
**KONTIN LASTAUSTYÖKALUN HANKINTA JA
KÄYTTÖÖNOTTO**

Sandvik Mining and Construction Oy



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Logistiikan koulutusohjelma

Forssa, syksy 2014

Ville Koskela



FORSSA
Logistiikan koulutusohjelma

Tekijä	Ville Koskela	Vuosi 2014
Työn nimi	Kontin lastaustyökalun hankinta ja käyttöönotto	

TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö tehtiin Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehtaalle. Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehtaalla valmistetaan avolouhintalaitteita, tunnelinporauslaitteita, kaivos- ja tuotantoporauslaitteita sekä pultituslaitteita.

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää kaupallinen simulointiohjelma, jolla simuloidaan Kiinaan lähetettävien konttien lastausta. Ohjelman tulee myös avustaa kannattavamman kuljetusmuodon valinnassa nykyisen merikuljetuksen ja mahdollisen rautatiekuljetuksen välillä. Simuloinnin tavoitteena oli parantaa kontin lastausprosessia, jonka myötä saadaan aikaan säästöjä rahdeista.

Työn teoriaosuudessa esitellään erilaisia kontteja ja asioita, joita kontin lastaamisessa tulisi ottaa huomioon, jotta kontin lastaus olisi tehokasta ja turvallista. Lisäksi esitellään erilaisia kuljetusmuotoja ja niihin liittyviä toimituslausekkeitä. Työssä käydään läpi myös rautatiekuljetuksen kannattavuus Kiinaan tällä hetkellä. Näiden lisäksi työssä perehdytään simulointiin, mitä simulointi on ja mihin sitä voidaan hyödyntää. Työssä perehdytään myös hankintaan ja oston, jotka ovat keskeisiä tässä työssä.

Työssä käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Aineistoa kerättiin alan kirjallisuudesta, verkkojulkaisuista, opiskelumateriaalista sekä haastattelemalla ja seuraamalla yrityksen työntekijöitä ja työprosesseja.

Työssä päädyttiin ostamaan simulointityökalu suomalaiselta EP-logistics Oy:ltä. Työssä käydään läpi tämän hankinta ja käyttöönotto vaihe vaiheelta ensimmäisestä yhteydenotosta työkalun käyttöönottoon.

Avainsanat Hankinta, simulointi, kansainvälinen kuljetus

Sivut 21 s. + liitteet 3 s.

FORSSA
Degree programme in Logistics

Author

Ville Koskela

Year 2014

Subject of Bachelor's thesis Purchasing and implementation of container loading tool

ABSTRACT

This thesis was commissioned by Sandvik Mining and Construction Oy Tampere factory. Sandvik Mining and Construction Oy manufactures surface drilling rigs, underground drilling rigs, bolting devices and drilling devices for mining and production at the Tampere factory.

The goal of this thesis was to find a commercial simulation program for simulating loading containers that are delivered to China. The program should also assist in finding the most profitable transportation method between sea and rail transportation. The goal of the simulation was to improve the process of loading containers and by that bring savings to container freight costs.

In the theory part of the thesis different kinds of containers are presented. In this part there are also listed factors that should be taken into notice for loading to be effective and safe. Also different modes of transportation and terms of deliveries are presented. There is a look over the profitability of rail transportations profitability to China at the moment. The concept of simulation is also covered: what is simulation and what are the advantages there. Purchasing is also presented since it is one of the main issues of this thesis.

A qualitative research method was used in this thesis. Material for the thesis was gathered from the literature in the field, from the internet, by studying materials and by interviewing and observing employees and working processes.

In the thesis project it was decided to purchase a simulation tool from Finnish EP-logistics Oy. Purchasing and implementation are described here step by step from the first contact to the implementation of this tool.


Keywords Purchase, simulation, international transportation

Pages 21 p. + appendices 3 p.

LYHENTEET

NWC (Net Working Capital) – nettokäyttöpääoma

ERP (Enterprise Resource Planning) – toiminnanohjausjärjestelmä



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	SANDVIK MINING AND CONSTURCTION OY.....	2
2.1	Kiinan lähetysten nykytila.....	2
2.2	Rautatiekuljetuksen kannattavuus.....	3
3	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	3
4	SIMULOINTI.....	4
4.1	Käyttökohteet.....	4
4.2	Ohjelmat ja työkalut.....	5
5	KONTTI.....	5
5.1	Konttityypit.....	6
5.2	Konttien mitat.....	7
5.3	Kontin lastaus.....	7
6	KULJETUKSET JA KULJETUSMUODOT.....	8
6.1	Toimituslausekkeet.....	9
6.2	Maantiekuljetukset.....	10
6.3	Merikuljetukset.....	10
6.4	Rautatiekuljetukset.....	10
6.5	Lentorahti.....	11
6.6	Yhdistetyt kuljetukset ja intermodaalikuljetukset.....	11
7	HANKINTA JA OSTO.....	11
7.1	Osto.....	12
7.2	Tarjouspyyntö.....	12
7.3	Tarjous.....	13
7.4	Tarjousten vertailu.....	13
8	SIMULOINTIOHJELMA SANDVIKILLE.....	14
8.1	Tavoite.....	15
8.2	Sandvikin vaatimukset ohjelman suhteen.....	15
8.3	Ohjelmistojen ja palvelujen tarjoajat.....	16
8.4	Ohjelman ja toimittajan valinta.....	17
9	SIMULOINTITYÖKALUN KÄYTTÖÖNOTTO JA KÄYTTÖ.....	17
9.1	Käyttöönotto.....	17
9.2	Käyttö.....	18
10	POHDINTA.....	20
	LÄHTEET.....	22

Liite 1 Kontin lastaustyökalun käyttöohje

1 JOHDANTO

Sandvik on perustettu vuonna 1862 Ruotsissa ja sillä on yrityksiä ympäri maailmaa. Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehtaalla valmistetaan avolouhintalaitteita, tunnelinporauslaitteita, kaivos- ja tuotantoporauslaitteita sekä pultituslaitteita niin maanpäälliseen kuin maanalaiseen käyttöön. Heiltä tuli pyyntö Hämeen ammattikorkeakoululle, toiveena saada logistiikan koulutusohjelman opiskelija tutkimaan mahdollista kaupallista simulointiohjelmaa kontin lastaukseen sekä kuljetusmuodon valinnan avustamiseen. Tavoitteena oli parantaa kontin lastausprosessia sekä avustaa kannattavamman kuljetusmuodon valinnassa rautatiekuljetuksen ja merikuljetuksen välillä.

Tutkimus suoritettiin ensin selvittämällä yrityksen ohjelman tarvetta. Tietoa kerättiin haastattelemalla työntekijöitä. Lisäksi tutkittiin mahdollisten toimittajien ohjelmia ja verrattiin niiden käyttömahdollisuuksia yrityksen tarpeisiin. Yritykselle esiteltiin ohjelmat ja toimittajat, joista valittiin ne, joihin otettiin yhteyttä. Yritysten kanssa sovittiin tapaamiset, joiden perusteella tehtiin tarjouspyynnöt yrityksille. Tarjoukset vertailtiin ja vertailun pohjalta tehtiin ostoehdotus perusteluineen yrityksen johdolle. Kun ostoehdotus oli hyväksytty, voitiin tehdä tilaus toimittajalle ja aloittaa projekti. Työssä esitellään projektin vaiheita ja sen aikana saavutettuja tuloksia sekä projektin aikana ilmenneitä asioita.

Opinnäytetyössä esitellään erilaisia kontteja ja seikkoja, joita kontin lastaamisessa olisi hyvä ottaa huomioon, jotta kontti saadaan lastattua turvallisesti mahdollisimman täyteen. Lisäksi havainnoidaan, mitä erilaisia kuljetusmuotoja on mahdollista käyttää ja mitä Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehdas tällä hetkellä hyödyntää. Työssä käydään läpi rautatiekuljetuksen kannattavuus tällä hetkellä.

Konttien ja kuljetusmuotojen ohella työssä käsitellään simulointia ja siihen liittyviä huomioita, kuten mihin simulointia voidaan käyttää ja mitä hyötyä siitä on yrityksille. Hankinta ja ostotoiminta ovat myös simuloinnin ja ohjelmistojen ohella oleellisessa osassa. Periaate on selvittää, mitä pitää muistaa ja huomioida, kun kyseessä on hankinta- tai ostotapahtuma, mihin on hyvä perehtyä ja keskittyä ennen lopullista päätöksentekoa.

Lopuksi esitetään pohdinta aiheesta, ja arvioidaan prosessia.

2 SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION OY

Sandvik Mining and Construction Oy (jatkossa SMC) on osa Sandvik-konsernia. Sandvik perustettiin vuonna 1862 Ruotsissa. Nykyään Sandvik Group toimii 130 maassa ja se voidaan jakaa viiteen eri osaan: Sandvik Mining, Sandvik Machining Solutions, Sandvik Materials Technology, Sandvik Construction ja Sandvik Venture. Vuonna 2013 Sandvik työllisti noin 47 000 henkilöä. (About us n.d.)

Sandvik Mining and Construction Oy muodostui vuonna 1997, kun Sandvik-konserni osti Tamrockin. SMC:n tuotteita ovat porauskoneet ja -laitteet, louhintakoneet ja -laitteet, työkalut ja palvelut kaivos- ja maanrakennusteollisuudelle. SMC:n tuotetehtaat Suomessa sijaitsevat Tampereella, Turussa, Lahdessa, Hollolassa ja Vantaalla. Tampereen tehtaalla valmistetaan avolouhintalaitteita, tunnelinporauslaitteita, kaivos- ja tuotantoporauslaitteita sekä pultituslaitteita. (Yhteystiedot n.d.)

Tampereen tehdas Myllypurossa työllistää noin 900 henkilöä. Tehdas voidaan jakaa kahteen osaan: SF Drills ja UG Drills. SF tarkoittaa pintapuolen poralaitteita ja UG maan alla toimivia poralaitteita. (Roth, haastattelu 15.1.2014.)

Kuvassa 1 on esimerkkinä pintaporauslaite, jollaisia valmistetaan Tampereella.



Kuva 1. Sandvik DP1500i pintaporauslaite. (Sandvik DPi series Break the limits n.d.)

2.1 Kiinan lähetysten nykytila

Kiinan lähetykset lähetetään nykyään merirahtina konteissa ja kiireellisimmät lähetetään lentorahtina. Tilauksen tullessa siitä luodaan toimitus, joka keräillään, pakataan kalliin ja varastoidaan odottamaan lähetystä. Kontin saapuessa tehtaalle se lastataan niin täyteen kuin mahdollista. Lastaukseen on varattu aikaa kaksi tuntia. Lastauksen jälkeen kontti kuljetetaan Kiinaan, minne kuljetus kestää noin 60 päivää olosuhteista riippuen. Tämän

ajan tuotteet ovat järjestelmässä kuljetusvarastossa. (Sariola, haastattelu 20.2.2014.)

Tavoitteena on tehostaa kontin lastausta siten, että kontti saataisiin joka kerta mahdollisimman täyteen, jolloin voitaisiin välttää mahdollisimman paljon kallista lentorahtia. Ratkaisuna tähän olisi ”lastauksen simuloiva” -ohjelma, joka helpottaisi ja nopeuttaisi työntekijöiden työtä. Heidän ei tarvitsisi miettiä kollojen järjestystä eikä lastauksen painopistettä. Ohjelma tekisi sen työntekijöiden puolesta. Ohjelman tavoitteena olisi myös saada ehdotus kannattavammasta kuljetusmuodosta, merikuljetus tai rautatiekuljetus. (Sariola, haastattelu 20.2.2014.)

2.2 Rautatiekuljetuksen kannattavuus

Rautatiekuljetuksen kuljetusaika on noin 30 päivää, eli puolet vähemmän kuin merikuljetuksella. Kuljetus on kuitenkin yli kolme kertaa kalliimpi. Rautatiekuljetuksessa kontti vietäisiin ensin maantiekuljetuksella Puolaan ja sieltä rautatiekuljetuksella Shanghaihin. (Sariola 2013.)

Rautatiekuljetusta ja merikuljetusta voisi verrata esimerkiksi varastointiin. Lyhyt, mutta kallis varastointiaika verrattuna pitkään, mutta halpaan varastointiin. Kumpi olisi kannattavampaa? Kannattaako suuri pääoma sijoittaa lyhyeksi vai pitkäksi aikaa? Entä pieni pääoma? Nämä ovat ratkaisevia kysymyksiä, kun verrataan rautatie- ja merikuljetusta. (Sariola, haastattelu 20.2.2014.)

Nykyisten laskelmien mukaan konttiin sidotun pääoman keskiarvolla laskettuna merikuljetus on kannattavampi kuljetusmuoto kuin rautatiekuljetus nettokäyttöpääoman (jatkossa NWC) kannalta. Konttiin sidottu pääoma vaikuttaa siihen, kumpi on kannattavampi ja tämän vuoksi kuljetusta täytyisi tarkastella toimituskohtaisesti. (Sariola, haastattelu 20.2.2014.)

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusmenetelmät voidaan jakaa kahteen eri menetelmään: kvalitatiiviseen eli laadulliseen tutkimukseen ja kvantitatiiviseen tutkimukseen eli määrälliseen tutkimukseen. (Virtanen 2013.)

Kvantitatiivisen tutkimuksen kohde on rajattu tarkasti ja sen aineistoa mitataan määrällisesti, numeerisesti. Tutkimuksen tuloksen voi taulukoida ja tuloksia voidaan testata tilastollisesti. (Virtanen 2013.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa kohdetta tutkitaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti todellisissa tilanteissa. Tutkimuksessa luotetaan omiin havaintoihin ja niihin haetaan teoreettista pitävyyttä. Tutkimuksen kohdejoukko valitaan harkitusti eikä tutkimuksessa käytetä satunnaisotantaa. Kvalitatiivinen tutkimus alkaa tehtävän määrittämisellä, josta edetään kohdetapauksen määrittämiseen. Seuraavaksi valitaan aineiston keruumenetelmät ja suunnitellaan, miten kerätään. Aineisto analysoidaan, kun si-

sältö on valmis. Viimeisenä tehdään tutkimuksen johtopäätökset ja ne raportoidaan. (Virtanen 2013.)

4 SIMULOINTI

Simulointi tarkoittaa todellisen ilmiön mallintamista matemaattisesti ja/tai graafisesti, jotta ilmiötä voidaan arvioida ja testata. Simulointi on halpa, turvallinen ja nopea keino testata todellista ilmiötä verrattuna todelliseen testaamiseen oikeilla laitteilla ja ihmisillä. Simulointimalli auttaa myös ymmärtämään paremmin prosessia itsessään. Simulointi mahdollistaa nopeat toimintamuutokset sekä ”Entä jos?” tilanteet. (Federley 2013.)

Täytyy muistaa, että tulokset ovat vääriä, jos malli on rakennettu väärillä perustiedoilla. Tähän vaikuttaa myös simulointimallin ja todellisuuden väliset mahdolliset erot. Simuloinnissa täytyy muistaa keskittyä vain olennaisiin asioihin ja pyrkiä välttämään ajautumasta epäolennaisiin asioihin. Simuloinnin tulosten varmistaminen voi olla haastavaa. (Federley 2013.)

Onnistunut simulointi sisältää seuraavat kohdat

- ongelman määrittäminen
- tavoitteiden asettaminen
- päätös simuloinnista
- mallin määrittäminen
- tiedon kerääminen
- mallin rakentaminen
- tarkastaminen ja varmistaminen
- simulointi
- tulosten analysointi
- dokumentointi ja esittäminen.

Jotta simulointimallin rakentaminen on järkevää ja kannattavaa, täytyy olla jokin ratkaistava ongelma ja selkeä tavoite. Simulointimallin rakentaminen ei ole kannattavaa jos ongelman voi ratkaista nopeammin toisilla keinoilla. (Federley 2013.)

4.1 Käyttökohteet

Simuloinnin käyttökohteet voi jaotella neljään osaan: tiede, simulaattorit, teollisuus/logistiikka ja myynti. Tieteellistä simulointia voi olla esimerkiksi uusien teorioiden testaaminen ja sään ennustaminen. Simulaattoreilla voidaan kouluttaa esimerkiksi pintaporolaitteen käyttämistä. Myös jotkin tietokonepelit ovat simulaattoreita. Teollisuudessa ja logistiikassa voidaan simuloida esimerkiksi tuotantolinjan toimintaa tai vaihtoehtoisia jakelureittejä, mahdollisuuksia on monia. Myynnissä simulointia voidaan käyttää esimerkiksi tuotteen tai tuotantolinjan esittelyssä. (Federley 2013.)

Simulointi on oiva vaihtoehto esimerkiksi jonkin laitteen käyttökoulutuksessa. Ennen oikean laitteen käyttöä koulutettava tutustutetaan laitteen toimintoihin simulaattorissa. Näin vältetään mahdolliset henkilö- ja laitevahingot sekä säästetään käyttö- ja huoltokuluissa.

Simulointia voidaan myös hyödyntää erilaisten mahdollisten kriisien ja luonnonkatastrofien seurauksien, vaikutusten ja niistä aiheutuvien toimenpiteiden tutkimisessa. Tuloksien avulla pystytään ennakoimaan tapahtumia ja parantamaan turvallisuutta sekä luomaan suunnitelmia niiden varalle. (Katastrofien seuraukset minimiin simuloimalla eri toimenpiteiden vaikutuksia 2012.)

4.2 Ohjelmat ja työkalut

Markkinoilla on tarjolla lukuisia erilaisia ohjelmia ja työkaluja eri tarkoituksiin. Alla listattuna muutama esimerkki eri tarkoituksiin olevista kaupallisista ohjelmista.

- Delmia QUEST
 - Voidaan käyttää tuotannon simuloinnissa
- Farming simulator 15
 - Viihdekäyttöön tarkoitettu maataloussimulaattori
- Sandvik SimDriller
 - DPi poralaitteen koulutuskäyttöön tarkoitettu simulaattori
- Model ChemLab
 - Kemian laboratorion simulointiin tarkoitettu ohjelma
- Capsim
 - Liiketoiminnan simulointiin tarkoitettu ohjelma

Valmiiden kaupallisten ohjelmien lisäksi erilaisilta simulointiin erikoistuneilta konsulttiyrityksiltä voi ostaa räätälöityjä simulointiratkaisuja. Tämä on hyödyllistä silloin, kun yrityksellä ei ole tarvetta koko ohjelman tarjoamalle kapasiteetille ja yritys maksaisi turhista ominaisuuksista. Vastaa saattaa myös tulla tilanne, jossa mikään kaupallinen ohjelma ei vastaa sellaisenaan yrityksen tarpeisiin. Tällöin räätälöity ratkaisu on varteenotettava vaihtoehto.

5 KONTTI

Kontti on Yhdysvalloissa 1950-luvulla käyttöönotettu kuljetusväline. Kontti on tarkoitettu lujaan toistuvaan käyttöön sekä helpottamaan tavarankuljetusta, kuormaa ei tarvitse purkaa eri kuljetusmuotojen välillä. Kontti on suunniteltu helposti siirrettäväksi, lastattavaksi ja purettavaksi. (Karhunen & Hokkanen 2007, 180.)

Kontin suurin hyöty on kuljetettavan tavarantoiminnan pitäminen koko kuljetuksen ajan yhdessä kuljetusyksikössä. Tämä vähentää rahdin käsittelykustannuksia, kun yksittäisiä kolleja ei tarvitse siirtää erikseen esimerkiksi kuljetusmuotoa vaihdettaessa. Kontti suojaa tavaraa sekä ehkäisee varkauksia. (Karrus 2005, 120.)

Meriliikenteessä olevia kontteja koskee CSC-sopimus (The International Convention for Safe Containers). Sopimus määrittää konttien suunnittelun, valmistamisen ja vaatimuksenmukaisuuden arvioinnin kriteerit. Kun kontti

täyttää nämä kriteerit, voidaan se varustaa CSC-hyväksymismerkinnällä. Kontti täytyy katsastaa määräajoin hyväksynnän ylläpitämiseksi. (Karhunen & Hokkanen 2007, 180.)

Konttien tullinkäsittelyn helpottamiseksi on laadittu kansainvälinen CCC-sopimus (The Customs Convention on Containers). Sopimuksen mukaan kontissa ei saa olla tavaroiden kätkemisen mahdollistavaa tilaa, koko tavaratila täytyy olla tullitarkastettavissa, tullisinetit ovat yksinkertaisesti ja tehokkaasti kiinnitettävissä sekä konttiin ei voi lisätä tai poistaa tavaroita siten, että sinettiin ei jäisi jälkiä. (Karhunen & Hokkanen 2007, 181.)

Konttiliikenteen perusmittayksikkö on TEU, joka on lyhennys sanoista twenty-foot equivalent units eli kahtakymmentä jalkaa vastaava yksikkö. TEUn määritelmä on 20 jalan kontin mittojen mukainen. 1 TEU vastaa yhtä 20 jalan konttia ja vastaavasti 2 TEU vastaa yhtä 40 jalan konttia. TEUn avulla voidaan ilmaista esimerkiksi laivan tai sataman konttikapasiteetti. (TEU 2014.)

5.1 Konttityypit

Opinnäytetyön kannalta oleelliset kontit ovat 20 jalan ja 40 jalan DC (Dry Cargo) sekä 40 jalan HC (High Cube), koska Kiinan lähtevä tavara kuljetetaan niillä, lentorahtia lukuunottamatta. HC eroaa DC:stä siten, että se on korkeampi. Muilta ominaisuuksiltaan se vastaa 40 jalan DC-konttia. Näitä kontteja voi kuljettaa maanteitse, meritse sekä rautateitse. Kuvassa 2 on esimerkkinä 40 jalan DC-kontti.



Kuva 2. 40 jalan DC-kontti lastattavana

Muita yleisesti käytettyjä konttityyppejä ovat

- jäädytyskontti
- säiliökontti
- irtotavarakontti
- avokontti, vain pääty- ja sivuseinät
- flätti, vain päätyseinät.

(Kontti 2014).

Lentoliikenteessä voidaan myös käyttää kontteja, mutta kontit eivät ole standardikontteja. Lentoliikenteessä käytettävät kontit ovat kullekin kone-tyypille kehitettyjä kontteja, joita voidaan käyttää vain lentoliikenteessä. Kuvassa 3 on esimerkki lentorahtikontista. (Karrus 2005, 120.)



Kuva 3. Lentorahtikontti (Laiho 2011).

5.2 Konttien mitat

Taulukossa 1 esitetyt mitat ovat työn kannalta oleellisten konttien standardisämittoja. Taulukossa 1 annetut mitat pituus, leveys ja korkeus ovat pienimmät sisämitat. Tästä johtuen konttien sisämitoissa voi olla valmistajakohtaisia eroja. (Karhunen & Hokkanen 2007, 181.)

Taulukko 1. Konttien standardisämittoja

	20 jalan DC	40 jalan DC	40 jalan HC
Pituus	5 867 mm	11 998 mm	11 998 mm
Leveys	2 330 mm	2 330 mm	2 330 mm
Korkeus	2 350 mm	2 350 mm	2 655 mm
Suurin bruttomassa	24 000 kg	30 480 kg	30 480 kg

5.3 Kontin lastaus

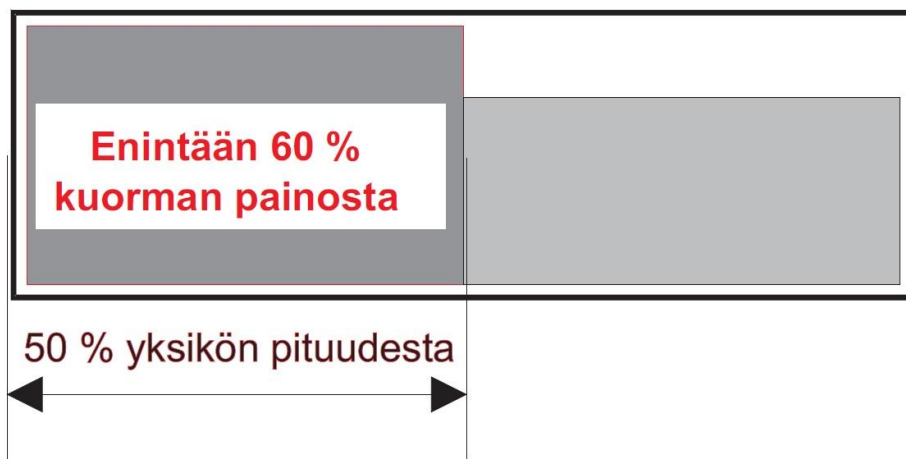
Kontin lastauksen suunnittelulla varmistetaan turvallinen ja tehokas kuljetus. Hyvällä suunnittelulla voidaan saada suuriakin kustannussäästöjä. Kuljetuksen aikana kuormaan kohdistuu eri suuruisia ja suuntaisia voimia, tämän vuoksi kuorman huolellinen sidonta ja tuenta on tärkeää. Ilman asianmukaista sidontaa ja tuentaa tavarat voivat kaatua ja liukua kontissa aiheuttaen materiaalivahinkoja. Konttia lastatessa on tärkeää, että kuorma tukeutuu tasaisesti kontin seiniä vasten. Kollien väliin ei saisi jäädä tyhjää tilaa. Jos konttia ei voida lastata laidasta laitaa ja päästä päähän, täytyy kuorma tukea siten, että kollit eivät pääse liikkumaan. Kuvassa 4 (s. 8) on mallinnettu kuorman tukemista. (Kuormansidonnan käsikirja 2004, 14–18.)



Kuva 4. Esimerkkikuva kuorman tuennasta. (Kuormansidonnan käsikirja 2004, 15.)

Kontin lastauksessa on otettava huomioon painojakauma eli miten kollien paino jakautuu kontissa. Tämä on tärkeää satamanosturien ja ajoneuvojen akselipainojen kannalta, painon täytyy jakautua tasaisesti akseleille. Jos kolleja lastataan päällekkäin, tulee painavat kollit laittaa ensin alle ja kevyet päälle. (Kuormansidonnan käsikirja 2004, 15.)

Kuva 5 selventää painojakaumaa. Oletetaan, että kuorman paino olisi 15 000 kg. Tällöin kuorman painosta 60 % eli 9 000 kg voisi olla toisella puolella konttia ja loput 40 % eli 6 000 kg toisella puolella.



Kuva 5. Kuormayksikön painojakauma. (Kuormansidonnan käsikirja 2004, 15.)

6 KULJETUKSET JA KULJETUSMUODOT

Kuljetusmuodot voidaan jakaa karkeasti neljään osaan. Nämä ovat meri-, maantie-, rautatiekuljetus ja lentorahti. Tässä opinnäytetyössä oleellisimpia kuljetusmuotoja ovat meri- ja rautatiekuljetus sekä lentorahti. Maantiekuljetukset ovat vain pieni osa koko kuljetusketjua. Toimituslausekkeet ovat yksi erittäin tärkeä osa kuljetuksia ja kuljetusmuotoja.

Kuljetusmuodon valinta on tapauskohtaista. Valintaan vaikuttavat oleellisesti kuljetuksen päämäärä, aikataulu, mahdolliset kuljetusmuodot ja kuljetettava tavara ja tavaran ominaisuudet. Kuljetettavan tavaran vaikuttavat ominaisuudet voivat olla esimerkiksi arvo, paino ja muoto. Jos kuljetettava

tavara on vaaralliseksi luokiteltu, aiheuttaa sen kuljettaminen erillisiä toimenpiteitä. Oikeanlaisella kuljetusmuodolla, reitityksellä ja rahtitilan optimoinnilla voidaan saada rahallisen säästön lisäksi aikaan ympäristöä säästäviä kuljetuksia. (Laiho 2011.)

6.1 Toimituslausekkeet

Kotimaan ja kansainvälisten kuljetusten sekä kuljetusmuotojen yksi merkittävä osa ovat niissä käytettävät toimituslausekkeet. Toimituslausekkeet määrittelevät myyjän ja ostajan kesken tavaran toimitukseen liittyviä vastuita ja velvoitteita. Näitä vastuita ja velvoitteita ovat tavaran toimitus ja vastaanotto, kuljetus- ja vakuutus sopimukset, vienti- ja tuontitullaus sekä näihin liittyvät kulut ja riskit. Toimituslausekkeet määrittelevät milloin edellä mainitut velvoitteet ja vastuut siirtyvät myyjältä ostajalle. Toimituslausekkeet eivät kuitenkaan määrittele tavaran omistusoikeutta, eikä kaupan osapuolten suhteita kolmansiin osapuoliin, esimerkiksi huolitsija. Toimituslausekkeissa sovelletaan maailmanlaajuisesti kansainvälisiä INCOTERMS 2010 toimituslausekkeita. (Räty 2012.)

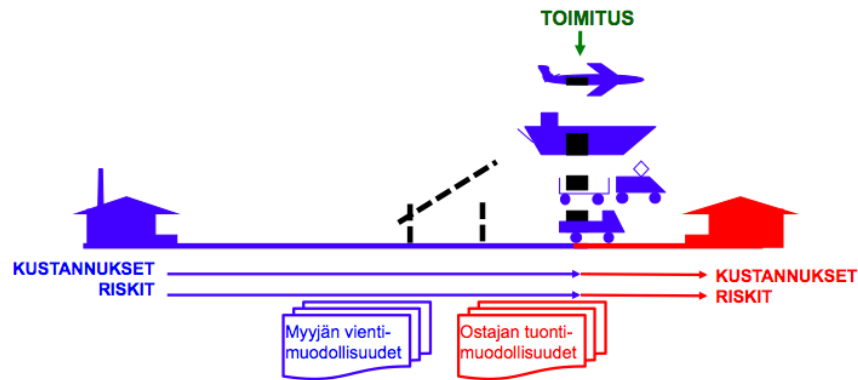
Toimituslausekkeet voidaan jakaa neljään osaan seuraavalla tavalla:

- E-lausekkeet
- F-lausekkeet
- C-lausekkeet
- D-lausekkeet.

E-lausekkeissa myyjä asettaa tavaran lähelle myyjää (esimerkiksi tehdas) ja ostaja noutaa tavaran. F-lausekkeissa myyjä toimittaa tavaran lähelle myyjää (esimerkiksi lastausatamaan), josta ostaja noutaa tavaran. C-lausekkeissa myyjä toimittaa tavaran lähelle myyjää, myyjä maksaa rahdin sovittuun määränpäähän, jonka jälkeen vastuu siirtyy ostajalle. D-lausekkeissa myyjä toimittaa tavaran ostajalle tai lähelle ostajaa, jonka jälkeen vastuu siirtyy ostajalle. (Räty 2012.)

Otetaan esimerkiksi kontin kuljetus Tampereelta Shanghaihin merikuljetuksena. Käytetään toimituslausekkeena DAP, Delivered At Place (named place of delivery), koska se sopii kaikkiin kuljetusmuotoihin. DAP tarkoittaa sitä, että tavara toimitetaan tiettyyn paikkaan. Tässä tapauksessa se on Shanghain satama. Tällöin toimituslauseke merkittäisiin seuraavalla tavalla: DAP Port of Shanghai. (Räty 2014.)

Kuva 6 (s. 10) selventää DAP-toimituslausekettä. Myyjä vastaa kuljetuksen järjestämisestä, riskeistä ja vientiin liittyvistä vastuista määränpäähän saakka. Kun tuote on toimitettu määränpäähän, vaihtuu vastuu ostajalle. Ostaja vastaa riskeistä ja tuontiin liittyvistä toimenpiteistä tästä pisteestä eteenpäin, myyjällä ei ole enää vastuita. Esimerkin mukaan se olisi Shanghain satama.



Kuva 6. DAP INCOTERMS 2010 (Räty 2014.)

6.2 Maantiekuljetukset

Maantiekuljetukset voidaan jakaa säännöllisiin reittikuljetuksiin, runko- ja siirtokuljetuksiin, keruu- ja jakelukuljetuksiin, paluukuljetuksiin sekä satunnaiskuljetuksiin. Maantiekuljetuksella on mahdollista kuljettaa niin pieniä kuin suuriakin kuormia aina erikoiskuljetuksiin asti. Ajoneuvokalusto määräytyy kuljetettavan tavarankokoon mukaan. Kotimaan kuljetuksissa maantiekuljetus tapahtuu useimmiten lähtöpaikasta määränpäähän ilman kuljetusvälineen vaihtoa, kun taas ulkomaan kuljetuksissa maantiekuljetus on useimmiten vain osa koko kuljetusketjua. Tämä on tapaus- ja maakohdista. Tavarankuljettamiseen käytettävät kalustotyypit ovat Suomessa kaksi- ja kolmiakselinen kuorma-auto, puoliperävaunuyhdistelmä, perävaunuyhdistelmä ja kevyet kuorma- ja pakettiautot. (Karrus 2005, 114.)

6.3 Merikuljetukset

Merikuljetukset voidaan jakaa kahteen keskeiseen toimintamuotoon, linjaliikenteeseen ja hakurahtiliikenteeseen. Linjaliikenteessä alukset kulkevat säännöllisiä aikataulutettuja reittejä. Linjaliikenteellä kuljetetaan suuryksiköitä, esimerkiksi kontteja (Karhunen & Hokkanen 2007, 60). Hakurahtiliikenteessä tavaroita rahdataan ilman säännönmukaista aikataulua satunnaisten satamien välillä. Useimmiten kysyntä ja tarjonta määrää satamat ja aikataulut. (Karhunen & Hokkanen 2007, 70.)

Kontin kuljettaminen Kiinaan merikuljetuksena ei onnistu suoralla linjaliikenneyhteydellä Suomesta. Kontti lastataan ensin Suomessa syöttöalukseen eli feederiin. Feeder kerää Suomen satamista kontit, jotka se kuljettaa esimerkiksi Bremerhaveniin tai Hampurin satamaan. Kontti lastataan uudelleen Euroopan ja Kaukoidän välisen linjan valtamerialukseen, joka kuljettaa kontin määräsatamaan. (Hokkanen & Karhunen 2007, 60–61.)

6.4 Rautatiekuljetukset

Rautatiekuljetus on tehokas suurien massojen kuljetusmuoto. Näitä ovat esimerkiksi metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden kuljetukset. (Rautatiekuljetukset 2012.) Kontteja voidaan kuljettaa rautateitse konttialustoilla.

Muita vaunutyyppisiä ovat esimerkiksi katetut vaunut, avovaunut ja irtovaravaunut. (Vaunukalusto 2014.)

Rautatiekuljetusten huonona puolena voidaan pitää sen epäyhtenäisyyttä. Esimerkiksi Euroopassa ei ole yhtenäistä rataverkon raidelevyettä eikä sähköistysjärjestelmää. (Hokkanen & Karhunen 2007, 130–131.)

6.5 Lentorahti

Lentorahtia käytetään silloin, kun kuljetusaika halutaan pitää pienenä. Kuljetusmuodoista lentorahti on kustannuksiltaan kallein. Lentorahtia voidaan käyttää esimerkiksi kiireellisissä varaosatoimituksissa, jälkitoimituksissa tai varastotasojen pienenä pitämisessä tiheällä täydennystahdilla. (Lentokuljetus 2014.)

Jos esimerkiksi laite on valmistumassa Kiinassa, mutta osa tai osakokoonpano X puuttuu, voidaan se lähettää nopeasti Suomesta lentorahtina. Tällä voidaan estää laitteen valmistumisen myöhästyminen ja laite voidaan toimittaa aikataulun mukaisesti.

6.6 Yhdistetyt kuljetukset ja intermodaalikuljetukset

Yhdistetty kuljetus tarkoittaa sitä, että runkokuljetus suoritetaan meri-, rautatiekuljetuksena tai lentorahtina ja toimitus esimerkiksi asiakkaalle suoritetaan satamasta, lentokentältä tai rautatieasemalta teitse maantiekuljetuksena. Useimmiten edellä mainitut runkokuljetukset vaativat maantiekuljetuksen. (Yhdistetyt kuljetukset ja intermodaalikuljetukset 2014.)

Intermodaalikuljetuksella tarkoitetaan kuljetusta, jossa kuljetettavat tavarat ovat koko kuljetuksen ajan samassa kuljetusyksikössä, esimerkiksi kontissa. Tähän opinnäytetyöhön liittyvät kuljetukset ovat kaikki yhdistettyjä kuljetuksia ja intermodaalikuljetuksia. (Yhdistetyt kuljetukset ja intermodaalikuljetukset 2014.)

7 HANKINTA JA OSTO

Hankinnat voidaan luokitella kahteen kategoriaan, suoriin ja epäsuoriin hankintoihin. Suorat hankinnat tarkoittavat esimerkiksi raaka-aineita, joita käytetään yrityksen päätuotteen tai palvelun tuottamiseen. Epäsuorat hankinnat ovat muita paitsi tuotannollisia hankintoja. Näitä ovat esimerkiksi varaosat, turvavälineet sekä erilaiset tukipalvelut. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 33.)

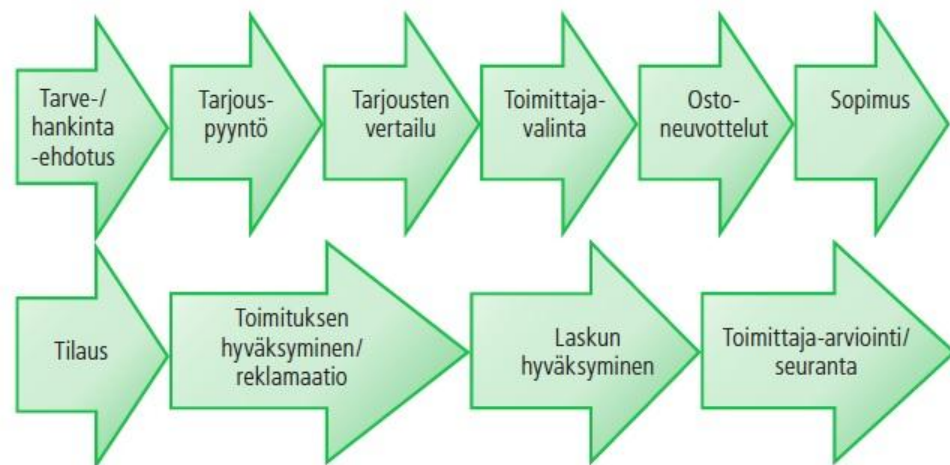
”Tuotteen tai palvelun hankintahinta on vain pieni osa hankintojen kokonaiskustannuksista” (Ritvanen ym. 2011, 35). Kokonaiskustannukset tarkoittavat hankitun palvelun/tuotteen kustannusten koko elinkaarta. Kokonaiskustannuksia kannattaa laskea kun kyseessä on isot hankintavolyymit tai eurot, hankintaan liittyy epäsuoria kustannuksia tai kun kyseessä on

palveluhankinta. Epäsuorat kustannukset tarkoittavat esimerkiksi huoltoa. (Ritvanen ym. 2011, 35–36.)

Hankinnan kokonaiskustannuksiin kuuluvat esimerkiksi ostohinta, ostamisen kustannukset, verot, kehittämiskustannukset, mahdolliset tavarankäsittelyn kustannukset, tietojärjestelmät ja koulutukset. Ostohinta on näkyvin, mutta mukana on myös paljon muitakin kustannuksia. (Ritvanen ym. 2011, 36.)

7.1 Osto

Ostaminen on prosessi, johon sisältyy kaikki toiminnot, joita tuotteiden, palveluiden ja raaka-aineiden hankkiminen vaatii. Ostoprosessi voidaan kuvata kuvion 1 mukaisesti.



Kuvio 1. Ostoprosessi (Ritvanen ym. 2011, 39.)

Ostoprosessi voi kuitenkin olla kuviosta 1 poikkeava, vaiheet riippuvat esimerkiksi nimikkeen luonteesta, tilauksesta ja sopimuksista. Ostoprosessi voi olla lyhyempi, esimerkiksi tarjouspyyntöjä ei aina lähetetä. Ostoprosessi voi olla myös pidempi, esimerkiksi silloin kun on etsittävä toimittajia halutulle ostolle. Tällöin toimittajien hakuvaihe edeltää tarjouspyyntöä. (Ritvanen ym. 2011, 39.)

Dokumentointi on tärkeää ostoprosessin aikana. Dokumentoinnilla varmistetaan toiminnan läpinäkyvyys ja parannetaan valvontaa. (Ritvanen ym. 2011, 39.) Toiminnan läpinäkyvyys on tärkeää, jotta vältetään mahdollisilta ongelmilta, esimerkiksi lahjonta- ja korruptioepäilyiltä. Yleisesti ottaen dokumentointi on tärkeää, jotta voidaan todistaa asioiden oikeellisuus mahdollisissa riitatilanteissa.

7.2 Tarjouspyyntö

Ennen tarjouspyyntöä täytyy olla tarve-/hankintaehdotus, kuten kuviosta 1 käy ilmi. Jos mahdollinen toimittaja/toimittajat ovat selvillä, voidaan tehdä tarjouspyyntö, eli pyydetään tarjous. Jos ostajalla ja toimittajalla on pitkä-

aikainen sopimus, voidaan tarjouspyyntövaihe ohittaa (Ritvanen ym. 2011, 40).

Ritvanen ym. (2011, 40) ovat kirjoittaneet, että tarjouspyynnössä tuodaan yleensä esille seuraavat asiat

- tuote tai palvelu ja sen laajuus
- tekniset ja kaupalliset vaatimukset
- määrä ja yksikkö
- toimitusaika ja -paikka
- sopimuskausi ja mahdollinen optio
- tarjousten jättöaika ja -paikka.

Tarjouspyynnöissä voidaan myös ilmoittaa toimittajavalintaan vaikuttavat kriteerit ja niiden painoarvot. Toimittajilta voidaan pyytää myös ehdotuksia halutun palvelun tai tuotteen toteuttamiseksi. (Ritvanen ym. 2011, 40.) Tällöin tarjousten vertailu voi olla haastavampaa, koska toteutusehdotukset voivat erota toisistaan hyvinkin paljon. Kaupallisen käsittelyn kannalta tärkeitä tietoja ovat hintaan sisältyvät verot, tullit, maksut ja valuuttasidonnaisuus (Ritvanen ym. 2011, 40).

7.3 Tarjous

Tarjous on vastaus tarjouspyyntöön, jossa vastataan tarjouspyyntöön asetettuihin kysymyksiin. Tarjouksen liitteissä voidaan tuoda esille esimerkiksi mahdolliset referenssit, näytteet ja esitteet. (Ritvanen ym. 2011, 40.)

Ritvanen ym. (2011, 40) ovat kirjoittaneet, että tarjouksessa ilmoitetaan seuraavat asiat

- hinta
- toimitusaika
- toimitusehto
- maksuehto
- sopimuksen voimassaoloaika
- mahdolliset muut seikat, esimerkiksi takuut ja huollot.

On tärkeää pystyä havaitsemaan toimittajan tarjouksesta tahallisesti tai tahattomasti ilmoitetut puutteelliset tai virheelliset tiedot. Kun kyseessä on suuri hankinta, kannattaa kysyä kokemuksia toimittajan asiakkailta.

7.4 Tarjousten vertailu

Kun tarjouksia vertaillaan, on oltava varma siitä, että tarjoukset vastaavat tarjouspyyntöön asetettuihin vaatimuksiin ja ehtoihin. On tärkeää ottaa huomioon tarjouksen kokonaiskustannukset, maksu- ja toimitusehdot, toimituseräkoot, vakuutukset, takuu ja huolto. (Ritvanen ym. 2011, 41.)

Tarjousten valinnassa yleisesti käytettyjä valintakriteerejä ovat laatu, toimitusaika ja hinta. Valintakriteerit vaihtelevat yritys-, tuote- ja toiminta-kohtaisesti. (Ritvanen ym. 2011, 41.)

Tarjouksia voidaan vertailla antamalla valintakriteereille painoarvot, joiden avulla tarjoukset voidaan pisteyttää ja laittaa täten paremmuusjärjestykseen. Ennen arviointia on tietenkin määriteltävä, kuinka valintakriteeriä mitataan ja arvioidaan. (Ritvanen ym. 2011, 42.) Tällöin kaikki tarjoukset ovat tasa-arvoisia ja niiden vertailu on helpompaa. Otetaan esimerkiksi valintakriteereiksi hinta, toimitusaika, laatu ja maksuehdot. Valintakriteerien painoarvot voidaan jakaa taulukon 2 mukaisesti. Taulukossa 2 painoarvon summaksi tulee 100, joka on täydet pisteet arvioinnissa. Tarjouksia voitaisiin tällöin pisteyttää taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Valintakriteerien painoarvot

Valintakriteeri	Painoarvo
Hinta	30
Toimitusaika	20
Laatu	40
Maksuehdot	10

Oletetaan, että yritysten A, B ja C tarjoukset pisteytettäisiin taulukon 2 painoarvojen mukaisesti. Pisteytys voisi mennä taulukon 3 mukaisesti. Taulukon 3 mukaan yritys B:n tarjous olisi paras. Jos painoarvot muuttuvat, saattaisi toimittajaksi valikoitua jokin muu yritys. On erittäin tärkeää, että toimittajia ei eriarvoisteta omien henkilökohtaisten mieltymysten perusteella (Ritvanen ym. 2011, 42).

Taulukko 3. Pisteytys

Valintakriteeri	Painoarvo	A	B	C
Hinta	30	25	28	15
Toimitusaika	20	10	18	20
Laatu	40	38	30	40
Maksuehdot	10	9	10	10
Yhteensä	100	82	86	85

8 SIMULOINTIOHJELMA SANDVIKILLE

Aivan ensimmäiseksi kartoitettiin erilaisia ohjelmien toimittajia sekä simulointipalveluja tarjoavia yrityksiä. Markkinoilta löytyy lukuisia erilaisia simulointiin keskittyviä ohjelmien toimittajia ja palveluja tarjoavia yrityksiä, joten näistä täytyi löytää tähän tarkoitukseen sopivimmat. Erilaiset reitin suunnitteluun ja konttien lastaamiseen keskittyvät simulointiohjelmat täytyi jättää pois, koska ne eivät ole tähän tarkoitukseen sopivia tai ne eivät täyttäneet asetettuja vaatimuksia. Markkinatarjonnan perusteella päätettiin muutamaa kotimaiseen simulointipalveluja ja -ohjelmia tarjoaviin yrityksiin, koska markkinoilta ei löytynyt simulointiohjelmaa joka olisi sellaisenaan tähän tarkoitukseen sopiva. Yritykset käytiin läpi palaverissa, jonka jälkeen yhteydenotot aloitettiin yrityksiin.

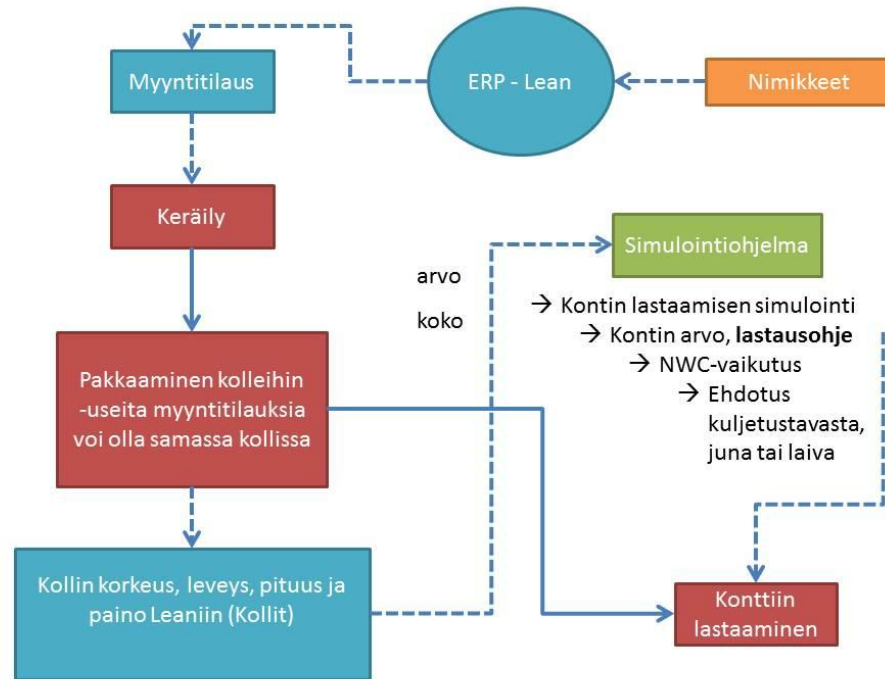
8.1 Tavoite

Ohjelman tavoitteena olisi saada aikaan säästöjä rahdeista. Tämä saavutettaisiin priorisoimalla lähetettäviä kolleja, mahdollisimman optimaalisella kontin lastauksella, jolloin kontissa lähetettäisiin niin sanotusti mahdollisimman vähän ilmaa sekä oikealla kuljetusmuodon valinnalla. Tavoitteena olisi myös helpottaa työntekijöitä kontin lastauksessa ja sen kautta laskea kontin lastauksessa kuluva aikaa nykyisestä kahdesta tunnista. (Herckman, palaveri 14.3.2014.)

8.2 Sandvikin vaatimukset ohjelman suhteen

Ohjelman tulisi olla yhteensopiva Sandvikin toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. Ideana on, että simulointiohjelma saa tuotteiden tiedot toiminnanohjausjärjestelmästä. Simulointiohjelma käyttäisi simuloinnissa tuotteiden painoa, pituutta, leveyttä, korkeutta sekä rahallista arvoa. Simulointiohjelman täytyisi simuloida kontin lastaaminen parhaimmalla mahdollisella tavalla, jotta konttiin saataisiin mahdollisimman paljon tavaraa siten, että painojakauma olisi tasainen. Kun kontin lastaaminen on simuloitu, saataisiin selville kontin kokonaisarvo, jolla voidaan laskea kontin NWC-vaikutus. Vaatimuksena on myös saada tässä vaiheessa kontin lastaamisesta lastausohje työntekijöille. Kun kontin NWC-vaikutus on laskettu, simulointiohjelma antaisi ehdotuksen kuljetustavasta sen hetkisten asetettujen raja-arvojen mukaan kumpi on kannattavampi. Tässä tapauksessa se olisi joko merikuljetus tai rautatiekuljetus. (Herckman, palaveri 14.3.2014.)

Kuvio 2 (s. 16) selventää simulointiohjelmalle asetettuja vaatimuksia ja ajateltua toimintamallia. Kaaviossa katkoviiva tarkoittaa informaation kulkua ja tasainen viiva tuotteen fyysistä kulkua. Kun tilaus saapuu Kiinasta, siitä luodaan myyntitilaus toiminnanohjausjärjestelmään (ERP), Leaniin. Erinäisten vaiheiden jälkeen myyntitilaus siirretään keräilyyn ja keräilystä myyntitilaus siirtyy pakattavaksi kolliin. Kun myyntitilaus on pakattu kolliin, siirtyy siitä tieto sekä kollin tiedot Leaniin. Ideana olisi, että simulointiohjelma saisi vaaditut tiedot edellä mainitun työvaiheen jälkeen. Simuloinnin jälkeen voitaisiin päättää kuljetusmuoto ja tilata kuljetus. Kontin saavuttua tuotteet lastattaisiin simulointiohjelmasta saadun lastausohjeen mukaisesti.



Kuvio 2. Kaavio simulointiohjelman ajattelusta toiminnasta

8.3 Ohjelmistojen ja palvelujen tarjoajat

Yhteydenotot suoritettiin kolmeen suomalaiseen simulointipalveluja ja -ohjelmia tarjoaviin yrityksiin. Yritykset olivat Delfoi Oy, EP-logistics Oy ja Simular Oy. Yritykset ovat logistiikan simulointiin erikoistuneita yrityksiä. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska markkinoilta ei löytynyt valmista ohjelmaa, joka täyttäisi asetetut vaatimukset.

Yhteydenotoissa kerrottiin ohjelman tarpeet ja simulointiskenaario sekä kysyttiin simulointiskenaarion toteuttamismahdollisuutta siten, että se on järkevästi toteutettavissa. Kaikki kolme yritystä ottivat yhteyttä ja kertoivat, että simulointi on toteutettavissa. Yrityksien kanssa sovittiin tapaamiset Sandvikin Tampereen yksikössä, koska kaikki kolme yritystä olivat kiinnostuneita simulointiprojektista. Tapaamisten tarkoituksena oli käydä simuloitava asia ja ohjelman vaatimukset tarkemmin läpi suuremmalla porukalla saman pöydän ääressä.

Tapaamiset toteutettiin kolmen viikon sisällä ja niiden aikana muodostui selkeä ajatus siitä, millainen ohjelman tulisi olla. Tapaamisten perusteella päädyttiin tekemään tarjouspyyntö kaikille kolmelle yritykselle.

Yrityksille lähetettiin taulukon 4 (s. 17) kaltaista Leanista otettua testidatata excel-tiedostona tarjousten luonnostelua varten. Oleellisinta olivat kollien koot ja painot, jotta yritykset saisivat kuvan lähetettävistä kolleista. Yrityksille lähetettiin myös kuvia todellisista kolleista.

Taulukko 4. Yrityksille lähetettyä testidataa

Kolli	Nro	i	t	d	h	Tila	Tyyppi	Pituus	Korkeus	Leveys	Merkinnät	Merkinnät 2	Bruttopaino	Nettopaino	Tilavuus
K002183	1					Toimitettu	Vanerilaatikko	120	93	80	vko 14, kolli 4		797	752	0,893
K002184	2					Toimitettu	Vanerilaatikko	120	93	80	vko 14, kolli 5		606	561	0,893
K002185	3					Toimitettu	Kuormalava	120	76	80	vko 14, kolli 6		92	67	0,73
K002186	4					Toimitettu	Kuormalava	120	76	80	vko 14, kolli 7		92	67	0,73

8.4 Ohjelman ja toimittajan valinta

Kun tarjoukset saapuivat, pidettiin palaveri. Palaverissa käytiin tarjoukset läpi ja tehtiin tarjousten vertailua.

Palaverissa hylättiin Simular Oy:n tarjous. Karsiutumisen syynä oli yksinkertaisesti tarjouksen liian suuri hinta muihin tarjouksiin verrattuna, mutta toteutus oli samankaltainen kuin Delfoi Oy:llä. Jäljelle jäivät EP-logistics Oy:n sekä Delfoi Oy:n tarjoukset.

EP-logistics Oy:n tarjous arvioitiin paremmaksi toteutustavan, toimitusajan sekä hinnan vuoksi. Näiden edellä mainittujen kriteerien perusteella EP-logistics Oy:n tarjous valittiin. Ennen tilausta täytyi tehdä ostoehdotus. Ostoehdotusta perusteltiin kertaluontoisella investoinnilla, kontin lastausprosessin tehostamisella, optimaalisella lastauksella, oikean kuljetusmuodon valinnan avustamisella, lentorahdeista saatavilla säästöillä sekä lastausohjeen voi lähettää esimerkiksi asiakkaalle ja täten asiakas näkee missä tietty kolli sijaitsee kontissa. Kun ostoehdotus oli hyväksytty, tehtiin tilaus ja sovittiin aloituspalaveri.

EP-logistics Oy:n tarjoama simulointityökalu on Excel-pohjainen. Tällöin ei tarvita mitään erillisiä lisenssejä Microsoft Officen lisäksi, Excel on myös monelle tuttu ja helppokäyttöinen ohjelma. Vaikka ohjelma olisi jollekin tuntematon, olisi sen käytön oppiminen helppoa. Käyttöoikeus simulointityökalulle on Sandvikin Tampereen tehtaalle.

9 SIMULOINTITYÖKALUN KÄYTTÖÖNOTTO JA KÄYTTÖ

Käyttöönotto aloitettiin aloituspalaverilla, palaveri pidettiin puhelimitse. Palaverissa sovittiin simulointityökalun asennus- ja koulutuspäivä sekä kattavamman testidatan lähettämisestä. Testidataan sisältyi tietoa lähteneiden toimitusten arvoista sekä excel-tiedosto, jossa oli kollitietoja. Asennuspäiväksi sovittiin 16.6.2014.

9.1 Käyttöönotto

Asennus ja käyttökoulutus suoritettiin pakkaamossa, jossa tätä työkalua tullaan käyttämään eniten. Työkalu asennettiin myös yleiselle asemalle, josta sen voi ottaa käyttöön halutessaan. Asennuksen jälkeen käyttöohje käytiin läpi ja pidettiin koulutus työkalun käytöstä.

Työkalulla testattiin muutama todellinen aiemmin lähetetty toimitus, testien aikana havaittiin ongelma. Kun toimituksella oli kuvan 7 kaltaisia pitkiä kolleja (~4-6 metriä pitkiä), työkalu ei suostunut laittamaan niitä konttiin. Kuitenkin kyseiset pitkät kollit täytyy saada joka kerta konttiin eikä niitä voida jättää myöhemmälle toimitukselle. Tämä johtuu siitä, että annetussa testidatassa ei ollut kuvan 7 kaltaisia pitkiä kolleja. Ongelmaa luovattiin tarkastella ja lähettää uusi korjattu versio mahdollisimman pian.



Kuva 7. Ongelmia aiheuttava syöttöpalkkeja sisältävä kolli.

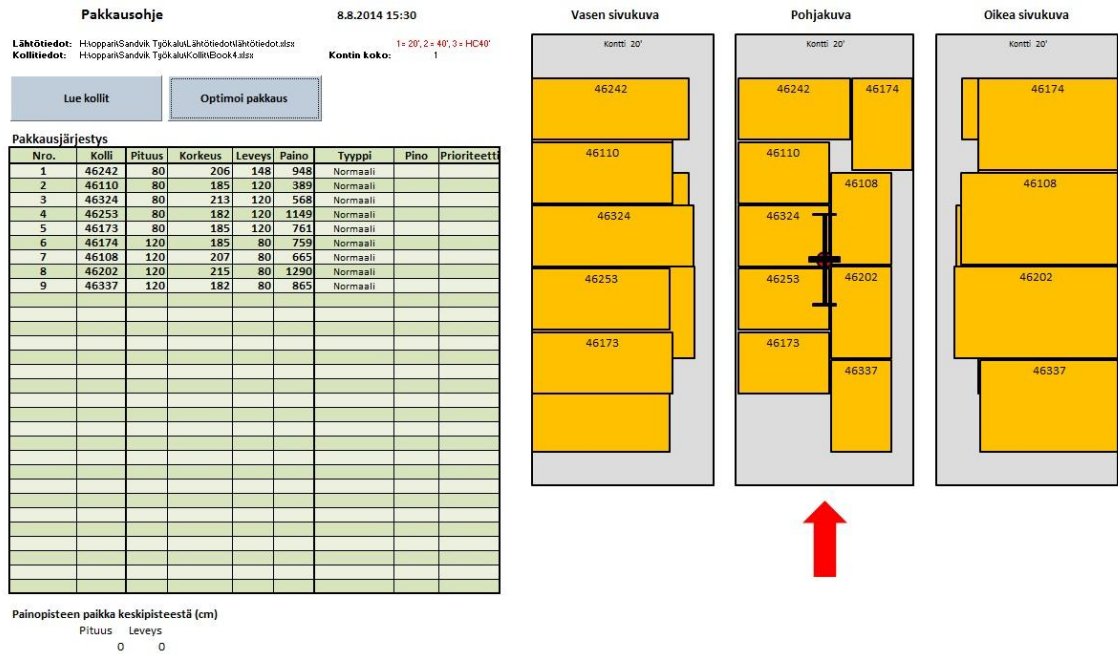
Kun alkuperäisen käyttöohje oli pitkä, tiivistelmä käyttöohjeesta koettiin tarpeelliseksi. Käyttöohjeen täytyi olla sellainen, että työntekijät voisivat tarkastaa siitä pikaisesti, mitä tehdä ja missä vaiheessa, jos työkalun käyttöä ei muista. Käyttöohjeen tiivistelmä on työn liitteenä 1.

9.2 Käyttö

Työkalun käyttö aloitetaan kollien tietojen viemisellä Leanista Excelliin. Työkalussa vaihdetaan kollitietojen lähtötiedostoksi se tiedosto, jonka kollit halutaan optimoida konttiin. Kollit luetaan excel-tiedostosta, jonka jälkeen niiden lastaus voidaan simuloida. Simulointia voidaan suorittaa niin kauan, kunnes saadaan sopiva lastausohje.

Kuvassa 8 (s. 19) näkyy työkalun käyttönäkymä. Kuvan 8 näkymä on vakio ja sitä voi muokata haluamukseen. Esimerkiksi kontin sivukuvien ja pohjakuvan paikkaa voidaan muuttaa. Kontin voi valita kohdasta ”Kontin koko” ja lähtötietoihin voidaan lisätä/muokata kontteja tarpeen tullen.

Kontin lastaustyökalun hankinta ja käyttöönotto



Kuva 8. Työkalun käyttönäkymä Excelissä

Lähtötiedoissa on kaikki tarvittavat tiedot, joita työkalu käyttää. Lähtötietoja voidaan muuttaa tarpeen tai mahdollisten muutosten vuoksi, esimerkiksi rahtien hintoja on mahdollista muuttaa.

Ensimmäinen todellinen testi suoritettiin viikko käyttöönoton jälkeen. Tällöin ei ollut vielä käytössä paranneltua versiota työkalusta, joten pitkä kolli tuotti ongelmia. Kolli saatiin pakotettua mukaan muutaman optimoinnin jälkeen. Tuloksena tuli lastausohje, jonka mukaan kontti lastattiin. Ohjeessa näkyi tyhjä tila kontin etuosassa, kuten oli todellisuudessakin, tila täytettiin ylimääräisellä kollilla.

Toisessa testissä työkalulla ei ollut paljon käyttöä. Kollia ei ollut riittävästi, jotta sen käytöstä olisi ollut hyötyä. Kollit lastattiin 40 jalan DC-konttiin, koska mukana oli kolli, joka ei olisi mahtunut 20 jalan DC-konttiin. Jos kollit olisi lastattu 20 jalan DC-konttiin, työkalusta olisi ollut hyötyä.

Päivitetty versio työkalusta saatiin ennen kolmatta testausta. Työkalu oli päivitetty sallivammaksi pitkien kollien suhteen, kollien priorisointia oli parannettu sekä työkalun satunnaisuutta oli lisätty. Lähes joka simuloinnilla saadaan nyt erilainen tulos. Testisimulointeja tehtiin useilla toimituksilla, joita ei ollut mahdollista saada mahtumaan konttiin aiemmalla versiolla. Päivitetty versio toimitukset mahtuivat konttiin. Päivitetty versio asennettiin yleiselle asemalle ja pakkaamon tietokoneelle.

Työntekijöiden käyttökokemukset olivat positiivisia ja työkalu koettiin hyödylliseksi, vaikka todellisia kontin lastauksia ei ehditty suorittamaan montaa kertaa testi- ja takuuajan puitteissa. Työntekijät kokivat suurimmiksi hyödyiksi sen, ettei painojakaumaa ja lastausjärjestystä tarvitse suunnitella niin paljon kuin ennen. Työkalulle asetettujen tavoitteiden

täyttymistä ei voida arvioida näin lyhyellä aikavälillä ja vähällä testaamisella.

10 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli löytää Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehtaalle simulointiohjelma. Ohjelman tarkoituksena oli simuloida Kiinaan lähetettävien tuotteiden lastaus konttiin sekä avustaa kuljetusmuodon valinnassa. Tässä tapauksessa kuljetusmuoto olisi nykyisen merikuljetuksen lisäksi mahdollisesti rautatiekuljetus. Tavoitteena oli saada säästöjä lentorahdeista. Tämä saavutetaan priorisoimalla lähetettäviä kolleja, lähettämällä mahdollisimman optimaalisesti lastattuja kontteja sekä oikean kuljetusmuodon valinnalla.

Yhteistyö yritysten kanssa sujui ongelmitta. Oli erittäin hyvä, että tapaamiset pidettiin ja pystyttiin suunnittelemaan mahdollista projektia. Tapaamisten ansiosta projektin ajatus ja tavoitteet selvenyivät yrityksille paremmin. Tapaamisten aikana yritykset pystyivät luomaan vision toteutustavasta. Toteutustavat olivat sopivia joten tarjouspyyntö päädyttiin tekemään jokaiselle yritykselle. Tapaamiset jouduttiin jakamaan kolmelle eri viikolle ja jokainen yritys lupasi tarjouksen kahden viikon päästä. Tarjousten arviointiin osallistuneiden kesken ei ollut erimielisyyksiä EP-logistics Oy:n valinnasta.

Yhteistyö EP-logistics Oy:n kanssa oli ongelmaton, esimerkiksi neljän viikon luvattu takuu-aika muutettiin kahteentoista viikkoon kesän vähäisen konttiliikenteen vuoksi. Toimituspäivän valintaa haittasi työntekijöiden kesälomat. Tämän vuoksi toimituspäiväksi valikoitui 16.6.2014 vaikka toimitus olisi ollut muuten mahdollista aiemmin. Konttiliikenteen hidastumisen vuoksi asetettujen tavoitteiden täyttymistä ei voitu tarkastella näin lyhyellä aikavälillä. Olisi ollut kiinnostavaa nähdä työkalun vaikutus muun muassa lentorahteihin. Näkyykö työkalun käyttö lentorahtien käytön vähenemisenä ja syntykö sen kautta tavoiteltuja säästöjä? Tavoitteet voidaan nähdä vain pidemmällä aikavälillä.

Suurin virhe työssä oli lähetetyn testidatan puutteellisuus aiemmin mainittujen syöttöpalkkien kollojen osalta. Tämän puutteen vuoksi syntyi ylimääräistä työtä ja toimivan työkalun valmistuminen lykkääntyi. Tämä olisi voitu ehkäistä keskustelemalla enemmän aiheen parissa työtä tekevien kanssa, tarkemmalla syventymisellä työprosessiin ja sen eri vaiheisiin.

Yksi ongelma oli työkalun käytön helppouden itsestäänselvyysnä pitäminen. Tämän vuoksi osa työntekijöistä ei osannut käyttää työkalua oikein, joka johti työkalun toimimattomuuteen. Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmässä kollojen näyttöryhmän täytyy olla täysin oikeassa järjestyksessä, hyvin usein virhe johtui tästä. Tästä johtuen päädyimme ratkaisuun, jossa tehtiin lyhyt käyttöohje kuvakaappauksineen kohta kohdalta. Käyttöohje on työn liitteenä 1.

Työkalusta saatiin lopulta toimiva. Erittäin hyvänä työn tuloksen mittarina voidaan pitää sitä, että työkalu koetaan hyödylliseksi ja sitä käytetään oi-

keasti. Tämän projektin aikana karttui paljon hyödyllistä kokemusta ostoprosessista ja simulointiprojektin läpiviennistä tunnetussa yrityksessä.

Haasteellista oli lähteä tekemään opinnäytetyötä uuteen yritykseen. Kaikki työntekijät ja käytännöt olivat uusia sekä järjestelmät tuntemattomia. Toista olisi ollut ennestään tutussa yrityksessä. Apua ja ohjausta oli aina saatavilla asiassa kuin asiassa. Kokonaisuutena opinnäytetyön teko SMC:lle oli myönteinen kokemus.

LÄHTEET

- About us. n.d. Sandvik AB. Viitattu 8.5.2014.
<http://sandvik.com/en/about-us/our-company/>
- Federley, S. 2013. Building Simulations. Simulointi -opintojakson verkkoaineisto. Hämeen ammattikorkeakoulu, Moodle. Viitattu 25.10.2014. <https://moodle.hamk.fi/>
- Herckman, J. 2014. Palaveri. Sandvik Mining and Construction Oy, Tampere. 14.3.2014.
- Karhunen, J. & Hokkanen, S. 2007. Kansainväliset tavarakuljetukset. Jyväskylä: Gummerus Oy.
- Karrus, K. 2005. Logistiikka. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Katastrofien seuraukset minimiin simuloimalla eri toimenpiteiden vaikutuksia. 2012. Teknologian tutkimuskeskus VTT. Viitattu 25.10.2014.
http://www.vtt.fi/news/2012/31052012_katastrofien_seuraukset_minimiin_simuloimalla_eri_toimenpiteiden_vaikutuksia.jsp
- Kontti. 2014. Logistiikan Maailma. Viitattu 22.10.2014.
<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Kontti>
- Kuormansidonnan käsikirja. 2004. Logistiikan tutkimus ja kehitys LORDA ry.
- Laiho, T. 2011. Kuljetukset – tietoisuus. Seminaari. Forssa. 3.3.2011. Hämeen ammattikorkeakoulu. Seminaarin esitysmateriaali.
- Lentokuljetus. 2014. Logistiikan Maailma. Viitattu 22.10.2014.
<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Lentorahti>
- Rautatiekuljetukset. 2012. Logistiikan Maailma. Viitattu 21.10.2014.
<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Rautatiekuljetukset>
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
- Roth, J. 2014. Haastattelu. Sandvik Mining and Construction Oy, Tampere. 15.1.2014.
- Räty, A. 2012. Incoterms 2010 In Nutshell. ICC Finland.
- Räty, A. 2014. DAP. Logistiikan Maailma. Viitattu 29.11.2014.
<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/DAP>
- Sandvik DPI series Break the limits. n.d. Sandvik Mining and Construction Oy.

Sariola, T. 2013. China Transportation NWC Cost. Sandvik Mining and Construction Oy.

Sariola T. 2014. Haastattelu. Sandvik Mining and Construction Oy, Tampere. 20.2.2014.

TEU. 2014. Logistiikan Maailma. Viitattu 22.10.2014. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/TEU>

Vaunukalusto. 2014. Logistiikan Maailma. Viitattu 21.10.2014. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Vaunukalusto>

Virtanen, A. 2013. Tutkimusprosessista ja menetelmistä. Tutkiva ja kehittävä osaaja –opintojakson verkkoaineisto. Hämeen ammattikorkeakoulu, Moodle. Viitattu 30.10.2014. <https://moodle.hamk.fi/>

Yhdistetyt kuljetukset ja intermodaalikuljetukset. 2014. Logistiikan Maailma. Viitattu 21.10.2014. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Yhdistetyt_kuljetukset_ja_intermodaalikuljetukset

Yhteystiedot. n.d. Sandvik Mining and Construction Oy. Viitattu 8.5.2014. <http://www.miningandconstruction.sandvik.com/fi>

KONTIN LASTAUSTYÖKALUN KÄYTTÖOHJE

Kontin lastaustyökalun käyttöohje**ASENTAMINEN**

Työkalu löytyy kohteesta:

G:\Public\Tuot\PAKKAAMO\Sandvik Työkalu – Uusi

Työkalun voi kopioida täältä haluamaansa kohteeseen. Tällöin täytyy kopioida koko kansio ”Sandvik Työkalu – Uusi”. HUOM! Muista vaihtaa lähtötietojen ja kollitietojen polku työkaluun allaolevan kuvan kohdassa.

Pakkausohje**19.8.2014 1!**

Lähtötiedot: **G:\Public\Tuot\PAKKAAMO\Sandvik Työkalu - Uusi\Lähtötiedot\Lähtötiedot.xlsx** 1
 Kollitiedot: G:\Public\Tuot\PAKKAAMO\Sandvik Työkalu - Uusi\Kollit\Book **Kontin koko:**

NÄYTTÖRYHMÄN ASETTAMINEN

Luo uusi näyttöryhmä Leanissa. Sarakkeiden täytyy olla oikeassa järjestyksessä. Saat luotua uuden näyttöryhmän Leanissa:

Lomake -> Näyttöryhmät -> Muokkaa näyttöryhmiä -> Luo uusi ja siirrä sarakkeita oikean puoleisessa valikossa

The screenshot shows the 'Lomakekonfigurointi - VIKOSKE - Lean System' window. The 'Uusi' button is highlighted with a red box. The 'Näyttöryhmät' list shows 'kollit' selected. The 'Näkyvät 22 kpl, haetaan 57 kpl' table is highlighted with a red box, showing columns for Otsikko and Leveys. The 'Piilotetut sarakkeet' list is visible on the left.

Otsikko	Leveys
Nro	0,483
Kolli	1
Pituus	1,1
Korkeus	1,1
Leveys	1,1
Bruttopaino	1,1
Tyyppi	1,467
Toimitus	1,2

Nro	Kolli	Pituus	Korkeus	Leveys	Bruttopaino	Tyyppi	Toimitus

Sarakkeiden täytyy olla yllä olevassa järjestyksessä.

KÄYTTÖ

Vie haluamasi kollit excel-tiedostoon Leanista.

255 - Kollit - VIKOSKE - Lean System

Lomake Muokkaa Työkalut Järjestys Näytä Rivi Ikkuna Ohje

Hae Uusi Tallenna Poista Pyyhi Nimikkeet

Asiakas: 090001

Nro	Kolli	Pituus	Korkeus	Leveys	Bruttopain	Tyyppi	Toimitus	i	t	d	h	Tila	Merkinnät
2	46595	120,00	202,00	80	1069	Normaali	554104					Toimitettu	
13	46948	350,00	120,00	90,00	1465	Normaali	554104					Toimitettu	
12	46947	635,00	130,00	70,00	1340	Normaali	554104					Toimitettu	
6	46862	120,00	215,00	80,00	1142	Normaali	554104					Toimitettu	
8	46926	120,00	215,00	80,00	882	Normaali	554104					Toimitettu	
5	46844	120,00	215,00	80,00	971	Normaali	554104					Toimitettu	
4	46827	120,00	217,00	80,00	1190	Normaali	554104					Toimitettu	

Tallenna kansioon, jossa on kollitiedot.

Kontin kokoa voi vaihtaa työkalussa kohdasta ”Kontin koko”

5tiedot.xlsx 1 = 20', 2 = 40', 3 = HC40'
Kontin koko:

Vaihda työkalussa kollitietoihin haluamasi excel-tiedoston nimi (simuloitavat kollit).

ipboard	Font	Alignment	Number
C5	f_x	G:\Public\Tuot\PAKKAAMO\Sandvik Työkalu - Uusi\Kollit\Book7.xlsx	

Pakkausohje

19.8.2014 15:34

Lähtötiedot: G:\Public\Tuot\PAKKAAMO\Sandvik Työkalu - Uusi\Lähtötiedot\Lähtötiedot.xlsx 1 = 20', 2 = 40', 3 =
Kollitiedot: G:\Public\Tuot\PAKKAAMO\Sandvik Työkalu - Uusi\Kollit\Book Kontin koko: 2

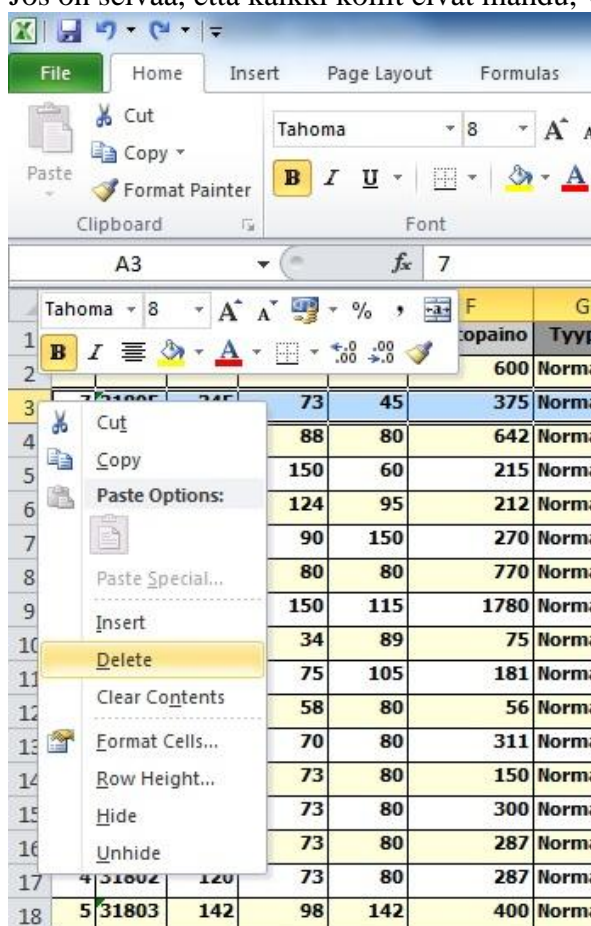
Lue kollit

Optimoi pakkaus

Tämän jälkeen paina ”Lue kollit”. Kun uudet kollitiedot ovat tulleet voit aloittaa simuloinnin painamalla ”Optimoi pakkaus”. Sarakkeeseen pino voidaan merkitä mahdolliset pinottavat kollit. Pinot merkitään kirjaimilla A, B, C... jne. Esim. kaikki kollit joissa on A, pinotaan päällekkäin. Voit priorisoida kolleja laittamalla numeron 1, 2, 3... sarakkeeseen prioriteetti. Numero 1 on korkein prioriteetti ja tällä voi pakottaa kolleja konttiin.

Pino	Prioriteetti
A	
A	1
	1
B	
B	
	1

Jos on selvää, että kaikki kollit eivät mahdu, voit poistaa kyseisen kollin rivin excelistä:



Tallenna ja tämän jälkeen lue kollit uudelleen.

Kun saat simuloitua sopivan lastausohjeen, voit tulostaa sen.