

Sami Satola

POTKURILAITTEIDEN LÄHETYSPROSESSIN KUVAUS

Logistiikan koulutusohjelma

2014



POTKURILAITTEIDEN LÄHETYSPROSESSIN KUVAUS

Satola, Sami
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Logistiikan koulutusohjelma
Syyskuu 2014
Ohjaaja: Heikkinen, Harri
Sivumäärä: 57
Liitteitä: 21

Asiasanat: potkurilaitteet, sidonta, nostaminen, varastointi, pakkaaminen

Tämän opinnäytetyön aiheena oli lähetysprosessin kuvaus Rolls-Royce Oy Ab:n logistiikassa. Työssä oli tarkoitus kerätä kattava ja selkeä tietopaketti yrityksen logistiikkaa ja uutta 2015 käyttöön tulevaa halliprojektia ajatellen. Työssä haluttiin saada selville, millainen Rolls-Roycen lähetyslogistiikka on, sillä samanlaista opinnäytetyötä ei aiemmin ollut tehty Rolls-Roycen logistiikkaosastolle.

Työn teoriaosuudessa keskityttiin logistiikan keskeisiin menetelmiin. Niihin kuului keräily, pakkaaminen, suojaaminen, sitominen, nostaminen, lähettäminen ja varastointi. Teoriaosuudessa kuvailtiin näiden lisäksi tavarankäsittelyä ja yksiköitä.

Työn empiirinen osio tehtiin haastattelemalla Rolls-Royce Oy Ab:n henkilöstöä, joilta saatiin suurin osa informaatioista. Haastatteluja tehtiin alihankintayrityksille ja potkurilaitteiden rahdinkuljettajille, joilta saatiin hyödyllistä tietoa tukemaan työn valmistumista. Omien kokemusten ja sisäisen tietokannan avulla pystyttiin tuomaan työlle tarvittavaa syvyyttä. Informaation keräämisessä apuna käytettiin sähköpostia ja puhelinta.

Työn tarkoitus oli auttaa ja selkeyttää Rolls-Roycen logistisia toimintoja. Suullisten haastattelujen avulla saatiin kerättyä hyvä ja tiivis paketti, mikä auttaa Rolls-Roycea kehittämään potkurijärjestelmien lähetysprosessia tulevaisuudessa.

DESCRIPTION OF PROPELLER SHIPMENT PROCESS

Satola, Sami
Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in Logistics
September 2014
Supervisor: Heikkinen, Harri
Number of pages: 57
Appendices: 21

Keywords: propellers, fastening, lifting, warehousing, packaging

The purpose of this thesis was to describe shipment process of Rolls-Royce Oy Ab logistics. Main goal was to collect comprehensive and clear information package for the Rolls-Royce logistics department. This goal was set because new factory will be introduced in 2015. The object was to find out, what kind of shipment logistics Rolls-Royce have, because this was not investigated earlier in Rolls-Royce logistics department.

The theory portion focuses to the main methods of logistics. Main methods contain picking, packaging, protection, fastening, lifting, sending and warehousing. Handling of goods and units was also presented in theory section.

The empirical section of thesis was made by interviewing Rolls-Royce Oy Ab's personnel. This was the main source for collecting the information. Interviews were also made to subcontractor companies and propeller transporters. Interviews gave valuable information to support completion of this project. Own experience and the Rolls-Royce's internal database gave boost to bring the project its required depth. Information was mainly gathered via email and telephone.

Main goal of thesis was to help and clarify Rolls-Royce logistics functions. Good and compact package was collected through oral interviews. Results of these interviews will help Rolls-Royce to develop shipment process of Azimuth thrusters in the future.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT	7
2.1	Tutkimusmenetelmät	7
2.2	Tutkimusongelma ja -rajaukset	7
3	LOGISTIIKKA	9
3.1	Logistiikka käsitteenä	9
3.2	Lähtölogistiikka	10
3.2.1	Keräily	11
3.2.2	Pakkaaminen	12
3.2.3	Pakkauksien suojaaminen	14
3.2.4	Pakkauksien sitominen	15
3.3	Tavaran käsittely ja yksiköt	15
3.3.1	Pienyksiköt	15
3.3.2	Suuryksiköt	17
3.4	Suuryksiköihin sitominen ja nostaminen	20
3.5	Varastointi	21
3.5.1	Varaston muodot	21
3.5.2	Varaston kierto	23
3.5.3	Varaston kiertonopeus suhde	23
4	POTKURILAITTEET JA NIIDEN OHJEISTUS	25
4.1	Laitteet	25
4.1.1	US-laite (2-osainen)	25
4.1.2	US-laite (1-osainen)	27
4.1.3	Azipull	28
4.1.4	Contaz	29
4.2	Laitteiden nosto-ohjeet	31
4.2.1	US-laitteen nostaminen (1-osainen)	31
4.2.2	US-laitteen nostaminen (2-osainen)	32
4.2.3	Azipull laitteen nostaminen	34
4.2.4	Contaz laitteen nostaminen	34
4.3	Laitteiden sidontaohjeet	36
4.3.1	US-laitteen sitominen (1-osainen)	36
4.3.2	US-laitteen sitominen (2-osainen)	36
4.3.3	Azipull laitteen sitominen	37
4.3.4	Contaz laitteen sitominen	38
4.4	Nostaminen ja sitominen Rolls-Roycella	39

4.5	Kuljetukset.....	40
4.6	Erikoiskuljetus	41
4.7	Varastoiminen kaseteilla	42
5	HAASTATTELUTUTKIMUS	43
5.1	Haastattelun aloitus	43
5.2	Haastattelun aiheet	43
6	KÄSITTELY, PAKKAAMINEN JA TOIMITTAMINEN.....	44
6.1	Vastuut ja valtuudet.....	46
	6.1.1 Lähetyskoordinaattori.....	46
	6.1.2 Alihankinta ja pakkaamon työnjohtaja.....	46
	6.1.3 Talousosasto ja huolinta	47
6.2	Käsittely.....	47
6.3	Pakkaaminen.....	47
6.4	Toimittaminen.....	48
	6.4.1 Toimittaminen ulkomaille	48
	6.4.2 Toimittaminen kotimaahan.....	48
	6.4.3 Lähetysmerkinnät ja lähetyslistat.....	48
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	50
7.1	Tulosten arviointi	50
7.2	Tulosten luotettavuuden ja yleistettävyyden arviointi	51
8	YHTEENVETO.....	53
	LÄHTEET.....	56
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehdään Rauman Rolls-Royce Oy Ab:lle, joka on osa Rolls-Royce PLC:tä. Rolls-Royce Oy Ab perustettiin vuonna 1988, kun Hollming Oy ja Rauma-Repola yhdistyivät, tällöin nimeksi tuli vielä Aquamaster-Rauma Oy. Vuonna 1999 yritys siirtyi englantilaisen konsernin alaisuuteen ja nimeksi tuli Rolls-Royce. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata Rolls-Royce Oy Ab:n potkurilaitteiden lähetysprosessia ja löytää sen keskeiset kehityskohteet. Rolls-Royce Oy Ab on potkurilaitteita, ankkurointi ja kiinnityslaitteita, hinausvinttureita sekä vesisuihkulaitteita valmistava yritys. Rolls-Roycen tuotantoa Suomessa on Raumalla ja Kokkolassa, sekä myyntipiste Helsingissä. Työssä keskitytään prosessin päävaiheisiin kuten varastointi, pakkaaminen, sitominen, lähettäminen ja tavaran siirtäminen. Koska täysin samanlaista työtä ei ole tehty Rolls-Roycen logistiikassa aiemmin, niin työ auttaa siellä työskenteleviä ihmisiä parempilaatuiseen työhön.

Rolls-Royce Oy Ab:llä on meneillään tehdasprojekti, jonka on määrä valmistua vuonna 2015. Opinnäytetyö tehdään, jotta se saadaan uuden tehtaan avuksi ja työntekijät pystyvät sisäistämään Rolls-Roycen logistiikan paremmin.

Työn ydin on esitellä, miten Rolls-Roycen valmistamia suuria ja painavia potkurilaitteita käsitellään ja sidotaan. Työssä kerrotaan, miten laitteita varastoidaan ja siirrelään satama-alueella. Työssä keskitytään syvällisemmin materiaalien pakkaamiseen ja sitomiseen. Rolls-Roycen pienempien materiaalien pakkaaminen tapahtuu alihankkijayrityksen tiloissa, joten työssä tehdään yhteistyötä heidän kanssaan.

Työssä keskitytään lisäksi suuryksiköihin, sillä yksi tärkein siirtoväline Rolls-Roycen tuotteille on lauttavaunu. Suuria kustannuksia syntyy, kun Rolls-Royce varastoi laitteitaan lauttavaunuille ja ne odottavat satamassa jatkokäsittelyä.

2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Tutkimusmenetelmät

Tässä työssä teoria on haettu tiedonkeruuperiaatteella. Lähteinä on käytetty kirjoja, verkkokirjoja ja verkkolähteitä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 164.) Teoriaosuus pitää sisällään lähtölogistiikan, jossa tuodaan esille logistisia virtoja. Lähtölogistiikkaan kuuluvat olennaisesti varastointi, suur- ja pienyksiköt, kerääminen ja pakkaaminen, joista löytyy teoriaa tässä työssä.

Empiirinen osuus on kvalitatiivista tutkimusta, sillä työssä pyritään kehittämään ja parantamaan yrityksen logistiikkaa. Tutkimuksessa kuvaillaan eri prosesseja, kuten lähetys ja pakkaaminen. (Hirsjärvi ym. 2009, 164.) Traditionaalinen tutkimusstrategia tässä työssä on tapaustutkimus. Tutkimusstrategiassa pyritään selvittämään lähetyslogistiikkaan liittyviä vaiheita ja tutustutaan Rolls-Roycen tuotteisiin. (Hirsjärvi ym. 2009, 134.) Menetelmänä käytetään haastattelua, ja näin ollen haastatellaan Rolls-Roycen työntekijöitä, joilla on vuosien kokemus yrityksessä. Haastattelun suurin etu muihin tiedonkeruu malleihin on se, että haastattelulla voidaan säädellä materiaalin keruuta joustavalla tavalla, riippuen miten haastateltaville ihmisille sopii. (Hirsjärvi ym. 2009, 205.) Haastattelu tapahtuu avoimena haastatteluna ja toteutus on yksilöhaastattelu. Avoimessa haastattelussa pyritään selvittämään haastateltavan omia mielipiteitä tunteita ja käsityksiä. (Hirsjärvi ym. 2009, 209–210.) Empiiriseen osuuteen tietoa ammennetaan Rolls-Roycen sisäisestä tietokannasta, mistä saadaan kvalitatiivista tietoa yrityksestä itsestään ja tuotteista. (Perkiö 2010).

2.2 Tutkimusongelma ja -rajaukset

Logistiikka tunnetaan maailmalla laajana käsitteenä, kuten kuljetukset, liikenne ja varastointi. Tässä työssä keskitytään lähetysprosessiin ja sen eri vaiheisiin. Lähetysprosessiin kuuluvat tavaran pakkaaminen, sen oikein sitominen ja lauttavaunuille nostaminen sekä varastoiminen. Prosessissa mietitään ja kuvaillaan näitä vaiheita sekä pohditaan, voitaisiinko niitä jotenkin muuttaa.

Työssä lähdetään aluksi perehtymään ohjauspotkureiden pakkaus- ja kiinnitysmetodeihin, sekä mitä niille tapahtuu lähetysvaiheessa. Työssä tarkastellaan, miten laitteet nostetaan turvallisesti lauttavaunuille. Työssä kuvaillaan, miten näiden siirtäminen ja kuljettaminen tapahtuu satama-alueella. Työssä kuvaillaan lyhyesti laitteiden materiaalien pakkaamista, koska materiaalit lähtevät laitteiden mukana tavaran vastaanottajalle. Prosessin viimeinen vaihe on, kun laitteet ja niiden materiaalit saadaan satamavarastoon odottamaan niiden lastausta laivaan. Työssä ei lähdetä tutkimaan kaikkien laitteiden lähetyslogistisia toimintoja, vaan myyntinimikkeiltään yleisimpiä ohjauspotkurijärjestelmiä, kuten Azipull-ohjauspotkurijärjestelmä, Contaz-ohjauspotkurijärjestelmiä, yksiosainen US-ohjauspotkurijärjestelmä ja kaksiosainen US-ohjauspotkurijärjestelmä.

Työn on tarkoitus olla apuna uuden logistiikkahallin avautuessa vuonna 2015. UUC-suulakkeiden yhdistys tapahtuu vuodesta 2015 lähtien uudessa tehtaassa. (Kalli 2014, 7.) Suulakkeiden tarkoitus on ohjata potkurien virtauksia haluttuun suuntaan. Suulake suojaa myös potkuria vahingoittumiselta. Työ tulee olemaan apuna uusille logistiikkatyöntekijöille uuteen tehtaaseen. Rolls-Royce on panostanut logistiikkaan paljon rahaa ja näin ollen, tutkimustyöstäni on heille suuri apu.

3 LOGISTIikka

3.1 Logistiikka käsitteenä

Käsitteenä logistiikka on hyvin nuori, mutta kuitenkin samalla yritysten perustoimintona hyvin vanha. Nykyinen logistiikka on syntynyt materiaalitalouden ja kuljetustalouden perillisinä. Logistiikka voidaan yhteenvetona ilmaista, että se on ”materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä”. (Karrus 1998, 12–13.)

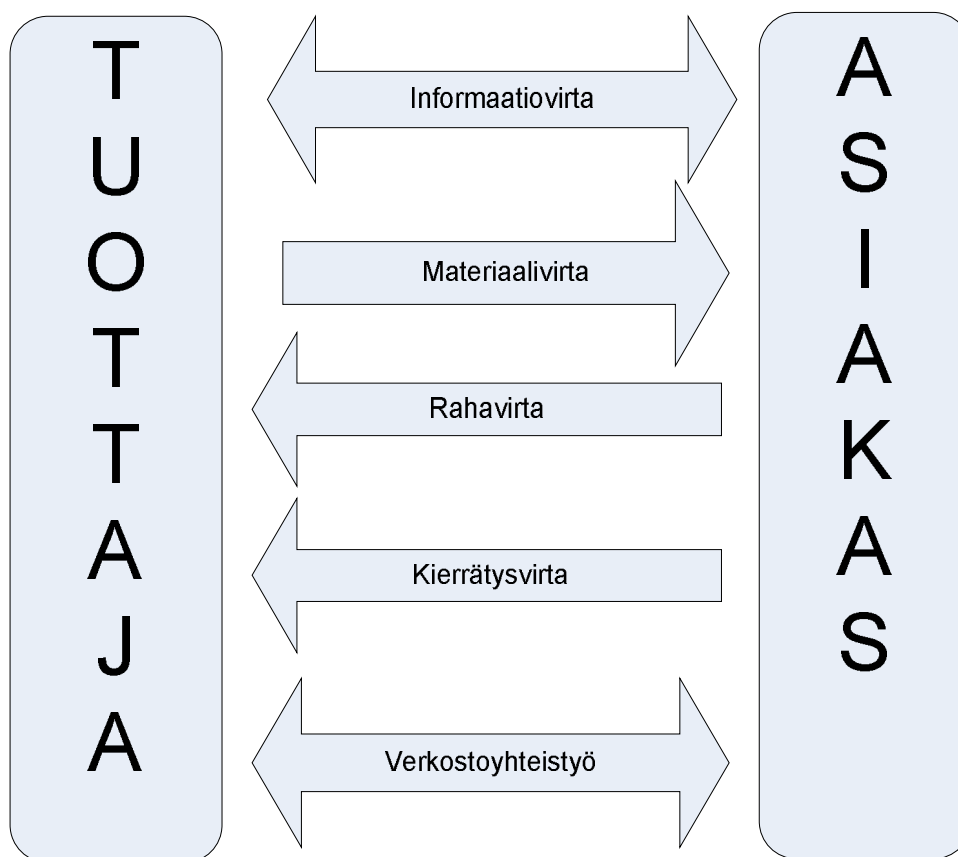
Logistiikassa oleellisin kokonaisuus on logistiset virrat, mikä ilmenee kuviossa 1 sivulla 10. Logistisista virroista perinteisimmät ovat materiaalivirta ja informaatiovirta. Alkujaan informaatiovirta syntyi suullisesti, tilaaja kertoi mitä hän haluaa, ja tuottaja toimitti tuotteet sovituksessa ajassa ja paikassa. Informaatiovirta ei ole yksisuuntaista, sillä tuottaja tekee asiakkaillensa paljon markkinointitutkimuksia parantaakseen toimintaansa. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 14.)

Materiaalivirta on tilauksen toimitus. Virtaa voidaan kutsua myös fyysiseksi materiaalivirraksi. Kuitenkin siinä tapauksessa se ei ole fyysinen materiaalivirta kun kyseessä on palvelu eli aineeton hyödyke. Materiaalivirran suunta on pääsääntöisesti tuottajalta asiakkaalle. (Hokkanen ym. 2004, 14–15.)

Rahavirta on oleellinen, kun kysymyksessä on liiketoiminta. Jos raha ei liikkuisi, niin mikään ei pyörisi, tuotanto pysähtyy. Se mistä rahaa tulee, on asiakas. Asiakas maksaa valmiista tuotteesta tai palvelusta tuottajalle. Rahavirta kulkee yleensä asiakkaalta tuottajalle. (Hokkanen ym. 2004, 15.)

Kierrätysvirta on tullut logistisiin virtoihin vasta 1900-luvun lopulla, mikä on tärkeä elementti logistisia virtoja ajatellen. Maailmassa on otettu huomioon yhä enemmän raaka-aineresurssien niukkuus ja ilmansaasteiden vaikutus ympäristön ekologiassa. Kestävän kehityksen periaate sanoo, että raaka-aineita käytetään niin, että tulevilla sukupolvilla on samat elinmahdollisuudet, kuin meillä. (Hokkanen ym. 2004, 15.)

Verkostoyhteistyöllä tarkoitetaan, että yritys hankkii omistukseensa tavarantoimittajia ja asiakkaita. Tällä yhteistyöllä pyritään saamaan sekä yritykselle, että tavarantoimittajalle ja asiakkaalle kustannuksia suurempi hyöty. Yhteisöllä tarkoitetaan kahden tai useamman yrityksen välistä yhteistyötä, jolla pyritään saamaan maksimaaliset tuotot. (Hokkanen ym. 2004, 16.)



Kuvio 1. Logistiset virrat (Hokkanen ym. 2004, 16.)

3.2 Lähtölogistiikka

Lähtölogistiikkaan kuuluvat tavarantoimittajan lähettäminen, tavarantoimittajan pakkaaminen ja lastauslaiturilta eteenpäin lähtevä jakelu ja kuljetus. Lähtölogistiikkaan kuuluu pienenä osana paluulogiikka ja lisäarvopalvelut. (Logistiikan Maailman www-sivut 2014.)

3.2.1 Keräily

Keräily on varaston työläimpiä vaiheita, mitä varastolta löytyy. Suurin osa henkilöresursseista juuri kohdentuu keräilyyn. Nykyään keräily jaetaan kahteen pääosa-alueeseen, staattiseen keräilyyn ja dynaamiseen keräilyyn. Staattisessa keräilyssä kone tai robotti kuljettaa tuotteet keräilijän luokse, kun taas dynaamisessa keräilyssä varastohenkilö hakee itse tavarat hyllystä. Keräämisessä käytetään paljon vielä paperipohjaisia keräilylistoja, mutta nykyään yhä enemmän ollaan siirtymässä uudenlaisiin keräilypöytäisiin ja uusimpana teknologiana on tullut mukaan puheohjattuja keräilyjärjestelmiä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 34.)

Varastotyöntekijälle on hyvin tärkeää, että keräys on kerätty oikein ja lähetys on pakattu niin, että se menee asiakkaalle ehjänä perille. Lähetysten muodostaminen vaatiikin varastotyöntekijältä osaamista ja tuotteiden tuntemusta lähetysten asiakirjojen laatimiseen asti. Varastotyöntekijän täytyy tietää, mitä merkintöjä rahtikirjoihin laitetaan, jos vaikka tavaralla on päällelastaus kierto. Työntekijän täytyy ottaa lähettäessä huomioon PSYM 2000, Pohjoismaiden Speditööriliiton yleiset määräykset, Incoterms 2010, Finnterms 2001 sekä kuljetusliikkeiden ja laivaajien toimittamat ohjeistukset. (Hokkanen ym. 2012, 34.)

Yksi kaikkia varastoja yhdistävä tekijä on keräily ja keräilyn työvaiheet. Keräily voi tapahtua kappale kerrallaan tai lava kerrallaan. Se voi tapahtua automaattihissin avulla tai tuotteet voidaan kerätä pihalta missä ne odottavat valmiina. Tuotteita voidaan lähettää joko suoraan asiakkaalle tai tuotantoon jatko käsittelyä varten. (Hokkanen ym. 2012, 35.)

Keräilyssä suurin aika kuluu tuotteiden kuljettamiseen ja tuotteiden etsimiseen suurissa halleissa. Näiden kahden tekijän minimointi suunnittelulla sekä osaamisella mahdollistaa toiminnan kehittämisen. Yksi keräilyn vaarallinen vaihe on keräilyn oikeellisuus. Kyky tunnistaa tuote sekä oikein tuotteen poiminta ovat tunnuslukuja, joita käytetään mittaamaan keräilyn laatua. Rivien määrällä taas pystytään mittaamaan keräilyn tehokkuutta. Tehokkuuden lukuarvo vaihtelee paljon, sillä tuotteita on paljon erilaisia. Onnistuneessa keräilyssä tulee osata seuraavat asiat. (Hokkanen ym. 2012, 35–38.)

- ✓ hallita keruulistan tulostaminen
- ✓ hallita keruulistan lukeminen
- ✓ kyky kerätä oikeat tuotteet
- ✓ kyky merkata oikeat tuotteet kerätyksi
- ✓ kerätä tuotteet oikeassa järjestyksessä
- ✓ hallita kuormalavalle tavaroiden sijoittelu oikein
- ✓ hallita keräily ja pakkausvälineet. (Hokkanen ym. 2012, 38.)

3.2.2 Pakkaaminen

Pakkausten koko vaihtelee suuresti tuotteista riippuen. Pakkaukset voivat usein olla myös toistensa kerrannaisia, tuotteet jaotellaankin yleensä seuraaviin pakkausmuotoihin. (Hokkanen ym. 2012, 39.)

- ✓ annospakkaus
- ✓ kuluttajapakkaus
- ✓ myymäläpakkaus
- ✓ kuljetuspakkaus
- ✓ käsittely-yksikkö
- ✓ suuryksikkö. (Hokkanen ym. 2012, 39.)

Annospakkaus on yhden kerta-annoksen sisältämä pakkausmuoto. Annospakkauksia on esimerkiksi kääröön pakattu karamelli. Kuluttajapakkaus on vähittäiskaupoissa käytetty pakkausmuoto. Kuluttajapakkauksia on karamellipussi, jossa on kaikki nämä karamellit sisällä. Myymäläpakkaus on vähittäiskaupan hyllyllä oleva laatikko, missä nämä kaikki karamellipussit sijaitsee. Kuljetuspakkaus on vielä vähän suurempi pakkausmuoto, johon kaikki myymäläpakkaukset on pakattu. Käsittely-yksikkö on kuljetuspakkauksia sisältävä kuormalava, pääsääntöisesti näillä tarkoitetaan häkkiä tai rullakkoa. Suuryksiköllä tarkoitetaan konttia tai vaihtolavaa, joka lastataan täyteen käsittely-yksiköitä. (Hokkanen ym. 2012, 39.)

Tuotteen pakkaaminen tapahtuu normaalisti tuotteen valmistavan yrityksen tilassa. Joukkotavaran käsittelyyn ja pakkaamisen tarvitaan annostelijoita, joiden toiminta riippuu täysin pakattavasta tuotteesta. Annostelu riippuu määrästä, tilavuudesta tai painosta. Jos tavaramäärät eivät ole kovin suuria, niin pakkaus voidaan hoitaa käsin, mutta jos volyymit ovat kovin suuria, niin sitten tarvitaan koneita avuksi. Automatisoiduilla linjoilla on annostelijoita, pakkauskoneita ja lavauskoneita, jotka tekevät työn ihmisen sijaan. (Hokkanen ym. 2012, 39.)

Pakkausten häviämisen varalle on keksitty erilaisia menetelmiä joilla pyritään ehkäisemään ylimääräinen hävikki. Pakkaukset kulkevat ennen asiakkaalle saapumista monien välikäsien kautta, joten mitä huonommin ne on merkitty sitä varmemmin ne katoavat. Tietotekniikan tullessa ihmisen avuksi, on pakkaaminen saanut paljon uusia menetelmiä kuten, GTIN (Global Trade Item Numbering). GTIN tunnettiin ennen nimellä EAN (European Article Numbering), mutta se yhdistyi pohjoisamerikkalaisen UCC:n (Uniform Code Council) kanssa ja niistä tuli vuonna 2005 GTIN. GTIN on viivakoodijärjestelmä jolla pystytään virtaviivaistamaan jakeluketjujen, tavarantoimittajien ja vastaanottajien välisiä yhteyksiä. Varastoissa on käytössä DUN-koodi (Distribution Unit Numbering), jolla pystytään identifioimaan jakeluteiden kuljetuspakaukset. SSCC-koodia (Serial Shipping Container Code) käytetään lavataakkojen kuljetusketjujen jäljittämiseksi. Viivakoodien käyttö on lisännyt toiminnan tehokkuutta ja tarkkuutta jakeluketjuissa erittäin paljon. (Hokkanen ym. 2012, 41–42.)

UPC (Universal Product Number) on kansainvälinen tuotenumero, joka kuuluu osana jokaiseen GTIN numeroon. GTIN viivakoodista löytyy yritystunnistenumero, joka on viivakoodin alussa ja sen numeroiden määrä vaihtelee sen mukaan missä maassa tuote on tehty. Tämän jälkeen löytyy tuotenumero, joka vaihtelee tuotteesta ja valmistusmaasta johtuen. Viimeiseksi on tarkistusnumero, joka annetaan sattumanvaraisena. (GTIN INFO www-sivut 2014.)

Code39 On yleinen viivakoodi järjestelmä ympäri maailmaa. Koodi järjestelmää käytetään paljon nimikekylteissä varastoinnissa ja teollisuuden sovelluksissa. Tämän takia Rolls-Roycella on *code39* käytössään. Koodiin sisältyy aloituskirjain, datanumerot, vaihtoehtoinen tarkastusnumero ja lopetuskirjain. Sivulla 14 kuvassa 1 on esitelty *code39* viivakoodi. (ID automation www-sivut 2014.)



Kuva 1. *Code39* viivakoodijärjestelmä (ID automation [www-sivut](http://www.idautomation.com) 2014.)

Pakkausten perustana on se, että sen tulee kestää kuljetusrasitukset ja niiden merkin-
nät täytyy olla oikeat, että ne löytävät määränpään perille. Pakkausmerkintöjä
edelleen kehitetään paljon, sillä nykyisessä kuljetusketjuajattelussa perustuvassa toi-
mintamallissa samaa lähetystä kuljetetaan usein monella eri ajoneuvolla ennen kuin
pakkaus pääsee perille. Pakkaukselle kohdistuvat vaatimukset nousevat, mikäli kulje-
tusketjuun sisältyy meri-, rautatie- tai ilmakuljetuksia. (Hokkanen ym. 2012, 42.)

Lähetystä muodostaessa on huomioitava, mitä asiakas haluaa. Asiakkaan kanssa on
keskusteltu eräkokoon liittyvät asiat sekä pakkaustekniset asiat. Lavakuormia teh-
dessä on hyvä tiedostaa peruskäsite, painavat ja kevyet tavarat lavan alimmaiseksi
ja kevyet ja helposti rikkoutuvat päälle. Jos tavarat menevät yli lavan, niistä täytyy
ilmoittaa rahtikirjassa tai ilmoittaa kuljetusyriykselle. Lavapakkaukset sidotaan tyy-
pillisimmin muovista valmistetulla kiriste- tai kutistekalvolla. (Hokkanen ym. 2012,
43.)

3.2.3 Pakkauksien suojaaminen

Materiaalien suojaamiseen voidaan käyttää monenlaisia elementtejä. Nykyään paljon
käytetään kapseloitua kuplamuovilakanaa. Lakana kääritään tuotteeseen jotta se ei
vaurioidu kuljetuksen aikana. Paperia on yksi paljon käytetty materiaali täyttämään
laatikon tyhjät tilat, jotta tavarat eivät pääse heilumaan ja kolisemaan laatikoissa.
Styroksia voidaan käyttää jonkin verran laatikon tyhjätilan täydentämisessä. Pak-
kauksien suojaamiseen voidaan käyttää vielä monia eri vaahtoja, joilla pyritään suo-
jaamaan ja täyttämään laatikot. Viimeinen ja päällimmäinen suojakeino on tehdas-
pakkaus tai laatikko, jotka yritykset suunnittelevat niin että se suojaa tuotetta mah-
dollisimman hyvin. (UPS:n [www-sivut](http://www.ups.com) 2014.)

3.2.4 Pakkauksien sitominen

Sidontavälineitä valittaessa tulee ottaa huomioon lastin ja materiaalin tarvitsema voima, sillä sidonta laitteet tulee valita sen mukaan kuinka paljon ne kestävät voimaa. Sidonnassa tulee ottaa huomioon olosuhteet ja tavaroiden muodot, sillä pitää tietää minkä pituista ja kestävästä sidontaliinasta käytetään. Erityylyisiä sidontavälineitä ei saa käyttää samassa kuormassa (kettinki ja liina), koska näillä on eri ominaisuudet, kuten venyminen. Rikkiäisiä sidontavälineitä ei saa ehdottomasti käyttää. Sidontavälineet tulee tarkistaa tietyn väliajoin, että ne ovat ehjiä ja niitä saa käyttää normaaleissa olosuhteissa. Sidontavälineitä tulee käyttää aina ohjeiden mukaan, muutoin voi tapahtua tapaturmia liikenteessä. (Logistiikan tutkimus ja kehitys ry 2004, 19.)

3.3 Tavarankäsittely ja yksiköt

Tavarankäsittelyn kustannukset laskee ja taloudellisuus paranee, kun käytetään tavarankuljetuksessa suurempia yksiköitä, kuin tuotepakkaus. Käsittelyn pienyksiköitä ovat kuljetuslaatikot, kuormalavat, rullakot ja pienoiskontit. Suuryksiköitä ovat kontit, suurlavat, lauttavaunut ja lentokuljetuksiin muokattavat kontit, palleitit ja iglut. (Mäkelä, Mäntynen & Vanhatalo 2005, 119.)

3.3.1 Pienyksiköt

Kuvassa 2 sivulla 16 on kuljetuslaatikko, joka on jatkuvassa käytössä oleva laatikko, mihin tavarat pakataan, joko kuljetuspakkausissa tai ilman mitään pakkausta, kuitenkin hyvin suojattuna. Kuljetuslaatikoita voi olla monia eri kokoja. Laatikoiden ominaisuudet sopivat sekä kannettaviksi tai kuormalavoille. Tyypillisimmin kuljetuspakkaus voidaan käyttää elintarvikkeille tai teollisuudessa pienille komponenteille, missä niitä voidaan säilyttää. (Mäkelä ym. 2005, 119.)



Kuva 2. Kuljetuslaatikko (Puupakkauksen www-sivut 2014.)

Alla kuvassa 3 on kuormalava, joka on kappaletavaran käsittelyssä käytetty lava, jota käytetään kuljetuksissa ja tavaran varastoinnissa. Lavalle on helppo kerätä ja pinota tavaroita, joita voidaan säilyttää varastoissa. Kuormalavat ovat nopeuttaneet ja helpottaneet isojenkin tavaroiden säilytyksen ja siirtämisen. Kuormalavoja on kaksitie- tai nelitielavoja, riippuen siitä kuinka monesta kulmasta niitä pystyy käsittelemään trukilla tai haarukkavaunuilla. Olisi hyvä tietää millaisilla lavatyypeillä asiakas haluaa tavaransa, FIN vai EUR lavalla. Yleisimmät kuormalavat koot ovat EUR 800 mm x 1200 mm sekä FIN 1000 mm x 1200 mm ja materiaali on yleisimmin puu, vaikka nykyään näkee jo paljon pahvisia ja metallisia kuormalavoja. (Mäkelä ym. 2005, 119.)



Kuva 3. Kuormalava (Pack1900 www-sivut 2014.)

Kuvassa 4 on puuhäkki. Puuhäkki on pääsääntöisesti tarkoitettu koteloksi tuotteille, joka suojaa kuljetuksen ja varastoimisen ajan. Puuhäkit ovat yleensä suorakaiteen muotoisia. Häkit voivat olla suojattuja muovilla tai pressulla, mutta tämä ei aina ole välttämätöntä. Häkki eroaa tavallisesta puulaatikosta siten, että laatikoiden täytyy kestää minimivaatimukset, mutta muuten ne rakennetaan lähinnä niin halvalla kuin mahdollista. Pääsääntöisesti puuhäkeissä kuljetetaan yksittäisiä esineitä ja mitat eivät ole ikinä vakioita. Usein käy niin että kun häkissä on tavara toimitettu päämäärään asti, niin häkki laitetaan kierrätykseen. (Yam 2009, 178-179)



Kuva 4. Puuhäkki (Custom design palletsin www-sivut 2014.)

Pienoiskontit ovat pohjaltaan ja haarukkataskuiltaan samanlaisia kuin normaali kuormalava, mutta niiden päälle on laitettu säiliö. Yleisimmin pienoiskonteilla kuljetetaan tai varastoidaan nesteitä kaasuja tai jauheita. Tilavuus näillä konteilla on normaalisti 500–2000 litraa ja materiaali on alumiinia, terästä tai muovia. (Mäkelä ym. 2005, 120.)

3.3.2 Suuryksiköt

Kuvassa 5 sivulla 18 mukaiset kontit ovat olleet käytössä jo yli 50 vuotta ja käytötään ne soveltuvat moneen eri kuljetusmuotoon. Yleisimpiä konttikokoja on 20' ja 40'

umpinaiset kontit, jotka ovat leveydeltään ja korkeudeltaan 8'. Kontin hyviä puolia on, että sitä voi käyttää useita kertoja, ennen kuin se tarvitsee huoltoa. Konttia voi käyttää eri kuljetusmuodoissa kuten laivassa, junassa ja rekassa. Kontti on helppo siirtää toisesta kuljetusmuodosta toiseen sekä lastata ja tyhjentää. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 120.)

Normaalisti kontit valmistetaan teräksestä ja sillä kuljetetaan kappaletavaraa joissa lastaus tapahtuu päässä sijaitsevasta ovesta. Joistain konteista löytyy sivuista ovia, helpottamaan lastausta. Kontteja on paljon ns. erikoiskontteja, joilla voidaan kuljettaa ja varastoida vaikeimpia ja vaarallisia tuotteita, kuten nesteet. (Mäkelä ym. 2005, 121.)



Kuva 5. Kontti (budgetboxin www-sivut 2014.)

Kuvassa 6 sivulla 19 on suurlava eli flat, joka on avoin kontti mihin voidaan lastata esimerkiksi suurempia ja leveämpiä tuotteita, mitkä eivät kokonsa vuoksi konttiin mahdu. Kontti on pohjalta samaa kokoa kuin kontit, mutta siitä puuttuu seinät, mikä mahdollistaa ylisuurien tuotteiden liikuttelun. Kuorman tukemisen vuoksi suurlavaan voidaan kuitenkin laittaa päätyihin seinät, jos se vain on mahdollista. (Mäkelä ym. 2005, 121.)



Kuva 6. Suurlava eli flat (Konttitorin www-sivut 2014.)

Lauttavaunulla voidaan kuljettaa esimerkiksi teräsrullia, mikä ilmenee kuvassa 7. Lauttavanut ovat suuria lavoja, jotka liikkuvat pyörillä. Lauttavaunuja käytetään paljon satamissa ja meriliikenteessä. Normaalisti lauttavaunuilla liikutellaan suuria yksiköitä. Vaunuja voidaan käyttää varastoinnissa, mutta normaalisti lauttavaunuja käytetään tavaroiden siirtelyyn ja kuljetukseen. Vaunujen avulla saadaan suuryksiköt helposti siirrettyä satamasta laivaan. (Mäkelä ym. 2005, 122.)

Rolls-Roycella käytetään paljon lauttavaunuja varastointiin. Lauttavaunujen päälle sijoitetaan suuret laitteet odottamaan laivaamista. Lauttavaunut odottavat satama-alueella, kunnes tulee hyväksyntä laivaamiseen.



Kuva 7. Lauttavaunu (morellogiovannin www-sivut 2014.)

Lentokuljetuksissa käytetään paljon kontteja palleja ja igluja, mutta ne ovat enemmän modifioituja malleja. Niitä pyritään kulmista pyöristämään, jotta ne olisi-

vat enemmän lentokoneen rungon mukaisia. Lentokoneissa on hyvin tärkeää, että painopisteet ovat tasapainossa ja lasti ei pääse liikkumaan. (Mäkelä ym. 2005, 122.)

3.4 Suuryksiköihin sitominen ja nostaminen

Meriliikenteessä käytetään paljon suuryksiköitä kuten lauttavaunuja, kontteja sekä suurlavoja. Nämä ovat kestäviä, ja niitä on helppo siirrellä satama-alueella. Lauttavaunut ovat matalia siirtovälineitä, joissa on pienet pyörät. Lauttavaunuilla on helppo siirtää painavia ja ylileveitä kuormia, kuten Rolls-Roycen suuria laitteita. Koneet sidotaan ja tuetaan huolellisesti satama-alueella, jotta ne eivät pääse merikuljetuksen aikana liikkumaan. (Suomen Kuljetusopas [www-sivut](http://www.kuljetusopas.fi) 2014.)

Nostaminen lauttavaunuilla tapahtuu köysien ja vaijereiden avulla. Nostamisessa tulee olla asianmukaiset köydet, jotta ei käy niin että köydet napsahtelevat poikki kesken noston. Työn suorittajalla tarvitsee olla nostotyön edellyttävät kurssit käytynä, jotta hän voi nostaa näin painavia tavaroita. Koneet täytyy asetella lauttavaunuille, niin että keskipiste on huolellisesti laskettu, ettei pääse tapahtumaan mitään vaaratilanteita. Nostamisen aikana ei saa mennä taakan alle, sillä se voi osua ihmiseen. (Väylä 2014.)

3.5 Varastointi

Varastointi on todella tärkeää monelle tuotteita valmistavalle yritykselle. Varastoinnin syitä on monia, niitä ovat: (Hokkanen ym. 2004, 141.)

- ✓ kuljetuskustannusten leikkaaminen
- ✓ tuotantokustannusten leikkaaminen
- ✓ isojen hankintaerien edullisuus
- ✓ varaston loppumisen minimointi
- ✓ tehtaiden asiakaspalvelupolitiikan auttaminen
- ✓ markkinatilanteiden muutosten auttaminen
- ✓ yrittäjien ja asiakkaiden välisten aikaerojen tasaaminen
- ✓ logistiikka kustannuksien minimointi
- ✓ JIT-ohjelman auttaminen myyjien, toimittajien ja asiakkaiden suhteen. (Hokkanen ym. 2004, 141.)

Hyvin suunniteltu varastointi ja sen toteutuessa oikein, se antaa logistiseen ketjuun lisäarvoa. Perinteisesti tuotannossa on paljon käytetty varastoja, mihin tavaraa voi vaivatta siirtää. Tämän jälkeen myynti on myynyt tavaraa maailmalle. Yhä tiukkenevassa kilpailussa on kuitenkin huomattu, että tämä ei kuitenkaan välttämättä ole se järkevin ratkaisu. Varastojen ollessa täynnä tavaraa, niin se lisää varastointi kustannuksia ja nykyään pyritään enemmän kustannustehokkaaseen toimintaan. Yrityksen onkin saatava kaikki kustannuksen mahdollisimman kilpailukykyiseksi. Epävarmuutta isoille varastoille tuovat toimittajat, ennustevirheet, tuotteen heikko laatu ja kysynnän muutokset. Nykyään on pyritty pitämään varastot pieninä ja toimittamaan tuotteet mahdollisimman nopeasti. (Hokkanen ym. 2004, 141.)

3.5.1 Varaston muodot

Varastot voidaan fyysisesti ajatellen jakaa kahteen ryhmään, materiaalin tai käyttötarkoituksen mukaan. Materiaalivarastoihin kuuluvat kappale- ja joukkotavaravarastot. Käyttötarkoituksivarastoihin kuuluvat valmistus- ja jakelutarastot. Kaikki varastot

jaetaan vielä sen mukaan, missä jalostusvaiheessa ne sijaitsevat ja miten ne auttavat prosessia. Näitä varastotyyppisiä ovat, raaka-ainevarasto, puolivalmisteverasto, valmisteverasto, tarvikevarasto ja työvälinevarasto. (Hokkanen ym. 2004, 143.)

Raaka-ainevarastoissa on materiaaleja, joita ei vielä ole otettu tuotannollisiin käsittelyihin. Raaka-ainevarastoille hyvin tyypillistä on, että kaikkia materiaaleja on paljon, eri materiaalien yksikköhinta on edullinen, materiaalit kestävät paljon karkeaa käsittelyä ja tuloerät ovat todella isoja sekä tavaraa tulee niukasti, lähtöerät ovat taas vähäisiä, sekä tavaraa lähtee paljon. (Hokkanen ym. 2004, 143.)

Puolivalmisteverasto tarkoittaa välivarastoa, josta löytyy komponentteja ja osia, jotka ovat puoliksi tai keskeneräisiä. Kaikille puolivalmisteverastoille tyypillisiä seikkoja ovat, että saapumis- ja lähetyserat ovat määrältä ja tiheydeltään suurin piirtein samankokoisia, varaston toiminta perustuu siihen, kuinka paljon tuotanto tekee tuotteita, varastoeriä tulee paljon ja ne sijaitsevat erillään toisistaan ja välivarastoissa pyritään suorittamaan paljon mittauksia. (Hokkanen ym. 2004, 143.)

Valmisteverasto voidaan myös käsittää nimellä tuotevarasto, jossa varastoidaan yrityksen lopputuotteita, jotka ovat käyneet läpi jalostustoimenpiteen. Valmisteverastot ovat yksi oleellinen asia työssäni, sillä Rolls-Roycen alihankkijan toimesta materiaalit tehdään ja pakataan lähetyskuntoon ja tämän jälkeen Rolls-Royce toimittaa ne asiakkaalle. Tyypillistä valmisteverastoille ovat materiaalmäärien pienuus, sillä raaka-aineita joutuu jätteeksi. Tuotteiden hinnat ovat suuria, eivätkä tuotteet kestä karkeaa käsittelyä. Varastoon tulevat toimituserät ovat pieniä, mutta tulevat nopealla syklillä ja varastosta lähtevät erät ovat isoja ja toisinaan tuotteet lähtevät nopealla syklillä. (Hokkanen ym. 2004, 143.)

Tarvikevarastoista usein löytyy varaston eri prosessien vaiheissa tarvittavia apuaineita ja tarvikkeita. Useimmiten sieltä löytyy öljyjä, voiteluaineita, pakkaustarvikkeita ja varaosia. (Hokkanen ym. 2004, 143.)

Työvälinevarastoissa säilytetään prosesseihin tarvittavia työkaluja. Tyypillistä näille varastoille on nimikkeiden iso määrä, mutta yhdelle nimikkeelle on vain vähän tuot-

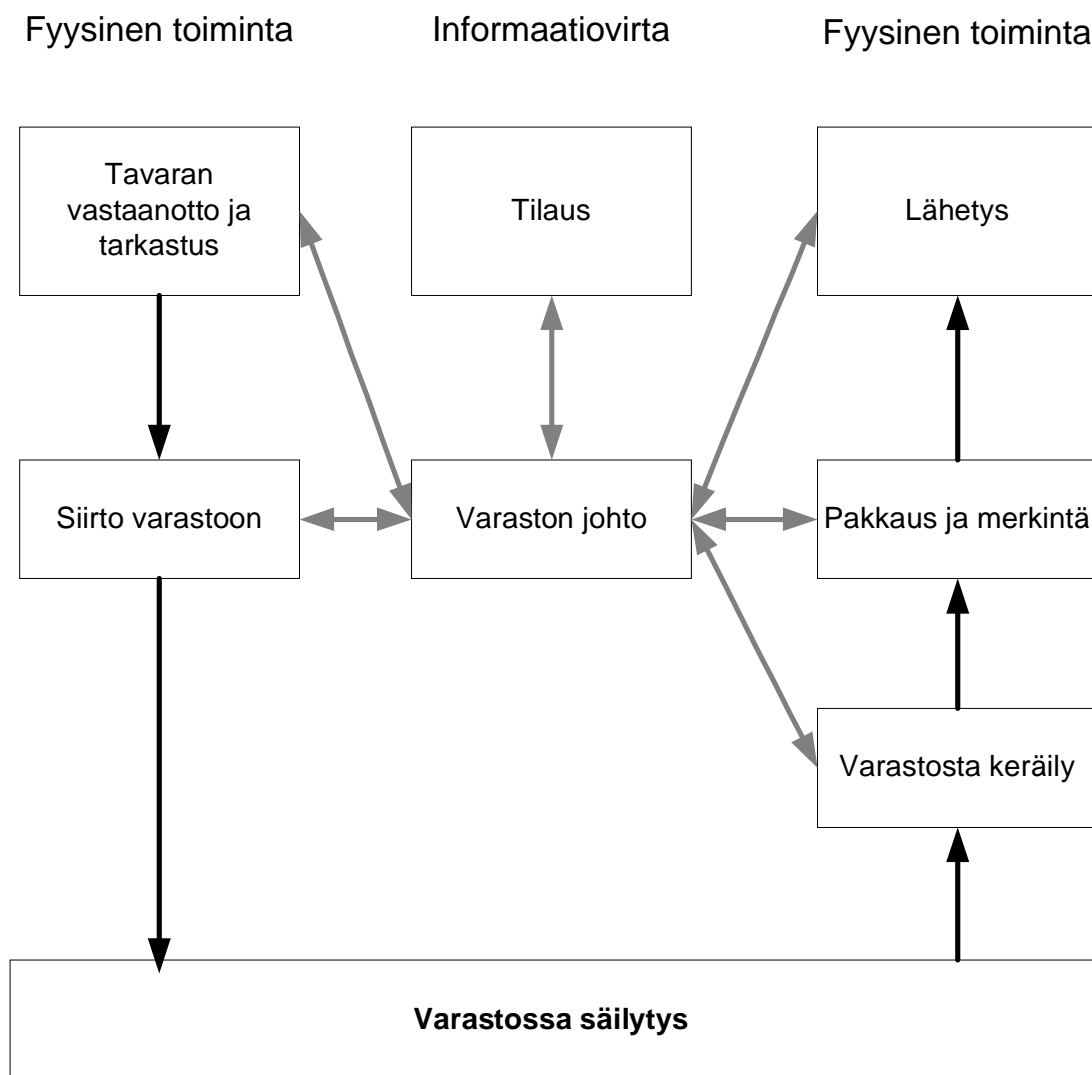
teita. Etsitty työväline löytyy nopeasti ja työvälineet vaativat huoltotoimenpiteitä tassisin väliajoin. (Hokkanen ym. 2004, 144.)

3.5.2 Varaston kierto

Kuviossa 2 sivulla 24 näytetään perustoimintamalli, miten varaston läpi virtaa materiaalit. Harmailla nuolilla kuvataan informaatiovirtaa ja mustilla fyysisen toiminnan kulkemista. Asiakkaan tilaus on impulssi, joka laukaisee toimintamallin käyntiin. Tilauksen jälkeen vastuu siirtyy varaston johdolle, joka vastaa varaston informaatiovirroista ja toiminnan käyntiin laittamisesta. Hokkanen ym. 2004, 147.)

3.5.3 Varaston kiertonopeus suhde

Varaston kiertonopeus suhde mittaa keskimäärin kuinka monta kertaa varasto on uusitunut määrätyn ajanjakson kuluessa. Kierto tapahtuu kun tavara tai tavaroita otetaan pois varastosta tai tulee myydyiksi ja tämän jälkeen korvataan se uusilla tavaroilla. Varaston kiertonopeudella mitataan kuinka kauan varastossa riittää tavaraa. (Muller. 2011, 28.)



Kuvio 2. Varaston materiaalitoiminnot (Hokkanen ym. 2004, 148.)

4 POTKURILAITTEET JA NIIDEN OHJEISTUS

4.1 Laitteet

Tutkimuksessa keskitytään neljään laitetyyppiin, joiden lähetysprosessia tarkastellaan lähemmin. Viimeistelyn työntekijät tarkistavat laitteet ennen lähetystä *Checklistin* perusteella. *Checklististä* pystyy tarkistamaan, että kaikki osat ovat paikoillaan ja laite on lähetyskunnossa. Laitteet suojataan enne lähetystä muovipressuilla. Laitteet ovat yksiosainen US-potkurijärjestelmä, kaksiosainen US-potkurijärjestelmä, Azipull-potkurijärjestelmä ja Contaz-potkurijärjestelmä. Alla olevissa kuvissa laitteet ovat viimeistely/lähetysvaiheessa, ne käytännössä pakataan lähtemistä varten. Alla olevat laitteet ovat vain yksittäisiä laitteita, kaikki Rolls-Roycen asiakkaat tilaavat haluamansa laitteet, joten koot, komponentit ja värit voivat vaihdella. Osa laitteista tarvitsee kuljetukseen ja siirtelyihin niille tarkoitetun kuljetusalustan, jottei laite vaurioituisi. Taulukossa 1 on laitteiden suuntaa-antavat mittatiedot.

Laite	Ulkomitta (PxLxK)	Paino (kg)
Azipull 120/4385 CP, Upper gear	350x290x328cm	24400
Contaz 35/6860 CRP, Lower gear	540x310x445cm	35500
Contaz 35/6860 CRP, Upper gear	370x310x325cm	28500
US (1-osainen) 105/2250 FP	370x238x242cm	8000
US (2-osainen) 255/3800 FP, Lower gear	407x344x289cm	15000
US (2-osainen) 255/3800 FP, Upper gear	300x265x290cm	13300

Taulukko 1. Rolls-Royce laitteiden mitat.

4.1.1 US-laite (2-osainen)

Azimuth thrustereissa johon kaikki US laitteet kuuluvat, Rolls-Royce on maailman johtavimpia toimittajia. Thrustereiden idea on se, että ne kääntyvät 360 astetta, mikä mahdollistaa joka suuntaan työntövoiman. Laite pystyy näin ollen kääntymään todella hyvin. Tyypillisiä US laitteiden käyttäjiä ovat hinaajat, öljylautat, rahtilaivat, työveneet ja jäänmurtajat. US-laitteita lähtee Rauman tehtaalta kaikkein eniten, joten se on selkeästi tärkein tuote Rolls-Roycellle. (Rolls-Roycen www-sivut 2014.)

Kuvissa 8 ja 9 alla ja sivuilla 27 on US 255 laite kahtena osana. US laitteet toimitetaan hyvin usein kahtena osana, sillä se helpottaa merkittävästi kuljetusta ja mahdollistaa kuljetuksen ilman saattoautoa. Kuvassa 8 on laitteen yläosa, missä on laitteen hydraulikka ja voimalähteet. Kuvassa näkyy laitteen hihnasuoja joka asennetaan paikalleen ennen lähtöä. Laitteen yläosa on sijoitettu alustan päälle, jotta sitä olisi helpompi nostella ja siirrellä.



Kuva 8. Rolls- Royce laite US 255 yläosa.

Kuvassa 9 on kaksiosaisen US-laitteen alaosa. US 255 laitteen alaosa on potkurilaite, jossa sijaitsee laipat. Laitteen alaosa tulee veden alle, joten siihen kiinnitetään sinkkiisiä palasia, jotka estävät ruostumista. Laite on hyvin pitkään veden alla, joten suurin haaste on ruostuminen ja ruostumista ehkäistään, jotta laitteen ikä olisi mahdollisimman suuri.



Kuva 9. Rolls-Royce laite US 255 alaosa.

4.1.2 US-laite (1-osainen)

Kuvassa 10 sivulla 28 on kokonainen US-laite. Laite on jätetty kokonaiseksi, sillä se on pienempää mallia, joten se mahtuu hyvin lavetille kuljetuksen ajaksi. Yksiosaisessa US-laitteessa periaate on sama kuin 2-osaisessa, mutta vai pienemmässä mittakaavassa. US-laitteelle on tehty tuki, joka pitää laitteen tasapainossa, joten kuljetuksen aikana laite pysyy vaaka-asennossa paremmin.

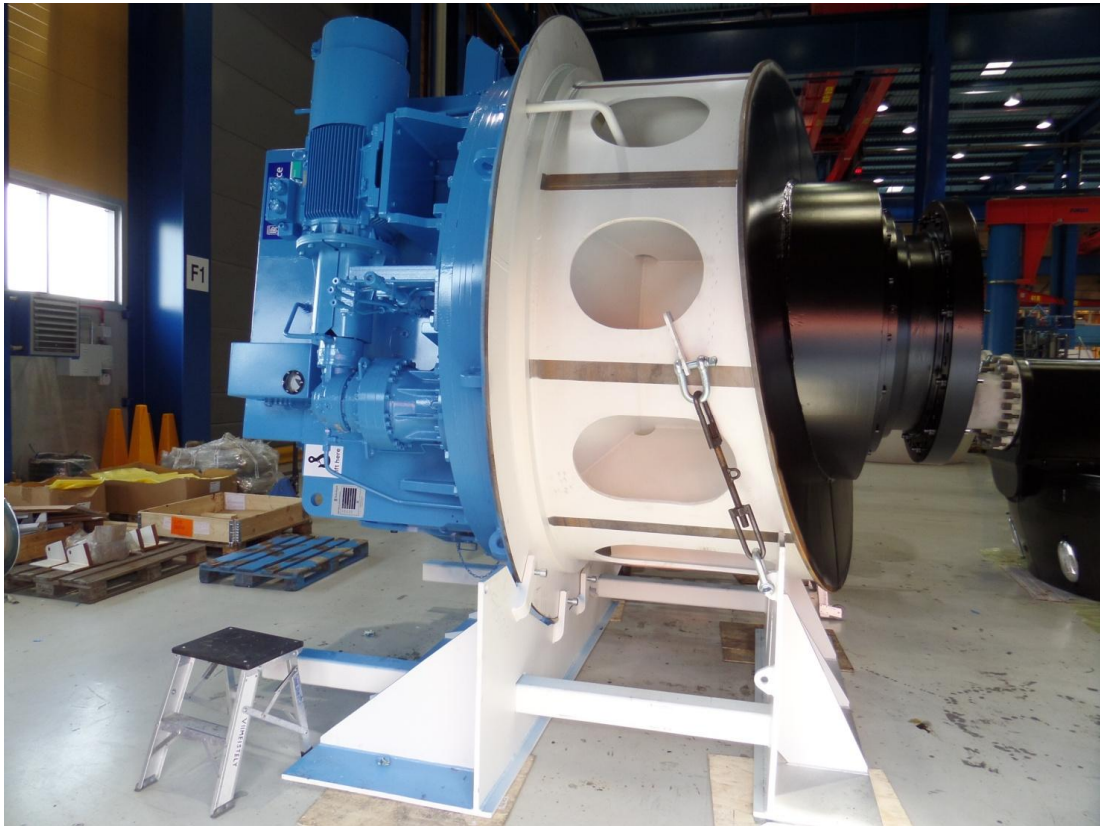


Kuva 10. Rolls-Royce laite US 105 yksiosainen.

4.1.3 Azipull

Azipull 120 kuuluu *Azimuth pulling propellereihin*, joiden tarkoitus on saavuttaa pienellä veden vastuksella tehokas vetovoima laivoihin. Laitteita voidaan soveltaa melkein kaikkiin asiakkaan tarpeisiin. Laite on suunniteltu jatkuvaan 24 solmun tuntivauhtiin. Laitteissa on US-laitteiden tapaan loistava kääntymismahdollisuus. Laitteiden tyypillisesti käytetään öljylautoissa, rannikollautoissa, rahtialuksissa ja laivas-toissa. (Rolls-Roycen www-sivut 2014.)

Kuvassa 11 sivulla 29 on Azipull 120 laitteen yläosa. Raumalta ei lähde Azipull laitteista kuin yläosia ja alaosat lähtevät Norjasta. Azipull laitteet toimitetaan asiakkaalle kahdessa osassa, sillä 1-osaisena toimittaminen olisi kallista ja vaarallista. Laitteen yläosasta löytyy Hydraulikka ja moottorit. Laite on sijoitettu alustan päälle jotta sitä olisi helpompi siirrellä, nostella ja kuljettaa. Alusta pitää myös laitteen paikallaan.



Kuva 11. Rolls-Royce laite Azipull 120 yläosa.

4.1.4 Contaz

Contaz 35 kuuluu *Azimuth contra-rotating propellers* sarjaan, joka on maailman ensimmäinen potkurijärjestelmä, mikä on suunniteltu rahtialuksille. Potkurijärjestelmän hyötyjä ovat vastakkaisiin suuntiin pyörivät potkurit ja ohjattavat potkurit. Koko aika päivitettyjen laakeri, radas ja akselisto teknologian ansiosta Contaz on pysynyt huipulla vuosikaudet. Contazin tyypilliset käyttökohteet ovat matkustaja-alukset, autolautat ja porauslauttojen huoltoalukset. (Rolls-Roycen www-sivut 2014.)

Kuvassa 12 sivulla 30 on Contaz 35 laitteen yläosa, joka on todella suuri yksikkö. Laite on niin suuri että mittojen ottaminen siitä on todella haasteellista ja työlästä. Contaz laitteen yläosa kuljetetaan yksi kappale kerrallaan ja saattoauton kera, sillä painon puolesta se menee yli sallittujen rajojen. Contaz 35 alle on laitettu tukialusta, jotta se ei lähtisi pyörimään kuljetuksen aikana.



Kuva 12. Rolls-Royce laite Contaz 35 yläosa.

Kuvassa 13 sivulla 31 Contaz 35 laitteen alaosa ei myöskään jää alakynteen massiivisuudellaan. Contazin alaosa on mittojensa ja painon puolesta niin iso yksikkö, että se tarvitsee kuljetukseen saattoauton. Laitteen alaosa on tukialusta päällä, koska alaosan lavat ovat niin isot, että ne koskettaisivat maata. Lavat voivat vaurioitua helposti, joten alusta on pakollinen.



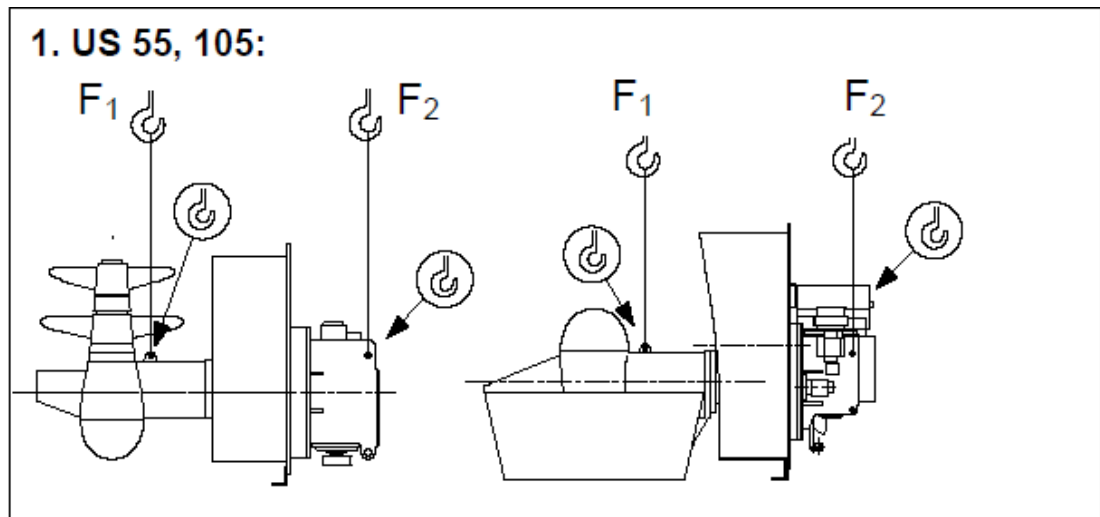
Kuva 13. Rolls-Royce laite Contaz 35 alaosa.

4.2 Laitteiden nosto-ohjeet

Nostamisessa on hyvin tärkeää, että nostetaan ohjeiden mukaan, ettei pääse tapahtumaan mitään työtaturmia ja turvataan se, että laite ei pääse tippumaan. Nostojen täytyy tapahtua niin, että liinat tai vaijerit laitetaan niistä kohdista, kuin nosto-ohjeissa on sanottu. Laitteiden nosto-ohjeiden tarkempi kuvaus löytyy liitteistä 1-20.

4.2.1 US-laitteen nostaminen (1-osainen)

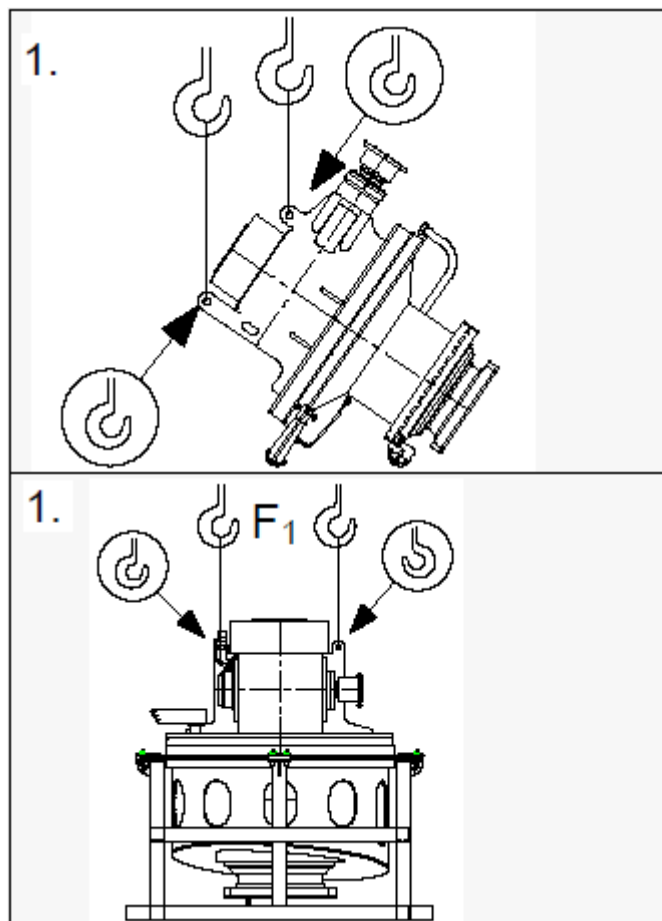
1-osaisessa US-laitteessa nostaminen tapahtuu Kuvassa 14 sivun 32 mukaisesti. Yksi sakkeli (F1) laitetaan alaosaan kiinni ja kaksi sakkelia (F2) sijoitetaan yläosaan molemmille puolille, jotta laite pysyy tasapainoissa. Sakkeli on noston apuväline, millä lukitaan laite ja liinat kiinni toisiinsa.



Kuva 14. US 105 nosto-ohje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

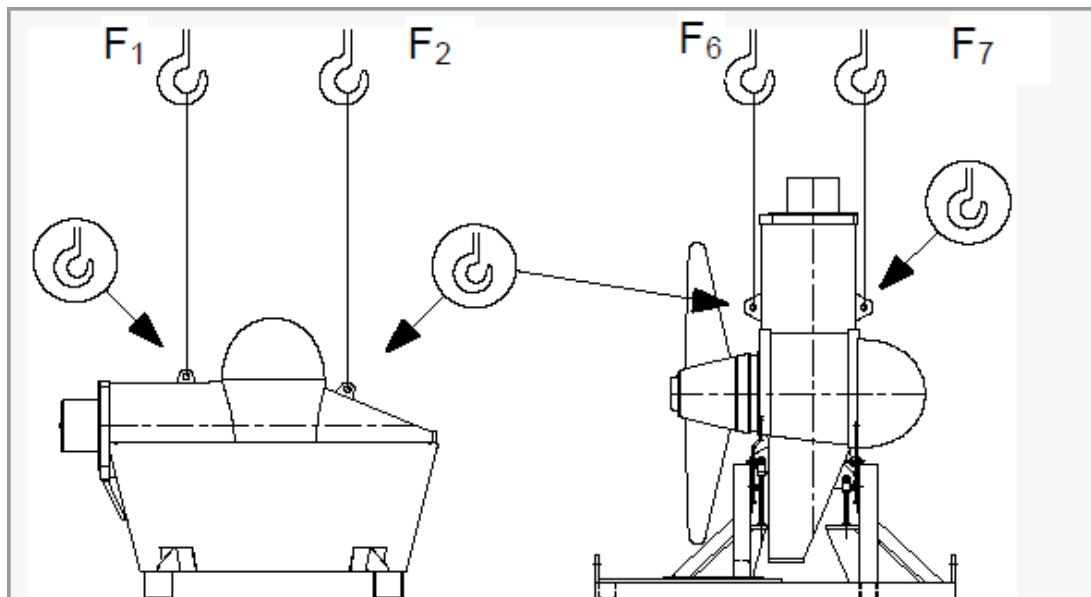
4.2.2 US-laitteen nostaminen (2-osainen)

Kuvassa 15 sivulla 33 on 2-osaisen US laitteen yläosan nosto-ohje. 2-osaisessa US-laitteessa on neljä nostokorvaa, joihin täytyy laittaa liinat nostessa. US 255 laitteen yläosassa ovat sakkelit jo valmiina helpottamassa nostamista, joten näin ollen siihen ei tarvitse erikseen laittaa sakkeleita. Yläosat voivat maata lattialla vaakasuorassa tai pystysuorassa, mutta esimerkkitapauksessa laite on nyt pystysuorassa.



Kuva 15. US 255 yläosan nosto-ohje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

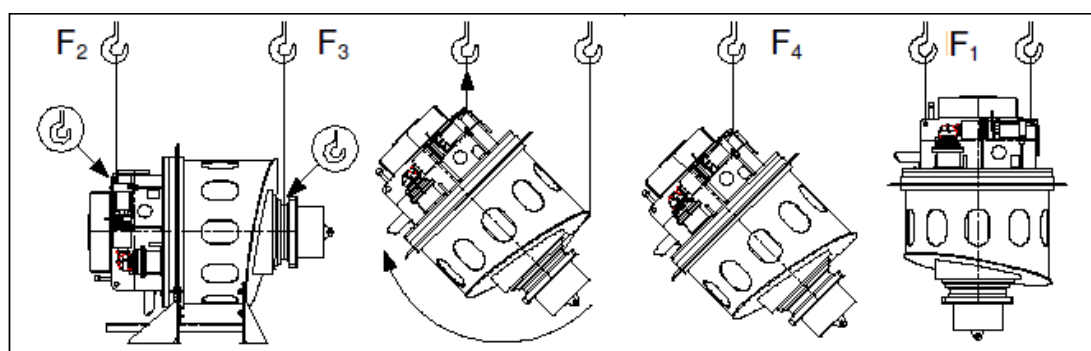
Kuvassa 16 sivulla 34 on US 255 alaosan nosto-ohje. Alaosan nostamiseen riittää 2 nostoliinaa, sillä laite on sen verran tasapainossa, että se ei lähde helposti huojumaan ja heilumaan. Nosto tapahtuu alla olevan kuvan mukaisesti, eli nosto sakkelit kiinni niille kuuluville paikoilla ja nostaminen voi alkaa. Alaosassa voidaan nostaa Pysty-suorassa tai vaakasuorassa.



Kuva 16. US 255 alaosan nosto-ohje (Rolls- Royce Oy Ab 2014.)

4.2.3 Azipull laitteen nostaminen

Kuvassa 17 on Azipull laitteen yläosan nosto-ohje. Azipull laitteet voivat myös maata pystysuorassa ja vaakasuorassa, mutta useimmin ne ovat kuvassa olevalla tavalla, eli vaakasuorassa. Laitteeseen laitetaan kaksi liinaa molemmille puolin laitetta alla olevan kuvan mukaisesti. Kuviossa kolme viimeistä otosta havainnollistaa laitteen kääntämistä.

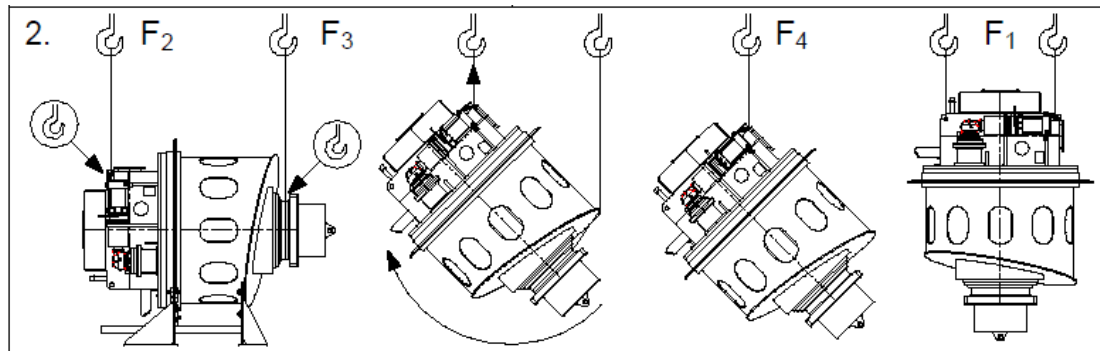


Kuva 17. Azipull 120 yläosan nosto-ohje (Rolls-Royce 2014.)

4.2.4 Contaz laitteen nostaminen

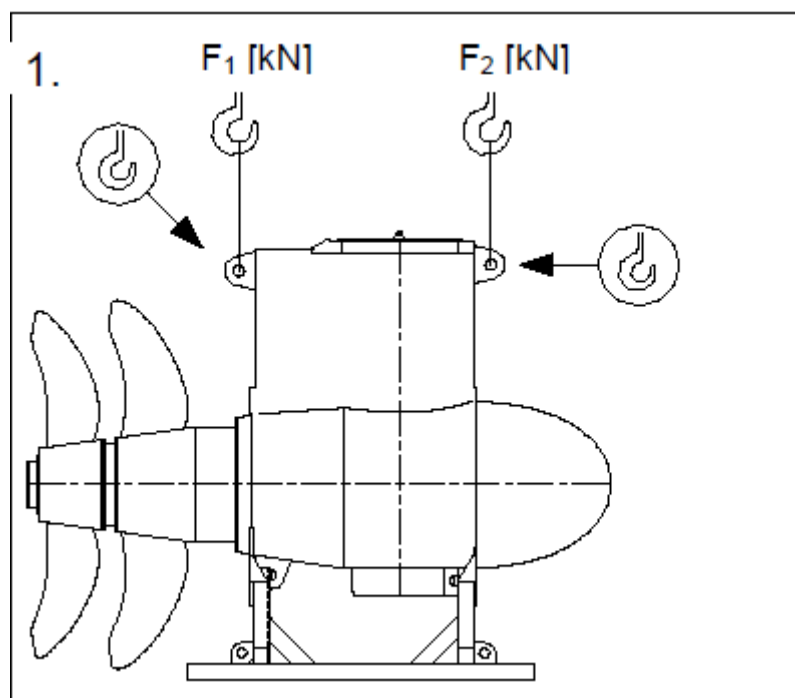
Kuvassa 18 sivulla 35 kuvaillaan Contaz laitteen yläosan nostamista. Laite ei poikkea juurikaan muiden yläosien nosto-ohjeista, tässäkin tapauksessa ohjeet on vaaka-

suorasti nostettaessa. Alle olevasta kuvasarjasta ensimmäinen kuva havainnollistaa vaakasuorasti nostamista ja muut laitteen kääntämistä. Nosto tapahtuu kahdella liinalla kuvan osoittamista paikoista. Nosto-ohje on lähestulkoon sama kuin Azipul-laitteiden yläosissa, mutta Contaz-laitteet ovat vähän suurempia yksiköitä.



Kuva 18. Contaz 35 yläosan nosto-ohje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

Kuvassa 19 esitetään Contaz 35 alaosan nosto-ohje. Nostaminen tapahtuu kahdella liinalla jotka sakkeleiden kera laitetaan kuvassa näkyvistä nostokorvista. Contaz 35 alaosan nostamisessa täytyy huomioida suuret laipat, sillä ne eivät saa noston aikana vaurioitua.



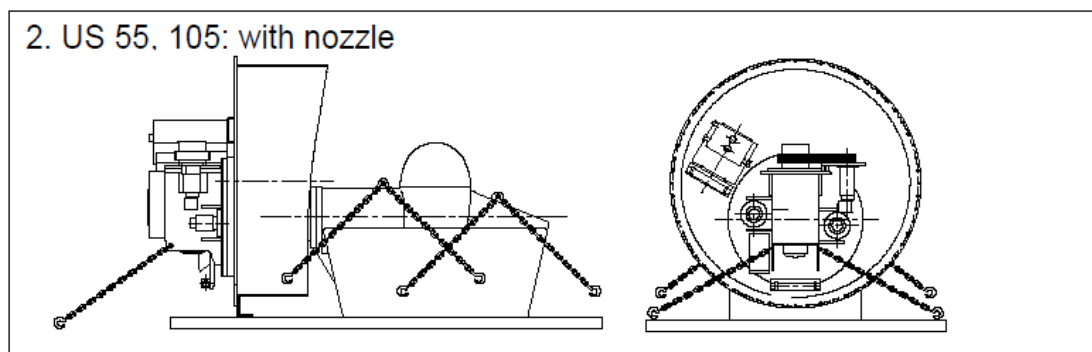
Kuva 19. Contaz 35 alaosan nosto-ohje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

4.3 Laitteiden sidontaohjeet

Sitominen kuorma-auton lavetille tai varastoitaessa kaseteille, pitää laitteet sitoa niiden sitomiskorvista. Korvat ovat samat kuin nostamisessa. Muualta ei saa sitoa, paitsi jos niin on erikseen määrätty. Sitominen täytyy olla luja ja tiukka, jotta se kestää pitkiäkin kuljetusmatkoja. Pääsääntöisesti pitää käyttää kiristysketjuja ja liinoja. Kiristys täytyy tehdä niin, että maalipintoja ei naarmuunnu laitteessa. Sidontaohjeiden tarkempi kuvaus löytyy liitteistä 1-20.

4.3.1 US-laitteen sitominen (1-osainen)

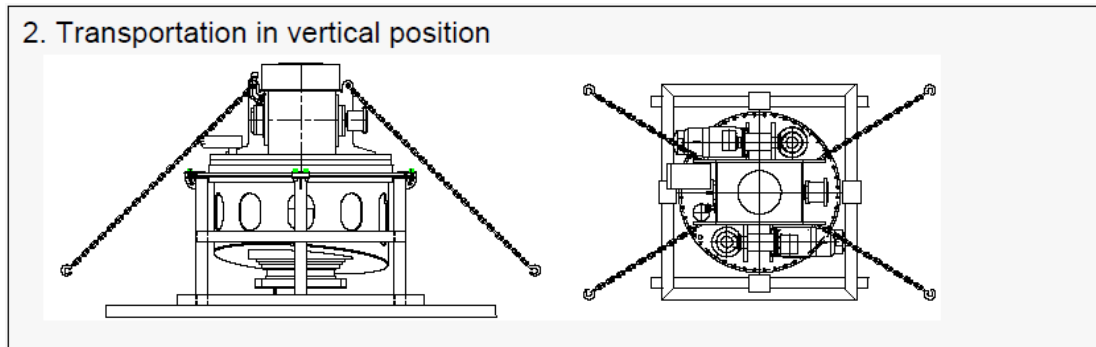
Kuvassa 20 on yksiosaisen US-laitteen sitomisohje. Sitominen tapahtuu kolmesta eri kohdasta kuvassa näkyvällä tavalla, laitteen alaosasta vedetään kaksi liinaa ja yläosasta yksi. Kaikki liinat vedetään korvista läpi toiselta puolelta toiselle puolelle.



Kuva 20. US 105 yksiosaisen sitomisohje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

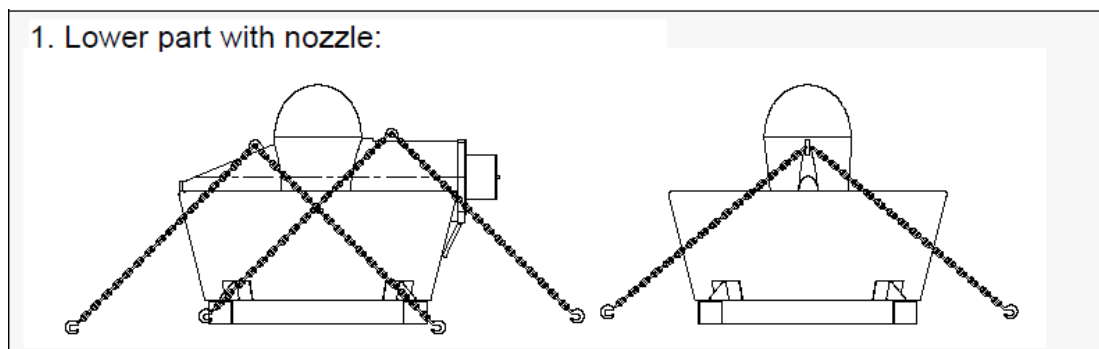
4.3.2 US-laitteen sitominen (2-osainen)

Kuvassa 21 sivulla 37 on esitetty US 255 laitteen yläosan sitomisohje. Sidonta tapahtuu laitteen neljästä korvasta jotka sijaitsevat kukin laitteen kulmassa. Sidontaketjun toinen pää kiinnitetään lavettiin tai kasettiin. Sidonta muuttuu jos, kuljetus tapahtuu vaakasuorassa, mutta tässä tapauksessa kuljetus on pystysuorassa.



Kuva 21. US 255 yläosan sitomishoje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

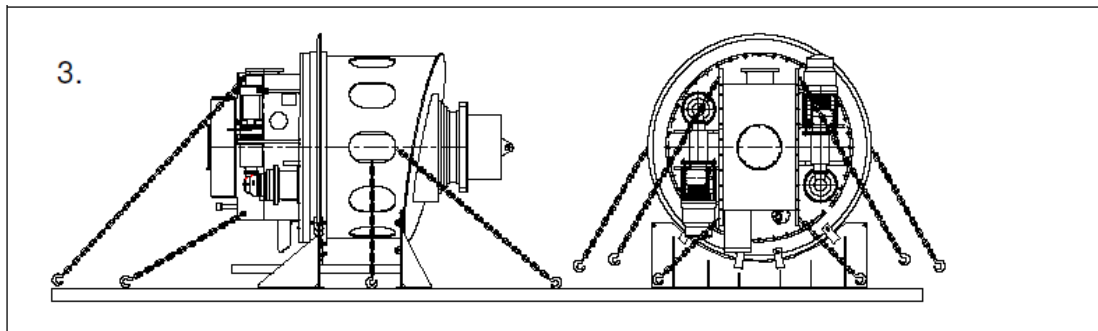
Kuvassa 22 esiintyy US 255 laitteen alaosan sidontaohje. Sidonta tapahtuu kahdesta korvasta, jotka sijaitsevat kuvan osoittamissa kohdissa. Sidontaketjut vedetään korvista läpi, että saadaan sidonta pitäväksi. Sidontaan riittää kaksi vähän pitempää sidontaketjua.



Kuva 22. US 255 alaosan sitomishoje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

4.3.3 Azipull laitteen sitominen

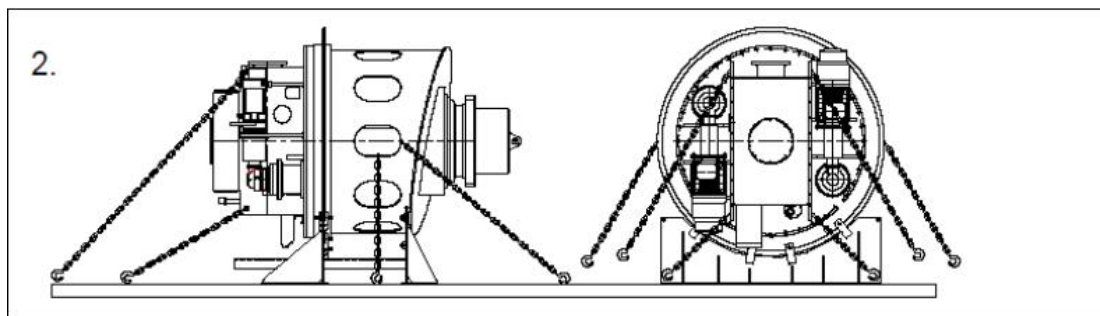
Kuvassa 23 sivulla 38 on Azipull laitteen yläosan sidontaohje. Laite sidotaan kahdeksasta kohdasta ja kahdeksalla sitomisketjulla. Laite on pyöreän muotoinen, joten halutaan monella sidonnalla varmistaa, että laite ei lähde kuljetuksen aikana liikkeelle.



Kuva 23. Azipull 120 yläosan sitomisohje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

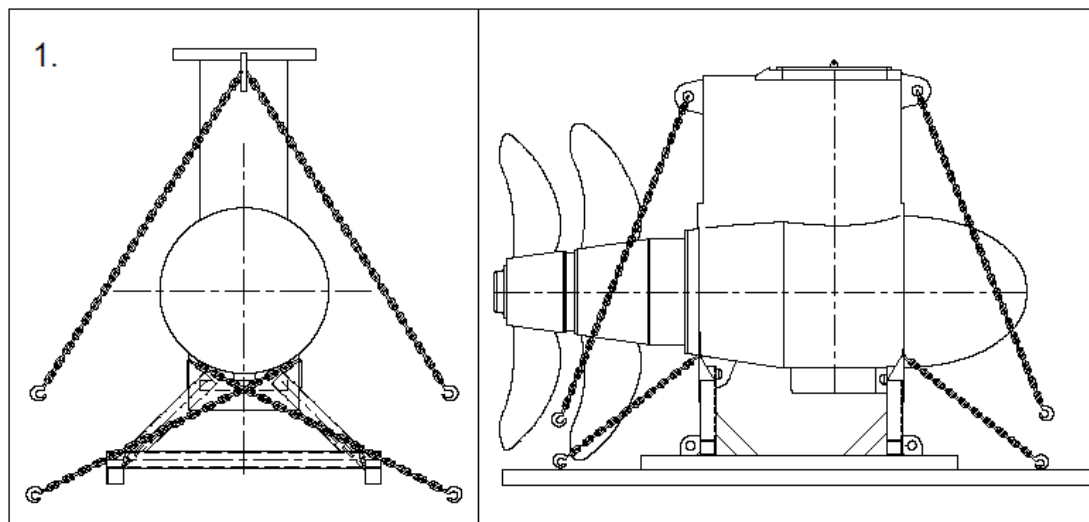
4.3.4 Contaz laitteen sitominen

Kuvassa 24 on Contaz 35 laitteen yläosan sitomisohje. Ohje noudattaa samaa sääntöä kuin Azipullien yläosan sitomisohje, eli 8 sitomisketjulla sidotaan ja kuvassa osoittavista paikoista.



Kuva 24. Contaz 35 yläosan sitomisohje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

Kuvassa 25 sivulla 39 kuvaillaan Contaz 35 alaosan sidontaohje. Sidonta tapahtuu ylhäällä olevasta kahdesta korvasta ja alhaalta ristiinsidonnalla edestä ja takaa. Sidonnassa käytetään yhteensä kahdeksaa ketjua.



Kuva 25. Contaz 35 alaosan sitomishoje (Rolls-Royce Oy Ab 2014.)

4.4 Nostaminen ja sitominen Rolls-Roycella

Laitteita liikuttaessa ja nostaessa käytetään erilaisia kraanoja ja nostureita. Yleensä sisätiloissa on kraana, joka on kiskoilla kulkeva nosturi, millä pystytään siirtelemään ja nostamaan painavia yksiköitä. Nostureita käytetään enemmän ulkona ja varastoitaessa laitteita satama-alueelle.

Nostoa suoritettaessa täytyy muistaa käyttää oikeanlaisia liinoja. Nostaessa käytetään sellaista liinaa joka vastaa nostettavan laitteen painoa. Liian pitkää ja liian lyhyttä liinaa ei kannata käyttää, sillä se vain vaikeuttaa työntekoa. Sellaista liinaa ei saa käyttää, minkä rasitus ei kestä laitteen massaa. Nostaessa voidaan käyttää nostoketjuja, mitkä soveltuvat enemmän ulkokäyttöön. Sitomisessa käytettävät liinat ja ketjut ovat hieman erilaisia, mutta kriteerit ovat samat. Sitomisliinat ja ketjut tulee sitoa oikeista kohdista ja niiden täytyy olla niin kestävä, että ne kestävä kuljetuksen ajan.

Liinon ja ketjun kiinnityksessä käytetään erikokoisia sakkeleita. Sakkeli on erilaisten ketjujen ja liinon lukkohela, jolla saadaan liinat ja ketjut lukittua laitteeseen. Sakkeleiden avulla laitetta pystyy helpommin liikuttelemaan ja pyörittelemään.

Nostokohdat ovat hyvin tärkeä ottaa huomioon, mikä näkyy kuvassa 26 sivulla 40. Rolls-Roycen laitteet nostetaan ainoastaan näistä kohdista, sillä laite voi rikkoutua tai naarmuuntua muista kohdista nostettaessa. Nostokorvia on yleensä molemmilla puo-

lin laitetta, mikä mahdollistaa laitteen suorassa nostamisen. Nostokorvista, suoritetaan monesti laitteen sitominen kasetille tai lavetille.



Kuva 26. Rolls-Royce laitteen nostokorva.

4.5 Kuljetukset

Rolls-Roycen laitteet siirretään joko CTL kompin kentälle tai Europortsin satama-alueelle odottamaan laivausta. Nämä alueet toimivat välivarastoina, niin kauan kun laitteet lähtevät laivalla määränpäähensä. Molemmissa tapauksissa tilataan kuljetus, joko CTL:n tai Europortsin edustajalta. Rahdinkuljettaja riippuu siitä, kumman vastuulla kyseinen laite on.

Laitteiden sitomisen auton lavetille hoitaa kuljettajat itse. Rolls-Roycen työntekijät nostavat laitteen lavetin päälle ja loput hoitaa rahdin kuljettaja.

4.6 Erikoiskuljetus

Erikoiskuljetuksen käyttö määräytyy sen perusteella, minkä kokoinen rahti kuormautossa on kuljetettavana. Erikoiskuljetuksissa ajoneuvojen merkintä määräytyy myös mitoista. Merkintä tehdään valojen ja heijastimien avulla. Erikoiskuljetukset ovat luvanvaraisia kuljetuksia ja niihin määrää luvan Pirkanmaan ELY-keskus. Moottoriteillä varoitusautot kulkevat rahdin perässä, sillä moottoriteillä ei ole vastaantulevaa liikennettä. Kapeilla teillä takavaroitusauto voi kulkea yhdessä etuvaroitusaution kanssa edessä. Taulukossa 2 on kuvattu mittatietoja milloin tarvitsee varoitusauton ja kuinka monta. (Ely-keskuksen www-sivut 2013.)

Rolls-Roycella varoitusautoa käytetään muutamien laitteiden osalta. Kyseisiä laitteita ovat esimerkiksi Contaz 35 alaosa. Contaz alaosa menee yli sallittujen arvojen korkeutensa puolesta. Lavetin ja laitteen yhteensä laskettu korkeus ylittää yli 5 metriä, joten saattoautoa joudutaan käyttämään edessä. Contaz 35 laitteet painavat myös niin paljon, että varoitusautoa tulee käyttää. Vaikka laitteet eivät liiku kuin muutaman kilometrin, saattoautoa on pakko käyttää, sillä laitteet kiertävät yleisiä teitä pitkin. Saattoauton kuljettajalla ja rahdin kuljettajalla on radionpuhelimet joiden välityksellä he kommunikoivat, mitä liikenteessä tapahtuu. Erityisen haasteelliset paikat ovat liikennevalot ja kiertoliittymät.

Varoitustoimet	Korkeus yli 5 m	Kuljetuksen leveys B (m)													
		B ≤ 3		3 < B ≤ 3,5		3,5 < B ≤ 4		4 < B ≤ 5		5 < B ≤ 7		B > 7			
		Kuljetuksen pituus L (m)													
		L ≤ 30	30 < L ≤ 40	L > 40	L ≤ 25,25	25,25 < L ≤ 30	30 < L ≤ 45	L > 45	L ≤ 30	30 < L ≤ 40	L > 40	L ≤ 35	L > 35	Kaikki pituudet	Kaikki pituudet
Varoitusautoja edessä	1		1	1		1	1	2	1	1	2	1	2	2	2
Varoitusautoja takana				1			1	1		1	1	1	1	1	1
Liikenteenohjaaja	1		1	2			2	3		2	3	2	3	3	3
Poliisiauto tai varoitusauto ja liikenteenohjaaja															1

Taulukko 2. Saattoauton käyttäminen (Ely-keskuksen www-sivut 2013.)

4.7 Varastoiminen kaseteilla

Rolls-Royce varastoi laitteensa lähes poikkeuksetta lauttavaunuille. Varastoiminen tapahtuu satama-alueen läheisyyteen sillä laitteiden on tarkoitus lähteä tietyn ajan sisällä meriteitse asiakkaalle. Varastointiaika riippuu täysin siitä miten asiakas laitteensa haluaa ja on kaikki maksut ja muut velvollisuudet hoidettu.

Laitteiden varastoiminen kaseteille on todella kallista ja siitä aiheutuu Rolls-Roycellle suuria kustannuksia. Mitä nopeammin saadaan laitteet lähtemään asiakkaalle, sitä vähemmän ne maksavat Rolls-Roycellle. Kuvasta 27 näkyy kuinka laitteet ovat oikeaoppisesti ohjeiden mukaan sidottu, sillä neljän viikon laivamatka vaatii kunnolliset sidonnat.



Kuva 27. Rolls-Royce laitteiden varastointi.

5 HAASTATTELUTUTKIMUS

5.1 Haastattelun aloitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli haastatella ja keskustella Rolls-Roycen työntekijöiden, alihankkijoiden ja muiden eri tahojen kanssa. Haastattelussa hankittiin Rolls-Roycen lähtölogistiikan prosessin eri vaiheissa ja sidosryhmissä työskenteleviltä ihmisiltä kattavasti tietoa Rolls-Roycen lähetys- ja pakkaamistoiminnoista. Haastattelut tehdään enemmänkin keskustelu luontoisesti, joten kysymykset eivät ole kaikille haasteltaville aivan samanlaisia.

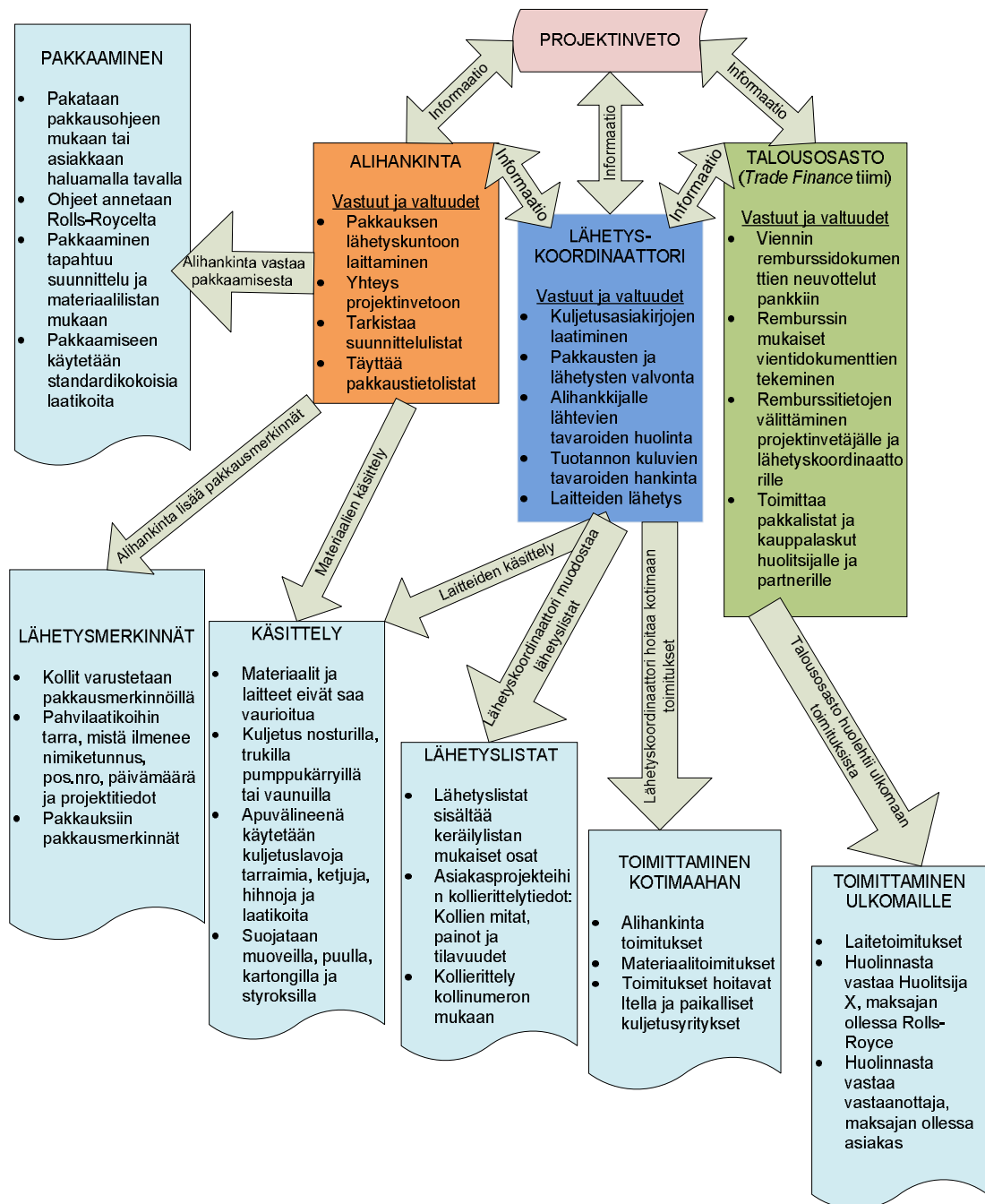
5.2 Haastattelun aiheet

Haastateltavilta työntekijöiltä kysyttiin niitä kysymyksiä, jotka kuuluvat heidän työnkuvaansa. Aiheet pyörivät kuitenkin lähetyslogistiikan ympärillä. Lähetyskoordinaattori on päivittäin yhteydessä alihankintaan, talousosastoon sekä projektinveitoon. Edellä mainittuja tahoja haastateltiin opinnäytetyötä varten, jotta saatiin kuvaus, miten he vaikuttavat jokapäiväiseen lähetysprosessiin. Haastattelulla pyritään saamaan selville, miten Rolls-Roycessa tapahtuu käsittely, pakkaaminen ja toimittaminen. Haastattelulla kartoitetaan lisäksi eri osastojen vastuita.

6 KÄSITTELY, PAKKAAMINEN JA TOIMITTAMINEN

Rolls-Royce ei toimita laitteissaan kiinni kaikkia niitä materiaaleja, mitkä niihin kuuluvat, joten ne lähetetään laatikoissa, häkeissä tai lavoilla erikseen matkaan. Yleensä valmiit materiaalipakkaukset lähetetään kontilla matkaan, mutta isoimpia materiaaleja voidaan lähettää suurlavalla.

Materiaalinen pakkaus tapahtuu nykyään alihankkijan tiloissa. Rolls-Roycen alihankkija pakkaa kaikki materiaalit, mitkä lähtevät laitteiden yhteydessä asiakkaalle. Alihankkija hoitaa tavarankontituksen ja varmistaa, että kaikki materiaalit tulevat kyytiin. Tuon lukijalle kuviossa 3 sivulla 45 selville miten Rolls-Roycessa toimitaan ja mitä kuuluu kenenkin tahon työnkuvaan. Kuviossa kuvaillaan Rolls-Roycen lähetysprosessi, josta lukija sisäistää paremmin mitä vastuita kuuluu alihankintaan, lähetyskoordinaattorille ja talousosastolle.



Kuvio 3. Rolls-Roycen lähetysprosessi.

6.1 Vastuut ja valtuudet

Työssä kerrotaan, mitä vastuita ja valtuuksia kuuluu kenellekin lähetysprosessin eri vaiheissa. Lähetyskoordinaattori T. Villan mukaan laitteiden toimituslistat ja proforma laskut kiertävät monen eri tahon kautta ennen kuin ne hyväksytään. (Villa, T. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.1.1 Lähetyskoordinaattori

Lähetyskoordinaattorien T. Saarisen & T. Villan mukaan lähetyskoordinaattorin vastuihin kuuluvat kuljetusasiakirjojen laatiminen ja täydentäminen. Lähetyskoordinaattori vastaa pakkausten ja lähetysten valvonnasta ja niiden lähettämisestä oikea-aikaisesti. Koordinaattorin vastuihin kuuluu kotimaan alihankkijoille lähetettävien toimitusten, alihankkijoille lähetettävien irto-osien ja palautusten huolinta. Lähetyskoordinaattorit huolehtivat tuotannon kuluvien tavaroiden hankinnasta, kuten pressujen ja ruosteelta suojaavien inhibiitti muovien tilaamisesta. (Saarinen, T. & Villa, T. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.1.2 Alihankinta ja pakkaamon työnjohtaja

Pakkaamon työnjohtaja K. Kartan mukaan alihankinta vastaa viimekädessä, että lähetettävät pakkaukset ovat lähetyskunnossa, kaikki materiaalit ovat laatikoissa ja kaikki vaadittavat dokumentit ovat pakkauksissa mukana. Alihankinta on yhteydessä koko ajan projektinvetoon, josta saadaan ohjeita, kuten koska materiaalit lähtevät. Alihankinta käyttää apunaan Logmaster nimistä varastohallintaohjelmaa, millä hallitaan alihankinnan tulevia ja lähteviä materiaaleja. Alihankinta viimeistelee myös suunnittelulistat, sekä täyttää pakkaustietolistat. (Karta, K. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.1.3 Talousosasto ja huolinta

Huolinta tehdään Europortsilla. Talousosastolla oleva *Trade Finance* tiimi huolehtii vientikaupan reburssidokumenttien neuvotteluista pankkiin. *Trade Finance* tiimi huolehtii reburssitietojen välittymisen projektinvetäjille ja lähetyskoordinaattoreille. *Trade Finance* huolehtii reburssin mukaisten vientidokumenttien tekemisestä kuten kauppalaskut. *Trade Finance* tiimi toimittaa pakkalistat ja kauppalaskut huolitsijalle ja kuljetusta järjestävälle partnerille. Talousosaston vastuut löytyvät tarkemmin liitteestä 21. (Sievi-Korte sähköposti 19.8.2014.)

6.2 Käsittely

Pakkaamon työnjohtaja K. Kartan & lähetyskoordinaattori T. Saarisen mukaan materiaalien käsittely tapahtuu aina niin, että käsiteltävät materiaalit eivät vaurioidu. Materiaalien kuljetus tapahtuu joko nosturilla, trukilla, pumppukärryillä tai erilaisilla vaunuilla. Materiaalikuljetuksien apuvälineinä käytetään erilaisia kuljetuslavoja, tarraimia, ketjuja, nostohihnoja ja laatikoita. Materiaalit suojataan inhibiittimuovilla alihankkijan toimesta. Suojauksessa käytetään myös puutavaraa, erilaisia kartonkeja sekä styroksia. (Karta, K & Saarinen, T. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.3 Pakkaaminen

Pakkaamon työnjohtaja K. Kartan & lähetyskoordinaattori T. Saarisen mukaan valmiit laitteet ja materiaalit pakataan Rolls-Royce Oy Ab:n pakkausohjeen tai asiakkaan määritelmien mukaisesti. Vaatimukset alihankinnan pakkaamo ja laitteiden viimeistelijät saavat projektinvetäjältä tai lähetyskoordinaattorilta. Rolls-Royce Oy Ab:lla on pakkausohje sekä ohjeet viimeistelystä ja potkuri ja ohjauslaitteiden suojaamisesta. Alihankkija saa Rolls-Roycelta suunnittelulistan ja materiaalilistan, jonka mukaan kerätään materiaalit laatikkoon. Alihankkija käyttää pakkaamisessa standardikokoisia laatikoita. Laatikot kootaan alihankkijan toimesta naulaamalla ne kasaan. Lopuksi valmiiksi naulatut laatikot pistetään kiinni muovivanteella. (Karta, K. & Saarinen, T. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.4 Toimittaminen

Lähetyskoordinaattori T. Villan mukaan projektinvetäjät muodostavat toimituslistat, jonka jälkeen *Trade Finance* tiimi laittaa listoihin budjettinimikkeet. Logistinen suunnittelu lisää toimitettavat nimikkeet ja määrittää nimikeasetukset. (Villa, T. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.4.1 Toimittaminen ulkomaille

Taloussaston johtaja M. Sievi-Korteen mukaan Rauman tehtaalta lähtevien toimitusten huolinnasta vastaa Huolitsija X jos rahdin maksaja on Rolls-Royce. Jos rahdin maksaa vastaanottaja, niin he hoitavat itse huolitsijan, ellei muuta ole sovittu. Lähetysten ajankohdan ja lähetystiedot hän saa projektinvetäjältä tai lähetyskoordinaattorilta. *Trade Finance* tiimi lähettää Huolitsija X:lle reburssitiedot. (Sievi-Korte, M. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.4.2 Toimittaminen kotimaahan

Lähetyskoordinaattorien T. Saarisen & T. Villan mukaan Rauman tehtaalta kotimaahan tapahtuvien toimitusten lähetyksistä ja huolinnasta vastaa lähetyskoordinaattori. Kotimaan toimitukset ovat mm. alihankinta ja materiaalitoimituksia. Kotimaan toimitukset hoitavat Itella tai paikallinen kuljetusyrittäjä. (Saarinen, T. & Villa, T. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

6.4.3 Lähetysmerkinnät ja lähetyslistat

Lähetyskoordinaattori T. Saarisen & pakkaamon työnjohtaja K. Kartan & taloussaston johtaja M. Sievi-Korteen mukaan materiaalien valmistajat toimittavat keräilylistan mukaiset osat pakkaamoon heidän pyyntönsä perusteella. Pakkaustoimenpiteen jälkeen kollit varustetaan erillisellä pakkausmerkinnöillä ja/tai lähetyslistalla. Pakattaviin pahvilaatikoihin on laitettava tarra, mistä ilmenee nimiketunnus, positionume-

ro päivämäärä ja projektitiedot. Tämän jälkeen pahvilaatikot pakataan puulaatikoihin, minkä jälkeen ne ovat lähtövalmiita. Asiakasprojekteissa lähetyslistan täyttää projektinvetäjä tai lähetyskoordinaattori seuraavilla kollierittelyntiedoilla:

- ✓ Kollien mitat, painot ja tilavuudet
- ✓ Kollierittelyn kollinumeron mukaan
- ✓ Brasilian toimituksille alkuperäismaat

Pakkauksiin tehtävät pakkausmerkinnät sisältävät:

- ✓ Projektinnumero, lähetyslistan numero
- ✓ Laskutusosoitteen
- ✓ Toimitusosoitteen, jos eri kuin laskutusosoite
- ✓ Vastaanottajan viite
- ✓ Pakkausnumero
- ✓ Brutto ja nettopainot ja mitat
- ✓ Painojen keskipisteet

Lähetyskoordinaattorit toimittavat lähettämiensä toimitusten jälkeen kopiot lähetyslistasta projektinvetäjälle, laskuttajalle ja *Trade Finance* tiimille. Remburssikaupoissa lähetyskoordinaattori toimittaa lähetyslistan ja *Trade Finance* tiimi vastaa remburssilaskun tekemisestä. Materiaalit ja laitteet eivät lähde ennen kuin lähetyslistat ovat hyväksytyt, sekä asiakas on hoitanut maksunsa. (Saarinen, T. & Karta, K. Sievi-Korte, M. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Tulosten arviointi

Rolls-Royce Oy Ab:n logistiikkaan ei vastaavanlaista tutkimustyötä ole tehty, joten siitä on hyötyä moneen logistiseen vaiheeseen. Rolls-Roycen logistiikka on hyvissä käsissä ja monipuolisen ERP-järjestelmän ansiosta kaikki toimii ilman mitään suuria ongelmia.

Vaikka ERP-järjestelmä on monipuolinen ja kattava, on siinä Rolls-Roycen suurimmat ongelmat. Järjestelmä on ollut vasta vähän aikaa käytössä, ja aina välillä järjestelmässä ilmenee pieniä ongelmia. Järjestelmää hoitamaan on palkattu muutamia ihmisiä, jotka keskittyvät hoitamaan järjestelmän ongelmia. Mielestäni järjestelmä on hyvä ja sitä pitää vain hioa kuntoon, jotta järjestelmä saataisiin toimimaan kunnolla. Tähän voisi auttaa, että palkattaisiin erillinen kehitysryhmä kehittämään järjestelmä kuntoon.

Rolls-Roycellle tulee materiaaleja monelta eri toimittajalta. Jos materiaaleja myöhästyy tai tulee ns. susikappaleita, niin silloin laitelähetys myöhästyy. Mikäli laite myöhästyy sovitusta toimituspäivästä voi mennä jopa puoli vuotta, ennen kuin laite saadaan lähtemään uudestaan. Muutamilta materiaalien toimittajalta materiaalit tulevat kokoajan myöhässä tai toimituslistoissa on virheitä ja ongelmia. Toimittajien kanssa pitäisi istua alas ja keksiä selkeät pelisäännöt miten toimitaan. Jos toimituslistoissa on eri nimikkeitä kuin on fyysisesti tullut, niin koko toimitus pitäisi palauttaa ja ottaa vasta sitten vastaan kun kaikki materiaalit täsmäävät ja ovat oikeita.

Haasteen Rolls-Roycellle tuo ulkoistettu pakkaus- ja varastotoiminta. Kommunikointi puhelimitse ja sähköpostin välityksellä ei aina toimi, niin kuin olisi kuviteltu. Välillä ei tiedetä, missä materiaalit liikkuu ja missä niiden pitäisi olla. Pakkaamoon lähtee välillä materiaaleja keskeneräisenä ja ne joudutaan palauttamaan takaisin Rolls-Roycen tehtaalle. Tästä syystä on voitu jopa päivä hukata aikaa siihen. Alihankintayritys joutuu käyttämään kahta eri ERP-järjestelmää, omaansa ja Rolls-Roycen järjestelmää, mikä välillä tuo pieniä sekaannuksia. Tässä pitäisi mielestäni olla ainoas-

taan yksi järjestelmä käytössä millä kaikki operoi, niin sekaannukset saataisiin minimiin.

Ohjauspotkurijärjestelmien varastoiminen lauttavaunuille, joko CTL:n kompin kentälle tai Europortsin satama-alueelle, tuo mukanaan välillä hämmennystä. Tämäkin on puhelimitse ja sähköpostein ilmoitettu, kumman varastoon laitteet menevät, mutta välillä voi jossain kohdassa tieto katketa ja joudutaan kyselemään, että kumman varastossa laitteet ovat varastoituna. Lauttavaunuille varastoiminen on yksi asia, mihin pitäisi kiinnittää enemmän huomiota, sillä Rolls-Royce joutuu maksamaa niistä satamalle vuokran. Jos laitteita ei jostain syystä saada matkaan ajoissa tai asiakas peruu kaupan, niin niitä on hankala saada nopeasti enää lähtemään matkaan ja joka päivä maksaa. Tähän voisi olla ratkaisu se, että jokaiselle laitteelle kehitettäisiin kuljetusalusta. Kuljetusalustalla laitteita voisi siirrellä nopeasti satama-alueella lauttavaunun tapaan, mutta niistä ei erikseen tarvitsisi maksaa, kun ne on kerran ostettu.

Rolls-Royce pyrkii koko ajan kehittämään ja parantamaan logistiikkaansa. Logistiikassa on ihmisiä töissä, jotka koko ajan pyrkivät kyseenalaistamaan, että voisiko tämän vaiheen tehdä paremmin ja miten tätä vaihetta voisi vielä parantaa. Rolls-Roycellle on oma laatujärjestelmä, mikä tekee töitä joka päivä paremman Rolls-Roycen puolesta.

7.2 Tulosten luotettavuuden ja yleistettävyyden arviointi

Tutkimuksen validius eli pätevyys tarkoittaa tutkimusmenetelmän tai mittarin kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin. Tutkimuksen reliabelius eli luotettavuus tarkoittaa, ettei tutkimus anna sattumanvaraisia tuloksia. (Hirsjärvi ym. 2009, 231.) Tutkimuksen validius ilmeni siten, että tutkimuksessa kerättiin tietoa Rolls-Roycen sisäisestä tietokannasta, sekä omia kokemuksia hyödyntäen. Tietojen pohjalta haastateltiin Rolls-Roycen työntekijöitä. Työssä perehdyttiin Rolls-Roycen sisäiseen tietokantaan ja sitä kautta yrityksen toimintaan ja lähetysprosessiin. Sen avulla oli helppo luoda selkeät kysymykset haastateltaville Rolls-Roycen työntekijöille. Työntekijöiden oli helppo ymmärtää kysymykset, näin ollen saatiin hyviä vastauksia tukemaan sisäisestä tietokannasta saatua tietoa. Reliabelius toteutui, sillä sisäisen tietokannan

tieto ja haastateltavien tieto ei juuri poikennut. Haastateltavien vastauksissa saattoi olla lisäyksiä joihinkin kysymyksiin liittyen. Haastattelututkimuksessa voidaan aina kyseenalaistaa tietoa, että puhuuko kaikki työntekijät totta, mutta Rolls-Roycen toimintaohjeita ja malleja tutkimalla, ei haastateltavien vastauksissa poikkeavuuksia ollut. Tuloksia voidaan näin ollen pitää luotettavina.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Rolls-Royce Oy Ab:n logistiikkaa, missä keskityttiin lähteviin laitteisiin, niiden nostamisiin, sitomisiin ja laitteiden varastoimisiin. Laitteiden irtomateriaalien pakkaaminen oli osa työni tutkimuskohtia. Työni tarkoituksena oli selvittää ohjauspotkurijärjestelmien koko lähetysprosessin kuvaus. Työni on tarkoitus olla avuksi uutta tehdasprojektia ajatellen. Vuonna 2015 käyttöön tulevan tehtaan työntekijöille tutkimuksestani olisi suuri apu.

Teorian kerääminen työhöni oli aluksi hieman haasteellista sillä yrityksen toimintatavat olivat uusia minulle, joten se vaati paljon selvittämistä minulta, että ymmärsin mitä minun tulee teoriaan laittaa. Työtäni jouduin muuttamaan jonkin verran, sillä se piti aluksi tehdä *business case* tyyliä, mutta jätimme sen kokonaan pois pitkien pohdintojen jälkeen.

Teoriaosuudessa oli tarkoitus tuoda esille laajalla rintamalla, mitä lähetyslogistiikka on ja mitä apuvälineitä siihen kuuluu. Teorian alkupuolella kerrotaan lukijalle mitä logistiikka tarkoittaa yleisellä tasolla. Tämän jälkeen syvennytään teoriassa siihen, mitä tapahtuu ennen lähetysvaihetta, kuten keräilyä, pakkaamista ja niiden suojaamista. Tuon teoriaosuudessa lukijoille esille tavaroiden käsittelyä, suur- ja pienyksiköitä. Rolls-Roycen laitteet liikkuvat lauttavaunuilla ja materiaalit lavoilla, puulaatikoissa ja häkeissä, nämä auttavat lukijaa sisäistämään työni tarkoituksen paremmin. Teoriaosuudessa kerron sitomis- ja nostokäytännöistä, jotka ovat työni melko keskeiset teemat. Teoriani loppupuolella kerron vielä varastoimisesta ja varastonkierrosta. Varastoinnista tuon esille mitä varaston muotoja voidaan käyttää.

Teoriaosuuteen sain mielestäni koottua kompaktin paketin mikä, peilaa käytännönsuutta ja lukija saa selkeän kuvan, mitä on tulossa tutkimusosassa. Lukijan on tärkeä teoriaosuuden pohjalta oivaltaa, mitä kaikkea logistiikkaan kuuluu.

Tutkimusosuutta pääsin tekemään vasta todenteolla, kun pääsin töihin Rolls-Royce Oy Ab:n logistiikkaan. Tietoja ammensin paljon Rolls-Roycen työntekijöiltä, sekä omien kokemusten kautta, sillä jokapäiväiseen työhöni kuuluvat laitteiden lähetys ja niiden lähetysdokumenttien teko. Paljon materiaaleja ja tietoja sain Rolls-Roycen

sisäisestä tietokannasta, sekä muista ohjelmista, mitä heillä oli käytössään, mutta tärkein tietolähde oli kuitenkin kokemuksen tuoma tieto muilta työntekijöiltä. Sain työhöni materiaaleja hieman Rolls-Roycen alihankintayrityksiltä, sekä rahdin kuljettajilta, jotka auttoivat hienosti työni edistymistä.

Tutkimusosuudessa lähdin ensiksi kirjoittamaan laitteista, niin lukija saa selville mitä yrityksessä valmistetaan. Tutkimukseen otin mukaan neljä erilaisesti valmistettavaa ohjauspotkurijärjestelmää. Rolls-Roycen laitteet valmistetaan asiakkaiden toivomusten mukaan, joten laitteet eivät välttämättä ole samanlaisia, kuten painot, mitat ja ulkomuodot voivat vaihdella, vaikka nimike olisi sama. Tämän jälkeen lähdin tutkimusosuudessa kirjoittamaan laitteiden nosto- ja sitomisohjeista. Laitteille on äärimmäisen tärkeää, että ne nostetaan oikeassa asennossa, muuten ne voivat vaurioitua. Sitominen täytyy hoitaa huolella, koska laivassa kun 350 000 kg laite lähtee liikkeelle, se tekee todella pahaa jälkeä. Tutkin nostojen ja sitomisien lisäksi, miten laitteita kuljetetaan ja siirretään varastoon ennen lopullista lähtöä.

Tutkimuksessa kävin syvällisemmin läpi laitteiden sekä laitteiden irto-osien käsittely-, pakkaamis-, ja toimituskäytäntöjä. Kerron lukijalle, miten Rolls-Roycella toimitaan käytännöntasolla logistiikassa.

Tutkimustyötäni tehdessäni opin itse todella paljon Rolls-Roycen logistiikasta, laitteista, ihmisistä sekä toimintamalleista miten he toimivat. Nämä olivat uusia juttuja minullekin joten jouduin ottamaan kaiken selville, ennen kuin pystyin kirjoittamaan tutkimustuloksiani. Työntekijät kuitenkin auttoivat minua siinä missä tarvitsin apua, sekä heidän sisäinen tietokanta oli todella kattava. Uskon että työstäni on suuri apua Rolls-Roycen logistiikkaan tulevaisuudessa.

Itse kehityin kesän aikana todella paljon logistiikka-alan ammattilaisena. Olin kesään mennessä tehnyt pääsääntöisesti varastotöitä, johon kuuluivat keräily, pakkaus ja hyllytys, joten tämä oli täysin uudenlainen kesä minulle. Pääsin tekemään lähetyskoordinaattorin töitä ja näin ollen vastuu oli paljon suurempi. Suurimmat kehitykset tapahtuivat ERP-järjestelmän käytössä ja yhteydenpidossa eri tahojen kanssa. Koordinaattorin työnkuvaan kuuluu, että pidetään projektinveto ja tuotannonjohtajat ajan tasalla missä laitteet liikkuvat, sekä ollaan yhteydessä alihankintaan ja materiaalien

toimittajiin, jotta pysyttäisiin aikataulussa. Kuljetusten tilaukset eri kuljetusoperaattoreilta oli myös minulle uusi, mutta samalla mukava homma. Kesän kokemukset ja oppi Rolls-Roycella auttaa minua varmasti tulevaisuudessa uusien haasteiden edessä.

Työnantajan palautteen mukaan, työssä oli hyvin kartoitettu ongelmakohtia ja ratkaisuja niihin. Opinnäytetyö sai positiivista palautetta haastattelututkimusosioista, joka oli onnistunut kokonaisuus. Työnantajan mielestä teoria on laaja, mikä auttaa lukijaa pääsemään työhön hyvin sisälle, sekä työn ulkoasu on siisti ja selkeä.

Työnantajan mielestä opinnäytetyössä olisi voinut hieman enemmän olla kehitysehdotuksia ja jatkotoimenpiteitä. Työn tavoitteet olisivat voineet tulla esille selkeämmin opinnäytetyössä.

Opinnäytetyö on kuitenkin kattava ja selkeä sekä kuvat ovat loistava lisä työhön. Työ saatiin tehtyä siinä aikataulussa kuin oli suunniteltu, joten voidaan sanoa, että työ oli onnistunut.

Rolls-Royce saa työstä hyvän apuvälineen perehdyttääkseen uusia työntekijöitä logistiikkaan. Opinnäytetyön avulla Rolls-Royce pystyy päivittämään talon sisäisiä ohjeita työhön kerättyjen tietojen mukaan.

LÄHTEET

Budgetboxin www-sivut 2014. Viitattu 3.4.2014. <http://www.budgetboxtulsa.com>

Custom design palletsin www-sivut 2014. Viitattu 20.6.2014.
<http://www.customdesignpallets.com/home>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2013. Erikoiskuljetusluvan lupaehdot 1/2013. Viitattu 3.8.2014. <http://www.ely-keskus.fi>

GTIN INFO www-sivut 2014. Viitattu 21.4.2014. <http://www.gtin.info>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. p. Helsinki: Tammi.

Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Hokkanen, S., Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

ID automation www-sivut 2014. Viitattu 30.8.2014. <http://www.idautomation.com>

Kalli, J. 2014. Tehdas 2015 - hankkeen kuulumiset. Sanamaster 2014-1, 7

Karrus, K. E. 2001. Logistiikka. 3. uud. p. Helsinki: WSOY.

Karta, K. 2014. Pakkaamon työnjohtaja, CT-logistics Oy. Rauma. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.

Konttitorin www-sivut 2014. Viitattu 3.4.2014. <http://www.konttitori.fi>

Logistiikan tutkimus ja kehitys lorda ry 2004. Kuormansidonnan käsikirja. Helsinki: Lorda. Viitattu 20.6.2014. <http://www.logy.fi/liitetiedostot/Kuormansidonta.pdf>

Logistiikan Maailman www-sivut. 2014. Viitattu 20.3.2014.
<http://www.logistiikanmaailma.fi>

Morellogiovannin www-sivut 2014. Viitattu 3.4.2014. <http://eng.morellogiovanni.it>

Muller, M. 2011. Essentials of Inventory Management. 2nd ed. Saranac Lake, New York: Amacom. Viitattu 2.8.2014.
<http://site.ebrary.com.lillukka.samk.fi/lib/samk/home.action>

Mäkelä, T. Mäntynen, J. Vanhatalo, J. 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. 2. uud. p. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

- Pack1900 www-sivut 2014. Viitattu 4.4.2014. <http://www.pack1900.com>
- Perkiö, T. 2010. Tutkimusmenetelmät. Luento SAMK moodlessa. 21.4.2014
- Puupakkauksen www-sivut 2014. Viitattu 4.4.2014. <http://www.puupakkaus.fi>
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A., Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen hallintaliikkeiden liitto : Suomen Ost- ja Logistiikkayhdistys LOGY
- Rolls-Roycen www-sivut 2014. Viitattu 14.6.2014. www.rolls-royce.com
- Saarinen, T. 2014. Lähetyskoordinaattori, Rolls-Royce. Rauma. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.
- Sievi-Korte, M. ROP SP5. Vastaanottaja: Sami Satola. Lähetetty 19.8.2014 klo 09.32. Viitattu 3.9.2014.
- Sievi-Korte, M. 2014. Talousosaston johtaja, Rolls-Royce. Rauma. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.
- Suomen Kuljetusopas www-sivut 2014. Viitattu 25.4.2014. <http://www.kuljetusopas.com>
- UPS:n www-sivut 2014. Viitattu 20.6.2014. <http://www.ups.com>
- Villa, T. 2014. Lähetyskoordinaattori, Rolls-Royce. Rauma. Henkilökohtainen tiedonanto 29.8.2014.
- Väylä. 2014. Nostotöiden yleisohjeet. Luento väylä.fi nettisivuilla 25.4.2014
- Yam, K.L. 2009. Encyclopedia of packaging technology. 3rd ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. Viitattu 20.6.2014. <http://pkt.jinakarn.com/ept.pdf>

CONTAZ SIDONTAOHJE SIVU 1

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE CONTAZ
FASTENING OF THRUSTER UNIT

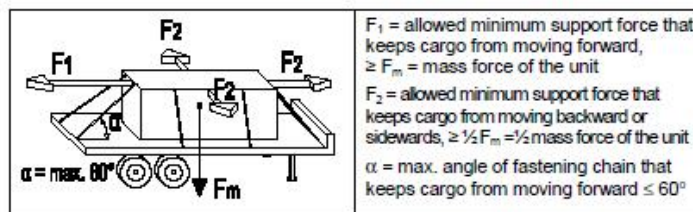
FASTENING OF THRUSTER UNIT CONTAZ15-35

1. General

Always use lifting lugs for fastening of unit. Other points are allowed only if separately mentioned. Make sure that fastening point that your using is strong enough. The pictures of the instruction are only recommendations.

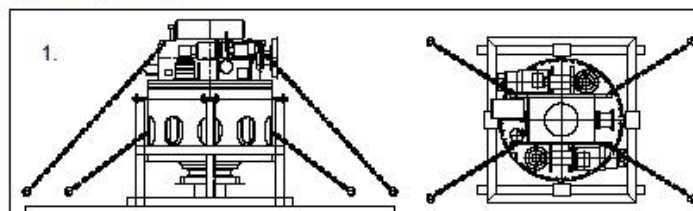
Primarily use fastening chain (or steel wire) for fastening unit. Make sure that fastening chain does not damage painting of the unit.

Forces in the instruction are maximum values, actual mass of the unit can be find in consignment note. Friction forces are not taken account of.



More information about Finnish legislation: www.logistiikkastrategia.fi/kuomansidonta.pdf

2. Fastening of upper part



1. Transportation in vertical position:

Unit:	Min. F_1 [kN]:	Min. F_2 [kN]:
CTZ 15	220	110
CTZ 25	385	193
CTZ 35	395	200

Actual weights: see consignment note

Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
A	6.10.2008	Siko	KaTo	EOja		New document
B	31.8.2009	Siko	EOja	EOja	2	Spider-type added

CONTAZ SIDONTA OHJE SIVU 2

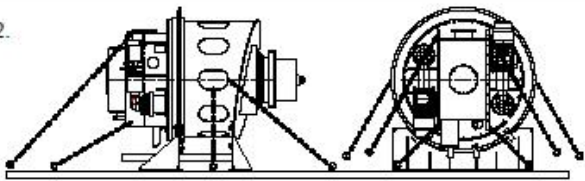
Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

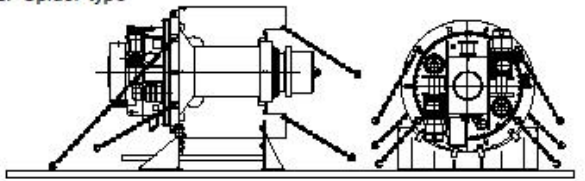
TYPE CONTAZ

FASTENING OF THRUSTER UNIT

2.



2. Spider-type



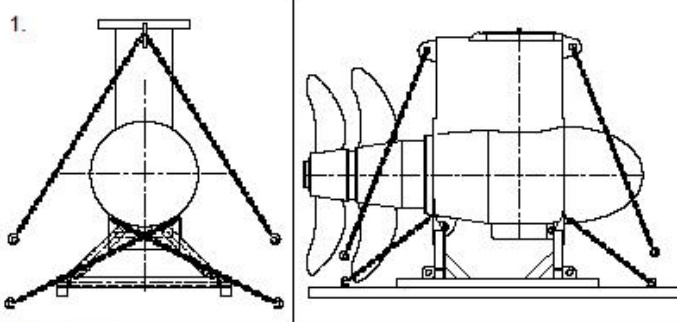
2. Transportation in horizontal position

Unit:	Min. F ₁ [kN]:	Min. F ₂ [kN]:
CTZ 15	220	110
CTZ 25	385	193
CTZ 35	395	200

Actual weights: see consignment note

3. Fastening of lower part

1.



1. Fastening of lower part

Unit:	Min. F ₁ [kN]:	Min. F ₂ [kN]:
CTZ 15	214	107
CTZ 25	336	168
CTZ 35	424	212

Actual weights: see consignment note

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE CONTAZ
LIFTING OF THRUSTER UNIT

LIFTING OF THRUSTER UNIT CONTAZ 15-35

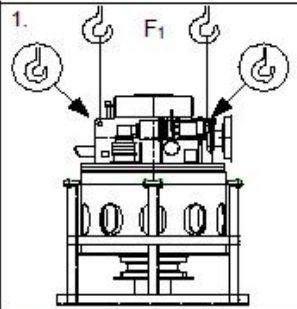
1. General

The thruster unit is usually delivered and transported in two pieces:

- Upper part part which is mounted and secured on transportation cradle. Short models on vertical and longer models on horizontal position.
- Lower part which is mounted and secured on transportation cradle. A protection cap is mounted on the mounting flange.

Weights are maximum values. Actual weights can be find in consignment note

2. Lifting and turning of upper part



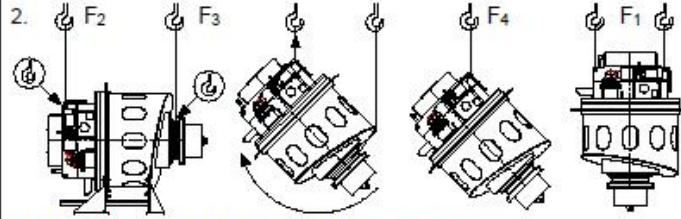
1.

1. Lifting in vertical position:

Connect the lifting wires on the upper gear box. There can also be in some models four threaded holes for lifting eyes.

Unit:	Max. F ₁ [kN]:
CTZ 15	4 x 55
CTZ 25	4 x 97
CTZ 35	4 x 100

Actual weights: see consignment note



2.

2. Lifting in horizontal position and turning to vertical position:

Connect the lifting wires on the upper gear box.
Connect the lifting rope around the connection part.

Unit:	Max. F ₂ [kN]:	Max. F ₃ [kN]:	Max. F ₄ [kN]:
CTZ 15	2 x 65	110	2 x 110
CTZ 25	2 x 115	193	2 x 193
CTZ 35	2 x 120	200	2 x 200

Actual weights: see consignment note

Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
B	28.8.2009	SiKo	EOja	EOja	2	Spider-type added
C	19.2.2010	SiKo	KaTo	KaTo	2	Warnings added

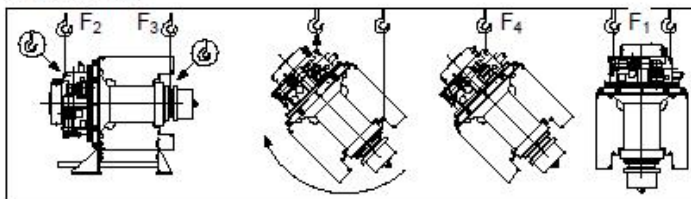
CONTAZ NOSTO-OHJE SIVU 2

Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

**TYPE CONTAZ
LIFTING OF THRUSTER UNIT**

2. Spider-type:



3. Lifting of lower part

<p>1.</p>	<p>1. Normal lifting of lower part: Use two lifting wires connected to the lifting lugs according to the drawing.</p> <p>2. <u>Mounting lifting</u> of lower part: Use four lifting wires connected to the transportation cradle. Max. angle of deflection according to the drawing.</p> <p>WARNING! Only for mounting lifting!</p>
<p>2.</p>	

Unit:	Max. F ₁ [kN]:	Max. F ₂ [kN]:	Max. F ₃ [kN]:	Max. F ₄ [kN]:	α [°]	β [°]
CTZ 15	160	52	2 x 80	2 x 26	± 8	± 8
CTZ 25	255	81	2 x 130	2 x 40	± 8	± 8
CTZ 35	320	102	2 x 160	2 x 51	± 8	± 8

Actual weights: see consignment note

NOTE! The lifting wires must be fastened so that the machinery or the painting is not damaged during lifting!

NOTE! Being under the hanging cargo is absolutely forbidden!

AZIPULL NOSTO-OHJE

6461360-A-000

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

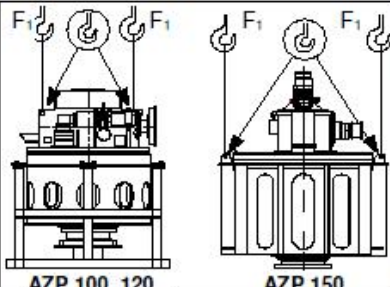
TYPE AZIPULL
LIFTING OF THRUSTER UNIT

LIFTING OF THRUSTER UNIT AZIPULL 100-150

1. General

This instructions concerns only upper part of thruster unit.
Weights are maximum values. Actual weights can be find in consignment note.

2. Lifting and turning of upper part



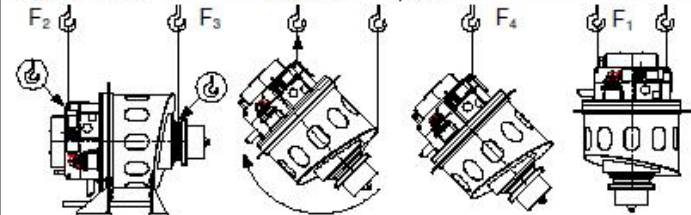
AZP 100, 120 **AZP 150**

1. Lifting in vertical position:

Connect the lifting wires on the upper gear box. There can also be in some models four threaded holes for lifting eyes.

Unit:	Max. F_1 [kN]:
AZP 100	4 x 62
AZP 120	4 x 100
AZP 150	10 x 68

Actual weights: see consignment note



2. Lifting in horizontal position and turning to vertical position:

Connect the lifting wires on the upper gear box. Connect the lifting rope around the connection part.

Unit:	Max. F_2 [kN]:	Max. F_3 [kN]:	Max. F_4 [kN]:
AZP 100	2 x 75	124	2 x 124
AZP 120	2 x 120	200	2 x 200

Actual weights: see consignment note

NOTE! The lifting wires must be fastened so that the machinery or the painting is not damaged during lifting!

NOTE! Being under the hanging cargo is absolutely forbidden!

Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
A	6.10.2008	SiKo	KaTo	EOJa		New document

AZIPULL SIDONTAOHJE SIVU 1

6461372-A-000

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE AZIPULL
FASTENING OF THRUSTER UNIT

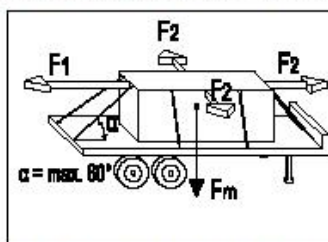
FASTENING OF THRUSTER UNIT AZIPULL 100-150

1. General

Always use lifting lugs for fastening of unit. Other points are allowed only if separately mentioned. Make sure that fastening point that your using is strong enough. The pictures of the instruction are only recommendations.

Primarily use fastening chain (or steel wire) for fastening unit. Make sure that fastening chain does not damage painting of the unit.

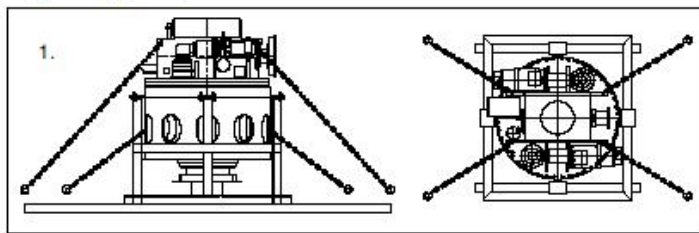
Forces in the instruction are maximum values, actual mass of the unit can be find in consignment note. Friction forces are not taken account of.



F_1 = allowed minimum support force that keeps cargo from moving forward, $\geq F_m$ = mass force of the unit
 F_2 = allowed minimum support force that keeps cargo from moving backward or sideways, $\geq \frac{1}{2} F_m = \frac{1}{2}$ mass force of the unit
 α = max. angle of fastening chain that keeps cargo from moving forward $\leq 60^\circ$

More information about Finnish legislation: www.logistiikkastrategia.fi/kuomansidonta.pdf

2. Fastening of upper part



1. Transportation in vertical position AZP 100, 120:

Unit:	Min. F_1 [kN]:	Min. F_2 [kN]:
AZP 100	245	125
AZP 120	400	200

Actual weights: see consignment note

Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
A	6.10.2008	SiKo	KaTo	EOJa		New document

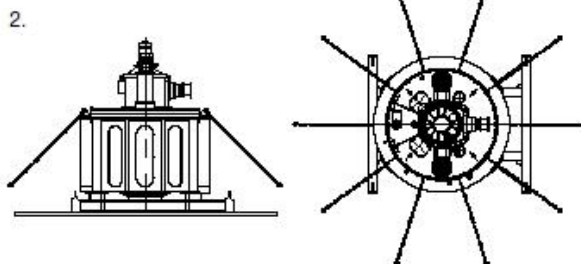
AZIPULL SIDONTAOHJE SIVU 2

6461372-A-000

Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

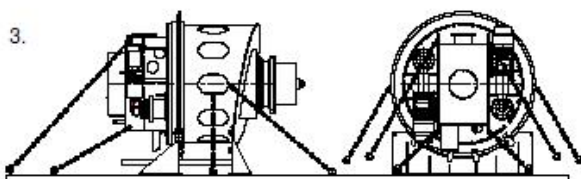
**TYPE AZIPULL
FASTENING OF THRUSTER UNIT**



2. Transportation in vertical position AZP 150:

Unit:	Min. F ₁ [kN]:	Min. F ₂ [kN]:
AZP 150	680	340

Actual weights: see consignment note



3. Transportation in horizontal position AZP 100, 120:

Unit:	Min. F ₁ [kN]:	Min. F ₂ [kN]:
AZP 100	245	125
AZP 120	400	200

Actual weights: see consignment note

YKSIOSAISEN US-LAITTEEN NOSTO-OHJE SIVU 1

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US
LIFTING OF THRUSTER UNIT

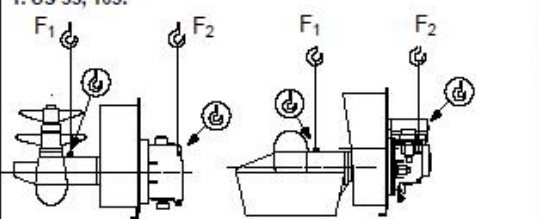
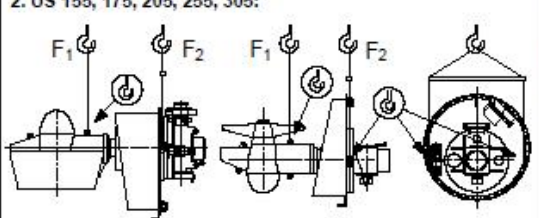
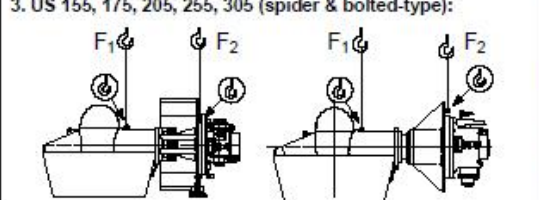
LIFTING AND TURNING OF THRUSTER UNIT
US-TYPES 25-355 delivery in one piece

1. General

During transportation the thruster unit is resting on the transportation support or on the nozzle. Wooden blocks must be used under the nozzle edge to protect the painting.

Weights are maximum values. Actual weights can be find in consignment note.

2. Horizontal lifting of thruster unit

<p>1. US 55, 105:</p> 	<p>1. One lifting wire is connected to the lower part of the unit and two is connected to lifting lugs on both sides of the upper gear box according to drawing.</p>
<p>2. US 155, 175, 205, 255, 305:</p> 	<p>2. One lifting wire is connected to the lower part of the unit and two is connected to lifting lugs on the bottom well cover according to drawing.</p>
<p>3. US 155, 175, 205, 255, 305 (spider & bolted-type):</p> 	<p>3. On the top plate of the hull fitting there are four lifting lugs or four holes for bolted type lifting lugs. Connect one wire on the lower part and two wires on the hull fitting.</p>

Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
A	6.10.2008	SiKo	KaTo	EOja		New document
B	2.7.2010	SiKo	KaTo	KaTo	3	US 355 added
C	3.12.2010	SiKo	JaUr	JaUr	1,2,4	Forces and texts updated. US25&US35 added

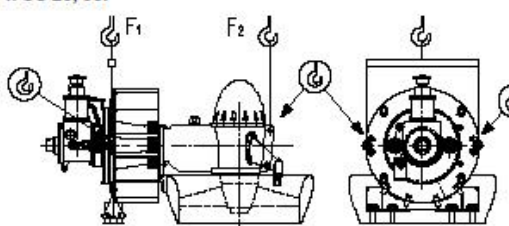
YKSIOSAISEN US-LAITTEEN NOSTO-OHJE SIVU 2

Rolls-Royce azimuth thrusters

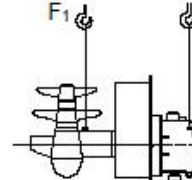
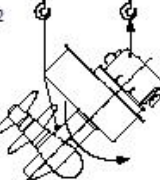
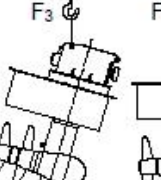
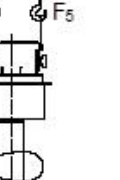
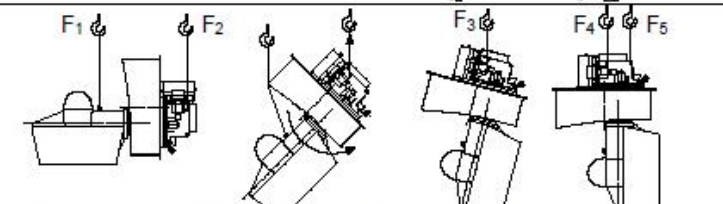
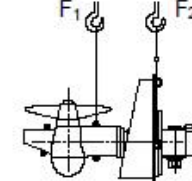
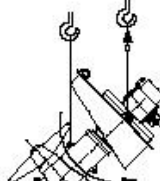
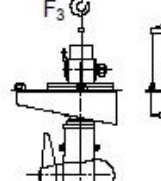

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US

LIFTING OF THRUSTER UNIT

<p>4. US 25, 35:</p> 	<p>4. On the top plate of the hull fitting there are two lifting lugs. Connect one wire on the lower part and two wires on the hull fitting according to drawing.</p>
---	---

3. Turning on thruster unit to vertical position

<p>1. US 55, 105:</p>			
			
			
<p>1. When the unit is turning to upright position the lifting wire at the lower part will become slack and it can be removed from lower part. 2. Unit is hanging on two wires and the "final" turning to vertical position is done by four wires which are connected to the lifting lugs on the upper gear box.</p>			
<p>2. US 155, 175, 205, 255, 305:</p>			
			

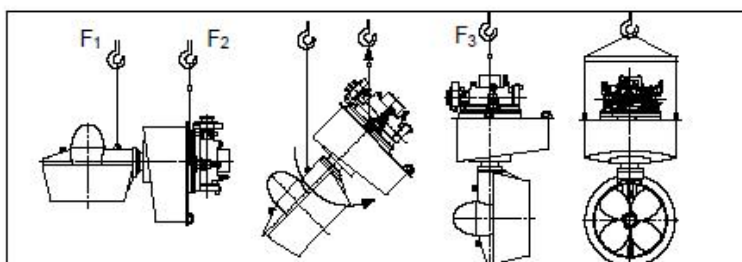
YKSIOSAISEN US-LAITTEEN NOSTO-OHJE SIVU 3

Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

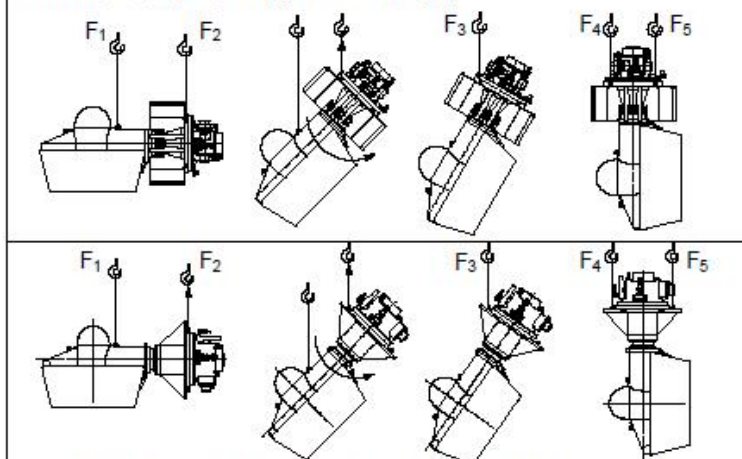
TYPE US

LIFTING OF THRUSTER UNIT



1. When the unit is turning to upright position the lifting wire at the lower part will become slack and it can be removed from lower part.
2. Unit is hanging on two wires.

3. US 155, 175, 205, 255, 305 (spider & bolted-type):



1. When the unit is turning to upright position the lifting wire at the lower part will become slack and it can be removed from the lower part.
2. Unit is hanging on two wires and the "final" turning to vertical position is done by four wires which are connected to the bolted type lifting lugs on the top plate of the hull fitting.

YKSIOSAISEN US-LAITTEEN NOSTO-OHJE SIVU 4

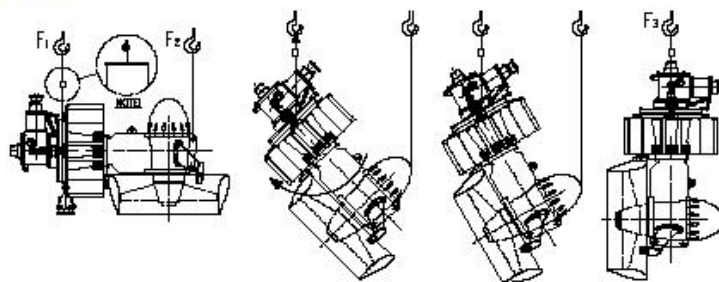
Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US

LIFTING OF THRUSTER UNIT

4. US 25, 35



1. When the unit is turning to upright position the lifting wire at the lower part will become slack and it can be removed from the lower part.

Unit:	Nozzle:	Max. F_1 [kN]:	Max. F_2 [kN]:	Max. F_3 [kN]:	Max. F_4 [kN]:	Max. F_5 [kN]:
US 25	With	180	140	320	-	-
US 35	With	240	150	420	-	-
US 55	With	18	2 x 6	2 x 18	2 x 6	2 x 6
	Without	20	2 x 7	2 x 20	2 x 7	2 x 7
US 105	With	63	2 x 21	2 x 63	2 x 21	2 x 21
	Without	53	2 x 18	2 x 53	2 x 18	2 x 18
US 155	With	91	2 x 46	2 x 91	2 x 46	2 x 46
	Without	59	2 x 29	2 x 59	2 x 29	2 x 29
US 175	With	105	2 x 52	2 x 195	2 x 52	2 x 52
US 205	With	140	2 x 70	2 x 140	2 x 70	2 x 70
US 255	With	165	2 x 83	2 x 165	2 x 83	2 x 83
US 305	With	305	2 x 153	2 x 305	2 x 153	2 x 153
US 355	With	200	2 x 100	2 x 200	2 x 100	2 x 100
	Without					

See drawing: 6463477-000

Actual weights: see consignment note

NOTE! The lifting wires must be fastened so that the machinery or the painting is not damaged during lifting!

NOTE! Being under the hanging cargo is absolutely forbidden!

YKSIOSAISEN US-LAITTEEN SIDONTAOHJE SIVU 1

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US
FASTENING OF THRUSTER UNIT

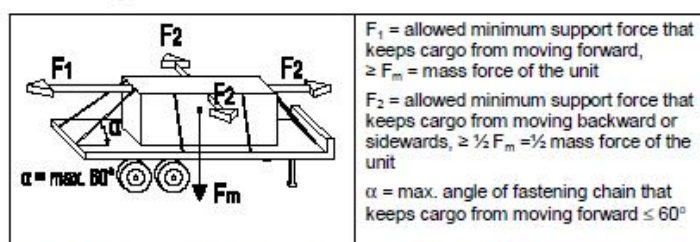
FASTENING OF THRUSTER UNIT US-TYPES 55-355 delivery in one piece

1. General

Always use lifting lugs for fastening of unit. Other points are allowed only if separately mentioned. Make sure that fastening point that your using is strong enough. The pictures of the instruction are only recommendations.

Primarily use fastening chain (or steel wire) for fastening unit. Make sure that fastening chain does not damage painting of the unit.

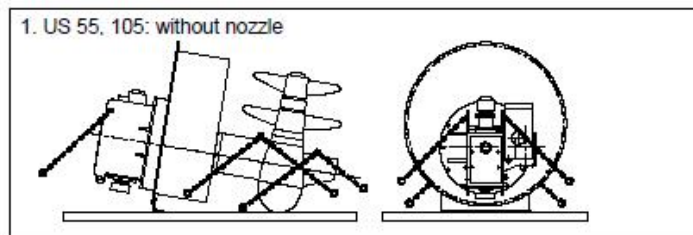
Forces in the instruction are maximum values, actual mass of the unit can be find in consignment note. Friction forces are not taken account of.



More information about Finnish legislation: www.logistiikkastrategia.fi/kuormansidonta.pdf

2. Fastening of thruster unit

1. US 55, 105: without nozzle



Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
A	6.10.2008	SiKo	KaTo	EOja		New document
B	1.7.2010	SiKo	KaTo	KaTo	3	US 355 added

YKSIOSAISEN US-LAITTEEN SIDONTAOHJE SIVU 2

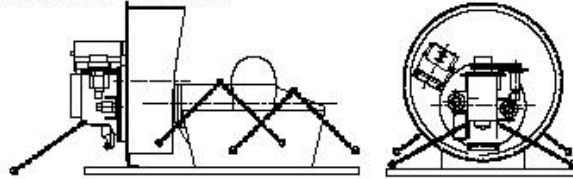
Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

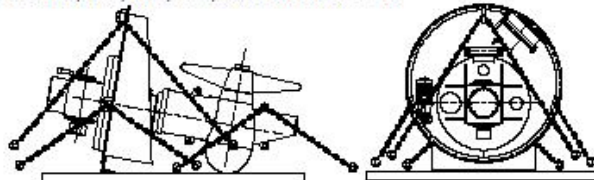
TYPE US

FASTENING OF THRUSTER UNIT

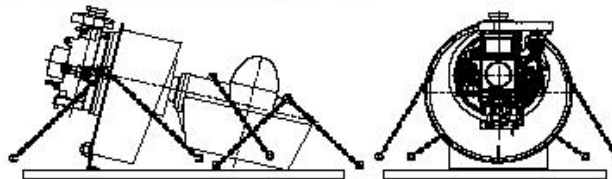
2. US 55, 105: with nozzle



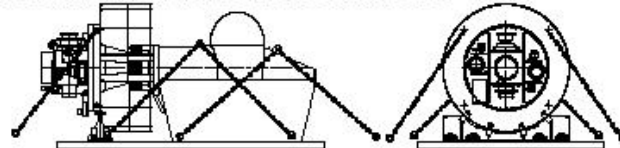
3. US 155, 175, 205, 255, 305: without nozzle



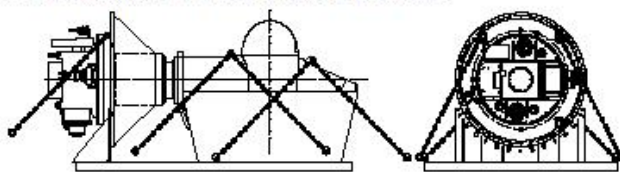
4. US 155, 175, 205, 255, 305: with nozzle



5. US (Spider) 155, 175, 205, 255, 305: with nozzle



6. US (Bolted) 155, 175, 205, 255, 305: with nozzle



YKSIOSAISEN US-LAITTEEN SIDONTAOHJE SIVU 3

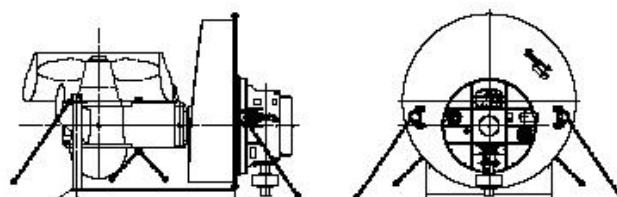
Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US

FASTENING OF THRUSTER UNIT

7. Special: US 355 with nozzle and bottom well cover, nozzle upward



Unit:	Nozzle:	F ₁ [kN]:	F ₂ [kN]:
US 55	With	30	15
	Without	34	17
US 105	With	106	53
	Without	88	44
US 155	With	182	91
	Without	118	59
US 175	With	210	105
US 205	With	280	140
US 255	With	330	165
US 305	With	450	225
	Without	400	200
US 355	With	680	340

Actual weights: see consignment note

KAKSIOSAISEN US-LAITTEEN NOSTO-OHJE SIVU 1

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US (2 PIECES)
LIFTING OF THRUSTER UNIT

LIFTING AND TURNING OF THRUSTER UNIT US-TYPES 25-355 delivery in two pieces

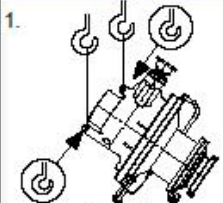
1. General

The thrusters unit is delivered and transported in two pieces:

- Upper part which is mounted and secured on transportation cradle. Short models on vertical and longer models on horizontal position.
- Lower part which is mounted and secured on the transportation cradle or is resting against the nozzle.

Weights are maximum values. Actual weights can be find in consignment note.

2. Lifting and turning of upper part



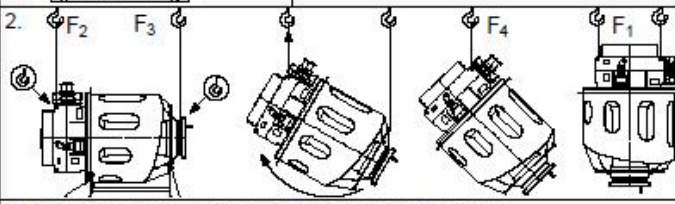
1.

1. Lifting in vertical position:

Connect the lifting wires on the upper gear box. There can also be in some models four threaded holes for lifting eyes.

UNIT:	Max. F_1 [kN]:
US 105	4 x 15
US 155	4 x 22
US 205	4 x 29
US 255	4 x 45
US 285	4 x 58
US 305	4 x 80
US 355	4 x 95

• Actual weights: see consignment note



2.

2. Lifting in horizontal position and turning to vertical position:

Connect the lifting wires on the upper gear box. Connect the lifting rope around the connection part.

Unit:	Max. F_2 [kN]:	Max. F_3 [kN]:	Max. F_4 [kN]:
US 305	2 x 96	130	2 x 160
US 355	2 x 115	150	2 x 190

• Actual weights: see consignment note

Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
A	6.10.2008	SiKo	KaTo	EOja		New document
B	20.12.2010	SiKo			1,2,3	US 25 and 35 added

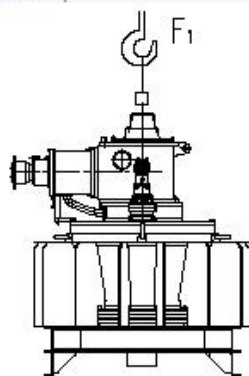
KAKSIOSAISEN US-LAITTEEN NOSTO-OHJE SIVU 2

Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

**TYPE US (2 PIECES)
LIFTING OF THRUSTER UNIT**

3. US 25, 35:



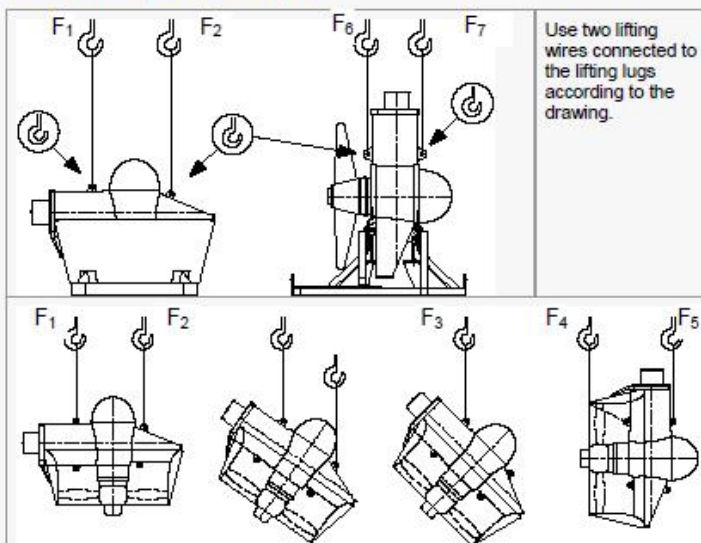
3. Lifting in horizontal position:

Connect the lifting wires on the upper gear box according to drawing.

Unit:	Max. F_1 [kN]:
US 25	160
US 35	200

• Actual weights: see consignment note

3. Lifting and turning of lower part

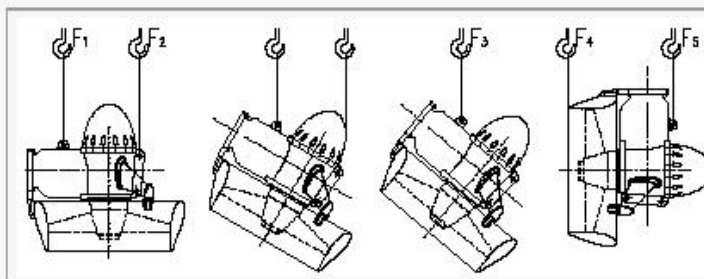


Use two lifting wires connected to the lifting lugs according to the drawing.

KAKSIOSAISEN US-LAITTEEN NOSTO-OHJE SIVU 3

Rolls-Royce azimuth thrusters

Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

**TYPE US (2 PIECES)
LIFTING OF THRUSTER UNIT**

Unit:	With nozzle:					Without nozzle:	
	Max. F ₁ [kN]:	Max. F ₂ [kN]:	Max. F ₃ [kN]:	Max. F ₄ [kN]:	Max. F ₅ [kN]:	Max. F ₆ [kN]:	Max. F ₇ [kN]:
US 25	85	85	170	88	82	-	-
US 35	105	95	200	104	96	-	-
US 105	21	21	41	16	25	33	11
US 155	40	40	80	32	48	-	-
US 205	66	66	132	53	80	80	26
US 255	102	102	204	82	122	-	-
US 285	127	127	254	102	152	-	-
US 305	165	165	330	132	200	160	55
US 355	165	165	330	132	200	200	70

Actual weights: see consignment note

NOTE! The lifting wires must be fastened so that the machinery or the painting is not damaged during lifting!

NOTE! Being under the hanging cargo is absolutely forbidden!

KAKSIOSAISEN US-LAITTEEN SIDONTAOHJE SIVU 1

Rolls-Royce azimuth thrusters
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US (2 PIECES)
FASTENING OF THRUSTER UNIT

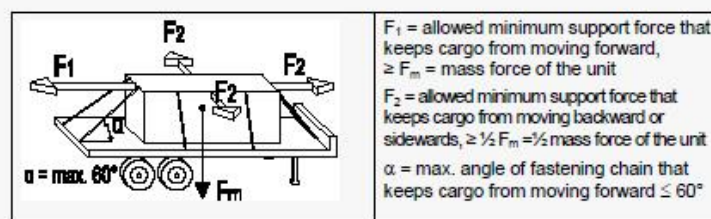
FASTENING OF THRUSTER UNIT US-TYPES 25-355 delivery in two piece

1. General

Always use lifting lugs for fastening of unit. Other points are allowed only if separately mentioned. Make sure that fastening point that your using is strong enough. The pictures of the instruction are only recommendations.

Primarily use fastening chain (or steel wire) for fastening unit. Make sure that fastening chain does not damage painting of the unit.

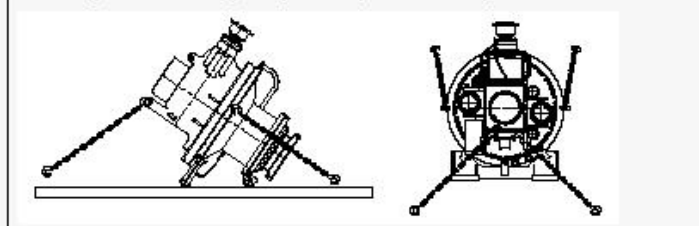
Forces in the instruction are maximum values, actual mass of the unit can be find in consignment note. Friction forces are not taken account of.



More information about Finnish legislation: www.logistiikkastrategia.fi/kuomansidonta.pdf

2. Fastening of upper part

1. Transportation in diagonal position (US 105 - 305)



Rev.	Date	Drawn	Checked	Approv.	Changed pages	Description
A	8.10.2008	SiKo	KaTo	EOja		New document
B	26.6.2009	SiKo	EOja	EOja		Drawing updated
C	4.1.2011	SiKo			1,2,3	US 25 and 35 added

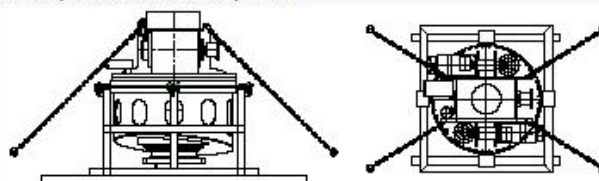
KAKSIOSAISEN US-LAITTEEN SIDONTAOHJE SIVU 2

Rolls-Royce azimuth thrusters

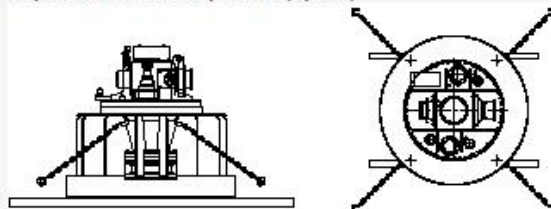
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

**TYPE US (2 PIECES)
FASTENING OF THRUSTER UNIT**

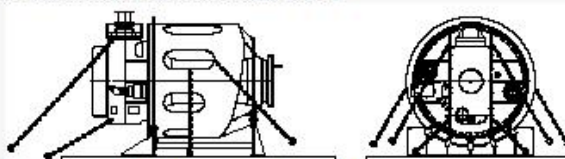
2. Transportation in vertical position



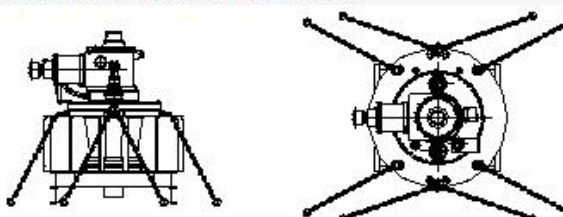
3. Transportation in vertical position (Spider)



4. Transportation in horizontal position



5. Transportation in horizontal position (US 25, 35)



Unit:	F ₁ [kN]:	F ₂ [kN]:
US 25	160	80
US 35	200	100
US 105	60	30
US 155	90	45
US 205	120	60
US 255	180	90
US 285	240	120
US 305	320	160
US 355	380	190

• Actual weights: see consignment note

KAKSIOSAISEN US-LAITTEEN SIDONTAOHJE SIVU 3

Rolls-Royce azimuth thrusters

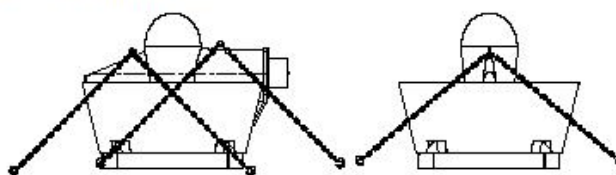
Rolls-Royce Oy Ab, Rauma, Finland

TYPE US (2 PIECES)

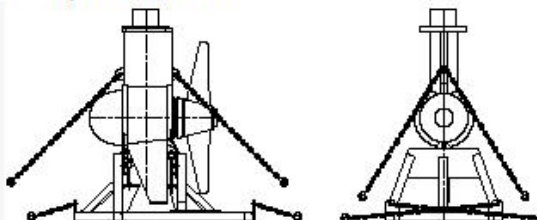
FASTENING OF THRUSTER UNIT

3. Fastening of lower part

1. Lower part with nozzle:



2. Lower part without nozzle:



Unit:	With nozzle:		Without nozzle:	
	Min. F ₁ [kN]:	Min. F ₂ [kN]:	Min. F ₁ [kN]:	Min. F ₂ [kN]:
US 25	170	85		
US 35	200	100		
US 105	41	21	44	22
US 155	80	40	-	-
US 205	132	66	104	52
US 255	204	102	-	-
US 285	254	127	-	-
US 305	330	165	210	105
US 355	330	165	270	135

• Actual weights: see consignment note



Re: Opinnäytelyö/ROP SP5
Merja Sievi-Korte to: Sami Salola

19.08.2014 09:32

[Show Details](#)

History:

This message has been replied to.

Moi!

Kommentti kohtaan 1.1.3:

Rolls-Roycella ei ole huolintasihiteeriä! Huolinta tehdään Europortilla tai vastaavalla.

Taloustoimialla oleva Trade Finance tiimi huolehtii vientikaupan remburssidokumenttien negosionnista pankkiin. Remburssitiedot välittävät Trade Financen toimesta myös projektinveistäjille ja lähetykskoordinaattorille. Trade Finance huolehtii remburssin mukaisen vientidokumenttien tekemisestä (mukaanlukien kauppalasku ja customs invoice tarvittaessa). Pakkailistat ja kauppalasku (tai customs invoice) toimitetaan myös huoltisijalle ja kuljetusta järjestävälle partnerille Trade Financen toimesta.

Kun kyse vientilähetyksestä johon ei liity remburssia, projektiinveistäjä huolehtii dokumenteista huoltisijalle ja kuljetusta järjestävälle partnerille.

Vitaten kohtaan 1.4.1: Myöskään Kuhne & Nagelilla ei tietäkseni ole huolintasihiteeriä

T. Merja

TALOUSOSASTON TEHTÄVÄT