

Joni Reinisalmi

PVA-IRTOLASTIN KÄSITTELY JA UUELLEEN LASTAUS OY  
RAUMA STEVEDORING LTD:LLÄ

Logistiikan koulutusohjelma

2011

PVA-IRTOLASTIN KÄSITTELY JA UUELLEEN LASTAUS OY RAUMA  
STEVEDORING LTD:LLÄ

Reinisalmi, Joni  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka ja merenkulku Rauma  
Logistiikan koulutusohjelma  
Toukokuu 2011  
Yritys: Oy Rauma Stevedoring Ltd  
Valvoja yrityksessä: Risk and Safety Manager Arvo, Juha  
Työn ohjaaja: Tempakka, Riitta  
Sivumäärä: 54  
Liitteitä: 6

Asiasanat: bulkkaus, irtolasti, merikuljetus, satamat

Tässä opinnäytetyössä kartoitettiin kohdeyrityksenä toimivan raumalaisen satamaoperaattori Oy Rauma Stevedoring Ltd:n uuden bulkkaus-toiminnan tehokkuutta sekä kustannuksia. Työssä pyrittiin myös kartoittamaan mahdollisia ongelmia ja kehittämään niille ratkaisuja. Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään ainoastaan käytännön prosessia eli tavaravirran kuvausta jättäen tietovirrat vähemmälle huomiolle.

Työn teoriaosuudessa esitellään muun muassa prosessin kuvaamisen työkaluja, tuotetta sekä kerrotaan lyhyesti kuljettamisesta maanteillä sekä satamaoperoinnista. Teoriaosuudessa perehdytään hieman myös kustannuslaskennan perusoppeihin. Prosessia esiteltäessä kerrotaan lyhyesti, miten se suoritettiin aiemmin toisen toimijan toimesta ja miten se nyt Oy Rauma Stevedoring Ltd:n aikana hoidetaan.

Ongelmakohtien etsiminen suoritettiin vapaamuotoisilla haastatteluilla ja toimintaa havainnoimalla. Haastateltavina oli työntekijöitä, jotka hoitivat tuotteen purkua, lastausta tai niihin liittyvää tietoa. Havainnointi tapahtui seuraamalla prosessia sivusta sekä osin itsekin osallistumalla.

Tutkimuksen tuloksena saatiin kuvaus prosessin vaiheiden kestosta sekä vaiheiden vaikutuksista prosessin kustannuksiin. Lopuksi laskettiin prosessin todellinen tuotto, joka jätettiin vain kohdeyrityksen omaksi tiedoksi.

# HANDLING AND RELOADING OF INCOMING PVA-BULK CARGO IN OY RAUMA STEVEDORING LTD

Reinisalmi, Joni  
Satakunta University of Applied Sciences  
School of Technology Rauma  
Logistics Engineering  
Commissioned by Oy Rauma Stevedoring Ltd  
Supervisor: Risk and Safety Manager Arvo, Juha  
May 2011  
Tutor: Tempakka, Riitta  
Number of pages: 54  
Appendices: 6

Keywords: bulk, ports, seartransport

This thesis was commissioned by Oy Rauma Stevedoring Ltd. The purpose of this thesis was to study Oy Rauma Stevedoring Ltd's, which is a port operator in the city of Rauma, new bulking operations efficiency and costs. The aim was also identify potential problems and develop solutions to them. The thesis was limited to deal only the practical process, namely the flow of goods, leaving the descriptions of data streams neglected.

The theoretical part of this thesis is presented process description tools, the product and a brief overview of road transport and port operations. There is also a little summary of the basics of cost accounting. The presentation of the process provides a brief overview of how the process was carried out previously by another actor and how it is now handled by Oy Rauma Stevedoring Ltd.

Searching of problems was conduct by informal interviews and observation of the operations. Workers who related to the handling were interviewed and the observation was made by follow the process from side and participating by itself.

As a result of this thesis was a description of the process phase's effect to the final costs. Finally the process actual profit was calculated.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

## TERMILUETTELO

1	JOHDANTO .....	8
1.1	Opinnäytetyön esittely ja rajaus .....	8
1.2	Opinnäytetyön tarkoitus .....	8
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	8
2	OPINNÄYTETYÖN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT.....	9
2.1	Prosessin kuvaaminen .....	9
2.2	Maantiekuljetukset .....	10
2.2.1	Maantiekuljetussäädökset .....	11
2.2.2	Tiekuljetussopimuslaki .....	11
2.2.3	Konttilaki .....	12
2.3	Satamaopereointi.....	12
2.3.1	Yleiset satamaopereointiehdot 2006.....	13
2.3.2	PSYM 2000.....	14
2.4	Työturvallisuus.....	14
2.5	Kustannuslaskennan perusteita .....	15
3	KOHDEYRITYS .....	18
3.1	Oy Rauma Stevedoring Ltd.....	18
3.2	Nykytila.....	18
3.3	Tulevaisuus .....	19
4	KÄSITELTÄVÄ IRTOLASTI .....	20
4.1	Polyvinyylialkoholi, PVA .....	20
4.2	Tuotepakkaus .....	21
5	KÄSITTELYN NYKYTILAN KARTOITUS.....	22
5.1	Johdanto .....	22
5.2	Purku satamassa .....	24
5.3	Varastointi.....	25
5.4	Lastaus.....	28

5.5	Toimitus loppuasiakkaalle .....	32
5.6	Painesiilokontti.....	34
5.7	Etuja .....	36
6	KEHITYS JA TULEVAISUUDEN HAASTEET .....	37
6.1	Lastauksen kehitys .....	37
6.2	Käsittelyn haasteet .....	37
6.3	Varaston uusi layout.....	38
7	KUSTANNUKSET .....	41
7.1	Kiinteitä kustannuksia.....	41
7.2	Muuttuvia kustannuksia .....	41
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	45
8.1	Tulokset.....	45
8.2	Eettiset kysymykset.....	45
8.3	Muuta huomioitavaa.....	45

## LÄHTEET

## LIITTEET

LIITE 1	Rauman sataman kartta (päivitetty 21.2.2011)
LIITE 2	Esimerkki varastotilanteesta
LIITE 3	Rahtikirja
LIITE 4	Keräilylista
LIITE 5	Punnitustosite
LIITE 6	Käsittelyn kustannukset/saatavat (salainen)

## TERMILUETTELO

ACEP	Kontin omistajan standardi kontin kunnolle (vähintään sama kuin CSC).
Ajokerta	Paikka varastossa.
Bookkaus	Asiakkaan antama toimeksianto.
Bulk	Rahtiliikenteessä termi irtolastille.
Bulkkaus	Irtolastin lastaus.
CSC	Kansainvälinen standardi kontin hyväksyttävälle kunnolle.
DC-kontti	Merikontti joka on korkeudeltaan 8 jalkaa eli 2,6 metriä.
EDI	Organisaatioiden välinen elektroninen tiedonsiirto.
Feeder- liikenne	Valtamerialueisiin liittyvät syöttökuljetukset.
HC-kontti	Merikontti joka on korkeudeltaan 9 jalkaa eli 2,9 metriä.
IMO	International Maritime Organization. Kansainvälinen merenkulkujärjestö.
Kasa	Kollin (tässä säkin) paikka varastossa.
Konttiblokki	Konttien varastointi kentällä (konttien sijainti, niiden varastointipaikalla päällekkäin ja vierekkäin).
Kontti-depot	Konttivarikko.
Konttipukkinosturi	Container Ship to Shore Gantry Crane. Laivan ja laiturialueen väliseen konttien siirtoon tarkoitettu nostolaite.
Kontitustoiminnot	Konttien lastausprosessi, lastin siirto konttiin, lastin tuenta ja kiinnitys sekä konttitukseen liittyvän tiedonsiirron.
Konttitoiminnot	Käsittää kaikki konttien käsittely- ja tarkastustoiminnot sekä varastoinnin.
Konttivaunu	Konttitraileri on terminaalitraktorin vetämä perävaunu, jolle kontti/kontit kuormataan.
Kurottaja	Reach stracker. Kurottaja on suurikokoinen vastapainotrukki, joka on yleistynyt konttien käsittelyssä.
Lot (size)	Erä (-koko).
Manifesti	Tavaralista, josta käy ilmi määrä, laatu, vastaanottaja, lähettäjä sekä mahdolliset suuryksikön numerot.
Mobiilinosturi	Mobile harbour cranes.

Mover	Container mover. Konttimover on terminaalitraktorin vetämä siirtovaunu.
Nonstop	Työaikamuoto, jossa työskennellään kolmessa ryhmässä, yhden ryhmän ollessa aina tauolla ja kahden työskentelemässä.
OPERA	Operatiivinen tietojärjestelmä (Oy Rauma Stevedoring Ltd:n oma järjestelmä).
Overseas	Valtameren yli tapahtuva liikenne.
PC kontti	Painesiilokontti. Siilokontti, jossa toimintapaine.
Plaani	Lastaus (Purku-) suunnitelma.
Plaaninpiirto	Lastaus suunnitelman toteuma.
Port-to-port	Satamasta satamaan tapahtuva liikenne. Lastiyksikön sisältö lastataan ja puretaan satamassa.
Ro-ro-alus	Roll on-roll off –alus, jossa lasti viedään laivaa, joko keula-, sivu- tai peräportin kautta. Tavara pysyy alustoillaan koko merimatkan ajan.
Suursäkki	Big Bag. IBC-pakkaus. Suurikokoinen bulk-tavaran kuljetukseen suunniteltu säkki.
TEU	Twenty foot equivalent units (TEU). 20 jalan kontin vaatima tila.
Tilapäistyöntekijä	Henkilö joka ilmoittautuu etukäteen työvoimakeskukseen, josta hänet valitaan töihin ja jaetaan työkohteeseen.
TIR	Kansainvälinen maantiekuljetuksia koskeva sopimus.
Terminaali	Välivarasto.
UIC	Kansainvälinen rautatiejärjestö.
2-vuoro	Työaikamuoto, jolloin tehdään töitä sekä aamu- että ilta vuorossa.
20' kontti	20 jalkaa eli 6,05 metriä pitkä kontti joka on leveydeltään 2,44 metriä.
40' kontti	40 jalkaa eli 12,2 metriä pitkä kontti joka on leveydeltään 2,44 metriä.
5-vuoro (3-vuoro)	Työaikamuoto, jolloin töitä tehdään 24 tuntia vuorokaudessa, viidessä eri ryhmässä.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön esittely ja rajaus

Opinnäytetyön aiheena on merikonteissa saapuvan PVA-irtolastin käsittely sekä uudelleen lastaus Oy Rauma Stevedoring Ltd:llä. Raumalla on jo pitkään käsitelty erityyppisten tuotteiden irtolasteja.

Lastausosiossa selvitettiin itse lastauksen kesto sekä siitä aiheutuneet kustannukset ja tarvittavien työntekijöiden määrät. Opinnäytetyön tekemisen aikana ei kuitenkaan ehditty suorittaa kuin muutama tuotteen lastaus (bulkkaus), joiden perusteella saadut johtopäätökset tehtiin. Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään ainoastaan PVA:n käsittelyn käytännön prosessin eli tavaravirran kuvausta, mutta tietovirratkin mainitaan muutamassa vaiheessa. Tietovirrat jätettiin työstä kokonaan pois, jotta työ ei paisuisi liian laajaksi. PVA:ta toimittavan yrityksen nimeä ei tämän pyynnöstä voida mainita, joten puhutaan vain toimeksiantajasta.

## 1.2 Opinnäytetyön tarkoitus

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa kohdeyritykselle uudenlaisen toiminnan tehokkuutta sekä miettiä käytännössä vastaantuleville ongelmille ratkaisuja. Kehitysehdotuksia syntyi työn edetessä runsaasti: osa kelvollisia, kun taas osa kelvottomia taikka tarpeettomia. Kerättyjen tietojen pohjalta tehtiin myös tarkat kustannuslaskelmat prosessin tulevaisuutta silmälläpitäen.

## 1.3 Tutkimusmenetelmät

Työ oli suurelta osin prosessin havainnointia sekä sen kuvausta. Tutkimuksen aikana kerättiin tietoa haastattelemalla kohdeyrityksen työntekijöitä ongelmien kartoittamiseksi ja ratkaisujen kehittämiseksi. Haastatteluja tehtiin, jotta saataisiin uudenlaisia näkemyksiä jo itse havaittuihin asioihin.



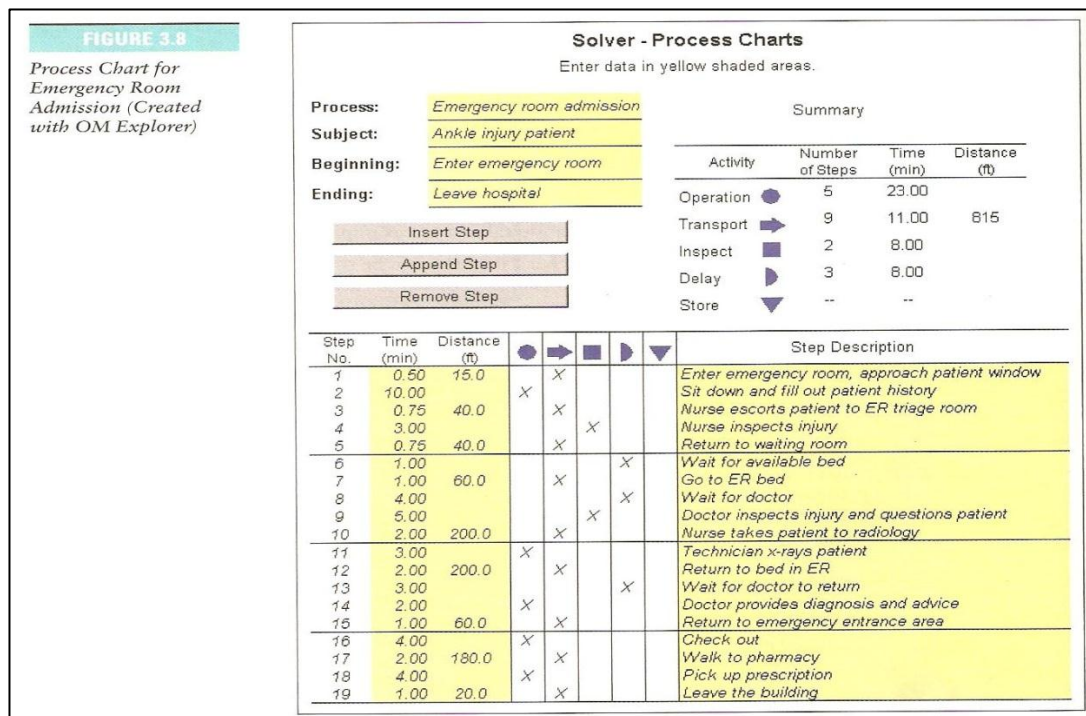
## 2 OPINNÄYTETYÖN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Prosessin kuvaaminen

Prosessin kuvaamiseksi on kehitetty monia välineitä, kuten vuokaavio (flow diagrams) sekä prosessikaavio (process chart). Prosessin kuvaamisen välineet ovat helppo ja tehokas tapa dokumentoida ja arvioida prosessin kulkua ja tehokkuutta. (Krajewski & Ritzman 2002, 119.)

Vuokaavio on kaaviomalli, joka osoittaa, miten prosessin eri osat ovat yhteydessä toisiinsa. Prosessikaavio taas on selkeä tapa ilmaista prosessissa olevan henkilön, koneen taikka työpisteen toimet. Prosessikaaviossa tehtävät jaetaan esimerkiksi toimintaan, kuljetukseen, tarkastukseen, odotukseen sekä varastointiin. (Krajewski & Ritzman 2002, 119-121.)

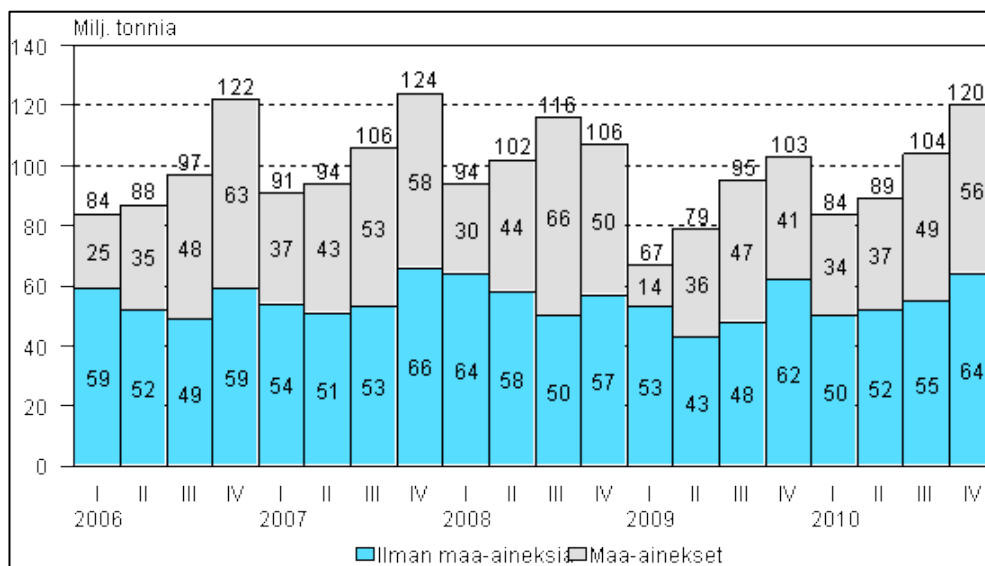
Vuokaaviot, prosessikaaviot sekä muut prosessin simulointimallit on kehitetty prosessin kehitystä varten. Vasta mallin laadinnan ja siihen tallennetun tiedon jälkeen alkaa todellinen työ, kun mallin esiin tuomiin asioihin/ongelmiin pyritään keksimään ratkaisut. Prosessin tehostamiseksi on kiinnitettävä huomiota jokaiseen viivästykseen ja odotukseen ja vasta niiden jälkeen tarkastellaan muita toimia kuten toimintaa, kuljetusta, tarkastuksia sekä varastointeja. Näitä prosessin vaiheita pyritään yhdistelemään, järjestelmään uudelleen tai kokonaan poistamaan. Aina on olemassa parempi tapa, se täytyy vain keksiä. Kehitys voi olla huomattava niin tuottavuudessa, laadussa, ajassa kuin joustavuudessakin. (Krajewski & Ritzman 2002, 122.)



Kuva 1. Esimerkki prosessikaaviosta, Ensiapupoliklinikalle tulo (Krajewski & Ritzman 2002, 122).

## 2.2 Maantiekuljetukset

Tiekuljetuksilla tarkoitetaan tavaroiden kuljettamista kumipyörin varustetuin ajoneuvoin tiellä (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 31).



Kaavio 1. Kuorma-autojen tavarankuljetukset kotimaassa vuosi neljänneksittäin (Tilastokeskuksen www-sivut 2011).

Vuonna 2010 kuorma-autojen kuljettama tavaramäärä oli yhteensä 397 miljoonaa tonnia ja kuorma-autoliikenteen kuljetussuorite oli yhteensä 25 961 miljoonaa tonnikilometriä. Tavaramäärä kasvoi 15 prosenttia ja kuljetussuorite 7 prosenttia edellisvuoden vastaavaan ajanjaksoon verrattuna. (Tilastokeskuksen www-sivut 2010.)

### 2.2.1 Maantiekuljetussäädökset

Maantiekuljetuksissa vallitsee monta mittoihin ja massoihin, vaikuttavaa säädöstä. Keskeiset mitat ja massat ovat suurin sallittu leveys, korkeus ja pituus sekä perävaunujen mitat, vetoauton ja perävaunun keskinäinen mitoitus, kääntyvyyssääntö ajoneuvoyhdistelmälle, akseli- ja telimassat, kokonaismassat ja perävaunujen kytkentämassat. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 37.)

Mittojen ja massojen säädökset ovat erilaisia eri maissa, vaikka niistä onkin EU:n sisäinen sääntö (Direktiivi no. 96/53/ETY). Suomessa on ajoneuvojen mittoja ja massoja koskevat säädökset laadittu suurelta osin lain 1257/1992 mukaan. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 37.)

### 2.2.2 Tiekuljetussopimuslaki

Tiekuljetussopimuslaki 1979/345 on laadittu alun perin 23.3.1979, ja se on määritelty sovellettavaksi Suomessa tapahtuvissa tavarankuljetuksissa. Laki määrittelee muun muassa rahtikirjan sisällön kotimaisessa kuljetuksessa sekä rahdinkuljettajan enimmäisvastuun 20 € kilolta. Mikäli rahdinkuljettaja on kuitenkin aiheuttanut vahingon tahallisesti tai törkeästä huolimattomuudesta, hän ei voi vedota säännöksiin, jotka vapauttavat hänet vastuusta. (Tiekuljetussopimuslaki 345/1979.)

Tiekuljetussopimuslaki on pitkälle yhtenevä vuonna 1956 laaditun kansainvälisen CMR-yleissopimuksen kanssa, johon Suomi liittyi vuonna 1973. CMR-yleissopimusta sovelletaan tiekuljetuksiin, kun tavarankuljetus- sekä vastaanottomaa on hyväksynyt sopimuksen. CMR-yleissopimuksen ovat hyväksyneet lähes kaikki Euroopan valtiot sekä eräät Pohjois-Afrikan ja Lähi-Idän valtiot. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 84.)

### 2.2.3 Konttilaki

Konttilaki 1998/762 on laadittu 23.10.1998. Konttilaissa määritellään muun muassa kontin hyväksyminen, hyväksytyyn konttiin kiinnitettävä turvallisuuskilpi sekä kontin omistajan huolehtimisvelvollisuus. Huolehtimisvelvollisuudessa mainitaan myös, että kontin omistaja voi siirtää huolehtimisvelvollisuutensa sopimuksella kontin vuokraajalle tai muulle haltijalle. Vähintään 30 kuukauden välein tehtävästä ACEP-tarkastuksesta tehdään merkintä joko kilpeen taikka sen viereen. (Konttilaki 762/1998.)



Kuva 2. Konttilain 4§ mukainen turvallisuuskilpi (Konttilaki 762/1998).

### 2.3 Satamaopereointi

Satama on vesitien varrella oleva paikka, jossa alukset lastataan, puretaan, säilytetään tai kunnostetaan. Satamat ovat elinkeinoelämää palvelevia laitoksia, liikelaitoksia tai osakeyhtiöitä. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 257.)

Raumalla satamassa operoi ahtausliike Oy Rauma Stevedoring Ltd. Työaikamuotoja Oy Rauma Stevedoring Ltd:llä on käytössä konttorissa päivävuoro, joka sijoittuu aamukahdeksan sekä illan puoli viiden välille, konttorityöntekijöillä on tunnin mittainen ruokatauko. Ahtauspuolella toimitaan kahdessa vuorossa, jossa aamuvuoro alkaa kello seitsemän ja päättyy kello 15.30, sekä iltavuoro, joka alkaa kello 15.30 ja päättyy kello 24.00. Terminaalissa toimitaan sekä kahdessa vuorossa että niin kutsutussa keskeytymättömässä 5-vuorossa (3-vuoro). Keskeytymättömässä 5-vuorotyössä

säännöllinen työaika on kahdeksan tuntia vuorokaudessa ja enintään vuoden pituisena ajanjaksona keskimäärin 34,5 tuntia viikossa. Työajat ovat kello 06.00–14.00, 14.00–22.00 ja 22.00–06.00. 5-vuoro työskentelee autojen- ja junavaunujen purussa sekä konttiterminaalissa. Taukoja on ahtaus- sekä terminaalipuolella kolme, kaksi-vuorossa kaksi 15 minuutin kahvitaukoa sekä 30 minuutin ruokatauko, 5-vuorossa kaksi 15 minuutin kahvitaukoa sekä yksi 20 minuutin ruokatauko. (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 7.2.2011.)

### 2.3.1 Yleiset satamaoperointiehdot 2006

Kohdeyrityksen ja toimeksiantajan välisessä sopimuksessa on viitattu Satamaoperaattorit ry:n laatimaan Yleiset satamaoperointiehdot 2006:een. Yleiset satamaoperointiehdot 2006 korvasi vuonna 2006 Suomen Lastauttajain Liiton SLL ry:n General Conditions 2002 ja Yleiset ahtaus- ja terminaalimääräykset 2002. (Satamaoperaattorit ry:n www-sivut 2011.)

Yleiset satamaoperointiehdot 2006 määrittelevät mm. tavaran vakuuttamista, satamaoperaattorin työaikoja sekä varastointitapaa. Ehdoissa on yhteensä 32 kohtaa, jotka jakautuvat neljään alaluokkaan: yleisiin, toimeksiantajan velvollisuuksiin ja vastuisiin, satamaoperaattorin velvollisuuksiin ja vastuisiin sekä muihin ehtoihin. (Satamaoperaattorit ry:n www-sivut 2011.)

### 2.3.2 PSYM 2000

PSYM eli Pohjoismaisen Speditööriliiton Yleiset Määräykset tulivat voimaa 1.6.1998 Pohjoismaisen Speditööriliiton ja alla mainittujen järjestöjen välillä:

TANSKA	NORJA	SUOMI	RUOTSI
Erhververnes Transportudvalg	Transportbr- kernes Felles- organisasjon	Keskuskauppa- kamari Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliitto Kaupan Keskus- liitto Suomen Rahdin- antajain neuvottelu- kunta	Svensk Handel Svenska Handels kammarförbundet Sveriges Industri- förbund ICA Aktiebolag Kooperativa förbundet Lantbrukarnas Riksförbund

Pohjoismaisen Speditööriliiton yleiset määräykset määrittelevät huolitsijan ja toimeksiantajan oikeudet ja velvollisuudet sekä sisältävät määräykset huolitsijan vastuusta. Näitä määräyksiä - mikäli toisin ei nimenomaisesti ole sovittu - sovelletaan Pohjoismaisen Speditööriliiton valtakunnallisten jäsenliittojen jäseniin ja myös muihin, jotka ovat sopineet näiden määräysten soveltamisesta. (Suomen huolintaliikkeen liiton www-sivut 2011.)

Kohdeyrityksen ja toimeksiantajan välisissä neuvotteluissa harkittiin myös PSYM 2000:n käyttöä, mutta siitä luovuttiin ja päädyttiin Yleiset satamaoperointiehdot 2006:een (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 14.4.2011).

## 2.4 Työturvallisuus

Ennen uuden työvaiheen taikka prosessin alkua tehdään aina riskin arviointi. Siinä arvioidaan vaarojen merkitys työntekijän turvallisuudelle ja terveydelle. (Työturvallisuuskeskuksen www-sivut 2011.)

Taulukko 1. Riskinen suuruuden määrytyminen (Työturvallisuuskeskuksen www-sivut 2011).

Todennäköisyys	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epatodennäköinen	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
Mahdollinen	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski
Todennäköinen	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski	5 Sietämätön riski

Työturvallisuus on yrityksen oma-aloitteista turvallisuuden hallintaa, ja se on osa yritysturvallisuutta. Kohdeyrityksen ja toimeksiantajan välisessä prosessissa on työturvallisuusasiat hoidettu alusta alkaen mallikkaasti. Työsuojelupiiri hyväksyi työprosessin työnantajan laatiman riskianalyysin perusteella muutamia huomautuksia lukuun ottamatta. (Työturvallisuuskeskuksen www-sivut; Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 14.4.2011.)

Yksi näkyvimmistä prosessia koskevista turvallisuustekijöistä on suppilon rakenne. Se oli yksi niistä työsuojelupiirin uudelleen määrittelemistä asioista, johon tehtiin piirin määräyksestä niin sanottu tukikehikko ylämiehen turvaksi siltä varalta, että suursäkin nostolenkki katkeaisi. (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 14.4.2011.)

## 2.5 Kustannuslaskennan perusteita

Kustannuslaskennan tarkoitus on selvittää yrityksen toiminnan kustannuksia. Laskentatoimen tehtävänä on kerätä ja rekisteröidä yrityksen toimintoja kuvastavia arvoja määrälukuja. Laskelmien avulla voidaan avustaa yrityksen johtoa toiminnan suunnittelussa, päätöksenteossa, toimeenpanossa ja tarkkailussa. (Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen www-sivut 2011.)

Sisäisen laskentatoimen eli kustannuslaskennan eli operatiivisen laskentatoimen avulla pyritään suunnittelemaan tulevaisuutta. Laskelmat menevät yrityksen omaan käyttöön, eikä laskelmia ei ole lailla määrätty pakollisiksi. (Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen www-sivut 2001.)

Yleisin kustannusten laskentaan liittyvä luokittelu on jako muuttuviin ja kiinteisiin. Liiketoiminnan kustannusten jako muuttuviin ja kiinteisiin jaetaan sen mukaan, miten niihin vaikuttavat toiminnan volyymit. On hyvin hankalaa määrittellä yleisesti, mitkä kustannukset ovat puhtaasti muuttuvia tai mitkä kiinteitä. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 165.)

Muuttuvien kustannusten oletetaan kasvavan ja vähenevän toiminta-asteen muuttuessa ja muutosta kuvataan usein lineaarisesti. Muuttuvina kustannuksina on syytä käsitellä ainoastaan niitä kustannuksia, jotka ovat selvästi riippuvia toiminta-asteesta. (Haverila ym. 2009, 166.)

Kiinteät kustannukset ovat puolestaan riippuvaisia vain kapasiteetin muutoksista. Tyypillinen teollisuuden kiinteä kustannus on kiinteistön ylläpito, joka sisältää siivouksen, sähkön sekä lämmityksen. Yksi huomattava seikka on siinä, että muuttuvat kustannukset yksikköä kohden ovat kiinteitä, ja puolestaan kiinteät kustannukset yksikköä kohden ovat muuttuvia. (Haverila ym. 2009, 166-167.)

Laskentatoimen olennaisena tehtävänä on yrityksen tuloksen selvittäminen. Katetuotolaskennan perusasetelman voi kiteyttää seuraavalla tavalla: myynnistä/toiminnan tuotosta vähennetään muuttuvat kustannukset ja jäljelle jää katetuotto, josta vähennetään kiinteät kustannukset ja jäljelle jää voitto. Tehtävien työkustannukset muodostuvat niissä tarvittavista työmääristä sekä työn keskimääräisistä yksikkökustannuksista, ennakkolaskelmissa nämä kustannukset on arvioitava. (Haverila ym. 2009, 170-173.)



Käsitteitä:

Muuttuvat kustannukset ovat suoraan riippuvia tuotannon määrästä.

Kiinteät kustannukset eivät riipu tuotannon määrästä vaan ajan kulumisesta.

Kokonaiskustannukset = muuttuvat + kiinteät kustannukset.

Erilliskustannus, ne kustannukset jotka tietty laskentakohde on aiheuttanut.

Yhteiskustannukset, ne kustannukset, joita ei voida aiheuttamisperiaatteella kohdistaa laskentakohteelle.

Yksikkökustannukset saadaan, kun kustannukset jaetaan vastaavalla suoritemäärällä.

Kiinteät yksikkökustannukset = Kiinteät kustannukset / suoritemäärä

(Vaasan aikuiskoulutuskeskuksen www-sivut 2011.)

### 3 KOHDEYRITYS

#### 3.1 Oy Rauma Stevedoring Ltd

Kohdeyritys on Rauman satamassa toimintaansa harjoittava Oy Rauma Stevedoring Ltd. Oy Rauma Stevedoring Ltd:n lisäksi Rauman satamassa toimii monia muita merenkulkuun ja kuljetukseen liittyviä yrityksiä.

Oy Rauma Stevedoring Ltd on jo vuonna 1916 perustettu täyden palvelun satamaoperaattori. Yhtiön toimialaan kuuluvat kaikki satamaoperoinnissa tarvittavat palvelut kuten lastinkäsittely, varastointi, huolinta, varustamopalvelut, kansainväliset kuljetukset ja tullivarastopalvelut. Yhtiön pääasiallisesti käsittelemät tuotteet ovat paperi, sellu, kartonki, kaoliini sekä kappaletavarat. (Oy Rauma Stevedoring Ltd. 2011; Friman, henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2011.)

#### 3.2 Nykytila

Yhtiö oli pitkään UPM:n omistuksessa, mutta lokakuussa 2007 Oy Rauma Stevedoring Ltd:n (ja Oy Botnia Shipping Ab:n Pietarsaaresta) osti australialainen sijoitusyhtiö BBI. Emoyhtiö ehti toimia lähes kaksi vuotta nimellä BBI Finnish Ports Oy, jonka jälkeen se 22.5.2009 muutti nimensä Euroports Finland Oy:ksi. Euroports Finland on osa luxemburgilaista Euroports-konsernia. Opinnäytetyön aikana globaali sijoitusyhtiö Brookfield Asset Management Inc. osti BBI:n ja siitä tuli siten Oy Rauma Stevedoring Ltd:n pääomistaja. (Oy Rauma Stevedoring Ltd. 2007; Oy Rauma Stevedoring Ltd. 2009; Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 14.4.2011.)

Oy Rauma Stevedoring Ltd:n liikevaihto oli vuonna 2010 (tilikausi 7/2009-6/2010) 52,6 miljoonaa euroa joka oli 4,3 % edellisvuoden 55,0 miljoonaa euroa pienempi. Yhtiön tulos nousi kuitenkin voitolliseksi 360 000 euroon edellisvuoden 193 000 euron tappioista. (Kauppalehden www-sivut 2010.)

Kokonaisliikenne Oy Rauma Stevedoring Ltd:llä oli vuonna 2010 4 919 174 tonnia josta viennin osuus oli 3 607 274 tonnia, tuonnin osuus oli 1 104 144 tonnia sekä ko-

timaan vienti, eli auto- ja junakuljetukset Venäjälle tai muihin Suomen satamiin, 207 756 tonnia. Kokonaisliikenteen kasvu edellisen vuoden 4 303 805 tonnista oli noin 12,5 prosenttia. (Friman, henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2011.)

### 3.3 Tulevaisuus

Tulevaisuuden näkymät yrityksessä ovat positiiviset, mutta kuitenkin haastavat. Taantuma pakotti satamaoperaattorit hintakilpailuun, ja varustamot ovat omalta osaltaan lisänneet vaatimuksiaan. Uutena haasteena mainittakoon MCY Rauma Oy:n aloittaminen konttien pesu- ja korjauspalveluiden tuottajana Rauman satamassa. (Friman, henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2011.)

Vuoden 2011 suurin kehityshanke on ottaa konttiterminalissa käyttöön TOS (Terminal Operating System eli terminaalin ohjausjärjestelmä). Tavoitteena on hallita nykyistä paremmin konttien varastointia, kun varastointipaikat mallinnetaan ohjelmaan todellisuutta vastaavalle karttapohjalle. Samalla on tarkoitus optimoida konttien siirtoja lähimmälle koneelle, parantaa konttilaivojen purkauksen ja lastauksen ennakkosuunnittelua sekä mahdollisuutta reaaliaikaisempaan tiedonsiirtoon varustamojen kesken. Projektin yhteydessä parannetaan myös satamaan saapuvien autojen ohjausta keskittämällä kontti- ja muiden rekkojen ohjaus samaan pisteeseen. (Friman, henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2011.)

Satamalaajennus on tässä vaiheessa vielä kaupungin satamaliikelaitoksen projekti, ja laajennuksen rakentaminen alkaa vasta, kun kaikki viralliset luvat on oikeuskäsittelyjen jälkeen saatu. Oy Rauma Stevedoring Ltd toki odottaa laajennusta, sillä tilasta on pulaa. Laajennus hyödyttää etenkin konttiterminalin toimintaa, sillä konttiliikenteen kasvaessa tila on jo nyt käynyt ahtaaksi. Täysiä kontteja ei voi pinota montaa päällekkäin, ja tyhjiensä osalta korkeat pinot aiheuttavat turhaa ”kaivamista”, kun pitää luovuttaa juuri se alimmainen kontti. Uuden alueen rakennuksessa on aina myös se hyvä puoli, että infrastruktuuri (tiet, rautatiet, rakennukset) on mahdollista suunnitella alusta lähtien, jolloin infrastruktuurista saadaan toimivampi kuin nykyisestä ”täyteen ahdetusta” satamasta. (Friman, henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2011.)

## 4 KÄSITELTÄVÄ IRTOLASTI

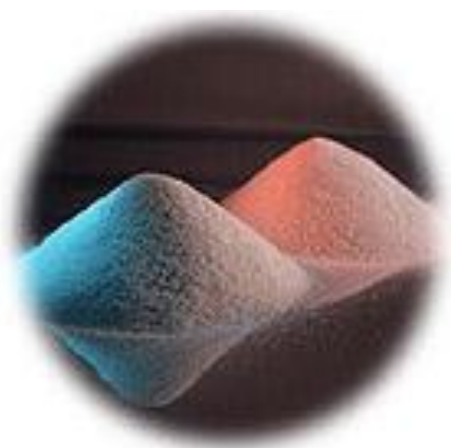
### 4.1 Polyvinyylialkoholi, PVA

Polyvinyylialkoholi, Polyvinyl alcohol, on kemialliselta käyttäytymiseltään ainutlaatuista hartsia, jonka historia ulottuu vuoteen 1915, kun sen löysi F. Klatte. Sitä alettiin tutkia kuitenkin vasta 1920-luvun puolessa välissä. Polyvinyylialkoholin kemiallinen kaava on  $C_2H_4O$  ja sen sulamispiste on  $230\text{ }^{\circ}\text{C}$ . (Toimeksiantajan www-sivut.)

PVA:n suosio teollisuuden raaka-aineena perustuu muun muassa sen vesiliukoisuuteen ja kalvonmuodostuskykyyn. Muita hyödyllisiä ominaisuuksia ovat sen tarttuvuus ja öljynkestokyky. (Toimeksiantajan www-sivut.)

Kansankielellä kohdeyrityksessä käsiteltävää ainetta voisi kuvailla koostumukseltaan jauhemaisen pyykinpesuaineen kaltaiseksi.

Tuotteen viskositeetissa on toimeksiantajan mukaan merkittäviä eroja ja tuotteen viskositeetti määrittelee sen soveltuvuuden eri prosesseihin. Tästä syystä on lastauksessa ja jo tuotteen purussa merikonteista on oltava erittäin huolellinen.



Kuva 3. PVA rouhe (Toimeksiantajan kuva-arkisto.)

## 4.2 Tuotepakkaus

PVA on pakattu noin kuution kokoisiin suursäkkeihin, joiden paino on noin 700 kg. Säkkejä on kahdenlaisia, sisäsukalla ja ilman. Toisessa säkissä on kaksi kerrosta, joista sisempi kerros on ilma- ja kosteustiivis, koska PVA paakkuuntuu, kun se pääsee kosketuksiin veden kanssa. Säkissä on noin puolimetrisen purkaussukka, jota pitkin tuote voidaan purkaa konttiin hajottamatta säkkiä. Toisessa säkissä sisempää sukkaa ei ole lainkaan. Kaksikerroksinen säkki painaa 3,5 kiloa ja yksikerroksinen 3 kiloa. Toimeksiantajan on tarkoitus siirtyä käyttämään vain yksikerroksista sisäsukataonta säkkimallia vuoden 2011 loppuun mennessä. (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 6.10.2010.)



Kuva 4. Suursäkki (Kuva: J. Reinisalmi).

Suursäkkeihin kirjataan merikonttien purkuvaiheessa eränumero (esim. LOT 493034) selkeästi tussilla, jotta varastoinnin suorittava trukinkuljettaja tietäisi, minne säkit ajetaan. Lisäksi tämä takaa sen, että lastausvaiheessa ei vahingossa otettaisi väärää tuotetta varastosta.

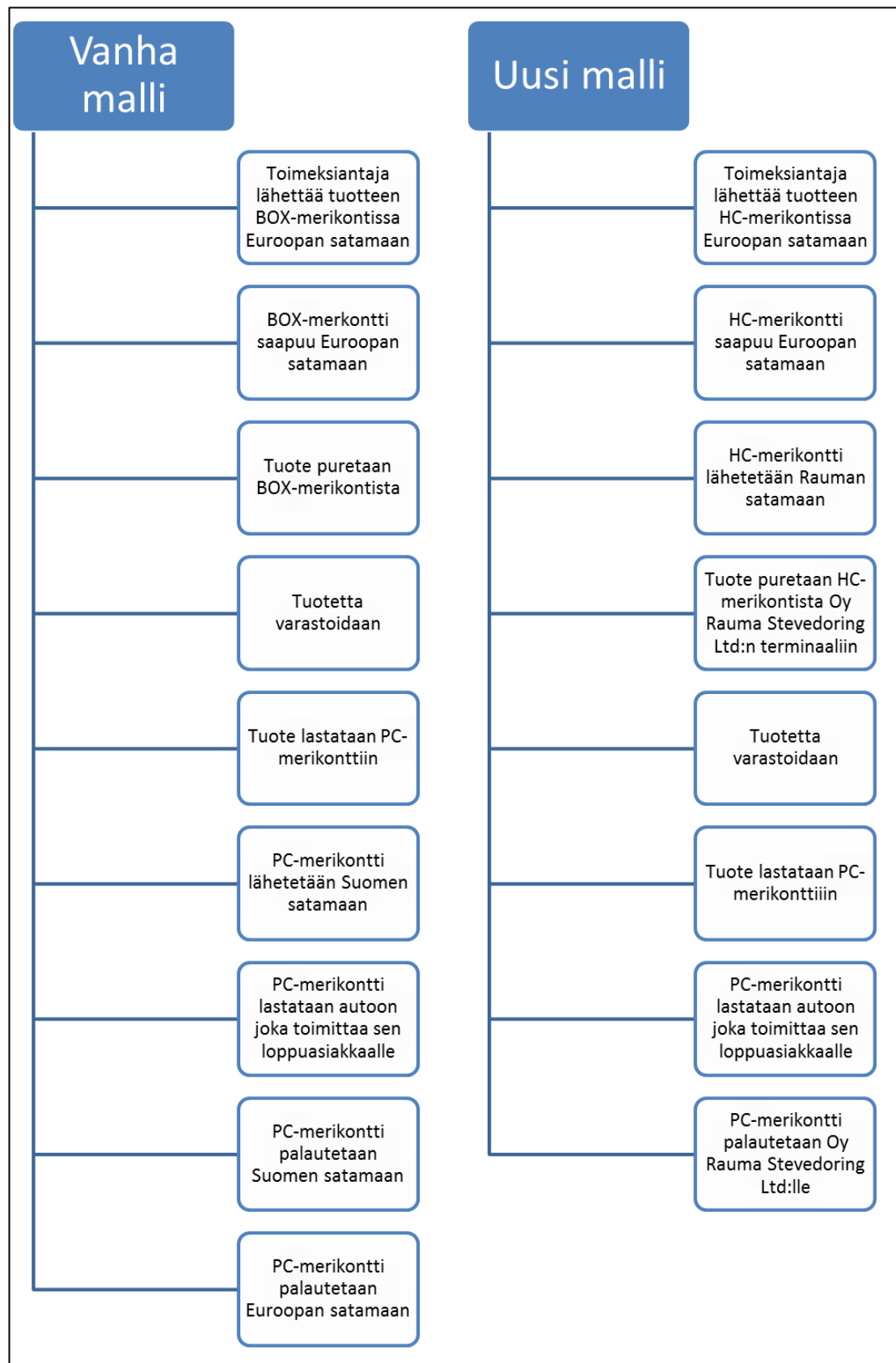
## 5 KÄSITTELYN NYKYTILAN KARTOITUS

### 5.1 Johdanto

Kyseisen tapaista irtolastin lastausta ei Oy Rauma Stevedoring Ltd:llä ole koskaan aiemmin tehty tässä mittakaavassa, joten toiminnan kartoitus ja kehitys päästään aloittamaan puhtaalta pöydältä. Kehitykseen oli tärkeä päästä alusta alkaen mukaan, jotta virheisiin oli helpompi puuttua ja niistä voitiin ainakin keskustella. PVA toimitettiin toimeksiantajalta aluksi 20 jalan DC-konteissa, mutta lopulta siirryttiin käyttämään 40 jalan HC-kontteja. (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 6.10.2010.)

Tuotteen kuljetus toimeksiantajalta loppuasiakkaalle hoidettiin aiemmin siten, että tuote lastattiin merikontteihin toimeksiantajan tehtaalla ja kuljetettiin laivalla Keski-Eurooppaan terminaaliin, jossa se lastattiin (bulkattiin) painesiilokonttiin. Painesiilokontti kuljetettiin laivalla Helsinkiin, josta se kuljetettiin loppuasiakkaalle puoliperävaunuyhdistelmällä. (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 6.10.2010.)

Ongelmana vanhassa toimintamallissa oli, että tyhjät painesiilokontit jouduttiin kuljettamaan laivalla takaisin Keski-Eurooppaan. Tilanne on kuvattu kaaviossa kaksi (2). Ongelmana oli myös, että niin sanottua pikatoimitusta ei voitu suorittaa, sillä toimitus Keski-Euroopan terminaalista loppuasiakkaan siiloon kesti kolmesta neljään vuorokautta. Raumalta tyhjillään oleva kontti voidaan toimittaa täytettynä loppuasiakkaan siiloon jopa 8-10 tunnissa. (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 6.10.2010.)



Kaavio 2. Pääpiirteittäinen kuvaus tuotteen kulusta prosessissa ennen ja nykyään.

## 5.2 Purku satamassa

Tuotteen purku merikonteista tapahtuu varastossa kolme, jossa suursäkit tullaan myös varastoimaan ja myöhemmin lastaamaan (bulkkaamaan) painesiilokonttiin. Tuote on merikontissa pääasiassa kahden säkin pinoina, jonka pohjalla on muovinen trukkilava. Trukkilavan koko on 110 x 110 x 12 cm. Tyhjä merikontti harjataan ja toimitetaan ketjussa eteenpäin kontintarkastajien tarkistettavaksi.

Yhdessä 40 jalan HC-kontissa on 36 säkkiä eli 18 kahden säkin tolppaa. Jokainen tolppa on yhtä ja samaa lottia. Konteissa saattaa olla kuitenkin montaa eri lottia sekaisin.

Merikonttien fyysisen purun suorittajien mukaan purkua hidastavat suunnattomasti konteissa olevien lottien määrä ja sekaisuus. Purkajien mukaan kontin purku hidastuu jopa kahdesta kolmeen minuuttia, kun kontissa on enemmän kuin yhtä lottia.

Säkkien purussa merikontista käytetään pientä 3,3 tonnin haarukkatrukkiä. 3,3 tonnin trukki purkaa merikontin ja suurempi 5,5 tonnin trukki suorittaa varastoinnin. Purussa on mukana aina myös lastinkirjaaja, joka ohjaa säkit oikeille varastopaikoilleen. Lastinkirjaajan tehtävänä on tarkistaa, että purettavan kontin dokumentit pitävät paikkansa eli kontissa on se määrä tuotetta kuin oli ilmoitettu. Lastinkirjaaja myös harjaa kontin purun jälkeen.



Kuva 5. 3,3 tonnin haarukkatrukki (Kuva: J. Reinisalmi).



### 5.3 Varastointi

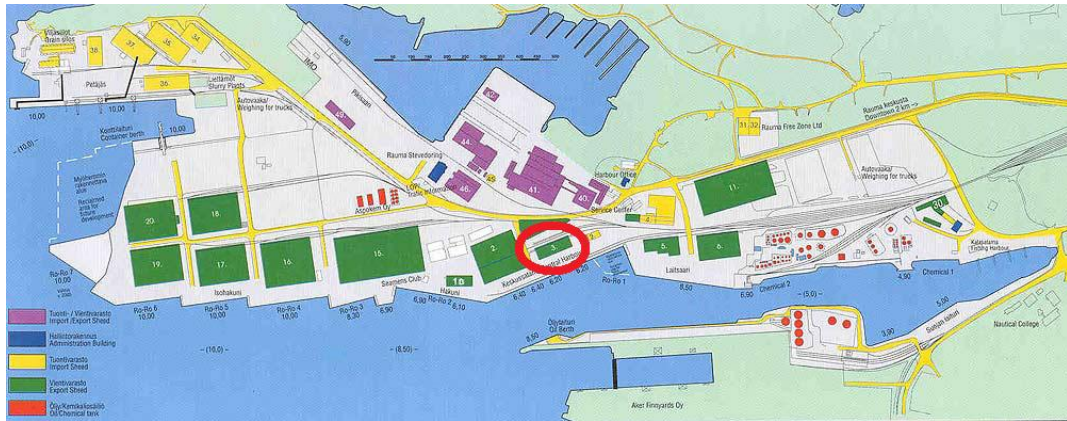
Suursäkkien varastointi tapahtuu siten että trukki varastoi tuotteen kahteen riviin siten, että säkkejä on kaksi päällisin. Suuri osa tuotteesta saapuukin jo valmiina kahden säkin pinoina. Sekä tarvittaessa kolmannen kerroksen vielä niiden päälle saumaan. Kolmannen säkin varastointi saumaan hidastaa kuitenkin lastausta, sillä sen nostolenkit on jonkun kiivettävä pujottamaan trukin piikkeihin. Varastointivaiheessa on mukana myös lastinkirjaaja, sillä käsiteltävän tavaran viskositeetissa on eroja, eikä niitä saa sekoittaa.

Varastointia tulee tulevaisuudessa helpottamaan tuotteen viskositeetin ilmoittaminen LOT-numeroiden yhteydessä. Näin ollen tuote pyritään varastoimaan edelleen erittäin, mutta kuitenkin siten, että samaa viskositeettia olevat tuotteet varastoidaan samaan päähän varastoa.

Varastomäärät tulevat toimeksiantajan mukaan olemaan 450–900 tn, joka tarkoittaa noin 650–1300 suursäkkiä. Mikäli tuote varastoitaisiin kokonaan kahden säkin pinoina, olisi sen lattiatilan tarve noin 500–1000 m<sup>2</sup> varastomäärästä riippuen.

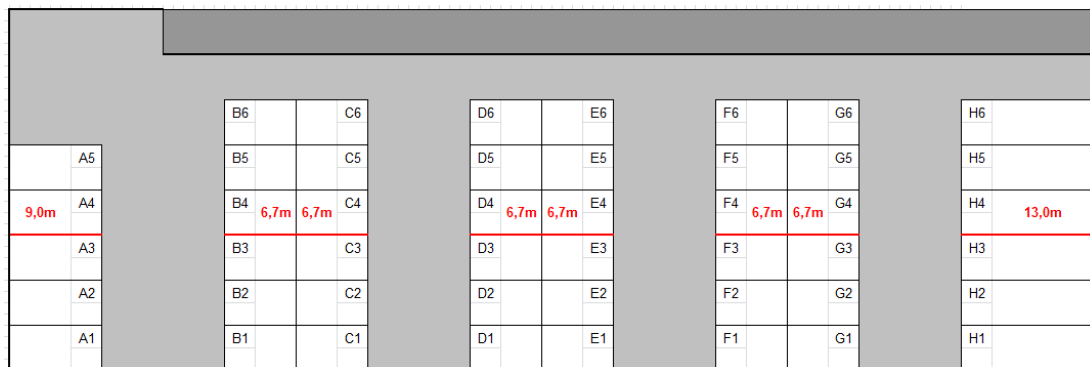
Tuote-erien erottelu omille varastopaikoilleen saattaa aiheuttaa niin kutsuttua hukkatilaa. Tuote-erien todellisista määristä taikka koosta ei saatu opinnäytetyön aikana selvää kuvaa. Tuotetta oli kuitenkin tullut yhdessä kontissa vain neljän säkin eli 2,8 tonnin erästä 36 säkin eli 25,2 tonnin erään.

Tuote varastoidaan varastoon kolme, jonka kokonaispinta-ala on 3577 m<sup>2</sup>. Varasto toimii toistaiseksi osin myös kierrätyspaperin varastona. Tuotteen varastointia harkittiin tehtäväksi myös varastoon viisi, mutta siitä luovuttiin varasto viiden muun käytön sekä PVA:n tarvitseman tilan vuoksi.



Kuva 6. Varasto kolmosen sijainti satamassa (Oy Rauma Stevedoring Ltd:n www-sivut 2011).

Varasto kolmosen varastopaikat ovat leveydeltään 3,3 metriä, joka on PVA:n varastointiin turhan leveä. Tämä johtaa siihen, että varastopaikoista jää pohjan pinta-alasta turhan paljon käyttämättä. Kolme (3) metriä olisi täysin riittävä varastopaikan leveys PVA:n varastointiin.



Kuva 7. Varasto kolmosen (3) layout.



Kuva 8. Varasto kolme (3) (Kuva: J. Reinisalmi).



Kuva 9. Varasto kolme (3) (Kuva: J. Reinisalmi).

#### 5.4 Lastaus

Lastaus aloitetaan siitä, että painesiilokontti ajetaan varaston vanhaan vaunukuiluun siten, että kontin yläreunassa oleva turvakaide jää varaston seinän puolelle. Kontti täytyy aina ajattaa lopulliseen kohtaansa, sillä varaston katon tuet on saatava siten, että ne eivät häiritse lastausta.

Ennen lastausta ajetaan keräilylistan mukainen (tai osa siitä) erä lastaussillalle valmiiksi, jotta tuotetta ei tarvitsisi hakea joka kerta kauempaa varastosta. Tähän vaiheeseen menee noin 20 minuuttia riippuen lastattavasta määrästä.

Tuotteen lastaus (bulkkkaus) painesiilokonttiin (PC konttiin) suoritetaan nostamalla täysi PVA-säkki kontin päällä olevan suppilon yläpuolelle, avaamalla säkin purkaus-sukka ja venttiili sekä antamalla tuotteen valua vapaasti konttiin lastaukseen suunnitellun suppilon lävitse. Tuotteen säkistä valumisajan määrittelee se, kumpaa säkkipaihtohtoa on käytetty. Yksikerroksisesta säkistä tuote tulee alle puolessa ajassa verrattuna kaksikerroksiseen ilmatiiviiseen säkkiin. Tuotteen viskositeetti saattaa myös vaikuttaa purkautumisnopeuteen.

Tuotetta joudutaan valuttamaan jokaisesta painesiilokontin täyttöaukosta, sillä tuote ei levity tasaisesti vaan kasaantuu täyttöaukon kohdalle. Viimeisten säkkien aikana on syytä pitää jotakin muuta täyttöaukkoa hieman raollaan, jotta tuote ei pöllyäisi suppilon ympärillä.

Säkin tyhjennyttyä laskee trukki tyhjän säkin alas, jolloin alamies ottaa sen pois pihdeistä ja menee ohjaamaan uuden säkin trukin piikkeihin. Tämän jälkeen alamies vie tyhjän suursäkin puristimeen. Yhden suursäkin tyhjennystä on kuvattu kaaviossa kolme (3).

Vaihe numero	Aika	Henkilö-määrä	●	➔	■	◐	▼	Vaiheen kuvaus
1	10-15 sek.	3	X					5,5 tn trukki ottaa suursäkin alamiehen ohjatessa nostolenkit trukin piikkeihin
2	25 sek.	3		X				5,5 tn trukki nostaa suursäkin suppilon yläpuolelle, ylämiehen ohjatessa
3	Sisältyvät edelliseen	Sisältyvät edelliseen	X					Joka toisen säkin jälkeen kerätään kuormalavat varaston reunalle odottamaan lähetystä
4	1 min 15 sek	3	X					Ylämies avaa suursäkin venttiilit ja ohjaa säkin suun suppiloon
5	1 min 25 sek	3				X		Tuotteen annetaan valua suppilon läpi PC-konttiin
6	15 sek	3		X				Trukki laskee säkin PC-kontin päältä ja alamies vie säkin jätteenpuristimeen

		Vaiheiden määrä	Aika
Toiminta	●	2 (3)	1 min 25 sek
Kuljetus	➔	2	40 sek
Tarkastus	■	-	
Odotus	◐	1	1 min 25 sek
Varastointi	▼	-	



Kaavio 3. Yhden säkin lastauksen prosessikaavio.

Taulukko 2. Esimerkki lastauksen kulusta.

Aika	Tapahtuma
0:00	Ensimmäiset säkit ajettu vaunusillalle.
0:15	Ensimmäisestä säkistä otetaan kiinni.
0:18	Ensimmäinen säkki tyhjä ja toisesta otettu kiinni.
0:45	Kymmenen (10) säkkiä lastattu.
1:15	19 säkkiä lastattu.
1:15	Kahvitauko alkaa.
1:15	Kahvitauko loppuu.
1:30	Loput säkit ajettu vaunusillalle.
2:30	Loput 18 säkkiä lastattu, 37 säkkiä PC-kontissa.
2:35	Lastauksen lopetus.

Tuotteen lastaus vaatii ehdotonta puhtautta, eikä PC-konttiin saa joutua mitään ylimääräistä. Suursäkkeihin ei saa tehdä ylimääräisiä reikiä (korvausilman saamiseksi, joka on käytäntö muita ilmatiiviitä tuotteita lastattaessa) tuotteen puhtauden varmistamiseksi, säkin yläosan venttiiliä ei myöskään voi avata puhtauden varmistamiseksi. PVA pölyyää lastattaessa sen verran, että ylämiehen on syytä käyttää hengityssuojainta.



Kuva 10. Suursäkki nostettuna ja avattuna (Kuva: J. Reinisalmi).

Työn yhtenä tavoitteena oli löytää optimaalinen työntekijämäärä, jolla toimintaa voitaisiin hoitaa mahdollisimman tehokkaasti.

Itse lastausvaihe vaatii kolme työntekijää sekä yhden vähintään 5,5 tonnin trukin. Yksi työntekijä tarvitaan kontin päälle avaamaan ja ohjailemaan säkkiä ja toinen alas ohjaamaan säkin nostolenkit trukin piikkeihin, ottamaan säkit niistä pois sekä keräämään tyhjät lavat sivuun kasaan. Kolmannen työntekijän on oltava trukilla ajotaitoinen. Tämä kolmen työntekijän käyttö edellyttää, että lastattava erä on ajettu kontin viereen valmiiksi, sillä muuten lastaukseen tarvitaan vielä yksi pieni trukki (3,3 tonnin haarukkatrukki) kuljettajineen noutamaan säkit kasasta.

Ilmastolliset olosuhteet eivät lastauskerroilla muodostuneet niin radikaaleiksi, että selvää muutosta olisi siitä johtuen lastauksesta havaittu. Varaston ovet saadaan tarpeen vaatiessa suljettua, mikäli tuuli aiheuttaisi haittaa lastaukselle.

Siilokontin lastauksen jäljiltä jäävät vanhat tuotepakkaukset eli suursäkit. Säkkejä ei hävitetä, vaan ne käytetään uudelleen kierrättämällä. Säkkien kierrättäminen hoidetaan siihen tarkoitukseen vuokrattavan puristimen avulla, jonne säkit lastauksen yhteydessä siivotaan. Lastauksesta jäävät myös lavat, jotka kerätään varaston sivuun myöhempää lähetystä varten. Lavat painavat noin 8 kiloa/kappale, ja yhteen autoon lastattavaan pinoon menee noin 18 lavaa, kuormatilan korkeudesta riippuen. Autoon lastattavan pinon painoksi muodostuu vain noin 150 kiloa. Yhdestä noin 25 tonnin painesiilokontin lastauksesta tulee noin yksi lavapino.

Lastausta häiritseviä tekijöitä havaittiin jo ensimmäisen koelastauksen yhteydessä. Varasto kolmosen kattopilarit olivat muutaman täyttöreian yläpuolella, jolloin säkkiä nostava trukki usein osui niihin. Lastaukseen suunniteltu suppilo oli aivan liian pieni ja siinä oleva sihtikin turhan jämerä. Ongelmia aiheutti myös säkin hidas tyhjentyminen, joka johtui ilmatiiviistä pakkaustavasta sekä suppilon pienuudesta. Vaihtelevia ongelmia tuotti myös säkin pohjan venttiilien solmujen aukaiseminen.



Kuva 11. Vanha suppilo sihtineen (Kuva: J. Reinisalmi).

## 5.5 Toimitus loppuasiakkaalle

Painesiielokonttien kuljetus ja purku loppuasiakkaalle kuuluvat myös Oy Rauma Stevedoring Ltd:n vastuualueisiin, joten myös vastaanottopään toiminta täytyy karvoittaa tarkkaan. Kuljetuksen sekä purun hoitaa kuljetusliike Y. Auramaa, jonka kanssa Rauma Stevedoring on tehnyt sopimuksen konttien kuljetuksesta ja purusta loppuasiakkaan siiloon.



Kuva 12. Puoliperävaunun yhdistelmä kippaavalla konttikärryllä (Kuva: J. Reinisalmi).

Kuljetusliike noutaa kontin konttiterminaalista tilauksen mukaisesti ja toimittaa kontin loppuasiakkaalle purkaukseen, joko siilo 1:lle tai siilo 2:lle rahtikirjan ohjeiden mukaisesti. Loppuasiakkaalla kuljettaja saa rahtikirjaa vastaan valvomosta avaimen, jolla siiloon johtavan purkuyhteen saa auki. Kuljettaja suorittaa purkauksen kontista loppuasiakkaan siiloon paineilman avulla. Paineilman kuljettaja tuottaa auton omalla kompressorilla, sillä tehtaalla paineilmajärjestelmän liitin sijaitsee kauempana purkupisteestä.

Itse kontin tyhjentyminen kestää noin yhden tunnin, mutta koko tyhjennysprosessi noin tunnin ja 45 minuuttia sisältäen avainten noutamisen sekä kytkentöjen teon ja purun. Ennen purun aloitusta kuljettaja tarkistaa kaikki kontin täyttöaukot sekä venttiilit. Portilta portille purku kestää noin kaksi tuntia. Kontin purun jälkeen tyhjä kontti palautetaan takaisin Oy Rauma Stevedoring Ltd:lle odottamaan seuraavaa kuormausta.





Kuva 13. Kontti kytkettynä loppuasiakkaan purkuyhteyteen (Kuva: J. Reinisalmi).



Kuva 14. Kontti kallistettuna tuotetta purettaessa (Kuva: J. Reinisalmi).

Loppuasiakkaan siilo yksi kuluttaa PVA:ta tällä hetkellä noin 50–75 tonnia PVA:ta kuukaudessa eli noin kahden–kolmen toimituksen verran kuukaudessa, ja loppuasiakkaan siilo kaksi kuluttaa tuotetta noin 50–75 tonnia viikossa, joka tarkoittaa kahdesta kolmeen toimitusta viikossa. Vuotuinen keskikulutus on siten vähintään noin 3000 tn eli noin 120 toimitusta. (Arvo, henkilökohtainen tiedonanto 6.10.2010.)

## 5.6 Painesiilokontti

Oy Rauma Stevedoring Ltd on vuokrannut itselleen 3 kappaletta 40 jalan painesiilokontteja. Sopimus on kolmivuotinen, ja konteissa kuljetetaan ainoastaan toimeksiantajan tuotteita. Painesiilokontteja ei pestä sisältä, ellei konttiin ole jostain syystä päässyt likaa. Painesiilokonttien ulkoiset pesut pyritään hoitamaan säännöllisesti.



Kuva 15. Painesiilokontti (Kuva: J. Reinisalmi).

Painesiilokontti on strategisilta mitoiltaan kuin tavallinen 40 jalan kontti, mutta sen maksimi kokonaispaino on 36 000 kiloa ja taara 2 500 kiloa, ja siten lastauskapasiteetiksi muodostuu 33 500 kiloa. Kontin tilavuus on 58 500 litraa. Kontin katolla on kuusi täyttöaukkoa, joiden halkaisija on noin 45 senttimetriä. Katolla on myös kaksi kävelysiltaa ja kaide kontin toisella laidalla. (Kuva 16.)

Taulukko 3. Painesiilokontin tekniset tiedot

<b>Tekniset tiedot:</b>	
<b>Materiaali:</b>	Alumiini
<b>Toimintapaine:</b>	2 bar
<b>Mitat:</b>	
	<b>Pituus:</b> 12,192 metriä
	<b>Leveys:</b> 2,55 metriä
	<b>Korkeus:</b> 2,67 metriä
<b>Pinottavuus:</b>	1+2
<b>Hyväksymät:</b>	CS C, TIR ja UIC



Kuva 16. Katon täyttöaukot ja kävelysillat (Kuva: J. Reinisalmi).



Kuva 17. Painesiilokontin purkupää (Kuva: J. Reinisalmi).

Tyhjät painesiilokontit varastoidaan ainakin aluksi varasto kolmosen sisäpuolella, jolloin lumesta ja jäästä ei pääse syntymään haittaa. Varastomäärien kasvaessa on asiaa harkittava uudelleen. Silloinkin kaikki siilokontit on mahdollista varastoida varasto kolmosen lastauskuiluun, kunhan kuilu saadaan tyhjäksi muiden tuotteista.

Lastatut kontit varastoidaan, kuten muutkin täydet kontit satamassa, konttiterminaalialueelle. Ensimmäinen kontti päätettiin kuitenkin jättää varasto kolmoseen, jotta lumesta ja jäästä ei pääsisi kertymään turhaa painoa ennen punnitusta.

## 5.7 Etuja

PVA:n toimittaminen Raumalle tuo tänne myös tyhjiä merikontteja. Niistä kohdeyrityksellä on huutava pula, mikä johtuu Oy Rauma Stevedoring Ltd:n vientipainotteisesta liikenteestä. Kaukoidän päämies valitsi käyttöönsä Maersk-yhtiön 40 jalkaa pitkät HC-merikontit. Maerskin merikontteja voidaan myöhemmin hyödyntää muun muassa sellun vientikuljetuksissa.

Vaikka kyseisessä prosessissa lastaus suoritetaan painesiilokonttiin, on työstä saatuja tietoja helppo soveltaa esimerkiksi siiloautojen lataukseen.

## 6 KEHITYS JA TULEVAISUUDEN HAASTEET

### 6.1 Lastauksen kehitys

Lastauksessa havaittuja ongelmia pyrittiin poistamaan muun muassa uudella suppilolla, jossa konttiin johtavaa syöttöputkea oli suurennettu ensimmäiseen suppiloon verrattuna. Suppilo nopeuttikin lastausta, jopa kolmella ja puolella minuutilla.



Kuva 18. Uusi paranneltu suppilo (Kuva: J. Reinisalmi).

### 6.2 Käsittelyn haasteet

Mikäli tavara- /toimitusmäärät kasvavat selvästi tämänhetkisistä, on kohdeyritys lähes pakotettu muuttamaan toimintaansa. Tutkimuksen kohteena olleen tuotteen lastaaminen sekä purkaminen saattavat vaatia kokonaan oman henkilökunnan.

Yksi ratkaisukeino nykyisen toiminnan tilalle olisi rakentaa suuremmat suppilot/siilot eri erille ja tyhjentää säkit jo purkuvaiheessa niihin. Säkkien tyhjennys voi-

taisiin hoitaa jonkinlaista kuljetinta hyödyntäen. Tämä vaatisi kuitenkin suuria investointeja, joita ei olla vielä tässä vaiheessa valmiita tekemään.

Toinen taloudellisesti edullisempi ratkaisu olisi hankkia kolme reilun kuution kokoista suppiloa, joita käytettäisiin lastauksessa. Periaatteessa ne toimisivat siten, että kahden valutettaisiin tuotetta ja yksi olisi tyhjentyneessä PC-kontin päällä.

Vaikka uusi paranneltu suppilo nopeuttikin tuotteen valumisaikaa noin 3 minuuttia, on sen kehittämistä edelleen harkittava. Varsinkin suppilossa oleva sihti vaatii vielä uudelleen miettimistä, sillä sen silmäkoko on liian pieni nopeaan lastaukseen.

Oy Rauma Stevedoring Ltd:n työntekijät ovat ehdottaneet myös kiskoilla kulkevaa nosturia, jolla säkit voitaisiin nostaa konttien yläpuolelle ilman trukkia ja sen kuljettajaa. Tämä olisikin sinänsä perusteltua, sillä trukki ja sen kuljettaja muodostavat yli 55 % lastauksen kustannuksista.

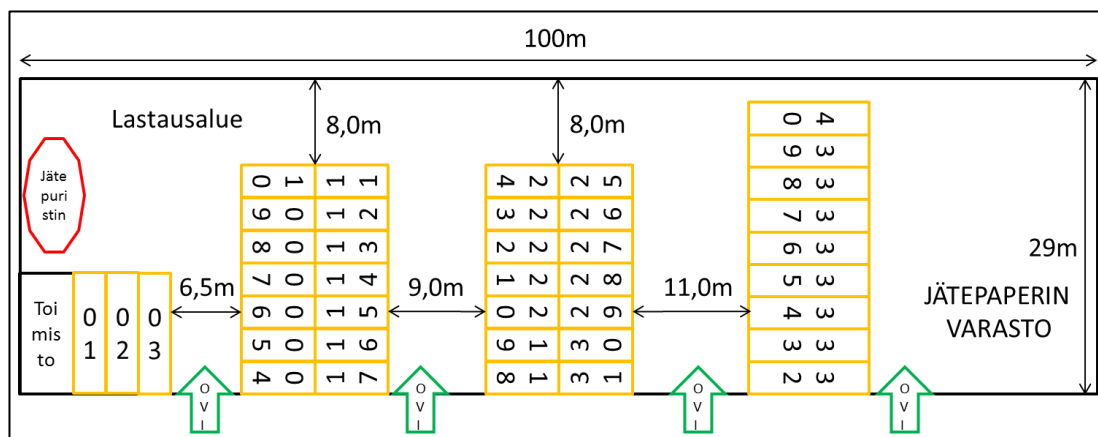
### 6.3 Varaston uusi layout

Työn yhtenä tavoitteena oli saada järjesteltyä nykyinen varasto siten että käsiteltävät määrät saataisiin hyvin hoidettua nykyisen infrastruktuurin rajoissa. Uusia layout suunnitelmia jätettiin lopulta kolme kappaletta.

Varastossa kolme oli ennen nykyistä varastointi- ja lastaustoimintaa varastoitu rullia sekä kierrätyspaperia, ja varaston layout olikin suunniteltu sen mukaan (Kuva 5). Ajoväylät olivat mitoitettu suurimpien, yli 10 tonnin trukkien mukaan.

Varasto kolmosessa varastoitavalle jätepaperille jätettiin suunnittelussa edelleen oma tilansa lukuun ottamatta ehdotusta 3, jossa koko varasto suunniteltiin PVA:n käyttöön.

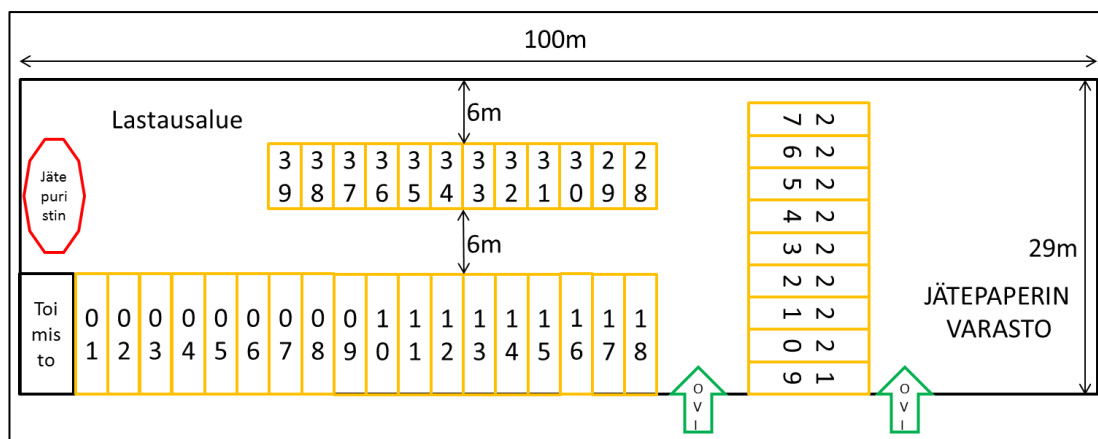
Varastointikapasiteetti vanhalla layoutilla on noin 680 tonnia ja 970 sakkia. Edellä mainitut kapasiteettilukemat eivät tule riittämään, mikäli toiminta kasvaa edes suunniteltuihin mittoihinsa.



Kuva 19. Ehdotus nro 1 varasto kolmosen uudeksi layoutiksi.

Ehdotuksessa nro 1 ei tehtäisi suuria muutoksia varaston nykyisiin layouttiin. Vanhojen 6,7 metriä pitkien paikkojen leveys muutettaisiin 3,3 metristä kolmeen metriin jolloin saataisiin neljä paikkaa lisää lastausalueen pätyyn. Jätepaperivaraston pätyyn tulisi 9 kappaletta suurempien erien paikkoja, leveydeltään kolme metriä nekin. Jätepuristimen pätyyn tulisi myös kolme kappaletta suurien erien paikkoja. Pieniin varastopaikkoihin menee 24 sakkia eli noin 16,8 tonnia PVA:ta ja suuriin paikkoihin 40 sakkia eli noin 28 tonnia.

Varastointikapasiteetti:	Säkkejä	Tonneja
	1152	806



Kuva 20. Ehdotus nro 2 varasto kolmosen uudeksi layoutiksi.

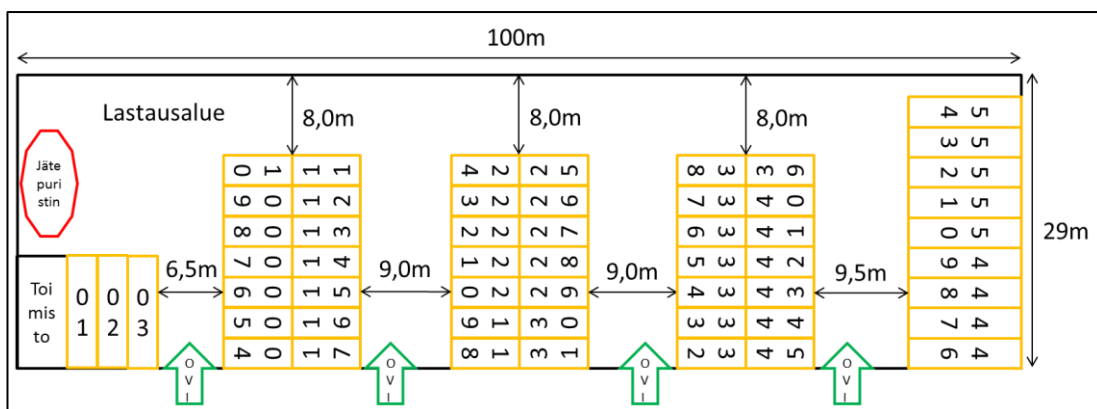
Ehdotuksessa nro 2 saataisiin käyttöön suuri osa varaston pohjasta poistamalla kaksi varaston kyljessä olevaa ovea käytöstä. Tämä aiheuttaisi kuitenkin varastointivai-

heessa ongelman, kun voitaisiin purkaa vain yhtä konttia kerrallaan. Ehdotuksessa säilytettäisiin jätepaperin varasto edelleen samassa varastossa.

Varastoon tulisi 27 kappaletta suuria 40 säkin eli noin 28 tonnin paikkaa sekä 12 kappaletta pieniä 20 säkin eli 14 tonnin paikkaa.

Varastointikapasiteetti:	Säkkejä	Tonneja
	1320	924

Ehdotuksen numero kaksi layoutissa on ongelmana pienien varastopaikkojen puute.



Kuva 21. Ehdotus nro 3 varasto kolmosen uudeksi layoutiksi.

Ehdotuksessa kolme otetaan käyttöön koko varasto kolme. Näin ollen myös varaston kapasiteetti luonnollisesti nousee. Varastopaikkojen leveys muutetaan tässäkin ehdotuksessa 3,3 metristä kolmeen metriin.

Varastoon tulisi 12 suurta 40 säkin eli 28 tonnin paikkaa sekä 42 pientä 16,8 tonnin varastopaikkaa. Suurissa erissä olisi pieniä varastopaikkoja helppo yhdistellä.

Varastointikapasiteetti:	Säkkejä	Tonneja
	1488	1040

Tässä ehdotuksessa voitaisiin lastausalueeseen nähden kauimmaista päätä käyttää PC-konttien säilytys alueena varastomäärien ollessa alhaalla.



## 7 KUSTANNUKSET

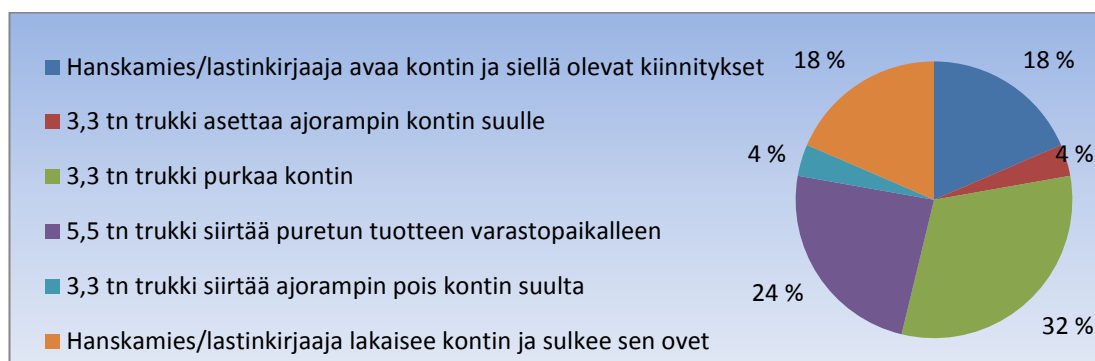
### 7.1 Kiinteitä kustannuksia

Operatiiviseen toimintaan liittyviä kiinteitä kustannuksia muodostuu kohdeyritykselle ainoastaan lastausjätteen eli suursäkkien puristimen vuokrasta. Painesiilokonteista ei synny Oy Rauma Stevedoring Ltd:lle kiinteitä kustannuksia, sillä niiden vuokra-kustannukset menevät läpilaskutuksella toimeksiantajalle. Kontit olivat kuitenkin kuukausivuokralla, ja niiden sopimus oli kolmivuotinen. Toimitusmäärien mukaan konteille laskettiin tonnikustannus. Jätepuristimen käyttösopimuksessa ovat kuukausi-tasolla laitevuokra sekä ylläpito, ja muuttuvia kustannuksia syntyy tyhjennyksestä sekä lastausjätteen käsittelystä.

### 7.2 Muuttuvia kustannuksia

Muuttuvia kustannuksia muodostui purusta sekä lastauksesta. Muuttuviin kustannuksiin vaikuttavat tietenkin purettavan tavaran määrä, samoin kuin lastauksessa.

Purussa kustannukset jakautuvat karkeasti jaettuna kolmeen osaan pienelle trukille, suuremmalle trukille sekä muulle oheistoiminnalle. Trukit ja niiden kuljettajat muodostavat yli 80 % purun kustannuksista. Tarkempi jako selviää kaaviosta neljä. Trukeista tulee kustannuksia, vaikka niitä ei juuri kyseisellä hetkellä käytetäkään, kuten kontin aukaisussa ja lakaisussa. Kaavion kustannusjako on verrannollinen aikaan, ei kyseiseen toimintaan.



Kaavio 4. Purusta aiheutuvien kustannusten jakautuminen.

Prosessin aiheuttamia kustannustekijöitä on ilmaistu taulukossa kolme. Taulukko on samalla prosessin etenemistä kuvaava kaavio. Kustannuksia tulee tietovirtojen käsittelyistä, toiminnoista, kuljetuksista, tarkastuksista sekä odotusajoista. Ulkopuolinen toiminta ei aiheuta kustannuksia kohdeyritykselle, ja varastointi on tuottavaa toimintaa. Yhteenvetoruudukosta nähdään prosessiin kuuluvien erilaisten aktiviteettien määrät. Suluissa olevat luvut ovat suoraan verrannollisia lastattavien säkkien määrään, ja oletuksena on käytetty 25,9 tonnin eli 37 suursäkin lastausta.

Loppulaskelmissa (liite 6) on otettu huomioon tuotannon tuki 12 %, sekä hallinnon yleiskulut 9 % (Virta, henkilökohtainen tiedonanto 4.4.2011).

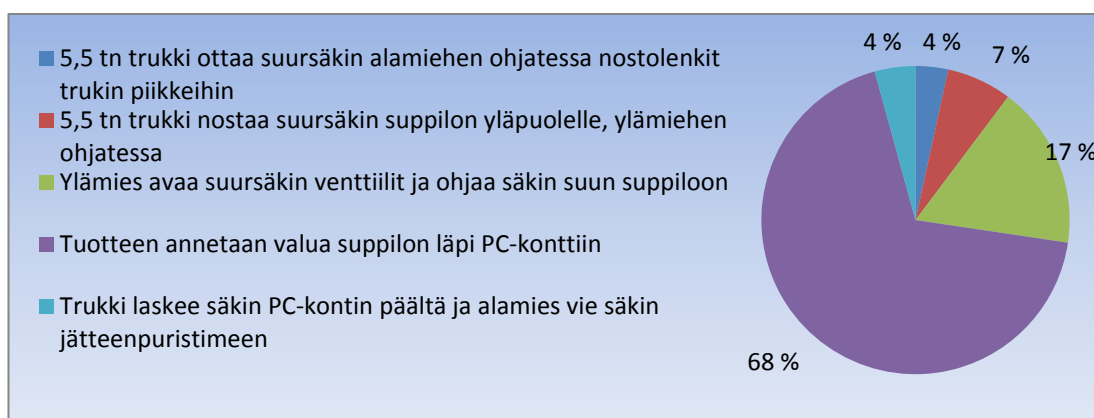
Taulukko 4. Prosessin kustannusten aiheuttajat. Ulkopuolisesta toiminnasta ei tietenkään aiheudu kustannuksia; suluissa olevissa luvuissa oletuksena 25,9 tonnin eli 37 säkin lastaus.

Vaiheen numero	Vaiheen kuvaus	★	⊕	➔	◻	◐	▼
1	Tieto toimeksiantajalta lähtevistä merikonteista	X					
2	Merikontti matkaa Keski Euroopan sataman kautta Raumalle		X				
3	Merikontti puretaan laivasta satamanosturilla konttikärkyille		X				
4	Vetomestari-konttikärky-yhdistelmä ajaa varastolle 3			X			
5	Kurottaja nostaa kontin ja astettaa sen konttikasaan varaston 3 lähetyville				X		
6	Konttia varastoidaan						X
7	Kurottaja siirtää kontin kasasta varaston 3 ovelle purettavaksi			X			
8	Hanskamies/lastinkirjaaja avaa kontin ja siellä olevat kiinnitykset			X			
9	3,3 tn trukki asettaa ajorampin kontin suulle			X			
10	3,3 tn trukki purkaa kontin			X			
11	5,5 tn trukki siirtää puretun tuotteen varastopaikalleen			X			
12	3,3 tn trukki siirtää ajorampin pois kontin suulta			X			
13	Lastinkirjaaja/trukin kuljettaja syöttää puretun tuotteen varastopaikoilleen			X			
14	Hanskamies/lastinkirjaaja lakaisee kontin ja sulkee sen ovet			X	X		
15	Kurottaja siirtää kontin tyhjien konttien kasaan varaston kolme ulkopuolelle			X			
16	Tuotteen varastointi						X
17	Tilaus loppuasiakkaalta 1 vk ennen toimitusta	X					
18	Laaditaan keräilysuunnitelma			X			
19	5,5 tn trukki kerää tilatun erän PC-kontin rinnalle			X			
20	Suursäkeistä poistetaan suojamuovit			X			
21	Suppilo nostetaan PC-kontin päälle			X			
22	Ylämies avaa lastausluukun ja siirtää suppilon aukon kohdalle			X			
23	5,5 tn trukki ottaa suursäkin alamiehen ohjatessa nostolenkit trukin piikkeihin			X			
24	5,5 tn trukki nostaa suursäkin suppilon yläpuolelle, ylämiehen ohjatessa			X			
25	Joka toisen säkin jälkeen kerätään kuormalavat varaston reunalle odottamaan lähetystä			X			
26	Ylämies avaa suursäkin venttiilit ja ohjaa säkin suun suppiloon			X			
27	Tuotteen annetaan valua suppilon läpi PC-konttiin			X		X	
28	Ylämies tarkastaa PC-kontin tilan keskimäärin noin 6 säkin välein			X		X	
29	Trukki laskee säkin PC-kontin päältä ja alamies vie säkin jätteenpuristimeen			X			
30	Suppilo nostetaan alas PC-kontin päältä ja suoritetaan loppusiivous			X			
31	PESUAIKA						X
32	Tilataan kuljetus	X					
33	Täyden PC-kontin punnitus			X			
34	Täyden PC-kontin siirto konttiterminaaliiin			X			
35	Täyden PC-kontin varastointi						X
36	Täyden PC-kontin nosto puoliperävaunuyhdistelmän kyytiin			X			
37	Tuotteen toimitus loppuasiakkaalle		X				
38	Tyhjän PC-kontin palautus Rauma Stevedoringille		x				
39	Tyhjän PC-kontin nosto pois puoliperävaunuyhdistelmästä siirtokasetille			X			
40	Tyhjän PC-kontin punnitus			X			
41	Tyhjän PC-kontin siirto varastoon kolme odottamaan seuraavaa lastausta			X			

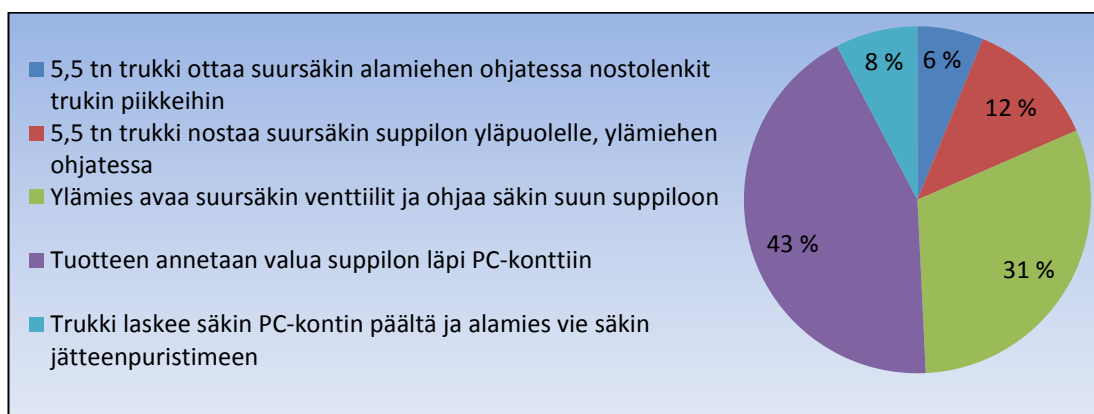
  

★	Tietovirta	3		⊕	Ulkopuolinen toiminta	1	
⊕	Ulkopuolinen kuljetus	2		●	Toiminta	11+(148)	
➔	Kuljetus	10+(74)		◻	Tarkastus	1+(7)	
◐	Odutus	1+(37)		▼	Varastointi	3	

Lastauksen kustannuksista selvästi suurin osa on niin sanottua odotusta, kun tuotteen annetaan valua suppilon läpi painesiilokonttiin. Lastauksen kustannuksista yli 55 % muodostuu trukista sekä sen kuljettajasta. Kaavioista kuusi ja seitsemän huomataan suursäkin mallin vaikutus kustannusten jakautumiseen. Kaavioiden kustannukset ovat sidottuina aikaan, eli kustannuksia muodostuu koko ajalta kolmesta työntekijästä sekä trukista. Kaksi- ja yksikerrospussien tyhjentymisen keston ero on noin 2,5 minuuttia yksikerrospussin hyväksi.



Kaavio 5. Yhden säkin lastauksesta aiheutuvien kustannusten jakautuminen kun lastattavat säkit ovat kaksikerroksisia.



Kaavio 6. Yhden säkin lastauksesta aiheutuvien kustannusten jakautuminen kun lastattavat säkit ovat yksikerroksisia.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 8.1 Tulokset

Prosessin kuvaaminen ja kustannusten laskenta sujui onnistuneesti. Kannattavuuden laskenta etukäteen on aina suuntaa antava, eikä siihen saa luottaa sataprosenttisesti. Laskennassa saatiin kuitenkin kuva siitä, onko työ kannattavaa vai ei, ja tässä tapauksessa se oli. Prosessille saatiin jo näinkin alkuvaiheessa noin 15 %:n kannattavuus. Tutkimus kertoo ainakin ne asiat, joihin on syytä kiinnittää huomiota ja joista suurimmat säästöt saadaan tarpeen tullen tehtyä.

Tulevaisuus sitten näyttää, onnistutaanko prosessin tehokkuutta parantamaan oppimisella ja mahdollisesti kokonaan uusilla tekniikoilla. Siihen on ainakin mahdollisuus, sillä ainakin säkkien valumisaikaa pystytään varmasti vielä jotenkin nopeuttamaan. Varaston fyysistä layoutia ei alettu enää varaston täydennyttä muuttaa, mutta varastointi pyrittiin suorittamaan aina periaatteessa layoutehdotus kolmosen mukaan.

### 8.2 Eettiset kysymykset

Oy Rauma Stevedoring Ltd on jo pitkään ottanut huomioon eettiset asiat varsinkin ympäristön hyvinvointia silmälläpitäen, mistä kertoo ISO 14001-ympäristösertifikaatti. Lastausprosessissa nämä asiat otettiin huomioon hankkimalla säkkejä varten puristin ja sopimalla kierrätyksestä puristimen tyhjennyksestä vastaavan yrityksen kanssa. Myös muoviset kuormalavat kierrätetään ja käytetään uudelleen.

### 8.3 Muuta huomioitavaa

Prosessin hoitaminen hyvin on huomioitu myös muualla, sillä toimeksiantaja on lopettamassa toista varastoaan Pohjois-Euroopassa ja siirtämässä sitäkin Raumalle. Määrät eivät ole suuria, mutta voitto se on pienikin voitto. Huomioitavaa on myös se, että prosessista saatuja tietoja voidaan soveltaa myös muuhun samankaltaiseen toimintaan.

## LÄHTEET

Arvo, J. 2011. Risk and Safety Manager. Euroports Finland Oy. Rauma, henkilökohtaiset tiedonannot prosessin aikana.

Friman, T. 2011. Development Manager. Oy Rauma Stevedoring Ltd. Rauma, henkilökohtainen tiedonanto 25.1.2011.

Haverila, Matti, Uusi-Rauva, Erkki, Kuori, Ilkka ja Miettinen, Asko 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Oy.

Karhunen, Jouni, Pouri, Reijo & Santala, Jouko 2004. Kuljetukset ja varastointi. WS Bookwell Oy.

Kauppalehti, 2010. Tulostiedotteet 23.11.2010. [verkkosivut]. [Viitattu 28.12.2010] Saatavissa: <http://www.kauppalehti.fi/5/i/yritykset/tulostiedote/tiedote.jsp?selected=kaikki&oid=20101101/12905215976560>

Konttilaki 1998. L. 23.10.1998/762 muutoksineen.

Krajewski, Lee J. & Ritzman, Larry P. 2002. Operations management. Strategy and analysis. Sixth edition. New Jersey: Pearson Education.

Oy Rauma Stevedoring Ltd. 2007. Uutiset 11.10.2007 [verkkosivut]. [Viitattu 20.4.2011] Saatavissa: <http://www.raumastevedoring.fi/fi/uutiset-2007.shtml>

Oy Rauma Stevedoring Ltd. 2009. Uutiset 3.6.2009 [verkkosivut]. [Viitattu 20.4.2011] Saatavissa: <http://www.raumastevedoring.fi/fi/uutiset-2009.shtml>

Oy Rauma Stevedoring Ltd. 2011. Varasto kartta [verkkosivut]. [Viitattu 4.1.2011] Saatavissa: <http://www.raumasteve.fi/fi/img/satamakartta.jpg>

Oy Rauma Stevedoring Ltd. 2011 [verkkosivut]. [Viitattu 20.4.2011] Saatavissa: <http://www.raumastevedoring.fi/fi/index.shtml>

Rauman Satama, Kartat [verkkosivut]. [Viitattu 29.3.2011] Saatavissa: [http://www.portofrauma.com/pdf/satama\\_kartta210211.pdf](http://www.portofrauma.com/pdf/satama_kartta210211.pdf)

Satamaoperaattorit ry. Yleiset satamaoperointiehdot 2006, [verkkosivut]. [Viitattu 28.3.2011] Saatavissa: <http://www.satamaoperaattorit.fi/>

Suomen huolintaliikkeiden liitto 2011. PSYM 2000 [verkkosivut]. [Viitattu 20.4.2011] Saatavissa: [http://www.huolintaliitto.fi/huolintaliikkeidenliitto/fi/liitetiedostot/psym/PSYM\\_2000\\_netti.pdf](http://www.huolintaliitto.fi/huolintaliikkeidenliitto/fi/liitetiedostot/psym/PSYM_2000_netti.pdf)

Suomen virallinen tilasto (SVT): Tieliikenteen tavarankuljetukset [verkkosivut].  
4. vuosineljännes 2010. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 2.5.2011]. Saatavissa:  
[http://tilastokeskus.fi/til/kttav/2010/04/kttav\\_2010\\_04\\_2011-02-11\\_tie\\_001\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/kttav/2010/04/kttav_2010_04_2011-02-11_tie_001_fi.html).

Tiekuljetussopimuslaki 1979. L. 23.3.1979/345 muutoksineen.

Työturvallisuuskeskus, Työsuojelu työpaikalla [verkkosivut]. [Viitattu 4.4.2011]  
Saatavissa:  
[http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu\\_tyopaikalla/vaarojen\\_selvittaminen\\_ja\\_riskien\\_arviointi](http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu_tyopaikalla/vaarojen_selvittaminen_ja_riskien_arviointi)

Vaasan aikuiskoulutuskeskus 2011. Kustannuslaskennan perusteet [verkkosivut].  
[Viitattu 12.4.2011] Saatavissa:  
<http://www1.vakk.fi/yrittaja/materiaali/KUSTANNUSLASK.PDF>

Virta, J. 2011. Production Manager. Oy Rauma Stevedoring Ltd. Rauma, henkilökohtainen tiedonanto 4.4.2011.







RAUMA STEVEDORING

**Asiakasvarasto**

13.04.2011 11:59

SALDOLISTA

13.04.2011

Tuotekoodi ja selite

Lot	Var.paikka	P.tapa	kpl	Brutto kg	Netto kg UN	ADR	Tuontipv	Huomautus
473845	3 A2	BB	20	14000.00	14000.00		15.02.2011	
473846	3 A4	BB	5	3500.00	3500.00		15.02.2011	
473847	3 A3	BB	42	29400.00	29400.00		15.02.2011	
474240	3 A5	BB	14	9800.00	9800.00		21.03.2011	
474241	3 B5	BB	44	30800.00	30800.00		21.03.2011	
474242	3 B4	BB	46	32200.00	32200.00		21.03.2011	
474243	3 B6	BB	44	30800.00	30800.00		21.03.2011	
474244	3 B1	BB	38	26600.00	26600.00		21.03.2011	
474244	3 D6	BB	4	2800.00	2800.00		08.04.2011	
474245	3 D1	BB	44	30800.00	30800.00		08.04.2011	
474246	3 D4	BB	46	32200.00	32200.00		08.04.2011	
474247	3 D6	BB	52	36400.00	36400.00		08.04.2011	
474248	3 B1	BB	42	29400.00	29400.00		08.04.2011	
474249	3 B2	BB	46	32200.00	32200.00		08.04.2011	
474250	3 D1	BB	44	30800.00	30800.00		08.04.2011	
474251	3 D2	BB	46	32200.00	32200.00		08.04.2011	
474252	3 D5	BB	46	32200.00	32200.00		08.04.2011	
474253	3 D3	BB	44	30800.00	30800.00		08.04.2011	
474254	3 E6	BB	18	12600.00	12600.00		08.04.2011	
574240	3 B3	BB	30	21000.00	21000.00		21.03.2011	
	<b>Yhteensä:</b>		<b>715</b>	<b>500500.00</b>	<b>500500.00</b>			

**Kaikki yhteensä:**

**500500.00**

**500500.00**

RAHTIKIRJA FRAKTSEDEL									
Lähetäjä/Osoite Avsändare/Adress Oy Rauma Stevedoring Ltd PL 68 26101 RAUMA			As.nro Kundnr Sop.nro Avtal nr		Lähetyspvm Avsändningsdatum 18.03.2011		Rahtikirjanumero Fraktsedel nr 65444 / 65523		
Vastaanottaja/Osoite Mottagare/Adress [REDACTED]			As.nro Kundnr Sop.nro Avtal nr		Rahdinkuljettaja Fraktförare AURAMAA OY		Auto nro Bil nr		Linja nro Linje nr
Toimitusosoite Leveransadress [REDACTED]			Puh. Tel.		Kuljetusohjeet Transportdirektiv COMB 002999-1		PERILLE PE 18.3. AAMUPÄIVÄLLÄ!		
Lähtöpaikka Avsändningsort RAUMA			Kuormaamapaikka Lastningsplats RAUMA		Toimitustilaukseksi Leveransklausul				
Määräpaikka Bestämelseort [REDACTED]			Purkamapaikka Lossningsplats [REDACTED]		Rahdin maksaa Frakten betalas av <input checked="" type="checkbox"/> Lähetäjä Avsändare <input type="checkbox"/> Vastaanottaja Mottagare <input type="checkbox"/> Käteiseä Mottagare <input type="checkbox"/> Muu Annan				
					As.nro Kundnr		Sop.nro Avtal nr		
45	Nro/Merkki Nr/Märke 493034	Kallitus Kallantal 32	Pakkaus Förp. BB	Sisältö/VAK-merkinnät Innehåll/VAK-anteckningar [REDACTED]		Koodi Kod	Brutto kg 22400	Tilavuus Volym m3	Lisämetri Frakmeter
		5	BB	[REDACTED]			3500		
FIN	Isovoja kpl pall st	Yhteensä Tillsammans	37				25900		Rahditusp. Frakt.v.
Varaumat/Lähetäjän merkinnät Förbehåll/Avsändarens anmärkningar CUST.ORDER.NO: 4300003399 [REDACTED] DELIVERY NO:					Rahti Frakt	Lähetäjä Avsändare	Vast.ottaja Mottagare		
ASIAKASVARASTO -RAUMA 25.02.2011 B/L: Purkaus alkoi klo: Purkaus loppui klo: Viivästymisen syy:					Nouto Aviärkning				
Jäikivaatimus kirjaimin Efterkrav med bokstäver					Jakelu Utdelning				
Pankkiyhteys Bankförbindelse					Muu palvelu Annan service				
					Yhteensä Tillsammans				
Pvm ja vastaanottajan allekirjoitus Mottagarens underskrift och datum			Olettu kuljetettavaksi pvm Mottaget till befordran och datum			Lähetäjän allekirjoitus Avsändarens underskrift  Miia Leppänen 13.04.2011			

IFYLLES AV KUNDEN

ASIAKKAAN TÄYTETTÄVÄ

Oy Rauma Stevedoring Ltd Pvm: 25.02.2011 10:00 / MII

**KERÄILYLISTA**

Keikknumero	Vastaanottaja	Toimipaikka	Kuljetusliike	Haltija
65-444	1010647		AURAMAA OY	1007917

Varasto ja -paikka	Tuotekoodi ja selite	Määrä P.Tapa	Nettopaino Lot	UN	ADR
3 B1		32 BB	22400 493034		<input type="checkbox"/>
3 B1		5 BB	3500 493034		<input type="checkbox"/>
Yhteensä		37	25900		

**RAUMAN SATAMA**

Tosite Nro 10062751

Rahtikirja 0

PUNNITUSTOSITE

---

Auto	COMP002997-1	
Kulj.liike	Konttiterminaali	
Tuote	79	Kontti
Asiakas	01	Rauma Stevedoring

Brutto	7350 kg	22.03.2011 21:06
Taara	kg	. .
Netto	7350 kg	Huom:

---

---

Allekirjoitus