kertyneet korjaus- ja huoltokustannukset, luotettavinta on tarkastella kustannuksia ajoneuvokohtaisesti. (Oksanen 2004, 95.)

Rengaskustannusten katsotaan kuuluvan muuttuviin kustannuksiin, sillä ne ovat riippuvaisia ajosuoritteiden määrästä. Rengaskerran hinnan saa laskettua rengaskerran hinnan suhteella rengaskerran käyttöikään. (Oksanen 2004, 96.)

Kuljetusorganisaation kustannuksiin sisältyvät johdon ja toimihenkilöiden ansiot välilliset palkkakustannukset mukaan lukien toimitilojen vuokrat sekä kiinteistöjen ylläpitokustannukset, viestintään ja tietohallintoon liittyvät kulut, markkinoinnin ja taloushallinnon kustannukset, järjestöjen jäsenmaksut, yrittäjän eläke- ja vastuuvakuutukset, ajovälitysmaksut, sekä tutkimus-, kehitys- ja koulutuskustannukset. Kuljetusorganisaation kustannukset ovat organisaation koosta, toimialan luonteesta ja kuljetustyypistä riippuvaiset. (Oksanen 2004, 97.)

4.3 Kuljetustalouden mittarit

Kuljetusten toimintaympäristö on muuttuva. Taloudellisuus on merkittävin päämäärä, mihin kuljetustoiminnan tulisi pyrkiä. Kustannusten tiedostaminen ei kerro, onko kuljetus ollut taloudellinen. Kustannustietoisuus suoriteyksikköä kohti antaa meille tiedon kuljetuksen taloudellisuudesta. (Oksanen 2004, 30.)

Kannattavuus eroaa taloudellisuudesta. Jos kuljetuksen taloudellisuus koheenee, paranee myös kannattavuus. Taloudellisuus ei kuitenkaan takaa kannattavuutta, vaan yritys voi toimia taloudellisesti, mutta tehdä silti tappiollista tuloa. Kannattavan toiminnan edellytys suoritteiden hinnoittelu ja laskutus. Jos kuljetuksesta saadut tuotot ovat suuremmat kuin kuljetuskustannukset, voidaan todeta kuljetuksen olevan kannattava. (Oksanen 2004, 30 - 31.)

Tuottavuus on tuotoksen ja panoksen suhde eli kuinka paljon kuljetussuoritteita toteutetaan tuotantopanosta kohden. Tuottavuus voidaan pilkkoa osiin ja tarkastella erikseen esimerkiksi työn tuottavuutta. Kuljetustuotannossa tuottavuutta voidaan käyttää tehokkuuden mittarina. Kuljetuksissa tuotos tarkoittaa kuljetussuoritetta ja panos on yleisimmin kuljetustyön suorittamiseen käytettävä aika. Tällöin tulos kertoo meille kuljetustehon. Panoksen ollessa käytettävissä ollut pääoma, kertoo tulos pääoman tuottavuudesta. Tuottavuutta voi

myös tarkastella niin, että panoksena ovat kuljetuskustannukset. Kokonaisuuttavuuden mittaamiseen on yksilökohtaisesti määritettävä panostekijät. (Oksanen 2004, 35 - 36.)

Toimitusketjun mittareina voidaan käyttää luotettavuutta, vasteaikaa, kustannuksia ja pääomamittareita. Luotettavuus kertoo prosentuaalisesti, kuinka suuri osa toimituksista on hoidettu oikea-aikaisesti ja oikealaatuisesti. Vasteaikamittari tarkastelee kokonaisaikaa, mikä kuuluu tilauksesta toimitukseen. Joustavuus kertoo toimitusketjun reagoitakyvyn muuttuviin volyymeihin. Kustannukset käsittävät toimitusketjun suunnittelemiseen, hallitsemiseen ja toimeenpanoon liittyvät kokonaiskustannukset. Kustannusmittareiden tarkastelu-kohteena voi olla esimerkiksi omakustannushinta ja kuljetuskustannukset. (Ritvanen ym. 2011, 102.)

5 SATAMATOIMINNOT

Satama on se alue, missä maa- ja vesikuljetukset kohtaavat. Tavarat ja matkustajat siirtyvät joko maakuljetuksesta vesiteitse tai toisinpäin. Olennaisesti tavaroiden varastoiminen kuuluu myös satamatoimintaan. (Pöllänen ym. 2006, 74.)

Satama nähdään eri kuljetusmuotojen kohtaamispaikkana. Kun puhutaan sataman vaikutusalueesta, tarkoitetaan sillä sitä maa-aluetta, jota satama palvelee. Vaikutusalueeseen vaikuttaa niin maantieteelliset kuin poliittisetkin tekijät. (Pöllänen ym. 2006, 76.)

Satamat jaetaan satamatyyppeihin. Satamalaki määrittää, onko kyseessä yleinen vai yksityinen satama, fyysinen sijainti määrittää sen puhutaanko meri-, joki-, kanava- ja sisävesisatamasta. Rakentamisperusteiden mukaan määritellään onko kyseessä luonnonsatama vai keinotekoinen satama. Jakoa satamatyyppeihin tehdään myös käytön perusteella eli satamat jaetaan kauppa-, sota-, vene- ja piensatamiin. (Karhunen ym. 2008, 259 - 260.)

Tuote- ja tavaravirtojen perusteella satamat voidaan puhua kappale- ja yksikötavarasatamasta, konttisatamasta, öljysatamasta, irtolastisatamasta sekä

matkustaja-autolauttasatamasta. Kappale- ja yksikkötavarasatamalle on ominaista käsiteltävien tuotteiden ja tavarayksiköiden volyymit, useat käsittelyvaiheet, monipuolinen käsittelylaitteisto ja suurehko työvoiman tarve. Konttisataman ominaisuuksiin kuuluu massiiviset konttinosturit ja konttiensiirtolaitteet. Öljysatamissa käsitellään öljyä ja toimintaa määrittää tarkat säännökset. Irtolastisatamille yleistä on suuret lastivolyymit ja irtolastituotteet kuten lannoitteet. (Karhunen ym. 2008, 260.)

5.1 Sataman rakenne ja toimijat

Satamaan kuuluvat olennaisesti vesialueet. Vesialueiden rakentaminen ja kunnossapito on sataman omistajan vastuulla. Sataman laiturit ja laiturirakenteet ovat keskeisessä osassa satamatoimintoja. Usein sataman toimintaan liittyy varastointi. Varastoja on niin sisä- kuin ulkovarastoja, vienti-, tuonti- ja vaapaavarastoja, kylmiä ja lämpöisiä varastoja sekä vaarallisten aineiden varastoja. Varastojen koko, sijainti ja yleisjärjestelyt määrittävät pitkälti kappale- ja konttisatamien tehokkuuden. Tarpeeksi suuret varastointitilat mahdollistavat suurien laivuserien varastoinnin, joka helpottaa lastaus- ja purkutoimintoja. Varaston sijainnin suunnittelussa on tarpeen huomioida, että toimintojen suorittamiseen jää tarpeeksi tilaa. Varastojen ja laitureiden välimatkat olisi pidettävä mahdollisimman lyhyenä. Tavaransiirtomatkojen ollessa lyhyitä, säästetään työaikaa ja energiaa. (Pöllänen ym. 2006, 86.)

Sataman sidosryhmiä on useita. Satamaorganisaatioon kuuluu satamalaitokset ja omistajayhtiöt. Satamassa toimivia viranomaisia ovat merenkulkuviranomaiset, tulli, poliisi ja ympäristöviranomaiset. Sataman käyttäjiä ovat kauppa, teollisuus, varustamot, laivaajat ja maaliikenneyhtiöt. Palveluntuottajia satamassa on esimerkiksi laivanselvitys, ahtausliikkeet, huolinta, laivanmuonitus, huolto- ja korjauspalveluiden tuottajat, tarkastustoiminta ja merimiespalvelut. (Pöllänen ym. 2004, 77.)

Sataman käyttäjiksi luetaan ne toimijat, jotka maksavat sataman käytöstä. Tämänkaltaisia toimijoita ovat varustamot ja kuljetuspalveluita ostavat ja tarjoavat yritykset. Suomessa satamaoperaattoreita omistavat osittain tai kokonaan teollisuus ja varustamot. Satamassa kuitenkin toimii myös täysin yksityisiä ahtausliikkeitä. (Pöllänen ym. 2004, 79.)

5.2 Konttioperointi

Konttikuljetusten historian katsotaan alkaneen jo ennen toista maailmansotaa, nykymuotoisia konttikuljetuksia alettiin harjoittaa 1960-luvulla. Konttien standardisointi aloitettiin vuonna 1965. Konteille asetettuja turvallisuusvaatimuksia on säädetty IMO:n kansainvälisessä yleissopimuksessa. Konttien mitoituksia määrittelevät ISO-standardit ja Suomessa SFS-standardit. Suomessa konttikuljetuksia määrittää konttilaki, mikä tuli voimaan vuonna 2000. (Karhunen ym. 2004, 217.)

Tunnetuimmat konttikoot ovat 20- ja 40-jalkaiset kontit. Konttityyppejä on kuitenkin maailmanlaajuisesti olemassa kymmenittäin. ISO on luokitellut konttien päätyypit nollasta kahdeksaan. Ylivoimaisesti tunnetuin päätyyppi on 0- eli yleiskontit, joka kattaa noin 85% koko maailman konttikannasta. (Pöllänen ym. 2004, 94.)

5.3 Konttien siirtokalusto

Lukkitrukki (straddle carrier) on erityisesti konttien siirtoihin luotu kone. Lukkitrukin nostokapasiteetti vaihtelee 30 - 50 tonnin välillä ja sillä pystyy pinoamaan jopa neljä 8 jalan korkuista konttia päällekkäin. Lukkitrukkia voidaan käyttää konttien pinoamisessa, lastauksessa, purkamisessa, sekä kuljetuksissa. (Pöllänen ym. 2004, 100.)



Kuva 4. Lukkitrukki (Kalmar Global 2018.)

Kurottaja (reach stracker) on hyvän ulottuvuuden omaava kone. Kurottajan avulla on mahdollista pinota monta konttia päällekkäin ja sen etuja on monipuolisuus ja voima. Kurottajaa voidaan hyödyntää myös puoliperävaunujen kuormaus- ja purkaustapahtumissa rautatievaunuista. (Pöllänen ym. 2004, 100 - 101.)



Kuva 5. Konttikurottaja (Konecranes 2018.)

Terminaalitruktorit eli vetomestarit ovat ominaisuuksiltaan hyvin erilaisia. Terminaalitruktorin avulla voidaan siirtää lautta- ja terminaalivaunuja. Vetomestarin avulla suoritettavat vaakasiirrot varastojen ja laivojen välillä suoritetaan erilaisilla perävaunuyhdistelmillä. (Pöllänen ym. 2004, 103.)



Kuva 6. Terminaalitruktori (Kalmar Global 2018.)

6 STEVECO OY

Steveco Oy perustettiin vuonna 1988. Tällä hetkellä se on Suomen johtava satamaoperaattori ja markkinajohtaja metsäteollisuuden tuotteiden kuljetuksissa ja kauttakulkuliikenteessä. Stevecon arvoja ovat vastuullisuus, merihenkisyys ja avoimuus. Konsernin perustehtävä on logististen palveluiden tuottaminen kustannustehokkaasti, kannattavasti ja vastuullisesti hyödyntäen koko Stevecon henkilöstön osaamisen. (Steveco 2018a.)

Steveco Oy on Steveco-konsernin emoyhtiö. Stevecolla on kolme tytäryhtiötä, Oy Saimaa Terminals Ab, Suomen Satamateknikka Oy ja Kiinteistö osakeyhtiö Kotkan Kipparinkulma. Osakkuusyhtiöitä ovat Joensuun Laivaus Oy ja Kotkan työterveys Oy. Omistusyhteisyrittäjä on Niinisaaren Portti Osakeyhtiö ja muita osakkeita on Oy Finnsovtrans Ltd ja Cursor Oy. Stevecon osakkeenomistajat ovat Stora Enso, UPM-Kymmene, Finnlines, Ahlström Capital ja Myllykoski. (Steveco 2018b.)

Steveco-konsernin toimipisteitä on Kotkassa, Helsingissä, Kouvolassa, Lappeenrannassa, Imartralla ja Venäjällä. Stevecon operoimat satamaterminaalit sijaitsevat Kotkan Mussalossa, Kotkan Hietasessa ja Helsingin Vuosaarella. (Steveco 2018c.)

Steveco tarjoaa monipuolisia logistiikkapalveluita. Steveco Oy:n operoimat konttiterminaalit sijaitsevat Kotkassa Mussalon satamassa ja Helsingin Vuosaaren satamassa. Konttiterminaalien tarjoaa konttilasteille kokonaisvaltaiset palvelut, kuten konttilaivojen purkaamisen ja lastaamisen, tyhjien ja täysien konttien varastointipalvelut, projektilastien käsittelyt, konttien toimitukset, lastinluovuttamiseen liittyvät palvelut, sekä huolinta- ja tullauspalvelut. (Steveco 2018d.)

7 STEVECO OY:N VIENTIKONTTIEN SIIRTOPROSESSI

Stevecon satamassa kontitettävien vientikonttien siirtoprosessin kuvaukseen päätin käyttää uimaratakaaviota. Uimaratakaavio esittää prosessin kulun loo-

gisessa järjestyksessä ja se edistää prosessin hahmottamista (kts liite 2). Uimaratakaavion lisäksi tein prosessin tekstimuotoisen kuvauksen. Prosessin kuvauksen on tarkoitus edesauttaa prosessin ymmärtämistä, jotta prosessin nykytilanteen puutteet ja kehittämiskohteet tulevat näkyviin. Prosessikuvausta ja sen eri malleja on mahdollista myös käyttää esimerkiksi uuden työntekijän perehdytyksessä.

Prosessin tekstimuotoinen kuvaus auttoi minua itseäni työn aloittamisessa ja konttisiirtojen optimoinnin suunnittelussa. Tekstimuotoinen kuvaus kertoo verbalisesti prosessin tarinan, mistä kaikki alkaa, mihin kaikki päättyy ja kuka tekee, miten tekee. Tekstimuotoinen prosessikuvaus syntyi pitkälti haastattelujen ja havainnoinnin avulla. Havainnointi tapahtui eri prosessissa toimivien toimipisteitä kiertämällä ja toimintatapoja seuraamalla.

Prosessikaavio (liite 2) poikkeaa tekstimuotoisesta kuvauksesta kuvaustekniikaltaan. Prosessikaavio esittää satamassa kontitettavien vientikonttien siirto-prosessin graafisessa muodossa niin, että siitä on nähtävissä prosessissa toimivien henkilöiden roolit, sekä informaatio- ja materiaalivirran kulku näiden toimijoiden välillä.

7.1 Tekstimuotoinen kuvaus

Satamassa kontitettavien vientikonttien siirtoprosessi alkaa varaston konttitarpeesta eli siitä, kun varasto lähettää tyhjän kontin siirtotilauksen. Prosessi päättyy, kun täysi kontti on siirretty varastolta konttikentälle.

Prosessin asiakas on varasto. Varasto tarvitsee tyhjän kontin toteuttaakseen kontituksen. Varasto myös tarvitsee täyden kontin kuljetuksen konttikentälle laivausta odottamaan. Asiakkaan asettama vaatimus prosessille on, että kontit on toimitettava ja haettava oikea-aikaisesti.

Asiakkaan lisäksi prosessissa työskenteleviä toimijoita on tyhjien käsittelijät eli Steveco Oy:n alihankkijan Container Service Group Oy:n henkilöstö, sekä Steveco Oy:n konekuskit. CSG hoitaa tyhjien konttien siirtämisen bufferialueelle. Konekuskit ovat niin vetomestarien kuin lukkienkin kuljettajat, jotka hoitavat tyhjien konttien siirrot bufferialueelta varastolle ja täysien konttien siirrot

varastolta konttikentälle. Tietojärjestelmillä on myös merkittävä rooli prosessin toteutumisessa.

Prosessin päämäärä on, että kontit liikkuvat oikea-aikaisesti. Tärkeimmät menestystekijät ovat tietotekniikan tuki prosessin syötteissä ja informaatiovirrassa sekä toimituksen nopeus. Prosessia mittaavat tunnusluvut ovat virtaus ja tehokkuus. Virtausta tarkastellaan ajan ja määrän suhteena. Satamassa kontitettävien vientikonttien siirtoprosessissa tämä tarkoittaa siirrettyjä kontteja kahdessa viikossa. Tehokkuutta mitataan tuotoksen suhteena panokseen. Tämä tarkoittaa vientikonttien siirtoprosessissa käytännössä sitä, että tarkastellaan kuinka monta konttia pystytään siirtämään henkilötunnissa eli kuinka paljon prosessin kulkuun vaaditaan aikaa. Tehokkuuden kehittäminen on myös tämän prosessin kehittämisen kulmakivi.

Vientikonttien siirtoprosessi on palvelu, mistä ei jää konkreettista tuotetta. Prosessi alkaa syötteestä eli varaston siirtotilauksesta. Siirtotilaus tehdään Varastopovi-järjestelmän kautta, mistä se siirtyy automaattisesti minuutin tarkkuudella SPARCS-järjestelmään ja Navikseen. SPARCS-järjestelmään muodostuu keikka, minkä perusteella CSG tiputtaa kontin bufferialueelle ja Navis-järjestelmään syntyy keikkanäkymä, minkä myös konekusi näkee. Jos kyseessä on vieras depot, on varaston vastaanotettava tilattu kontti Varastopoviin, ennen kuin siitä muodostuu keikka Navikseen. Vasta vastaanoton jälkeen konekuskille muodostuu keikka, minkä perusteella hän tietää noutaa kontin vaihtoalueelta.

Prosessi on yrityksen sisäinen prosessi, eikä sillä ole ulkoista asiakasta. Siirtoprosessin asiakas on varasto. Asiakkaan vastuulla on tyhjän kontin tilaus varastolle tietojärjestelmän kautta, kontin vastaanottaminen järjestelmään tarvittaessa, kontin ahtaus ja täyden kontin tilaaminen pois varastolta.

Asiakkaan luoma siirtotilaus siirtyy SPARCS-järjestelmään. Depot on vastuussa kontin kiinnittämisestä viitteelle ja kontin siirtämisestä joko bufferiin tai vaihtoalueelle riippuen siitä, onko kyseessä Stevecon oma depot vai vieras depot. Kun depot tiputtaa tyhjän kontin noutoalueelle, kiinnittyy kontti automaattisesti Navikseen ja muodostaa konekuskille keikan.

Jos kyseessä on vieras depot, täytyy varaston vastaanottaa kontti ennen siirtotilausta Stevecon omaan järjestelmään eli Varastopoviin. Vastaanoton jälkeen tieto siirtyy automaattisesti Navis-ohjelmistoon. Jos kontin luovutetaan Stevecon omasta depotista, depot tiputtaa tyhjän kontin noutoalueelle, jolloin tyhjä kontti kiinnittyy automaattisesti Navikseen ja muodostaa konekuskeille keikan.

Konekuskit käsittävät niin lukki- kuin vetomestarikukset. Konekuskien tehtävänä on ottaa siirtotilauksesta muodostunut keikka työn alle ja siirtää kontti määrättyyn paikkaan. Tyhjä kontti siirretään varastolle joko bufferin tai vaihtoalueen kautta. Jos kontin nouto on vaihtoalueelta, tarvitaan usein lukki, sillä kontit on pinottu vaihtoalueelle päällekkäin. Kontinsiirtäjällä ei ole mahdollisuutta nostaa konttia kasalta, vaan sen nostokapasiteetti riittää vain yhden kontin nostamiseen. Jos toimitus varastolle tapahtuu vetomestarilla ja kontin nouto on vaihtoalueella, joutuu usein lukki siirtämään kontin valmiiksi maatasoon hasalle noudettavaksi.

Kontti ahdetaan varastolla ja konekuski vastaanottaa täyden kontin siirtotilauksen. Osalla varastoista on käytössään RFID-lukija. Konttiin ahdetaan tavara ja lukija automaattisesti siirtää tiedot taljausohjelmisto Puttyyn, mistä tieto siirtyy Flow-järjestelmään. Jos varastolla ei ole käytössään lukijaa, taljaustapahtuma syötetään manuaalisesti käsin. Kun kontti on valmis, syötetään järjestelmään sinetin numero ja järjestelmä automaattisesti ehdottaa siirtotilauksen tekemistä. Siirtotilaus kuitataan Putty-ohjelman kautta, mistä se siirtyy poviin ja povista edelleen Navikseen.

Jos täysi kontti noudetaan lukilla, se voidaan suorittaa suoraan konttikentälle. Jos kontti noudetaan vetomestarin ja konttisiirtäjän yhdistelmällä, se joudutaan kuljettamaan bufferialueelle, mistä lukki noutaa sen konttikentälle. VGM-punnittavat vientikontit on yleensä myös jätettävä bufferialueelle, sillä vain osalla konttilukeista on sertifioitua vaa'at.

7.2 Prosessikaavio

Prosessikaavio kuvaa prosessissa työskentelevien henkilöiden roolit, sekä materiaali- ja informaatiovirran graafisessa muodossa. Steveco Oy:n satamassa kontitettavien vientikonttien siirtoprosessista ei ollut olemassa ennestään prosessikaaviota, joten minun tehtäväni oli kuvata prosessi tekstimuotoisen kerronnan lisäksi kaaviomuodossa. (kts liite 2).

Prosessikaaviossa on pyritty esittämään toimintojen kulku loogisessa järjestyksessä niin, että ulkopuolinenkin ymmärtää, miten prosessi toimii. Prosessikaaviossa on esitetty prosessin toiminnot, materiaalivirta, informaatiovirta sekä sidosryhmät eli toiminnon tekijät.

8 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tulokset. Opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata satamassa kontitettavien vientikonttien siirtoprosessi, sekä selvittää, miten prosessia on mahdollista kehittää. Tutkimustulokset on jaettu nykytilanteen kartoitukseen, kustannusosioon ja optimointiehdotuksiin. Haastattelut suoritettiin anonymisti, sillä haastateltavia henkilöitä oli useita ja työn selkeyden vuoksi nimet on jätetty mainitsematta.

8.1 Konttisiirtoprosessin nykytilanne

Konttisiirtoprosessin kartoitus aloitettiin teemahaastattelujen avulla. Ensimmäisessä teemahaastattelun teemat rakentuivat prosessikuvauksen osa-alueiden ympärille. Haastattelussa määriteltiin prosessin asiakas, sidosryhmät, arvoa tuottavat toiminnot, resurssit, tuotos ja syöte.

8.1.1 Haastattelutulokset

Haastateltavien henkilöiden valinta perustui prosessissa toimiviin henkilöihin. Prosessikaaviossa esitetyt roolit ovat olleet haastattelun kohteena. Yleiskuva konttisiirtoprosessin nykytilanteesta syntyi eri yrityksen asiantuntijoita haastatteleamalla. Prosessin kartoituksen apuna on ollut varastotoiminnoista vastaava henkilö sekä Stevecon tietohallinnon henkilöstö.

”Suurin ongelma satamassa kontitettavien vientikonttien siirtoprosessissa on kasvavista lastivirroista ja ajoittaisista suurista volyyymeista selviäminen. Prosessin kannalta kriittisin tekijä on, että kontit liikkuvat oikea-aikaisesti. Jos kontit eivät liiku, se aiheuttaa työryhmien seisomista ja turhaa varastointia.”

Satamassa vientikonttien kontitus tapahtuu varastoilla. Siirtoprosessi on yrityksen sisäinen prosessi ja asiakas on varasto. Varastojen toimenkuva on melko samanlainen varastosta riippumatta. Valitsin haastateltavat varastot niiden haasteellisuuden mukaan. Nämä varastot olivat Saimaa Terminals Ab:n operoimat FC-varastot, Finn-Mican toiminnan alla olevat FM-varastot, sekä Iskedotin operoima MC3-varasto, sekä VR1-alue. FC-varastoiden sijainti oli yksi haasteellisimmista, sillä konttikentälle on varastolta pitkä matka ja konttien siirtoihin kuluu paljon aikaa ja resursseja. FC:n alueella kontitettavat tavarat tuodaan junavaunuilla, mikä lisää konttien oikea-aikaisuuden tärkeyttä. Junavaunulla tuotteet toimitetaan myös Finn-Mican FM-varastoille sekä Iskedotin operoimalle VR1-alueelle.

Varaston eli asiakkaan vaatimus toteutuneelle palvelutasolle on, että kontit liikkuvat oikea-aikaisesti. Jos varasto joutuu odottamaan konttia, se tarkoittaa sitä, että työryhmät seisovat. Tämä aiheuttaa turhia henkilöstökustannuksia ja ylityötunteja. Asiakkaisiin eli varastoihin kohdistuvien haastattelujen teemat rakentuivat pitkälti varaston toimenkuvasta, heidän asettamistaan vaatimuksista prosessia kohtaan, sekä palvelutason kuvaamisesta. Mielestäni oli tärkeää saada tietoa siitä, miten varastot arvioivat siirtoprosessin palvelutason.

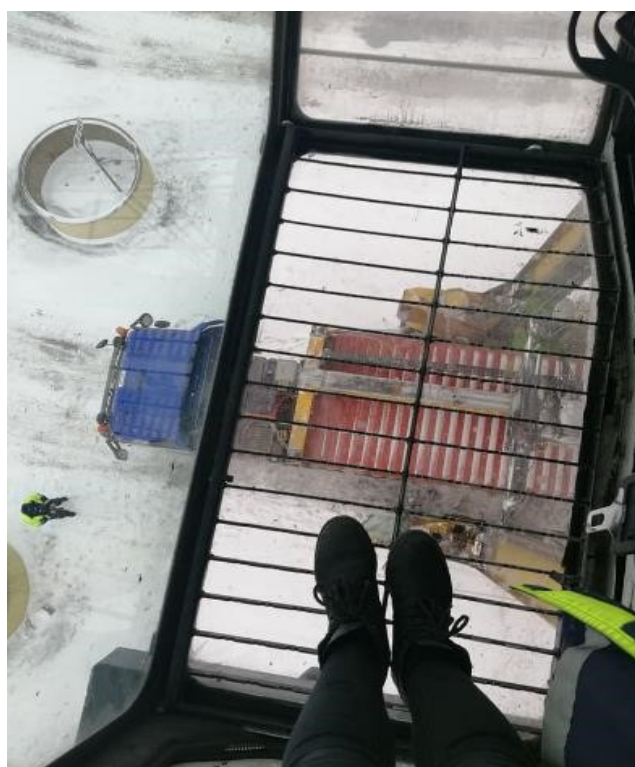
Varastojen yhteinen näkemys oli, että konttisiirtoprosessin palvelutaso on vaihteleva. Konttien oikea-aikainen liikkuminen riippui päivästä. Ongelmaksi nähtiin sataman infrastruktuuri, sillä tilojen ahtaus herätti huolia työturvallisuudesta. Puutteellinen tila aiheuttaa vaatimuksia kalustolle ja työn suunnittelulle, sillä kaikkiin paikkoihin ei ole optimaalista suorittaa siirtoja tilaa vievällä koneella. Lukki nähtiin ketteränä ja toimivana ratkaisuna FC-varastoilla, kun taas MC3-varastolla vetomestarin ja kontinsiirtäjän yhdistelmä nähtiin turvallisempaan vaihtoehtona.

Haastattelu MC3-varastolla paljasti, että taljaustapahtumien raportointi tietojärjestelmään on työlästä, sillä se tehdään käsin niin MC3-, VR1- kuin FM-varastoillakin. Taljauksen hitaus vaikuttaa myös täyden kontin siirtotilaukseen, sillä täyden kontin nouto tilataan taljausohjelman kautta. Tämä aiheuttaa sen, että tyhjien konttien siirtotilaukset tavoittavat Stevecon tietojärjestelmät nopeasti, kun taas täysien konttien tilaukset tulevat pitkällä viiveellä.

Viidellä varastolla on käytössä konttipukit, joille kontit toimitetaan. Pukilliset varastot ovat SE1, MC2, SS1, SS2 ja FM2 (kts liite 1). Konttipukit ovat niin korkeita, että ainoa nostokapasiteetiltaan riittävä kone on konttilukki. Tämä asetti myös haasteita resurssien jakamiselle, sillä konttilukit ovat kriittisiä laivooperoinnissa, mutta niitä tarvitaan myös näiden varastojen konttsiirtoihin.

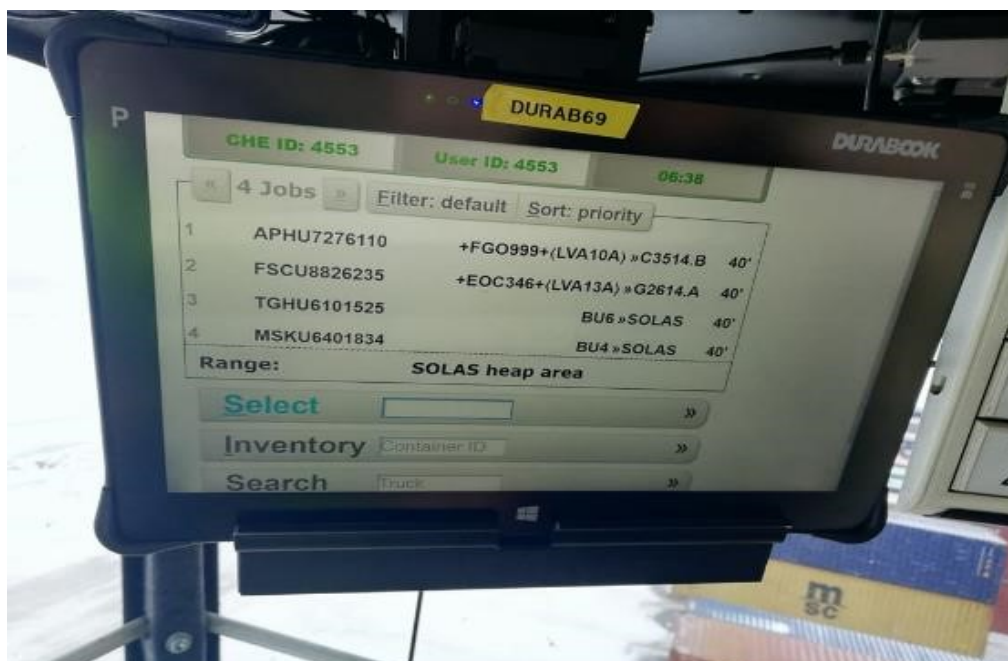
8.1.2 Havainnointitulokset

Jokaiseen suoritettuun teemahaastatteluun yhdistyi myös toimintatapojen havainnointi. Pääsin myös konttilukin kyytiin seuraamaan lukkikuskin toimintatapoja ja sitä, miten tietojärjestelmät toimivat koneissa.



Kuva 7. Näkymä konttilukista

Havainnoinnin pohjalta voitiin todeta, että koneissa näkyvä keikkalista ei tue prosessin suorittamista tarpeeksi tehokkaasti. Keikat näkyivät näytöllä satunnaisessa järjestyksessä, eikä niitä saanut lajiteltua esimerkiksi varastokohtaisesti. Tämä aiheutti sen, että kun konttilukki toimitti tyhjän kontin varastolle, ei kuski välttämättä huomaa järjestelmästä, että varastolla olisi täysikin kontti. Tällaiset tilanteet johtivat tyhjiin ajoihin, sillä paluumatkalla koneella ei ollut mitään kyydissään.



Kuva 8. Keikkanäkymä lukissa

Kuva 8 havainnollistaa näkymän lukissa. Konekuski näkee keikat satunnaisessa järjestyksessä. Havainnollistavassa kuvassa näkyy, kuinka lukilla on neljä keikkaa mistä valita. Kuvan mukainen tilanne on kuskin mukaan helppo, mutta kiireisinä päivinä keikkoja voi olla jopa 50, jolloin selailu ja työn priorisointi on aikaa vievää ja se nähtiin jopa mahdottomana.

Työnjohtajat pääsevät piilottamaan osan keikoista SPARCS-järjestelmässä, jolloin konekuskin keikkanäkymä ei ole niin laaja. Työnjohtajat pyrkivät jatkuvasti priorisoimaan keikkalista niin, että tyhjää ajoa vältettäisiin ja kiireellisimmät siirrot hoidettaisiin aina ensin.



Kuva 9. Näkymä keikasta valitsemisen jälkeen

STE1 on vaihtoalue, mihin toimitetaan kontteja toisista depoteista. Konekuskit näkivät vaihtoalueen sekavana, sillä kontin sijaintia ei tiedetä tarkasti ja kontin etsimiseen kuluu merkittävästi aikaa.

8.1.3 Tietojärjestelmistä saadut tulokset

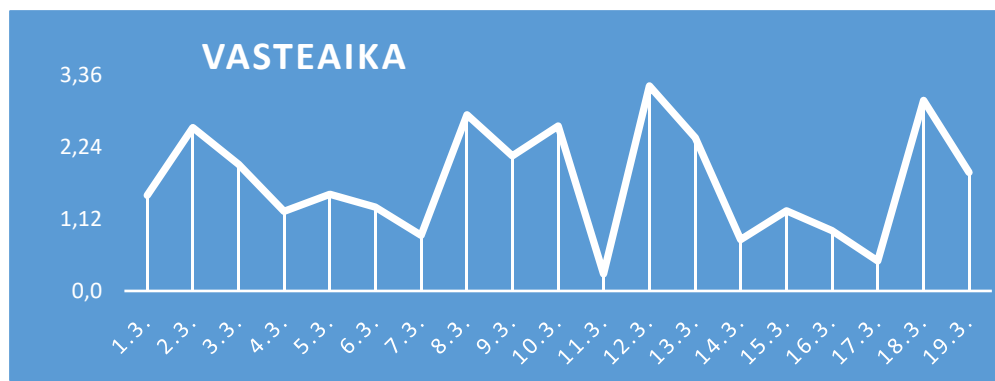
Omakohtainen kokemus tietojärjestelmistä oli positiivinen, mutta raportoinnin ja seurannan kannalta saatavat tiedot eivät aina olleet relevantteja. Tietojärjestelmät keskustelivat hyvin keskenään, mutta esimerkiksi tyhjän kontin tilaushetken näkee ainoastaan Varastopovi-järjestelmästä, mistä taas tiedon siirtäminen raporttimuotoon oli suoritettava Microsoft Query:n kautta. Päivittäisessä työssä tällaisten raporttien ajaminen on työlästä ja aikaa vievää.

Navis-järjestelmästä oli mahdollista hakea konttien siirtotiedot tietyltä aikaväliltä. Tietoihin kuului aikaleima siitä, kun kuski on ottanut keikan hoitaakseen ja siitä, kun kuski on merkinnyt keikan suoritetuksi. Tämä tieto toimi pohjana kustannuslaskentaosiossa ja tämän tiedon perusteella pystyttiin tarkastelemaan sitä, kuinka pitkä varastokohtainen keikan suoritus aika keskimäärin on.

Navis-järjestelmän aikaleimojen todenperäisyyttä ei ollut tarkasteltu aikaisemmin. Havainnointitapahtuma lukissa mahdollisti sen, että pystyin kirjaamaan

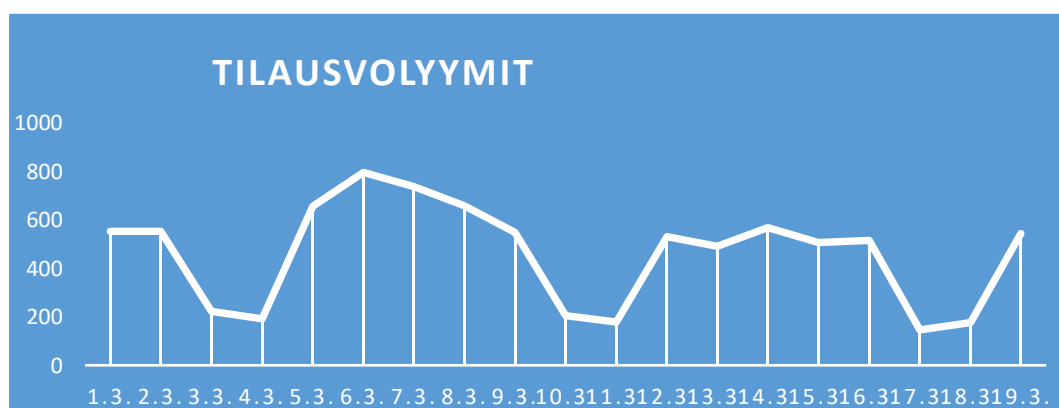
lukkikuskin tekemät keikkavalinnat ja keikan suoritukset aikaleimoineen ja tarkistamaan ne myöhemmin järjestelmästä. Tämän perusteella voitiin todeta, että aikaleimat ovat todenmukaisia ja järjestelmän tiedot ovat luotettavia.

Varastopovi-järjestelmästä nähtiin aikaleima milloin kontti on tilattu ja milloin kontti on toimitettu. Varastopovin tietojen pohjalta tarkasteltiin palvelutasoa varastoittain. Tietojen analysoimisessa oli kuitenkin huomioitava se, että pitkät toimitusajat ovat voineet johtua esimerkiksi siitä, että varasto on ilmoittanut ettei konttien toimittamisella ole kiire. Pitkät viiveet eivät siis aina johtuneet palvelutason laskusta.



Kuva 10. Toimitusaikojen vaihtelevuus 1.3.-19.3.

Varastopovin tietoja analysoin Excelin avulla. Laskin tarkastelujaksolle päiväkohtaisesti keskiarvoisen toimitusajan. Kuva 10 esittää tarkastelujakson vasteajat eli ajan tilauksesta toimitukseen. Laskennassa laskettiin jokaisen tilauksen tilaus- ja toimitusajan erotus. Kuva esittää päiväkohtaiset keskiarvot. Tietojärjestelmästä ajettut tiedot tukevat haastattelutuloksia, sillä toimitusajoissa on nähtävissä selkeää vaihtelua.



Kuva 11. Tilatut kontit 1.3.-19.3.

Kuva 11 on luotu myös Varastopovi-järjestelmän tietojen pohjalta. Kuva esittää tarkastelujakson aikana tilatut kontit eli tilausvolyymit. Vertailu kuvien välillä osoittaa, että volyymimuutokset eivät ole vaikuttaneet merkittävästi toimitusaikojen vaihtelevuuteen.

8.2 Konttien siirtojen kustannukset

Opinnäytetyössä yksi lähestymiskohta oli kustannukset, sillä niiden osuus optimoinnissa ja prosessin tarkastelussa oli suuri. Toimeksiantajan toive oli, että selvitän konttisiirrolle omakustannushinnan, sekä selvitän, mikä käsittelytapa on kustannustehokkain suorittamaan konttisiirrot. Kustannusosioon on sovellettu kustannuslaskentaa pohjamateriaaliin soveltuvalla tavalla. Toimeksiantajan toiveesta opinnäytetyö ei esittele lukuja, jotka on saatu laskennan tuloksina.

8.2.1 Haastattelutulokset

Kokonaisvaltainen ymmärrys kalustosta, käsittelytavoista ja niiden hankinnasta syntyi haastattelujen perusteella. Kaikkiin suorittamiini havainnoiteihin ja teemahaastatteluihin painottui myös kaluston osuus yhtenä tarkastelupisteenä. Tapasin myös koneyksikön päällikön Matti Harjun, joka avasi minulle kustannustaulukon sisältöä ja kertoi minulle Steveco Oy:n kalustosta, sen ylläpidosta ja hankinnoista.

Toimeksiantajalla on käytössään Mussalon konttiterminaalissa 30 konttilukkaa, sekä 4 vetomestarin ja konttisiirtäjän yhdistelmää. Kaluston rivivahvuus oli kuitenkin todella vaihtelevaa, sillä konttilukkeja saattoi päivästä riippuen olla käytössä huomattavasti vähemmän. Epävarmuus kalustosta nähtiin ongelmallisena, sillä kaluston toimivuutta ei voitu ennustaa. Kasvavat lastivirrat aiheuttivat haasteita, sillä konttilukkeja tarvitaan noin neljä yhtä nosturia kohti. Nostureita Mussalon konttiterminaalissa on kuusi. Ongelmat syntyvät, kun laiturissa on useampi konttilaiva, mikä sitoo lukit laivatyöhön.

Haastatteluissa kävi ilmi, että investoinnit kalustoon ovat suuria. Hankintaprosessi on pitkä, sillä suuret investoinnit vaativat paljon harkinta-aikaa. Tie hankintapäätökseen on pitkä. Hankintapäätöksen ja tilauksen jälkeen odotusaika jatkuu, sillä toimitusajat vaihtelevat neljästä kuukaudesta kuuteen kuukauteen.

Uudet konttien siirtokoneet ovat suuria investointeja, jolloin myös pääomakustannukset ovat korkeat. Vanhan koneen ylläpitäminen kuluttaa myös resursseja, sillä vanhat koneet vaativat enemmän korjauksia kuin uudet koneet. Vanhan koneen ylläpitäminen suurin korjauskustannuksin voi silti olla halvempaa kuin uuden koneen hankkiminen. Jos kone on yli 15 % käyttöajastaan korjauksessa, täytyy siihen kiinnittää huomiota, sillä sen ylläpitäminen ei välttämättä ole enää kannattavaa.

Vanhojen koneiden korjaaminen vaatii priorisointia korjaamon puolelta. Koneen hajotessa se toimitetaan joko Stevecon omalle korjaamolle tai alihankkijan korjaamolle. Korjaamoilla on yleensä korjausjonossa useampi kone. Suuria korjauksia vaativat koneet voivat olla korjausjonossa pitkänkin aikaa, sillä niiden korjaustyöt vievät aikaa ja täten täyttävät yhden korjauspaikan.

8.2.2 Laskentatulokset

Konttisiirtojen optimointi alkoi kustannustehokkuuden selvityksellä. Konttisiirtojen omakustannehinta vaati uudelleen arvioinnin. Kustannuslaskenta suoritettiin dokumenttien avulla. Dokumentit kustannuslaskentaa varten saatiin kalustoyksiköltä ja laskutuksesta. Toimeksiantajan toiveesta laskennan tuloksia ei julkaista tässä opinnäytetyössä.

Kustannuslaskennan toteuttamisen pohjalla olivat materiaalit vuosien 2016 ja 2017 kalustojen kustannuksista. Tiedossa olivat kalustokohtaiset resurssitunnit, koneen mittaritunnit, muuttuvat kustannukset, sekä kiinteät pääomakustannukset. Laskenta toteutettiin resurssituntien perusteella. Koneen mittaritunteja ei voitu pitää vertailukelpoisina, sillä osassa koneista mittaritunnit kertoivat koneen tehdystä työstä ja osassa ne mittasivat sitä, kun kone on ollut käynnissä. Resurssitunnit tarkoitetaan niitä tunteja, kun tuotanto on varannut koneen tiettyyn tehtävään.

Laskennan toteuttamisen taustalla oleviin muuttuviin kustannuksiin kuului konekohtaisesti polttoaineeseen, voiteluaineeseen, renkaisiin, korjauksiin ja osiin sekä tarvikkeisiin kuluneet euromäärät vuoden 2017 aikana. Kiinteisiin kustannuksiin kuului pääomakustannukset, mitkä sisälsivät kaluston poiston, sekä vakuutukset ja verot.

Koska minulla oli tiedossa konekohtaiset resurssitunnit, suoritettiin laskenta niiden perusteella. Koneet oli jaettu ryhmiin. Jokaiselle ryhmälle laskettiin keskiarvoinen tuntihinta eli kuinka paljon kone kustantaa tunnissa. Tämä tieto riitti suorittamaan kalustokohtaisen vertailun eli saimme tiedon siitä, millä koneella konttien siirrot on mahdollista suorittaa alhaisemmin kustannuksin.

$$\text{Koneen kustannukset/h} = \frac{\text{Muuttuvat kustannukset} + \text{Pääomakustannukset}}{\text{Resurssitunnit}} \quad (1)$$

Omakustannehinnan määrittelyyn saadut tiedot eivät riittäneet. Tutustuin Stevecon tietojärjestelmiin ja Navis-järjestelmästä oli mahdollista ajaa konttien siirtojen tietoja. Laskennan kannalta oli merkityksellistä saada tietää, kuinka monta konttia on mahdollista siirtää tunnissa. Tiedot haettiin tietojärjestelmästä varastokohtaisesti ja siirrettiin Exceliin, missä tiedot oli mahdollista lajitella konekohtaisesti. Näin pystyin selvittämään, kuinka monta konttia esimerkiksi vetomestarin ja kontinsiirtäjän yhdistelmällä pystytään siirtämään tiettyssä ajassa. Huomion arvoista oli, että pelkkä keikan suoritus aika ei riitä kertomaan siitä, kuinka kauan kone on sidottu toimitukseen, sillä se ei huomioi paluumatkaa. Tämän vuoksi keikan suoritus aikaan laskettiin tyhjän kontin keskimääräinen toimitusaika varastolle, sekä keskimääräinen aika täyden kontin toimittamisesta konttikentälle. Näin pystyttiin huomioimaan sekä meno-, että paluumatka.

Sain dokumenttien avulla tietooni Steveco Oy:n ahtaajien ja työnjohtajien keskimääräiset tuntiansiot ja kaikki henkilösivukulut. Ahtaajien keskimääräistä tuntiansiota sivukuluineen käytettiin omakustannushinnan määrittelyn pohjalla. Työnjohtajien tuntiansio jaettiin oletetulla rivivahvuudella, sillä yksi työnjohtaja ohjaa kaikkien konekuskien töitä.

Aikaisemmin lasketut kaluston tuntikohtaisien kustannusten ja henkilöstökustannusten summa jaettiin varastokohtaisella kuljetussuoritteella eli kuinkamonta konttia pystyttiin siirtämään tunnin sisällä. Näin saimme tietää siirtokohtaisen omakustannushinnan, mitä pystytään käyttämään konttien siirtojen hinnoittelun perusteella.

$$\text{Konttisiirron omakustannushinta} = \frac{\text{Koneen kustannukset/h} + \text{Henkilöstökustannus/h}}{\text{Konttisiirrot/h}} \quad (2)$$

Konekohtaisia tuntikustannuksia ja omakustannushintaa voitiin käyttää hyödyksi, kun tarkasteltiin konttisiirtojen optimointia. Laskennan tulokset toimivat tulevaisuuden työn suunnittelun tukena sekä hinnoittelun apuvälineenä.

8.3 Konttisiirtoprosessin kehittäminen

Konttisiirtoprosessin kehittäminen oli päämäärä koko tutkimuksen suorittamisen ajan. Nykytilannetta kartoittaessa tarkasteltiin jo mahdollisia kehittämis- ja ongelma-alueita. Kehittämisalueiden selvittämiseksi järjestettiin teemahaastatteluja ja kiersin eri toimijoiden työpisteillä havainnoimassa toimintaa. Sataman infrastruktuuria ja siirtoreittejä tarkastelin dokumenttien, kuten esimerkiksi karttojen pohjalta. Oleellista prosessin kehittämisessä on luoda tavoite, mikä liittyy prosessin ydinsuorituskykyyn. Kehittämistyön pohjana nykytilanteen perinpohjainen tarkastelu ja kartoitus oli välttämättömyys.

Eri toimijoita haastatteleamalla voitiin todeta, että yhteinen näkemys oli, että Mussalon sataman infrastruktuuri ei ole riittävä. Mussalon sataman infrastruktuuriin on tapahtumassa lähiaikoina muutoksia, sillä D-alueen rakentaminen on käynnissä, mikä käytännössä tarkoittaa maa-alueen lisääntymistä. Stevecon depotin kasvavat konttimäärät ja tilojen ahtaus olisi mahdollisesti ratkaistavissa D-alueen käyttöönotolla. Suositeltavaa on, että toimeksiantaja tarkastelee mahdollisuuksiaan laajentaa toiminta-alueitaan uudelle alueelle.

MC3- , VR1- ja FM-varastojen taljauksien hitaus vaikuttaa siirtoprosessiin negatiivisesti, sillä sen vuoksi myös täysien konttien siirtotilaukset syntyvät viiveellä. Prosessin ja informaatiovirran kehittämiseksi on keksittävä taljausta nopeuttava menetelmä.

Haastatellut varastot kuvailivat palvelutasoa vaihtelevaksi. Varaston näkemystä palvelutasosta tuki tietojärjestelmistä saadut aikaleimat tilauksesta toimitukseen. Prosessin resursseista kalusto nähtiin puutteellisena, sillä rivivahvuuden vaihtelevuus aiheutti vaikeuksia suurien volyymien hoitamiseen. Tärkeää on, että koneet eivät kulje tyhjänä ja kapasiteettia hyödynnetään niin paljon kuin mahdollista. Kapasiteetin hyödyntämiseksi työtilausten priorisointi on edellytys. Priorisointia edistää katkeamaton informaatiovirta eri tietojärjestelmien ja ihmisten välillä.

STE1-vaihtoalueen sekavuus nähtiin ongelmallisena. Konekuskilla saattaa kulu merkittävästi aikaa kontin etsimiseen, sillä sen sijainti ei ole aina tarkkaan tiedossa. Joskus kontti saattaa olla hankalassa paikassa. Vaihtoalue nähdään ahtaana ja konttimäärät ovat joskus suuria. Prosessin nopeuttamiseksi olisi tärkeää, että vaihtoalueen konttikierto pysyisi tasaisena eikä kontteja kasaantuisi suuriksi kasoiksi. Vaihtoalueen konttikierron ylläpitäminen on kuitenkin haastavaa, sillä vaihtoalueelle toimittavat kontteja Stevecon lisäksi myös muut toimijat. Yhteistyö muiden toimijoiden välillä ja yhteisen ratkaisun etsiminen on suositeltavaa konttikierron nopeuttamiseksi.

Kustannusten ja turhien työvaiheiden karsimiseksi on tärkeää huolehtia katkeamattomasta meno-paluuliikenteestä. Koneen viedessä tyhjää konttia määränpäähän, olisi aina tärkeää tuoda täysi kontti paluumatkalla. Näin vältetään turhaa ajoa ja hyödynnetään käytössä oleva kapasiteetti. Tutkimuksessa kuitenkin selvisi, että katkeamaton meno-paluuliikenne ei toimi. Suurin syy on konekuskin keikkanäkymä. Konttisiirtojen kehittämiseksi tietohallinnon olisi kehitettävä järjestelmää niin, että varastotyössä olevat konekukset voisivat nähdä keikat varastoittain.

Toimeksiantaja oli harkinnut vaihtoehtoiseksi käsittelytavaksi vetomestarin ja lauttavaunun yhdistelmää. Yhdistelmällä suoritettaisiin siirrot FC-kentille eli

Saimaa Terminals Ab:n operoimille varastoille. Laskenta- ja suoritustulokset toimivat toimeksiantajalle päätöksenteon tukena, sillä selvillä on vetomestarin käyttökustannukset ja prosessin suorittamiseen kuluva läpimenoaika. Opin- näytetyön haastattelutulosten pohjalta voimme todeta, että vaihtoehtoinen käsittelytapa voisi toimia, mikäli lauttavaunuille suunnitellaan tarkasti omat toimipisteensä. Vaihtoehtoinen käsittelytapa vaatii kurottajan varastolle. Kurottaja vaatii suuresti tilaa, joten operointikentät ja tilan käyttö on mitattava ennen käsittelytavan käyttöönottopäätöstä.

Laskentatulosten perusteella pystyttiin näkemään, millä kalustolla siirtojen suorittaminen on mahdollista suorittaa kustannustehokkaimmin. Laskennan pohjalla olevista tiedoista nähtiin myös konekohtaiset korjausprosentit, joiden perusteella voitiin tarkastella koneiden yleistä kuntoa. Kustannuslaskennan perusteella voitiin todeta, että osa koneryhmistä ovat edullisempia käyttää kuin toiset. Toimeksiantaja voi käyttää näitä tietoja prosessin hallinnan päätöksenteon pohjana. Omakustannushintaa hyödynnetään tarjouksien hinnoittelussa. Laskentatulokset varmistavat prosessin tuloksellisuuden ja kannattavuuden.

Prosessin kehittämiseksi investointi ei ole nopea ratkaisu, mutta toimeksiantajan on suositeltavaa harkita konekannan uusimista ja lisäämistä, mikäli lastivirrat jatkavat kasvamista. Nykyisellä kalustolla on tärkeää priorisoida korjausjonot niin, että nopeasti korjattavat toiminnalle tärkeät koneet pidetään korjausjonon kärkipäässä. Tärkeää on, että virtaus korjaamalla pysyy tasaisena ja korjauspaikkoja vapautuu nopeasti. Tällä tavoin pystytään parhaiten takaamaan rivivahvuuden säilyminen ja ylläpitäminen.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksen luotettavuutta ja jatkotutkimusehdotuksia.

9.1 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Olen työskennellyt Steveco Oy:n palveluksessa vuoden 2017 kesällä depotyhteyshenkilönä. Työpisteeni sijaitsi Mussalon konttiterminaalialueella toimintakeskuksessa. Stevecon toimintatavat ja henkilöstö olivat minulle suurimmaksi

osaksi ennestään tuttuja. Uskon, että olen osannut löytää oikeat henkilöt haastateltaviksi sekä osannut löytää havainnoinnin kohteena olevat tekijät.

Haastattelutulosten luotettavuus on aina vaihtelevaa, sillä kyse on yksilön kokemuksesta tutkittavaa asiaa kohtaan. Luotettavuuden lisäämiseksi haastattelujen kohteena ei ollut vain yksi varasto, vaan kävin kolmella varastolla, joista Stermin varastoilla suoritin kaksi erillistä haastattelua. Tutkimuksen tulokset eivät muuttuneet varastoittain vaan näkemykset siirtoprosessista olivat yhtenäiset.

Tietojärjestelmistä saadut tiedot tukivat asiakkaan näkemystä palvelutasosta. Täten uskon, että haastatteluista keräämääni aineistoa voidaan pitää luotettavana. Teemahaastattelut eivät olleet tarkasti ohjattuja, vaan keskusteluaiheet rakentuivat teemojen ympärille. Haastattelut suoritettiin luontaisessa ympäristössä, missä havainnointi oli samalla mahdollista. Tämä mahdollisti uusien keskustelupolkujen syntyminen ja laajemman aineiston keräämisen.

9.2 Jatkotutkimusehdotukset

Tämä opinnäytetyö käsitteli satamassa kontitettavien vientikonttien siirtoprosessia, mutta tiedot antavat suunnan myös muiden konttisiirtojen optimoimiselle. Steveco ottaa käyttöönsä vuoden 2018 aikana Naviksen kanssa kehitetyn Prime Route -järjestelmän, mikä automatisoi konttisiirtoja. Järjestelmäpäivitys antaisi tilaisuuden tutkimustyölle, jotta nähtäisiin, että kuinka paljon automatisoinnilla säästettäisiin työaikaa ja kustannuksia.

Tämä opinnäytetyö kustannusosio käsitteli konttisiirtojen kustannustehokkuutta ja kalustovertailua. Jatkossa investointien kannattavuuden tarkastelu olisi jatkotutkimuksen aihe, sillä tieto uuden koneen investointikustannuksista ja vertailu vanhan koneen korjauskustannusten välillä olisi suositeltavaa tulevaisuuden investointipäätösten tueksi.

LÄHTEET

Arora, M.N. 2010. Methods and Techniques of Cost Accounting: Theory, Problem and Solutions. E-kirja: Ebook Central Academic Complete International Edition.

JHS 152. JHS-Suosituksset. Prosessien kuvaaminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.html#H4> [viitattu 7.2.2018].

Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Suomen yliopistopaino Oy.

Kiiskinen, S., Linkoaho A., Santala R. 2002. Prosessien johtaminen ja ulkoistaminen. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Laamanen, K. 2001. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona – ideasta käytäntöön. Keuruu: Otavan kirjapaino.

Martinsuo, M., Blomqvist, M. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://tutcris.tut.fi/portal/files/2098668/prosessien_mallintaminen.pdf [viitattu 7.2.2018].

Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta. Hyvinkää: Ekondata Oy.

Pöllänen, M., Säily, S., Kalenoja H., Mäntynen, J. 2006. Merenkulku ja satamatoiminnot. Tampere: Juvenes-Print TTY.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A., Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Steveco. 2018a. Tahtotila, perustehtävä ja arvot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://steveco.fi/FI/Steveco/Tahtotila%2C%20perusteht%C3%A4v%C3%A4%20ja%20arvot/> [viitattu 1.4.2018].

Steveco 2018b. Avainluvut, omistusrakenne, tytäryhtiöt. Saatavissa: <http://steveco.fi/FI/Steveco/Avainluvut%2C%20omistusrakenne%2C%20tyt%C3%A4ryhti%C3%B6t/> [viitattu 1.4.2018].

Steveco 2018c. Toimipisteet. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://steveco.fi/FI/Toimipisteet/> [viitattu 1.4.2018].

Steveco 2018d. Palvelut, ahtaus ja lastinkäsittelyt. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://steveco.fi/FI/Palvelut/Ahtaus%20ja%20lastink%C3%A4sittely/> [viitattu 1.4.2018].

Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Nordersted: Books on Demand.

KUVALUETTELO

Kuva 1. Teoreettinen viitekehys.

Kuva 2. Yksinkertaistettu kuvaus prosessista. Martinsuo, M., Blomqvist, M. 2010. Saatavissa: https://tutcris.tut.fi/portal/files/2098668/prosessien_mallintaminen.pdf [viitattu 7.2.2018].

Kuva 3. Yleisimmät vuokaavio symbolit. Tikka, J. 2016.

Kuva 4. Lukkitrucki. Kalmar Global. 2018. Saatavissa: <https://www.kalmarglobal.com/equipment/straddle-carriers/diesel-electric/> [viitattu 1.4.2018].

Kuva 5. Konttikurottaja. Konecranes. 2018. Saatavissa: <http://www.konecranes.com.au/equipment/lift-trucks/reach-stackers> [viitattu 1.4.2018].

Kuva 6. Vetomestari. Kalmar Global. 2018. Saatavissa: <https://www.kalmarglobal.com/equipment/terminal-tractors/all-terminal-tractors/ottawa-t2/> [viitattu 1.4.2018].

Kuva 7. Näkymä konttilukista.

Kuva 8. Keikkanäkymä lukissa.

Kuva 9. Näkymä keikasta valitsemisen jälkeen.

Kuva 10. Toimitusaikojen vaihtelevuus 1.3.-19.3.

Kuva 11. Tilatut kontit 1.3.-19.3.

Liite 1. Mussalon sataman kartta. Pohja: Port of Hamina-Kotka. Saatavissa: http://www.haminakotka.com/sites/default/files/attachment/Port-of-HaminaKotka_Map-of-Mussalo_2018_february.pdf [viitattu 7.2.2018].



