

# VASTAANOTTOPROSESSIN KEHITTÄMINEN

## Case: TOOLS Finland Oy

Alexi Sallinen



# VASTAANOTTOPROSESSIN KEHITTÄMINEN

## Case: TOOLS Finland Oy

Alexi Sallinen

Opinnäytetyö 2015

© Tekijä(t) ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulu

Taitto- ja paino: Tammerprint Oy

ISBN: 978-952-306-099-9 (NID.)

ISBN: 978-952-306-100-2 (PDF)

ISSN:1239-9094

ISSN: 1797-5972 (PDF)

[julkaisut@xamk.fi](mailto:julkaisut@xamk.fi)

# TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikka

SALLINEN ALEKSI

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Toimeksiantaja

Marraskuu 2015

Avainsanat

Vastaanottoprosessin kehittäminen

Case: TOOLS Finland Oy

70 sivua + 12 liitesivua

Lehtori Eeva-Liisa Kauhanen

TOOLS Finland Oy

vastaanotto, tehostaminen, varastointi, palveluntarjoaja

Opinnäytetyön aiheena oli tehostaa MRO-tuotteita myyvän ketjun keskusvaraston vastaanotto-prosessia. Opinnäytetyön keskeisin tavoite oli luoda ratkaisu, joka tehostaa prosessia niin, ettei ruuhkia pääse syntymään ja vastaanottoalue olisi virtaava. Pää tarkoituksena oli selvittää, saadaanko vastaanotto tehokkaaksi nykyvolyymin nykyisissä tiloissa.

Työn aloitus tapahtui kolmen viikon työjaksolla varaston vastaanottotyöntekijänä. Teoreettisen työn ohella suoritettiin työntekijöiden haastatteluja sekä layout-muutoksiin tarvittavaa mittaus-työtä. Lisäksi pyydettiin kahdelta eri logistiikan palveluntarjoajalta omat ratkaisuehdotuksensa. Teoreettisessa osuudessa perehdytään syvällisesti eri aiheisiin, jotka vaikuttavat vastaanotto-proses-sin ongelmiin. Opinnäytetyössä selvitetty ratkaisut vastaavat teoriaosuutta ja saadut tulokset ovat hyvin positiivisia toimeksiantajan toiminnan jatkamisen kannalta.

Opinnäytetyön lopputuloksena toimeksiantajalle ehdotetaan toisen palveluntarjoajan ratkaisua palveluineen sekä layout-suunnitelmaa, joka edesauttaa koko varastotoiminnan jatkuvaa ja pa-rempaa virtausta. Tuloksena saadaan kustannustehokkaampi ratkaisu sekä mahdollisuus jatkaa vielä nykyisissä toimitiloissa.

# ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Logistics

SALLINEN ALEKSI

Developing a Goods Reception Process

Case TOOLS Finland Oy

Bachelor's Thesis

70 pages + 12 pages of appendices

Supervisor

Eeva-Liisa Kauhanen, Senior Lecturer

Commissioned by

TOOLS Finland Oy

November 2015

Keywords

reception, intensification, warehousing, service provider

The topic for thesis was to improvement of the performance of reception process in central warehouse which main products are MRO-products. The aim of the thesis was to create a solution that would emphasize process so that congestion would not occur and material flow would be smooth. The main task was to find out if a goods reception process could be made efficient in its present volumes in present facilities.

The study began with three-week practical period in the warehouse as an employee of receiving process. Alongside theoretical study, warehouse workers were interviewed and measuring needed for lay-out changes were made. Also, two companies offering logistics services were asked of their views for the problem.

In theoretical part, different factors that affect reception processes are widely presented. Solutions presented in this thesis are based on theoretical part and results for the ordering party are highly encouraging to continuing operations.

As a result, another logistics service company's service solution and lay-out plan which improves the whole warehouse operations and flow are offered for the ordering party. The outcome is a cost-effective solution and possibility to run business in present facilities.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

<b>I JOHDANTO</b>	7
1.1 Teoreettinen viitekehys	8
1.2 Tutkimustehtävän rajaus ja tutkimusongelmat	9
<b>2 VASTAANOTTO OSANA VARASTOPROSESSIA</b>	11
2.1 Varastointiprosessi	11
2.2 Toimitusten ominaisuus	12
2.3 Tavarantoimitusprosessi	13
2.3.1 Toimittajan ohjeistus	13
2.3.2 Ennakkoilmoitus	13
2.3.3 Laiturityöskentely vastaanotossa	14
2.3.4 Vastaanottotarkastus	14
2.3.5 Hyllytys	15
<b>3 VASTAANOTTOPROSESSIIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT</b>	16
3.1 Materiaalin ohjaus	16
3.1.1 Varaston kiertonopeus	17
3.1.2 Varmuusvarasto	17
3.1.3 Toimitusvarmuuden määrittäminen	18
3.1.4 Tilausmenetelmät	19
3.1.5 Hinnanalennus eräkoon suurentuessa	22
3.2 Läpimenoaika	22
3.3 Luokittelu	23
3.3.1 Pareton periaate - 80/20 sääntö	23
3.3.2 Abc-analyysi	23
3.4 Varaston layout-suunnittelu	24
3.4.1 Varaston kokoon vaikuttavat asiat	24
3.4.2 Vastaanottotilojen suunnittelu	25
3.5 Vastaanoton työvälineet	26
3.6 Toimittajan virheet	28
<b>4 TEKNOLOGIALLA JA TUNNISTUSMENETELMILLÄ TEHOKKUUTTA</b>	29
4.1 Viivakoodit	30
4.2 RFID-tekniikka	31
4.3 Palveluntarjoajat tehokkuuden välineenä	31
<b>5 TOOLS FINLAND OY</b>	32
<b>6 TOIMINTAYMPÄRISTÖ</b>	34
<b>7 VASTAANOTTOPROSESSI</b>	36
7.1 Vastaanoton työntekijät	36
7.2 Prosessin kulku	36

7.3	Prosessin ongelmatilanteet	37
7.3.1	Vastaanottoalue	37
7.3.2	Henkilöstön vähäisyys vastaanotossa	37
7.3.3	Selvitettäviin toimituksiin kuluva ajankäyttö	38
7.3.4	Liian isot eräkoot saapuvissa tavaroissa	38
7.3.5	Ennakkotiedot ja toimittajan ohjeistus	38
<b>8</b>	<b>VASTAANOTON VOLYYMI</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>HAASTATTELUIDEN YHTEENVETO</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>VASTAANOTTOPROSESSIN KEHITYSKOHEET</b>	<b>42</b>
10.1	Logistiikkapalvelujen toimittaja A:n ratkaisu	42
10.1.1	Vastaanotto	43
10.1.2	Hyllytys	43
10.1.3	Ratkaisu A:n kustannustehokkuus	44
10.2	Logistiikkapalvelujen toimittaja B:n ratkaisu	45
10.2.1	Vastaanotto	45
10.2.2	Hyllytys	46
10.2.3	Ratkaisu B:n kustannustehokkuus	47
10.3	Varaston layout-muutokset	47
10.3.1	Vaihtoehto 1	48
10.3.2	Vaihtoehto 2	49
10.4	Materiaalin ohjaus	50
10.4.1	Tilausmenetelmät	51
10.4.2	Läpimenoaika	51
10.5	Luokittelu	51
10.6	Työvälineet	52
10.7	Toimittajien ohjeistus ja ennakkoilmoitus	53
10.8	Teknologian kehittäminen	53
<b>11</b>	<b>TULOKSET</b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b>POHDINTA</b>	<b>56</b>
	<b>LÄHTEET</b>	<b>58</b>
	<b>LIITTEET</b>	

# I JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii TOOLS Finland Oy. Tarkempana paikkana TOOLSin keskusvarasto Kotkan Karhulassa. Opinnäytetyön aiheena on kehittää TOOLSin vastaanottoprosessia. Opinnäytetyössä esitetään TOOLSin tavaran vastaanoton ongelmakohdat ja tarjotaan ongelmiin kustannustehokkaampia toimintatapoja. Ratkaisuista esitän selvitykset, joissa kerrotaan eri ratkaisuvaihtoehtojen hyödyt ja kustannukset.

TOOLS Finland Oy:n keskusvaraston varastotoiminnan prosesseista suurimpana haasteena on tavaran vastaanotto. Tavara saattaa olla vastaanotettuna mutta hyllyttämättömänä usean työpäivän ajan, ja juuri tähän ongelmaan aion paneutua.

TOOLS Oy käyttää toiminnanohjausjärjestelmänä Feenix Mathaa. Järjestelmä on suunniteltu enemmänkin hankintaan, ei niinkään varastonohjaukseen. Pyysin eri logistiikkapalveluita tarjoavilta yrityksiltä ratkaisuja vastaanottoprosessin tehostamiseksi ja tätä kautta saan ratkaisuvaihtoehtoja kaiken hyödyn prosessin kehittämiseksi.

Olin TOOLSilla ennen tämän teoreettisen työn aloittamista vastaanoton työntekijänä kolme viikkoa. Tämä antoi suhteellisen hyvän kuvan varaston toimintatavoista ja työskentelystä. Työtäni varten haastattelin eri työntekijöitä varaston puolelta. Näin sain myös mielipiteitä ja ajatuksia itse operatiivisen työn tekijöiltä. Työn aikataulu oli erittäin tiukka, joten aikataulun onnistumisella oli merkitystä työn onnistumisen kannalta.

Valitsin opinnäytetyön tekopaikaksi TOOLS in keskusvaraston. Tähän vaikutti aikaisempi työskentelyni eräällä suuremmalla keskusvarastolla jo vuodesta 2007 ja omaan kattavaan kokemuksen juuri varastoinnin alalta. Aikaisempi kokemukseni varastoinnin ongelmista tuo motivaatiota tutkia ongelmaa, ja hyödynnän kokemustani paneutuessani TOOLSin ongelmaan.

Logistiikan aiheuttamat kokonaiskustannukset jaetaan kuljetus-, varasto-, pääoma- ja hallinnointikustannuksiin. Kuljetuskustannukset ovat logistiikan suurin kustannuserä, ja monet yritykset pyrkivätkin alentamaan kuljetuskustannuksia tehostamalla varastointia. Yrityksissä ei kuitenkaan



aina huomata, että varasto- ja pääomakustannukset ovat yhteydessä toisiinsa. Yritysten kustannusrakenne onkin tasapainoilua kuljetus-, varastointi- ja pääomakustannusten kesken. (Hokkanen ym. 2011, 58.)

Uusimman liikenne- ja viestintäministeriön logistiikkaselvityksen mukaan Suomessa toimivien teollisuuden ja kaupan alan yritysten logistiikkakustannukset osuutena liikevaihdosta ovat 12,1 prosenttia. Jos kustannukset eritellään eri kustannuskomponentteihin, osuudet logistiikkakustannuksista ovat seuraavat: kuljetuskustannukset 38,2 prosenttia, varastointikustannukset 21,2 prosenttia, pääomakustannukset 24,8 prosenttia hallintokustannukset 9,8 prosenttia ja muut logistiikkakustannukset 6,0 prosenttia. (Laari ym. 2012, 83.)

Kehittämällä vastaanottoa prosessia nykyaikaisemmaksi ja kustannustehokkaammaksi voidaan vaikuttaa myönteisesti pääoma- ja varastointikustannuksiin ja sitä kautta logistiikan kokonaiskustannuksiin.

Opinnäytetyö on mielestäni aiheellinen ja yritykselle tarpeellinen. Kilpailukyvyyn ylläpitämisen kannalta yrityksen on pakko kehittyä. Logistiikkakustannukset yleisesti ovat pysyneet viime vuosina vuoden 2008 kriisivuoden jälkeen jokseenkin samana. Kuitenkin tehostustoimenpiteet koetaan hyödylliseksi, koska logistiikkakustannusten suunta on ylöspäin ja näin ollen tehostus on tervetullut. (Laari ym. 2012, 120.)

## 1.1 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyössä tehdään selkeä teoriatarkastelu, joka liittyy olennaisesti tutkimuksessa käytettyihin menetelmiin, kuten logistiikkapalveluyrityksien ratkaisuihin. Teorian viitekehys luo raamit itse tutkimukselle, ja teorian kautta syntyy mahdollisuuksia ja ideoita vastaanottoa prosessin kehittämiseksi. Toimeksiantajayrityksen ei ole kuitenkaan mahdollista toteuttaa kaikkia teoriassa läpikäytyjä ideoita niiden suurien investointien ja tarvittavien resurssien takia.

Teoriaa tulen käyttämään apuna uuden tiedon kartoittamisessa ja hyödyntämisessä. Vastaanottoa prosessia parantamalla parannetaan koko varaston tehokkuutta. Tehokkuutta parantamalla työaika mikä kuuluu tällä hetkellä eri työvaiheiden toistamiseen, saadaan ohjattua muihin työtehtäviin.

Työssäni aion paneutua vastaanottoon liittyviin kysymyksiin perehtyen myös hankinnan prosesseihin. Hankinnan tekemät tilaukset vaikuttavat varaston täyttöasteeseen ja näin ollen myös vastaanottoon. Tämä herättää kysymyksen voisiko tulevaa tavaran määrää jakaa useammalle toimituspäivälle mahdollisesti saapuvia eräkokoja pienentäen. (Hokkanen ym. 2012, 17-18.) Hankintoihin liittyvien kysymyksien lisäksi käsitelen eri menetelmien, kuten luokittelun tärkeyttä.

Onnistunut tavaran vastaanotto ja säilytys korreloi suoraan varaston tehokkaaseen toimintaan. Vastaanottotyöntekijä voi vaikuttaa merkittävästi työn onnistumiseen omalla työpanoksellaan ja hallitsemalla vastaanottoon liittyvät rutiinit. Vastaanottotyöntekijän täytyy myös pystyä tunnistamaan, millaisia erityispiirteitä saapuviin tuotteisiin liittyy. (Hokkanen ym. 2012, s 15.)

## 1.2 Tutkimustehtävän rajausta ja tutkimusongelmat

TOOLS Finland Oy:n varastointiprosessin suurin haaste on vastaanotto prosessi. Keskittymällä opinnäytetyössäni pelkästään tähän prosessiin, pystyn antamaan varastopäällikölle ja TOOLSin johdolle yksityiskohtaisemman kuvan miten prosessia voidaan tulevaisuudessa kehittää. Opin- näytetyöni on aikataulultaan erittäin tiukka.

TOOLSin kuljetus- ja varastopäällikkö on juuri vaihtunut. Hän on hoitanut tehtävänsä vasta muutaman kuukauden ajan. Varastolla on menossa suuri muutosprosessi. Prosesseista suurin osa on kehityksen alla. Varastotoiminnot eivät ole yleisen teknologiatehokkuuden mukaisia ja tulevai- suudessa kaikki eri mahdollisuudet aiotaan punnita tarkasti.

Työn tavoitteena on saada aikaan toimiva ratkaisu vastaanotto prosessin kehittämiseksi. Ratkai- sun avulla yritys voisi olla kilpailukykyisempi ja entistä tehokkaampi palvelemaan asiakkaitaan. Tutkimuksen pääongelmana on, miten saadaan keskusvaraston tilat riittämään sujuvaan vastaan- ottoprosessiin. Onko sujuva prosessi ylipäätään mahdollista nykyisissä tiloissa ja ovatko volyy- mit kasvaneet liian suuriksi nykytiloihin? Riittävätkö teknologian kehittäminen ja varaston uusi layout-suunnitelma riittävään tehostukseen?

Työn lopputuloksessa pyritään antamaan vaihtoehtoja prosessin kehitykseen ja luodaan kehi- tusehdotuksia vastaanotto prosessin ongelmakohtien purkamiseen. Opinnäytetyössäni pyritään selvittämään tarvitaanko laite-, tai järjestelmähankintoja, tai onko tarvetta lisärekrytointeihin. Lisäksi pyritään selvittämään onko jotain muita keinoja kustannustehokkuuden parantamiseksi. Lopputuloksissa ilmenee analyysin ja pohdinnan mitä investoinneilla sekä prosessimuutoksilla voitaisiin saavuttaa ja miksi investointeja varastolla kannattaisi tehdä.

Työssä kuvataan yrityksen tämän hetkinen tavaran vastaanotto prosessi sekä vuokaavioin että sa- nallisesti. Tällä tavoin yritykselle selvitetään, mihin asioihin sen kannattaisi jatkossa panostaa ja miksi.

Vastaanotto prosessiin on saatavilla erilaisia tunnisteteknologioita, kuten viivakoodit ja RFID. Tu- lenkin käymään työssä läpi eri tunnistemenetelmät, jotka voisivat tehostaa varaston toimintaa.

TOOLSin keskusvaraston tilat ovat riittämättömät tämän hetken tavaravirran volyymeille ny- kymenetelmin toimiessa. Sisätilojen lisäksi käytössä on merikontteja ulkotiloissa, jotka toimivat lisätilana vastaanottoalueen ruuhkautuessa. Tämä aiheuttaa jatkuvasti turhaa lisätyötä vastaanot- toprosessin aikana. Pyrin suunnittelemaan varaston vastaanottoalueen layoutin niin, ettei kont- teja jouduttaisi käyttämään väliaikaisvarastona ennen vastaanottoalueelle siirtämistä.

Pyysin vastaanotto prosessin ongelmaan ratkaisua kahdelta eri logistikkapalveluja tuottavalta yri- tykseltä. Palveluntarjoajilta löytyi keinoja tehostaa prosessia, ja perustelen työssä miksi ulkopuoli- seen apuun kannattaisi investoida ja mitä hyötyä se toisi tulevaisuudessa.

Haastatellessani työntekijöitä käytin haastattelutapana teemahaastattelua. Haastattelin tiimin- vetäjää, reklamointityöntekijää ja vastaanottotyöntekijöitä. Haastattelin myös logistiikkakoordinaattoria, varastopäällikköä sekä ostopäällikköä. Haastatteluiden kysymykset pohjautuivat omaan empiiriseen tutkimukseen, sekä teoreettisen aineiston pohjalta löytyviin tietoihin. Pää-

liköiden kysymykset poikkesivat hieman operatiivisen työntekijöiden kysymyksistä sadakseni tietoa myös vastaanotto-prosessin syvempiin eli strategisiin ongelmiin. Haastatteluiden tuloksista tein yhteenvedon opinnäytetyön loppuun, ja käytin tuloksia tukemaan omia päätelmiä vastaanotto-prosessin kehittämiseksi.

Työssäni tarkastellaan vastaanotto-prosessin lisäksi myös muita varastointiprosesseja. Tarkemmin aion kuitenkin selvittää vain vastaanotto-prosessiin liittyvät ongelmat ja kehitysmahdollisuudet. Tavoitteena on saada vastaus vastaanotto-prosessin ongelma-kohtiin ja tarjota realistisia mahdollisuuksia vastaanotto-prosessin kehittämiseksi, mikä tulee vaikuttamaan koko varastointiprosessiin. Koko logistisen ketjun luotettavuus ei ole sen parempi, kuin mitä on sen heikoin lenkki. Pyrkimys oikeisiin kustannuksiin on se tekijä, joka tuottaa logistisen suunnittelun suurimman haasteen. (Hokkanen ym. 2011, 19.)

## 2 VASTAANOTTO OSANA VARASTOPROSESSIA

Perustoiminnot varastossa sisältävät säännönmukaista liikettä, varastointia ja tiedonsiirtoa. Varastoidaksesi tuotteen asianmukaisesti säännönmukainen liike on välttämätöntä. Se tapahtuu neljällä erillisellä alueella:

1. Vastaanotettaessa kuljetuksista saapuva tavara ja suoritettaessa laatu- ja määrätarkistuksia.
2. Siirrettäessä tuotteet vastaanottoalueelta tarkoin määrätyille varastopaikoille kaikkialle varastoon.
3. Valikoidessa asiakkaan vaatimuksen mukaista tilausta sisältäen tarkistuksen, pakkauksen ja siirtämisen lähetysalueelle.
4. Lähetettäessä tavarat asiakkaalle jollakin kuljetusmuodolla. (Bloomberg ym. 2002, 75.)

### 2.1 Varastointiprosessi

Varastopolitiikan oikean suunnittelun ja sen implementaation onnistuneisuus tuottavat koko logistiseen ketjuun lisäarvoa (Mäkelä ym 2005, 124). Varastoinnissa keskeistä on kyky tuottaa asiakkaalle lisäarvoa ja ansaita asiakkaiden luottamus toimituskykyä apuna käyttäen (Pouri 1997, 132). Varastointia voi muodostua myös tuotantoteknisistä syistä. Tuotetta valmistetaan suurempi erä ja näin kiinteät kustannukset saadaan pienemmiksi. Tämä toimintatapa on varasto-ohjautuvaa valmistusta ja sen vastakohta on asiakasohjautuva tuotanto. Asiakasohjautuvassa tuotannossa ei varastoida ainoastaan lopputuotteita, vaan niiden raaka-aineita. (Sakki 2009, 103.) Varastointiprosessi koostuu pääosin tulologistiikasta, hyllytyksestä, keräilystä, inventoinnista, pakkaamisesta ja lähtölogistiikasta (Ritvanen ym. 2011, 86).

**Tulologistiikkaan** kuuluvia toimintoja ovat muun muassa tavaran vastaanotto, tavaran tarkastus, pakkausten purkaminen, varastoon sijoittaminen eli varastointi, materiaalinkäsittely, varastovalvonta, kuljetusten ohjaus, ja epäkurantin tavaran palautukset toimittajalle (Mäkelä ym. 2005, 12; Hokkanen ym. 2011, 20).

**Keräily** on varastoprosessin työvaiheista luultavasti kaikkein tärkein. Keräilyn osuus käsittää varaston kokonaiskustannuksista liki puolet, kun kyseessä on tavanomainen käsikeräilyllä toimiva varasto (Ritvanen ym. 2011, 86).

**Inventoinnin** ja jatkuvan seurannan merkitys on yrityksille merkittävä. Yritys tarvitsee käytettävissä olevien voimavarojen tiedot toimintansa tukemiseksi. Varaston tehtävänä on säilyttää tuotteita. Mutta samalla sidotaan pääomaa valmiisiin tai keskeneräisiin tuotteisiin, jolla on suuri vaikutus yrityksen taloudelliseen kannattavuuteen. Näin ollen myynnin ja hankinnan luottamus varastosta saataviin tietoihin vaikuttaa koko yrityksen toimintaan. (Hokkanen ym. 2012, 65.)

**Pakkaaminen** mikä määritellään tuotteen varsinaiseksi pakkaamiseksi, tapahtuu pääasiassa tuottajan tiloissa. Pakkauksen osoittaminen on pakkaamisen olennainen osa, koska mitä huonommin pakkaus on osoitettu, sitä suuremmalla riskillä pakkaus katoaa. Pienessä toiminnassa pakkaaminen voi tapahtua käsityönä, mutta volyymituotannossa toiminta tapahtuu automatisoidulla pakkauslinjalla. (Hokkanen ym. 2012, 41.)

Pakkaamisen hallitseminen oikein edellyttää laaja-alaista näkemystä yhteiskunnasta. Pakkaajan on ymmärrettävä pakattavan tuotteen ominaisuudet, pakkausmateriaali, jakelu, myynti ja kuluttajan odotukset. Pakkausalan ammattilaisen on myös ymmärrettävä pakkauksiin liittyvä lainsäädäntö ja ympäristöasiat. (Ritvanen ym. 2011, 67.)

**Lähtölogistiikka** käsittää fyysisen jakelun lisäksi kaikki ne olennaiset tukitoiminnot joita tarvitaan tuotteen siirtämiseen asiakkaalle. Kaupan alan yrityksissä tulo- ja lähtölogistiikan merkitys yrityksen kannattavuuteen on merkittävä, kun taas sisälogistiikan merkitys on lähes olematon. Tuotteiden lisäarvo syntyykin uudelleenryhmittelystä ja pakkaamisesta. (Mäkelä ym. 2005, 12.)

**VAL-palvelut** (Value Added Logistics) tarkoittavat koko arvoketjun matkalla tapahtuvaa jalostusprosessia. Lisäarvoa ja jalostusastetta nostetaan aina raaka-ainelähteeltä kuluttajalle. VAL-palvelut suuntautuvat lähinnä toimitusvaiheeseen, jossa lisäarvoa voidaan tuottaa ilman merkittäviä pysähdysaikoja. Palveluita ovat muun muassa, tuoteosien kokoonpano, käyttöönottoasetukset, pakkaaminen ja yksiköinti, asiakaskohtainen myyntierien muodostaminen, laadunvalvonta, hintamerkintä, huolto ja korjaus, kierrätyskunnostus, raportointi ja seuranta. Lisäksi arvoa lisäävät palvelut vaativat läpinäkyvää suunnittelua koko arvoketjussa ja edellyttää kiinteää yhteistyötä valmistajien, kaupan sekä loppukäyttäjien kanssa. (Haapanen ym. 2005, 250-252.)

## 2.2 Toimitusten ominaisuus

Varastoon saapuvat toimitukset ovat joko varastotäydennyksiä, kauttakulkuja tai palautuksia. Toimitus, joka on osoitettu varastolle ja kuuluu varastonimikkeisiin on varastotäydennys. Kauttakulkutoimitus on jo valmiiksi osoitettu tietylle asiakkaalle ja yleensä tämän tyyppiset toimitukset ovat tavaroita mitkä eivät kuulu varastonimikkeisiin. Tunnusomainen kauttakulkutoimitus voi olla myös menossa muualle yrityksen organisaatioon. Palautus on asiakkaan palauttama toimitus, joka sisältää varaston toimittamia nimikkeitä. Palautuksen syytä voi olla monia. Esimerkiksi toimitus on ollut virheellinen joko määrältään tai laadultaan tai toimittaja on lähettänyt väärää tuotteita. Asiakas on voinut myös palauttaa myynnin kanssa sovitulla tavalla joko takuuajana vaurioituneita, tai tarpeettomia tuotteita. Lisänä palautuksina voi olla henkilökunnan varastosta saamien näytteiden palautuksia. (Karhunen ym. 2004, 374-375.)

## 2.3 Tavarahan vastaanotto prosessi

Vastaanottaminen, tavaroiden sisäänotto ja niiden käsitteleminen on ratkaiseva prosessi varastossa. Yksi varastotoiminnan tukipilareista on varmistua siitä, että vastaanotettu tavara on oikeaa, tavaraa on oikea määrä ja että tavara on oikeassa kunnossa oikeaan aikaan. Näitä tekijöitä kutsutaan usein toimittajan vastuuksi. Joka tapauksessa, usein kun tavara saapuu, on liian myöhäistä korjata useimpia ongelmakohtia. Sen takia onkin paljon toimia, jotka on toteutettava ennen kuin tavarahan vastaanotto tapahtuu. (Richards 2014, 60.)

Vastaanoton päämääränä on kartoittaa mitä on saapunut ja varastoida saapuneet tuotteet määrättyllä tavalla siten, että ne ovat vaivattomasti milloin tahansa varastosta löydettävissä. Vastaanotto selvittää mistä toimittajalle maksetaan ja onko toimittaja täyttänyt toimituslupauksensa. Tämän takia ostajat ovat vastaanoton tärkeä kumppani. (Karhunen ym. 2004, 374.)

### 2.3.1 Toimittajan ohjeistus

Toimittajan kanssa täytyy varmistaa että tuotteet toimitetaan varastoon tarkoituksenmukaisimmalla tavalla. Yleensä ostaja määrittelee tilattavan tuotteen ja voi olla, että hänellä ei ole tietoa yleisestä vastaanotto prosessista. Sen takia varastopäällikön olisi suotavaa olla mukana määrittelemässä ja hyväksymässä pakkaustyyppin, tuotteiden lukumäärän pakkauksessa, pakkauksien määrä lavalla, (laatikoita/kerros, kerroksia/lava), etikettivaatimukset, sekä kuljetusmuoto. Näin varmistetaan että tuotteet ovat yhteensopivia käytettävien välineiden ja tilojen kanssa. (Richards 2014, 60-61.)

Aivan liian usein nähdään tuotteiden saapuvan varastolle epäkelvosti pakattuina. Pakkaukset ylittävät lavan reunat, pakkauksilla on väärin osoitetut etiketit sekä tuotteet voivat olla pakattuina määriin, jotka eivät vastaa myyntipakkauksien määriä. Hyvä keino varmistaa pakkauksen oikeellisuus on tilata näytekappale toimittajalta, joka vastaa kuljetuspakkausta. (Richards 2014, 61.)

Kaikkien näiden ongelmien ratkaiseminen vie aikaa ja ne olisi helpompi käsitellä jo toimittajan puolesta. Aiheet joista tulisi keskustella sekä sisäisesti että ulkoisesti toimituksen täytäntöönpanosta ovat,

- koko ja pakkaustyyppi
- kuljetuspakkauksen tyyppi – pahvi, muovi, rullahäkki, lava
- toimittaminen lavalla tai ilman
- lavojen koko
- vaadittavat tarroitus, kuten tuotetiedot, viivakoodit ja määrät
- tarrojen paikka pakkauksissa ja lavoissa
- kuljetusmuoto, tilausmäärät ja tilausten toimitustiheydet. (Richards 2014, 61.)

### 2.3.2 Ennakoilmoitus

Tavarahan vastaanotto alkaa jo silloin kun tilaus tuotteelle oston osalta on tehty. Saapuvien tuotteiden eräkoko sekä saapumisaika on etukäteen määritelty. Tilaus voi myös olla automaattinen tilausrajakäytännöllä muodostunut vakiotilaus, jossa toimittaja on jo ennalta sopimuksella vah-

vistettu. Toimitusten saapumisaika ilmoitetaan yleensä vastaanottajalle. Saapumisajoista on tarpeellista saada ennakkotiedot, jotta varastossa voidaan varata tarvittava määrä henkilökuntaa sekä tarvittava tila tavarantoimitukseen ja purkamiseen. (Hokkanen ym. 2012, 28.)

Poikkeamat tuotteen määrässä, ajankohdassa tai laadussa saattavat aiheuttaa tarvetta muutoksille, joten näistäkin on hyvä saada tieto etukäteen vastaanotossa. Palautuksia käsiteltäessä ennakkotieto ja toimintatapa ovat olennaisen tärkeitä. Näiden avulla varaston saldotiedot säilyvät virheettöminä. Ennakkotietona on hyvä tietää mikä on palautuksen jatkokäsittelyn tarkoitus, onko palautus menossa suoraan käyttöön, vai onko palautus käyttökelpotonta ja näin ollen kierrätettävä. (Hokkanen ym. 2012, 28-32.)

### 2.3.3 Laiturityöskentely vastaanotossa

Operatiivinen työ vastaanotossa voidaan jakaa kahteen eri prosessiin, laiturityöhön ja varsinaiseen tavarantoimitukseen. Laiturityön täytyy tapahtua heti tavarantoimituksen saavuttua, mutta vastaanottotarkastus voidaan jättää vaikka vasta seuraavaan päivään. (Karhunen ym. 2004, 375.)

Saapuvien tavaroiden vastaanottoon käytetään lastauslaituria. Se kuinka monta laituripaikkaa yrityksellä on käytössä, riippuu yrityksen toiminnanlaajuudesta. Pienellä yrityksellä saapuvat sekä lähtevät lähetykset saattavat lähteä samalta lastauslaiturilta. Tällainen toiminta vaatii kumminkin järjestelykykyä, jotta tilaa molempien toimintojen suorittamiseen löytyy. Laajamittaisessa toiminnassa saapuville tuotteille on määriteltävä yleensä omat purkualueensa. Purkutilat täytyisi olla koko ajan käytettävissä ja tämän takia toiminnan kriittisin vaihe on saada tuotteet liikkumaan vastaanottoalueella. (Hokkanen ym. 2012, 29.)

Tuotteiden vastaanotto voi myös tapahtua piha-alueella. Tällöin kuorman toteaminen ja purkaminen tapahtuu usein vastaanottohenkilökunnan toimesta. Jokaisen työntekijän on sitouduttava pitämään työympäristönsä siistinä. Tällä tavoin vastaanottolaituri saadaan pidettyä siistinä ja tilavana, ja vastaanotto voidaan suorittaa myös pienissä ja ahtaissa tiloissa. (Hokkanen ym. 2012, 29.)

### 2.3.4 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksessa tarkistetaan rahtikirjasta että tavara on oikeassa kohteessaan. Myös tavarantoimituksen kunto tarkistetaan ja se, että kollimäärä vastaa rahtikirjan merkintöjä. Mikäli puutteita havaitaan, puutteista tehdään varauma rahtikirjaan. Mahdollisiin vaurioihin voi palata myöhemmässä vaiheessa merkitsemällä varauman rahtikirjaan. Merkintä täytyy olla ehdottoman selvä jatkokäsittelyä ajatellen. Varauma on hyväksyttävä rahdinkuljettajalla ennen rahtikirjojen allekirjoitusta. Mikäli puute huomataan vastaanottotarkastuksen aikana, varauma täytyy tehdä heti. Niin sanottuja piilovaurioita voi reklamoida vielä seitsemän vuorokautta rahdin vastaanottamisen jälkeen. Vastaanotettaessa lähetystä, johon on kirjoitettu varauma, on varauman paikkansapitävyys tarkistettava. (Hokkanen ym. 2012, 29-30.)

Tavara sijoitetaan joko tuotantoon, odottamaan uudelleen lähetystä tai käyttöä. Tieto saapuneesta lähetyksestä välitetään tietojärjestelmään, tai ilmoitetaan tieto tallennettavaksi. Yrityksellä voi olla myös käytäntö, missä tieto saapumisesta tallennetaan vasta laatutarkastuksen jälkeen. Laatutarkastus ja tuotteiden kappalemääräinen paikkansapitävyys tehdään lähetyslistaan verraten. Jos saapuneita tuotteita on paljon, voidaan tarkastaa esimerkiksi yhden tuotteen laatu ja mää-

rä. Tasalaatuisuuden varmistamiseksi tarkistetaan myös toinen tuote. Pyrkimyksenä täytyy olla kuitenkin ehdoton toimittajien keskinäinen tavoite virheettömään toimintaan. Mikäli puutteita huomataan, viedään tiedot tietojärjestelmään ja hankinta reklamoi toimittajalle. Varaston toiminnan kannalta on ehdotonta, että kirjanpitoon kirjataan oikeat muutokset. (Hokkanen ym. 2012, 30-33.)

Rahtikirjoista ja lähetyslistoista saadut tiedot tallennetaan tietojärjestelmään. Käsittely voi tapahtua joko manuaalisesti tai automaattisesti. Tietojärjestelmään kirjauksen jälkeen saadaan tiedot paikoista, jonne saapuvat tuotteet sijoitetaan. Jos kyseessä on ollut ennakkotieto, on paikat määriteltä jo valmiiksi ennakkotietoa hyödyntäen. Tiedot saadaan joko käsipäätteelle, trukkipäätteelle tai paperille. (Hokkanen ym. 2012, 31.)

Joidenkin saapuvien tuotteiden kohdalla pitää kuljetuspakkaukset purkaa ennen hyllytystä. Tällöin vastaanottoalueelle kertyy yleensä melko paljon pakkausmateriaalia ja jätettä. Vastaanottopaikan välittömässä yhteydessä on oltava lajittelupisteet kyseisille jätteille. (Hokkanen ym. 2012, 32.)

Koska vastaanoton tarkastustyö ei sinällään tuo lisäarvoa, aiheuttaen lähinnä lisäkustannuksia, on yhteistyötä kehitettävä tavarantoimittajien kanssa. Tarkastustyössä pitäisi pyrkiä siihen pisteeseen, että tarkastuksen määrää voidaan vähentää, kun tavarantoimittajat kehittävät omia laatujärjestelmiään. Tarkastustyöhön ja tavaroiden tunnistamiseen menee paljon aikaa. Sitä voidaan nopeuttaa sopimalla tavarantoimittajien kanssa kuinka toimittajat merkitsevät, yksiköivät ja pakkaavat toimitukset. (Sakki 2009, 118.)

### **2.3.5 Hyllytys**

Tuotteita hyllyttäessä, hyllypaikat haetaan järjestelmästä, todetaan tuotteen säilytyskunto ja viedään tavara paikalleen. Toimituksessa voi olla monta eri nimikettä yhdellä lavalla, joten purun yhteydessä tehdään mahdollinen pakkausten poisto. Samalla tuotteet uudelleensijoitetaan lavoille ja lavat uusintakelmutetaan. (Hokkanen ym. 2012, 33.)



# 3 VASTAANOTTOPROSESSIIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Varastoon sitoutuvan pääoman takia varastonohjauksen päätavoitteet ovat yrityksen kannattavuuden lisääminen, varastotasojen säätely ja logistiikkakustannusten minimointi. Alentamalla varastokustannuksia tai lisäämällä myyntiä, toimituskyvyn ja sen myötä palvelutason ollessa yhdenmukainen, saadaan yrityksen kannattavuus nousuun. Varastokustannuksia voidaan alentaa lisäämällä toimitusnopeutta, vähentämällä jälkitoimituksia, purkamalla tarpeettomia varastoja ja parantamalla ennustustarkkuutta. (Hokkanen ym. 2011, 202-203.)

Pienillä varastoilla ja hyvällä liikutuksella ei ole aina positiivinen korrelaatio. Jonkun yrityksen tulos voi olla kerrassaan loistava, vaikka varastokierto olisikin hidas. Toimituskyky paranee, kun varastossa on oikeat tavarat. Toimituskyvyn parantuessa myös tulos paranee. (Sakki 2009, 110.)

## 3.1 Materiaalin ohjaus

Materiaalin ohjauksen tavoitteet liittyvät työn ja pääoman tuottavuuteen sekä tilankäytön tehokkuuteen. Tavoitteena on taata myyntivalikoimaan kuuluvien tuotteiden toimituskyky, sekä optimoida hankinnat tai oma valmistus niin, että vaihto-omaisuudesta ja hankinnasta aiheutuva työ jää mahdollisimman pieneksi. (Sakki 2009, 115.) Mitä useammin varastojen vaihto-omaisuuserät vaihtuvat, sitä paremmin varastointiin sitoutunut pääoma tuottaa. Materiaalin ohjaus on tärkeä osa koko yrityksen strategiaa. (Rauhala 2011, 123.) Taloudellisin tapa toimia varastossa on saavutettu silloin, kun toimituskyvyttömyyttä ei esiinny, eikä turhia varmuusvarastoja pääse syntymään (Karrus 2001, 35).

Materiaalin ohjausta ei ratkaista pelkästään tilastomatematiikan avulla. Se on hyvin käytännönläheistä toimintaa ja ohjausjärjestelmän tärkein osa ovat ohjausta toteuttavat ihmiset, joiden tapa toimia ratkaisee lopputuloksen. (Sakki 2009, 115.)

### 3.1.1 Varaston kiertonopeus

Kiertonopeuden vaikutus syntyvään vuosituottoon on ratkaiseva. Kiertonopeutta voidaan pitää tuloksen perustekijänä ja kannattavuuden kivijalkana. Taulukossa 1 on esitetty hyvin, miten kate-tuottoprosentti täytyy saada sitä korkeammaksi mitä pienempi kiertonopeus on. (Rauhala 2011, 128-131.)

**Taulukko 1 Kiertonopeuden vaikutus vaadittavaan katetuottoprosenttiin (Rauhala 2011, 128)**

Tuotteen hinta € alv 0 %	Seisonta-aika yrityksessä kuukausia:	Kier-tonopeus vuodessa:	Katetuotto-prosentiksi riittää %:	Katetuotto vuodessa €:
100:-	1 kuukausi	12	4,16 %	50 €
100:-	1,5 kuukautta	8	6,25 %	50 €
100:-	2 kuukautta	6	8,33 %	50 €
100:-	3 kuukautta	4	12,50 %	50 €
100:-	4 kuukautta	3	16,66 %	50 €
100:-	6 kuukautta	2	25 %	50 €

Kun mitataan vaihto-omaisuuden käyttötehokkuutta, tavallisimpana tunnuslukuna käytetään varastonkiertoa. Se lasketaan suhteuttamalla varaston arvo kulutuksen arvoon vuoden aikana. Alla olevalla kaavalla voidaan laskea varaston kiertonopeus. (Sakki 2009, 76.)

$$\text{varaston kierto} = \frac{\text{vuoden kulutuksen arvo}}{\text{varastojen (keski)arvo}}$$

### 3.1.2 Varmuusvarasto

Varmuusvarastoja tarvitaan takaamaan kysyntä, jos toimitukset viivästyvät tai tulevaa menekkiä ei ole pystytty määrittelemään tarkkaan tilausta tehdessä (Sakki 2009, 121). Kun toimitusajoissa on myöhästymisiä, on varmuusvarasto tarpeellinen. Toisin sanoen varmuusvarasto on tarkoitettu turvaamaan varaston loppumista. (Bloomberg ym. 2002, 150.)

Varmuusvaraston suuruus arvioidaan menekin hajonnan pohjalta. Tietoa menekin hajonnasta tarvitaan määriteltessä varmuusvarastoja. Laskettua standardipoikkeamaa eli keskihajontaa käytetään hajonnan mittayksikkönä. (Sakki 2009, 121.) Keskihajonta on tilastollinen arvo, joka kuvaa keskimääräistä poikkeamaa oletusarvosta (Arnold ym. 2012, 242). Kaava varmuusvaraston laskemiseksi on seuraava:

$$\text{varmuusvarasto} = ks \sqrt{L}$$

Kaavassa  $k$  on varmuuskerroin,  $s$  on standardipoikkeama, ja  $L$  on hankinta-aika viikkoina. Haluttua toimitusvarmuutta vastaavat varmuuskertoimet on esitelty taulukossa 2. (Sakki 2009, 122.) Varmuusvarastoja tarvitaan vain silloin, jos kysyntä toimitusajan aikana on suurempi kuin keskimäärä. Näin ollen, jos toimitusvarmuus on 50 %, ei varmuusvarastoa tarvita ollenkaan. (Arnold ym. 2012, 244.)

**Taulukko 2 Varmuuskertoimet halutulle toimitusvarmuudelle (Sakki 2009, 122)**

haluttu varmuus	50 %	75 %	90 %	95 %	97 %	98 %	99 %	99,5 %	99,9 %	99,99 %
varmuuskerroin $k$	0	0,67	1,28	1,64	1,88	2,05	2,33	2,57	3,09	3,72

Toimitusvarmuus on prosentuaalinen väittämä siitä ajasta, kun varasto ei ole päässyt loppumaan. Mitä tarkoittaa jos asiakkaan toimitusvarmuus on 84 %? Se tarkoittaa sitä, että asiakkaalla on valmius toimittaa myös silloin, kun varaston loppuminen on mahdollista. Varaston loppumisen mahdollisuus on suurin hankinta-aikana. Jos tilaus tehdään sata kertaa vuodessa, on sata mahdollisuutta varaston loppumiseksi. Varmuusvaraston avulla turvataan, ettei varasto pääse loppumaan noin 84 kertana sadasta tilauksesta. (Arnold ym. 2012, 244.)

### 3.1.3 Toimitusvarmuuden määrittäminen

Toimitusketjun hallinnan ja logistiikan tarkoituksena on tarjota asiakkaille sitä palvelutasoa mitä he vaativat, ja tehdä se koko toimitusketjussa niin pienin kustannuksin kuin mahdollista. Kehitettäessä markkinaohjattua logistiikkastrategiaa päämääränä on tavoitella palvelun huippuosaa- mista johdonmukaisesti ja kustannustehokkaasti. (Christopher 2011, 42.)

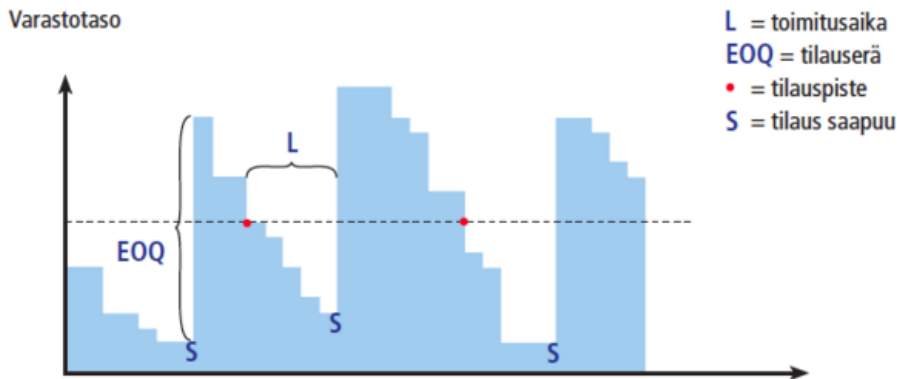
Vaikka logistisen järjestelmän tavoitteena pitäisi olla tarjota kaikille asiakkaille sitä palvelutasoa mitä he vaativat, on välttämätöntä tunnistaa palvelutason painopisteet. Tähän yhteyteen 80/20-sääntö voi antaa perustan kehittää kustannustehokkaampaa palvelustrategiaa. Pohjimmiltaan palvelun ongelma on se, että koska kaikki asiakkaat eivät ole yhtä kannattavia, eivätkä myöskään kaikki tuotteet ole yhtä tuottavia, niin eikö korkein palveluaste kannattaisi antaa avainasiakkaille ja avaintuotteille? Koska voimme olettaa että palveluun käytetty raha on vähäinen, pitäisi ennemmin keskittyä palvelupäätöksiin, kuin resurssien kohdentamisen ongelmaan. (Christopher 2011, 46.)

Useita eri menetelmiä on ehdotettu palvelustrategian perustamiseen. On esimerkiksi tiedettävä, miten asiakas vähittäiskaupan tasolla yleensä reagoi tuotepuutteisiin. Tavoitteena on luoda organisaatio alhaisimmilla kokonaislogistiikkakustannuksilla antaen tietty palvelutaso, joten kustannukset palvelutasoa määrittäessä täytyy ottaa tarkasti huomioon. Asiakkailla on myös usein tietyt odotukset minkälainen yrityksen palvelulaatu on ja tulee olemaan. Siksi täytyy ottaa myös huomioon, että asiakkaat arvioivat palvelulaatua monesta eri näkökohdasta. Hyvänä keinona voidaan pitää myös asiakaspalvelutason tarkastusta. Kun tiedetään millä tasolla yritys palvelua tarjoaa, voidaan arvioida muutoksien vaikutuksia asiakaspalvelupolitiikassa. (Grant ym. 2006, 43-49.)

### 3.1.4 Tilausmenetelmät

**Tilauspiste** tarkoittaa ennakoon määriteltyä varastomäärää. Kun varastosaldo alittaa määritellyn rajan, tuotetta ehditään tilata vielä normaalin toimitusajan toteutuessa. Jos menekki on ollut arviotua suurempi, voidaan nimikkeen varastosta uupuminen turvata varmuusvarastolla. Normaalin toimitusajan toteutuessa nimikkeen saldolla on vielä koko varmuusvarasto tilauksen saapuessa varastoon. Kuvassa 1 on esitetty miten tilauspistemenetelmä toimii. Tilausmäärän optimoimiseen on käytetty EOQ-kaavaa, jonka määrittelytapa löytyy seuraavasta luvusta. Tilauspiste saadaan kaavalla:

$$\text{Tilauspiste} = DL + B$$



Kuva 1 Tilauspistemenetelmä (Logistiikan maailma 2014)

Tilauspisteen kaavassa  $D$  on keskimääräinen menekki tietyn ajanjakson aikana.  $L$  on hankinta-aika ja  $B$  on varmuusvarasto. (Sakki 2009, 123.)

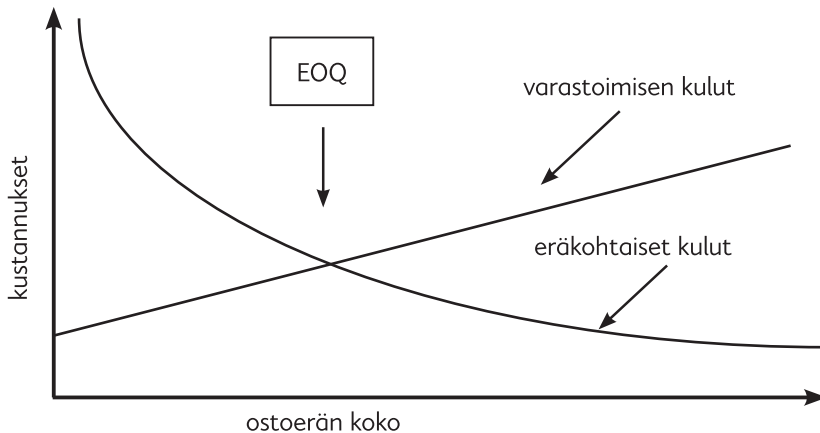
Keskimääräiseen varaston arvoon vaikuttaa tilauserän koko, joka vaikuttaa yrityksen vaihtopääoman suuruuteen. Hankinnan varastointi- ja tilauskustannusten summaa voidaan minimoida käyttäen apuvälineenä taloudellista **optimiostoerää** (EOQ). (Hokkanen ym. 2011, 135-204.) Perusoletuksena kaavan käyttöön, ovat tasainen kysyntä tai kulutus ja kustannustekijöiden täytyy pysyä muuttumattomina (Karrus 2001, 38). Niin sanottu Wilsonin kaava on toisen asteen yhtälö, jossa minimipisteen ratkaiseva kaava saa muodon:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot TK}{H \cdot VK}}$$

”Kaavassa  $D$  on arvio vuosimenekistä,  $TK$  on yhden toimituserän kustannus,  $H$  on tuotteen yksikköhinta ja  $VK$  sen varastoimisen kustannus vuodessa. Menekki on yksiköissä, esimerkiksi kappaleissa, kustannukset ja hinnat ovat euroissa tai muissa rahayksiköissä ja varastoimisen kustannus on ilmaistu prosentteina suhteessa varaston arvoon. Samaa ostoerän kaavaa voidaan

käyttää myös tuotannon valmistuserän optimointiin. TK on silloin valmistuksen aloittamisen aiheuttama kulu”. (Sakki 2009, 116.)

Kuvassa 2 havainnollistetaan EOQ-kaavan muodostamaa optimiosteerää. Kun eräkoot suurentuvat, varastoimisen kulut kasvavat, mutta harvemmista saapumisista aiheutuu vähemmän kuluja (Sakki 2009, 117). EOQ eli optimiosteerä löytyy kuvan nuolen osoittamasta kustannusten leikkauskohdasta.



Kuva 2 Optimiosteerä EOQ (Sakki 2009, 117)

Ongelmallisinta optimoinnin kannalta ovat eräkustannukset. Niiden suuruus voidaan kyllä arvioida toteutuneiden keskiarvokulujen ja saapumistaapahtumien perusteella. Ostoerän kustannukset pitäisi pyrkiä selvittämään mahdollisimman tarkasti, koska erityisesti hankinnassa kuljetuskustannukset vaihtelevat suuresti. (Sakki 2009, 117.)

Mitään tarkkaa optimaalista toimituserää ei ole olemassa. Optimointi antaa kuitenkin tarvittavan suuruusluokkatiedon. Yhteistyössä tavarantoimittajan kanssa pyritään pienentämään ostoeriä abc-analyysin mukaisesti a- ja b- nimikkeissä. Näille nimikkeille tulisi luoda toimitusrytmi, jossa tuotteet virtaavat koko ajan. (Sakki 2009, 119.)

EOQ-kaava on yleisimmin käytetty yksittäinen malli. Se on helppokäyttöinen, ja se tuottaa tarkkoja vastauksia. Samalla se on kuitenkin hyvin haavoittuvainen sen olettamuksiin nähden. (Bloomberg ym. 2002, 150.) Yleisimmät olettamukset mitä EOQ-kaavaan käyttöön liitetään, ovat seuraavat:

1. Kysyntä pysyy suhteellisen vakiona ja se on tunnettu.
2. Tuote valmistetaan tai ostetaan erissä, eikä jatkuvasti.
3. Tilauksen tekokustannukset ja kuljetuskustannukset ovat vakioita ja tunnetut.
4. Täydennykset tapahtuvat kaikki kerralla.

Nämä olettamukset toimivat vain valmiisiin tuotteisiin, joiden kysyntä on tunnettu ja se on melko yhtenäistä. (Arnold ym. 2012, 219.)

Useimmissa tilanteissa EOQ-kaava on hyvinkin ongelmallinen. Kaava ei siis ole aina oikea tapa toimia. Wilsonin kaava perustuu tasaiseen kulutukseen ja tasaista menekkiä esiintyy hyvin harvoin. EOQ-malli on saanut kriittistä arvostelua oletuksesta, että tilaus- ja varastointikustannukset ovat tunnettuja vakioita. Nämä oletukset usein johtavatkin Wilsonin kaavan harkitsemattoman käyttäjän pahoihin ongelmiin. Todellisuudessa molemmat kustannukset muuttuvat ajan myötä, eikä näitä kustannuksia useimmissa yrityksissä edes tunneta. (Karrus 2001, 41.)

Joskus Wilsonin kaavan antamasta optimiostokerästä on myös päätelty täysin säännöllinen ja vakioeräkoolla määrätty täydennysväli. Tällainen toiminta ei kuitenkaan käytännössä sovi mihinkään tilanteeseen. Jos kaavaa käytetään väärässä tilanteessa ja unohdetaan oikeat kaavan oletukset, eivät tulokset voi olla kovin hyviä ja käyttökelpoisia. (Karrus 2001, 41-42.)

EOQ-malliin on olemassa useita eri muunnoksia, joita voidaan käyttää eri tilanteissa. Yksi yleisimmistä muunnoksista on käyttää kaavaa muuten samalla tavalla, mutta laskemalla eräkoosta käyttäen rahayksikköä fyysisen yksikön sijaan. Samaa EOQ-kaavaa voidaan käyttää, mutta vuotuinen käyttö muuttuu rahayksiköksi. (Arnold ym. 2012, 223.)

$A_E$  = Vuosittainen käyttö euroissa

$S$  = Tilaukset euroissa

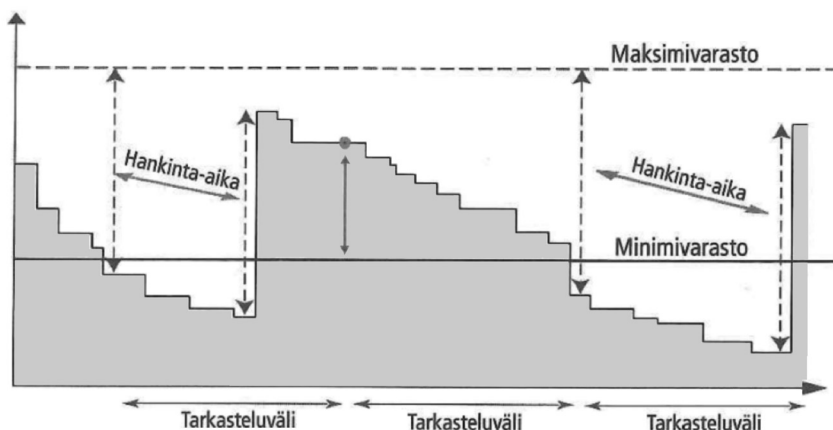
$i$  = varastonpitokustannukset desimaaleissa tai prosenteissa

Koska vuosittainen käyttö on ilmaistu euroissa, yksikkökustannusta ei tarvita modifioitua alla esitetystä EOQ-kaavasta. (Arnold ym. 2012, 223.)

Optimioerä euroissa on:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * A_E * S}{i}}$$

**Minimi-maksimimenetelmässä** tuotteelle määritellään tietyissä tapauksissa varaston ylä- ja alarajat. Varastomäärän halutaan liikkuvan näiden rajojen sisäpuolella. Kun tuotteen varastosaldo alittaa alarajan tilaus tapahtuu. Tilauksen määrä riippuu siitä, kuinka paljon varastosaldon ylärajan saavuttamiseksi tarvitaan tilata kyseistä tuotetta. Kuvassa 3 on kuvattu miten menetelmä toimii. (Sakki 2009, 125.)



Kuva 3 Minimi-maksimi-varastomalli (Sakki 2009, 125)

Menetelmän minimi- ja maksimivarastotasot ovat määritelty ja varaston täydennykset tapahtuvat niiden perusteella. Minimivarasto on tilauspiste vähennettynä kysynnän tarvitsema määrä hankinta-aikana ja sitä voidaan pitää myös varmuusvaraston rajana, johon lisätään hankinta-ajan aikainen keskimääräinen varasto. Tilausvälin ja hankinta-ajan aikainen kulutus lisätään varmuusvarastoon ja näin saadaan maksimivarasto. (Ritvanen ym. 2011, 88.)

### 3.1.5 Hinnanalennus eräkoon suurentuessa

Myyjä asettaa erien myyntihinnat usein niin, että suuremmat erät ovat edullisempia yksikköhinnaltaan. Perusteina hintaporrastukselle ovat myynnin ja toimituksen kertakustannukset. (Sakki 2009, 119.) Myyjän on mahdollista alentaa hintaa, koska isommat tilaukset alentavat tavarantoinnittajan kustannuksia (Arnold ym. 2012, 224).

Ostaja tutkii myyjän tarjouksen ja harkitsee tarjousta sen mukaan paljonko varastoinnista aiheutuu lisäkustannuksia. On hyvä muistaa että varastoiminen aiheuttaa kustannuksia hankintahinnasta laskettuna 1,5 - 3 % kuukaudessa. Epäkuranttiuden riski nousee ja ylimääräiset tuotteet jäävät helposti varastoon. Alennuksen on siis oltava merkittävä, ennen kuin suurempaa eräkoko kannattaa tilata. (Sakki 2009, 119.)

Tämä menetelmä on kuitenkin harvinainen varastonohjausmenetelmä, koska se sitoo varsin paljon resursseja (Ritvanen ym. 2011, 88).

## 3.2 Läpimenoaika

Toimitusketjun jokaisella osa-alueella täytyy olla nopea. Saadakseen aikaan nopeita toimituksia on keinoja etsittävä toimitusketjun joka osa-alueelta. (Pouri 1997, 70.) ”Lähtämistä ja vastaanottotyön tehokkuutta voi seurata käsittelyaikojen pituutena. Ajan pituus on kustannuksia helpompi ymmärtää ja ajassa tapahtuneet muutokset näkyvät heti myös kustannuksissa. Myynti- ja hankintatilauksen käsittelyyn kuluva työaika saadaan selville, kun tietyn jakson työhön käytettyä kokonaisaika verrataan vastaavan tapahtumien määriin.” (Sakki 2009, 72.) Seuraava läpimenoajan kaava on Sakin (2009, 72) kirjassa kuvaama.

$$\text{lähetys(vastaanotto)aika} = \frac{\text{nettotyöaika}}{\text{tapahtumien määrä}} (h)$$

Kustannusten ja laadun ohella kolmanneksi tärkeimpänä kilpailutekijänä pidetään ajan hallintaa. Tehokkuuden ja pitkäaikaisen kilpailukykyyn kannalta on ratkaisevaa nopeuttaa organisaation kaikkia tehtäviä ja prosesseja. Työn organisoinnissa täytyy kiinnittää huomiota lähetysten koon hajontaan ja priorisointiin. Lähetysten kiireellisyyskin on tiedostettava, koska tärkeät asiakkaat tulee palvella ensin. (Sakki 2009, 73.)

### 3.3 Luokittelu

Luokittelun tarkoituksena on löytää kokonaiskeskiarvojen alle peittyviä poikkeamia ja oleellisia asioita, joihin vaikuttamalla voi saada nopeitakin muutoksia. Tuotevalikoimassa on helposti tuhansia nimikkeitä monelta eri tavarantoimittajalta ja kokonaisuutta tarkisteltaessa on hyödyllistä pystyä tarkastelemaan kohderyhmän sisäistä hajontaa. (Sakki 2009, 89.)

#### 3.3.1 Pareton periaate - 80/20 sääntö

Pareton periaate tarkoittaa pohjimmiltaan, että 20 prosenttia syystä aiheuttaa 80 prosenttia vaikutuksesta. Periaate tunnetaan myös 80-20 sääntönä. Pareton periaate säästää lukemattomia tunteja niiltä, jotka käyttävät sitä. Jokaisen johtajan pitäisi tehdä siitä itselleen jatkuva työkalu. Seuraavat eri esimerkit ovat Weeksin (2007, 98) esittämiä Pareton periaatteesta.

**Myynti.** 80 prosenttia liikevaihdosta tulee 20 prosentista tuotteista. Se on seuraus siitä mistä yhtiö on viestittänyt. Jos lista tuotteista ei ole sitä mistä yhtiö haluaa tulla tiedoksi, on aika viestittämiseen käytetty hukkaan.

**Kokonaistuotto.** 80 prosenttia kokonaistuotosta tulee 20 prosentista tuotteista. Jos lista tuotteista ei sisällytä suurimpia käyttökate tuotteita, yhtiö saattaa tehdä enemmän töitä tulokseen kuin pitäisi.

**Myyntisaatavat.** 80 prosenttia myyntisaatavista ovat saamatta 20 prosentilta asiakkaista. On varmistettava että laskutus on niin tehokasta, kuin voi olla.

**Budjettijohtaminen.** Yleensä noin 15 prosenttia yhtiön menotileistä heijastuu 80 prosenttiin kuluista. Kun johtajat seulovat budjettipoikkeamaraportteja, heidän ei pitäisi analysoida menoja, jotka vaikuttavat 1 prosentin liikevaihdosta.

**Hankinta.** Jos 80 prosenttia myynneistä tulee 20 prosentista tuotteista, se todennäköisesti johtaa siihen, että 80 prosenttia ostotoiminnasta tulee 20 prosentista tuotteista. On kehitettävä koko logistiikkatoimintoja, mukaan luettuna hankinta, olemaan kaikkein tehokkain näillä tuotteilla.

**Toimintakustannukset.** 25 prosenttia yhtiön toiminnan osuudesta aiheuttaa 80 prosenttia yhtiön kuluista. Kaikkien toimintojen pitäminen virtaviivaisesti yhtä tärkeinä ei ole kannattavaa. On suunniteltava uudelleen ne 25 prosenttia yhtiön toiminnoista, jotka aiheuttavat 80 prosenttia kuluista.

#### 3.3.2 Abc-analyysi

Abc-luokittelulla voidaan hienosäätää varaston ohjausta. Luokittelun avulla päästään rajattuun joukkoon ohjaustapoja. Nimikkeiden määrällä ei ole väliä luokittelun onnistumiseen. Jokaisella nimikkeellä voi olla edelleen oma tilauspisteensä, eräkokonsa tai maksimisaldonsa. Abc-luokittelun avulla kierron yhteys pääomakustannuksiin saadaan erottumaan aiempaa selvemmin. (Karrus 2001, 179.) Keskimäärin varaston nimikkeistä on vähemmän kuin 15 prosenttia sijoitettu kaik-



kein tehokkaimpaan paikkaan. Tästä aiheutuu 10 - 30 prosentin kustannuslisäys matka-ajan ja vajaakäyttöisten paikkojen takia. (Richards 2014, 79.)

Yritykset voivat käyttää abc-analyysia luokittamalla omat toimittajansa näiden merkittävyyden perusteella. Tässä täytyy ottaa huomioon myös se, että toimittajat luokittelevat omat asiakkaansa. Paras yhteistyö saavutetaan silloin, kun molemmat yritykset katsovat olevan toisilleen tärkeitä yhteistyökumppaneita. (Hokkanen ym. 2011, 189.)

Abc-luokitteluun mielletään usein seuraavan 80/20-sääntöä. Tämä ei kuitenkaan aina pidä paikkaansa, sillä on tapauksia, joiden mukaan alle 5 % nimikkeistä voi tuoda yli 95 % myynnistä tai vastaavasti 38 % tilauksista voi viedä 62 % ostobudjetista. (Karrus 2001, 179.)

Abc-analyysillä on hyviä sekä huonoja puolia. Hyvää siinä on se, että sitä voidaan käyttää monipuolisesti moneen eri tarkoitukseen ja analysoija voi itse päättää, mikä tekijään painotettu malli on kulloinkin sopiva. Huonona puolena voidaan pitää sitä, että analyysi on hyvin yksiulotteinen, eli se kuvaa vain yhtä asiaa. Esimerkiksi jos tuote on vaikka menekiltään C-luokan tuote, mutta samanaikaisesti tuotteen puuttuminen johtaisi katastrofin. Analyysin kohteilla on usein monia ulottuvuuksia, jotka vaikuttavat samanaikaisesti sen painoarvoon. Tällöin on käyttöön otettava abc-analyysia moniulotteisempi tarkastelutapa. (Hokkanen ym. 2011, 189.)

Abc-analyysistä on myös määritelty muunnos Xyz-analyysi. Muunnoksessa tuotteet luokitellaan myynnin tai kulutuksen tapahtumamäärien perusteella. Lopputuloksien tulisi havainnollistaa mahdollisimman tarkasti tapahtumien jakautumista 80/20-säännön mukaisesti. Nämä analyysit täydentävät toisiaan ja molemmilla on omat käyttötarkoituksensa, riippuen siitä mitä osaa materiaalin ohjauksesta kehitetään. (Sakki 2009, 96.)

## **3.4 Varaston layout-suunnittelu**

Varaston suunnittelu syntyy kokonaisuudesta, joka muodostuu varastoitavasta tuotevalikoimasta, varastointitekniikasta, tontin koosta ja muodosta sekä tavaravirtauksen periaatteesta. Näistä tekijöistä riippuu miten varastoprosessin suunnittelu, rakennuksen muoto ja varaston sisäinen layout tulee muodostumaan. (Ritvanen ym. 2011, 84.)

Varastotilojen suunnittelussa on huomioitava toimintaan ja tekniikkaan liittyvät osa-alueet. Jos käsittely- ja säilytystilat ovat suunniteltu liian pieniksi, siitä aiheutuu sekä lisätyötä, että virheriski kasvaa. (Ritvanen ym. 2011, 85.)

### **3.4.1 Varaston kokoon vaikuttavat asiat**

Moni asia vaikuttaa siihen, kuinka iso varaston tulisi olla. On erittäin tärkeää määritellä miten koko on mitattu. Yleensä koko voidaan määritellä neliömetreissä tai kuutiometreissä. Neliömetrein mitattu varasto jättää valitettavasti huomioimatta nykyaikaisen mahdollisuuden varastoida tavaroita pystysuorasti. Kuutiometrit viittaavat koko laitoksen kokonaistilavuuteen ja kuutiometrittäin on paljon realistisempi esittää käytettävä tila varastossa. (Grant ym. 2006, 243.)

Grant, Lambert, Stock ja Ellram (2006, 243-244) ovat esittäneet alla olevan listan kaikkein tärkeimmistä tekijöistä, jotka vaikuttavat varaston kokoon:

- asiakkaiden palveluaste
- markkinoiden koko tai tarjolla olevat markkinat
- markkinoitavien tuotteiden määrä
- tuotteen tai tuotteiden koko
- käytettävä materiaalinhallintojärjestelmä
- suoritusteho
- tuotteiden läpimenoaika
- suurtuotannon edut
- varaston layout
- käytävä vaatimukset
- toimistotilat varastossa
- käyttöönotettavat hyllytyypit
- kysynnän taso ja malli.

Jos yrityksen palveluaste nousee, se vaatii yleensä enemmän varastotilaa tarjoamaan tilaa korkeammalle varastoinnin tasolle. Jos markkinoiden koko tai tarjolla olevat markkinat kasvavat, lisätilaa tarvitaan. Kun yrityksellä on useita tuotteita tai tuoteryhmiä, ja etenkin, jos ne eroavat toisistaan, tarvitaan suuremmat varastointitilat ylläpitämään vähintään minimi varastointitasot kaikille tuotteille. Yleensä suuremmat tilavaatimukset ovat välttämättömiä kun, tuotteet ovat suuria, tuotteiden läpimenoaika on pitkä, käytetään manuaalista materiaalinhallintajärjestelmää, varasto sisältää toimiston tai myyntitoimintaa, tai kun kysyntä on virheellinen tai ennalta arvaamaton. (Grant ym. 2006, 244.)

### 3.4.2 Vastaanottotilojen suunnittelu

Varasto on tuotantolaitos, jossa tarvitaan työtiloja myös vastaanottamiseen. Varattaessa työtiloja vastaanotolle hyvänä perusteena voidaan pitää noin 1,5 päivän tavaramäärien välivarastointia. (Pouri 1983, 39.)

Vastaanottoalueen tilantarve jätetään joskus huomioonottamatta mietittäessä vastaanotto-prosessin kokonaisuudessaan vaatimaa tilaa. Se on kuitenkin yksi tärkeimmistä alueista varastossa. Ruuhkainen laiturialue voi aiheuttaa monia eri ongelmia, kuten saapuvan ja lähtevän tavarantoiminnan myöhästymistä, kadonneita tuotteita, vääriä lähetyksiä ja tuotteita voi vaurioitua. (Richards 2014, 207.)

Seuraavaa laskutapaa voi käyttää arvioidessa saapuvien tavaroiden määrää (Richards 2014, 207).

$$\text{Tilantarve} = \frac{(\text{lastausten määrä} * \text{aika purkamiseen})}{\text{vuoron aika}} * (\text{lavojen määrä} * \text{lavojen viemä tila})$$

Tämän tilan lisäksi tarvitaan työskentely- ja liikkumistilaa lavojen ympärille. Tämä tila määritellään lastinkäsittelylaitteiston perusteella ja siitä miten laajasti lavaan pitää päästä käsiksi. Mahdollisesti tämä voi jopa kaksinkertaistaa tilantarpeen. (Richards 2014, 208.)

### 3.5 Vastaanoton työvälineet

Työasun taskuissa on hyvä pitää esimerkiksi turvavyön leikkuria. Leikkurin avulla on helppo avata lavojen kelmut, sekä katkaista teipattuja tai muovivanteilla sidottuja lavoja. Jos lavojen purussa käytetään mattoveitsiä, heikkoutena on terän katkeaminen sekä tuotteiden helppo vioittuminen pakkauksen avauksen yhteydessä. Katkennut terä ajautuu helposti myös tuotteiden sekaan. Perinteinen puukko on edelleen toimiva työväline. (Hokkanen ym. 2012, 48.)

Trukkihankinnat kannattaa myös suunnitella hyvin hankintoja tehdessä. Tällä on hyvät mahdollisuudet tehostaa varastoinnin tehokkuutta merkittävästi. Joidenkin arvioiden mukaan logistiikkakustannuksissa päästään jopa kymmenien prosenttien säästöihin. Trukkityyppiä on tarjolla kymmenittäin. Useimmille ihmisille sana trukki kuitenkin tarkoittaa varastojen ja tehtaiden pihalla liikkuvaa vastapainotrukkia. (Oksanen ym. 2010, 3-4.)

Trukkityypit voidaan erotella neljään eri tyyppiin: varastotrukit, vastapainotrukit, automaattitrukit, erikoistrukit. Varastotrukki on sähköllä toimiva ja se on tarkoitettu tavaroiden siirtoon sekä nostamiseen ja keräilytyötä tekevien ihmisten nostoon. (Oksanen ym. 2010, 4.)

**Lavansiirtäjiä** käytetään muun muassa varastoissa tavaroiden siirtoon, kuorma-autojen lastaukseen ja purkuun. Kun ollaan valitsemassa hankittavaa lavansiirtäjää, ratkaiseva tekijä on siirtomatkan pituudet ja tarvittava kapasiteetti. Pieneen varastoon jossa siirtymämatkat ovat lyhyitä, on paras vaihtoehto käyden kävellen perässä ajettava lavansiirtotrukki. Yli 20 metrin siirtomatkoihin paras valinta on kuvan 4 mukainen lavansiirtotrukki. (Oksanen ym. 2010, 6.)



Kuva 4 Lavansiirtotrukki (Oksanen ym. 2010, 6)

Trukin nopeus on maksimissaan kaksi kertaa nopeampi kuin kävellen tapahtuva lavansiirto. Trukin ajotaso voidaan nostaa tarvittaessa ylös, joten trukki soveltuu myös ahtaisiin paikkoihin (Oksanen ym. 2010, 6).

**Pinoamistrukkeja** (kuva 5) on käytössä kaupan ja teollisuuden varastoissa. Niitä käytetään pääasiassa kuormalavojen kuljettamiseen, pinoamiseen, ja hyllytykseen. Ratkaisevat tekijät pinoamistrukkia valittaessa ovat tarvittava nostokorkeus ja kapasiteetti. (Oksanen ym. 2010, 7.)



Kuva 5 Pinoamistrukki (Oksanen ym. 7)

**Keräilytrukkeja** (kuva 6) käytetään tilauserien keräilyyn. Korkeakeräystrukeilla päästään yli 10 metrin nostokorkeuteen. Keräilytrukkia hankittaessa on huomioonotettava sekä trukien suorituskyky että käyttöergonomia. (Oksanen ym. 2010, 9.)



Kuva 6 Keräilytrukki (Oksanen ym. 2010, 9)

**Saksivaunut** (kuva 7) ovat hyvä apuväline purkamiseen, lavojen käsittelyyn tai jopa pakkaamiseen. Saksivaunuilla työtason saa helposti ergonomiseksi nostamalla lavan ylös. Tällä on vaikutus työn nopeuteen, eikä työntekijän selkä kuormitu niin pahasti. Kun toistuvia nostoja on paljon, kannattaa valita akkukäyttöinen saksivaunu. (Oksanen ym. 2010, 10.)



Kuva 7 Saksivaunut (Oksanen ym. 2010,7)

Joka varastossa on hyvä olla **haarukkavaunut**. Haarukkavaunut ovat kestäviä työkaluja päivittäiseen käyttöön. Ne ovat tarkoitettu lyhyisiin siirtomatkoihin ja niihin saa myös punnitusmahdollisuuden. (Oksanen ym. 2010, 10.)

### 3.6 Toimittajan virheet

Toimituksissa havaitut puutteet johtavat aina lisäselvityksiin ja tästä johtuvaan lisätyön tekemiseen. Syitä toimittajan tekemiin virheisiin voi olla monia. Esimerkiksi tuotteet ovat jääneet lähettämättä, on lähetetty väärää tuotetta tai tuotteet ovat kadonneet matkalla. Tuotteiden vahingoittuminen aiheuttaa uusintatilauksia sekä tarpeen selvittää missä tuotteet ovat vahingoittuneet ja kenelle kuuluu korvausvastuu. Vahingoittuneet tuotteet täytyy ottaa erilleen muista lähetyksistä ja joudutaan päättämään pitääkö erillisiä uusintatilauksia tehdä. (Hokkanen ym. 2012, 30-31.)

## 4 TEKNOLOGIALLA JA TUNNISTUS- MENETELMILLÄ TEHOKKUUTTA

Yrityksen strategisessa suunnittelussa uudesta teknologiasta on tullut entistä keskeisempi muutosvoima. Tieto-, materiaalinkäsittely- ja kuljetusteknologia ovat kehittyneet huikeasti. Teknologioiden käyttäminen ensimmäisten joukossa tuo yritykselle riskejä mutta samalla se voi tuoda kilpailuetua. (Haapanen ym. 2005, 77.)

Laitteiden välillä voi tapahtua itsenäisesti tapahtuvaa kommunikointia, jossa ihminen ei lainkaan osallistu tapahtumaan. On monia tunnistamistekniikoita, kuten viivakoodit ja RFID. Automaattinen tunnistaminen on siis jonkin tuotteen tunnistamista lukemalla lukulaitteen avulla siihen kiinnitetty tunnistus. (Hokkanen ym. 2012, 88.)

Nopeampi tiedonkeruu yhdessä tietojärjestelmän kanssa tehostaa toimintaa. Viivakoodien avulla nopea ja tarkka tiedonkeruu tulee mahdolliseksi. Kustannustehokkuus kasvaa tiedonkeruuvirheiden ja työvoimakustannusten vähentyessä. (Hokkanen ym. 2012, 93.)

Varaston puutteellisen informaatiojärjestelmän vaikutukset voivat johtaa ylimääräisiin viiveisiin, varaston loppumiseen tai paljouteen, epätarkkoihin tai puutteellisiin tilauksiin sekä hitaaseen ja joustamattomaan reagointiin asiakkaisiin. Koska varastointi on yleensä viimeisin vaihe toimitusketjussa ennen kuljetusta ja asiakasta nämä puutteet voivat johtaa huonoon palveluun, menetettyihin myynteihin ja usein menetettyihin asiakkaisiin. (Cooper 1994, 186-187.)

Järjestelmät jotka vähentävät päällekkäistä tiedonkeruuta ja tarvetta siirtää tietoa asiakirjasta toiseen vähentävät kirjoitusvirheitä ja ovat luonnostaan tarkempia kuin manuaaliset järjestelmät. Näiden järjestelmien parempi tarkkuus ja luotettavuus kasvattavat luottamusta johtamiseen, vähentävät väärään paikkaan varastointia ja johtavat tarkempiin ja parempiin toimituksiin. (Cooper 1994, 187-188.)

Cooperin (1994, 188) esittämä tutkimustieto kertoo seuraavat suhteet virheitten määrälle eri toimintatavoilla:

- Kirjoittaen merkitseminen: 25 000 / 3 000 000
- Tietokoneella merkitseminen: 10 000 / 3 000 000
- Viivakoodi: 1 / 3 000 000
- Transponderit: 0,1 / 3 000 000

Jos ajatellaan varastoa jossa on 20 tilausten kerääjää, jotka keräävät 100 riviä tunnissa (perustuen kahdeksantuntiseen työpäivään ja 253 työpäivään vuodessa). Virheettömyysprosentti on 99,5 prosenttia aiheuttaen 20 240 virhettä vuodessa. Virheettömyysprosentin noustessa 99,8 prosenttiin, alentaa se virhemäärää 8 096 virheeseen vuodessa. Jos jokainen virhe maksaa arviolta 25 £ (32 €), tarkoittaa se vuosittaiseksi säästökseksi 303 600 £ (385 669 €). (Richards 2014, 148.)

## 4.1 Viivakoodit

Viivakoodia käytetään esimerkiksi tuotepakkauksissa, jolloin tuote on helppo tunnistaa. Viivakoodit ovat merkkijonoja tai -muodostelmia ja ne tunnistetaan optisesti. Eniten käytetään 1D-koodeja, joissa on vuorotteleva tummien ja vaaleitten merkkien jono yhdistelmä rinnakkain. Koodissa on alku- ja lopputunnisteet ja näiden avulla koodi voidaan lukea myös takaperin. Koodi sisältää maatunnuksen, yritystunnuksen sekä vapaasti valittavan kolminumeroisen tuotekoodin. Viimeinen numero on tarkistusnumero. Tarkistusnumero varmistaa, että koodi on luettu oikein. (Hokkanen ym. 2012, 91-92.) Kuvassa 8 on kuvattuna tyypillinen 1D-koodi (Laserfiche 2014).



Kuva 8 1D-viivakoodi (Laserfiche 2014)

Uusimmat **2D-koodit** ovat yleistymässä hyvää vauhtia. Näitä koodeja löytyy pinottuina koodeina ja matriisikoodina. Pinoutuissa koodeissa on tietokapasiteettia kasvatettu pinoamalla päällekkäin lineaarisia koodeja. Matriisikoodit koostuvat tummien ja vaaleiden elementtien erilaisista muodostelmista. 2D-koodit ovat edistyneempiä kuin 1D-koodit ja sisältävät useita tarkistusmerkkejä. Tarkistusmerkkien ansiosta luentavirheen mahdollisuus on pieni. Matriisikoodeihin painettu tieto helpottaa tunnistamista ja jopa osittain tuhoutunut viivakoodi on vielä käyttökelpoinen. (Hokkanen ym. 2012, 92.) Alla on kuva tyypillisestä 2D-koodista (Laserfiche 2014).



Kuva 9 2D-koodi (Laserfiche 2014)

## 4.2 RFID-tekniikka

RFID on automaattinen tunnistusmenetelmä, jossa tunnistus tapahtuu langattomasti radioaaltojen avulla. Se on hyvin kiistelty teknologia, koska sen tuomat hyödyt ovat selkeästi laskettavissa vain varastonohjauksessa. Teknologiaa voidaan verrata viivakoodiin. RFID-tunniste kiinnitetään kohteeseen, joka sisältää tuotetietoa tai muuta olennaista informaatiota. Tekniikan avulla tunnistaminen ei vaadi suoraa kosketusta kohteeseen. Sillä voidaan seurata tuotteita koko toimitusketjussa, mutta se vaatii RFID-lukijat jokaiseen tavarankäsittelypisteeseen. (Hokkanen ym. 2012, 89-90.)

Suurin etu käytettäessä toimitusketjussa RFID-teknologiaa tulee tehokkaammasta varaston seurannasta. Varsinkin kun teknologian ominaisuuksia käytetään keräämään tietoa siellä missä seuranta ei ole ennen tehty. Toimittajat, jakelijat, logistiikkapalvelujen tarjoajat ja vähittäiskauppiat voivat kaikki soveltaen käyttää teknologiaa varastoinnissa ja huolellisesti suunnitellussa järjestelmässä kaikki voivat käyttää samaa tagia vähentäen implementaatiokustannuksia. (Hokkanen ym. 2012, 89-90.)

Kuvassa 10 kuvataan vastaanottotapahtumaa, jossa RFID-teknologia vastaanottaa tavarantoimituksen tiedot välittömästi järjestelmään kulkiessaan lukijoiden läpi (Archon Interactive 2014).



Kuva 10 RFID- teknologiaa (Archon Interactive 2014)

## 4.3 Palveluntarjoajat tehostuksen välineenä

Yritysten välisessä tiedonjaossa on usein ongelmana toiminnanohjausjärjestelmien (ERP) yhteensopimattomuus. Tiedonsiirto jopa saman toimittajan ERP-ohjelmien välillä saattaa olla hankalaa, koska ohjelmien käyttöönotossa on prosessit ja käsitteet määritelty eri tavoin. Seurauksena eroavaisuudet vaikuttavat toiminnanohjaukseen ja -suunnitteluun, sekä raportointiin ja seurantaan. (Haapanen ym. 2005, 79.)

Toiminnanohjausjärjestelmissä on yleistynyt malli missä ei osteta ohjelmistoa vaan palvelun ASP:ltä (Application Service Provider). ASP:llä on paremmat mahdollisuudet kehittää toimintaa huomattavasti pienemmin kustannuksin. (Haapanen 2005, 79-80.)



## 5 TOOLS FINLAND OY

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii TOOLS Finland Oy. TOOLS Finland Oy on osa suurempaa B&B TOOLS -konsernia, jonka juuret ulottuvat yli sadan vuoden päähän vuoteen 1906, jolloin kaksi insinööriä perusti tekniikan alan kaupan nimeltä Bergman & Beving (B & B TOOLS 2013).

Yhtiö on noteerattu Tukholman pörssissä vuonna 1976. Samana vuonna aloitettiin investoinnit ulkomailla ja yhtiö avasi toimipisteet Tanskassa, Suomessa ja Norjassa. (B & B TOOLS 2013.) Nykyisen konsernin perusta johtaa vuoden 1994 yritysostoista. Yritysostojen myötä tytäryhtiöt muodostivat Bergman & Bevingin TOOLS-liiketoiminta-alueen. Vuonna 2001 konserni jaettiin kolmeen itsenäiseen pörssiyhtiöön toiminnan tehostamiseksi sekä kaksi tytäryhtiötä listattiin pörssiin. (B & B TOOLS 2013.)

Nykyinen TOOLS-ketjun perusta laskettiin vuonna 1999, kun Norjan Lunasta muodostui TOOLS Norja. Keväällä 2003 Perustettiin TOOLS Ruotsi. Ja vuonna 2005 TOOLS Suomi sai alkunsa Ruuska Groupin ostamisesta vuonna 2005. (B & B TOOLS 2013.)

B&B TOOLS-konserniin kuuluvat nykyään TOOLS, TOOLS Momentum ja liiketoiminta-alueet, jotka toimivat erityyppisillä markkinoilla ja tuotealueilla. TOOLS on Pohjoismaiden johtava MRO-toimittaja ja toimipisteitä on yli 200 eri paikkakunnalla. Toimipaikat ovat kuvattuna kuvassa 11. Liikevaihto oli vuonna 2013 noin 850 M€ ja työntekijöitä on tällä hetkellä yhteensä 2820. (B & B TOOLS 2013; TOOLS Finland Oy 2014.)



Kuva 11 TOOLS toimipaikat (TOOLS Finland Oy 2014)

Logistiikkakeskuksia on kolmella eri paikkakunnalla. Ruotsissa Ulricehamnissa ja Alingsåsissa sekä Suomessa Kotkassa. TOOLS Suomen 28 toimipisteen keskusvarastona toimii Kotkassa TOOLS Service Center. (TOOLS Finland Oy 2010.)

Ruotsin kahdella keskusvarastolla varastoidaan TOOLSin tuoteyhtiöiden tuotteita, kuten ESS-VE, Skydda, Gigant, Luna. Näitä toimitetaan myös Suomeen sekä keskusvarastolle että suoraan TOOLS toimipisteille. (TOOLS Finland Oy 2014.)

Kotkan keskusvarastolla työskentelee 25 työntekijää. 20 henkilöä tuotannossa, 2 henkilöä laatu- ja virheselvittelyssä sekä työnjohtaja, logistiikkakoordinaattori ja varastopäällikkö. Vuonna 2013 Liikevaihto oli noin 80 M€. (TOOLS Finland Oy 2014.)

## 6 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Opinnäytetyössä käsiteltävä TOOLS Service Center on Suomen TOOLS toimipisteiden keskusvarasto. Keskusvarastossa varastoidaan teollisuuden tuotteita, kuten henkilönsuojaimia, työkaluja, teollisuuskomponentteja, kiinnitystarvikkeita, kemikaaleja ja muita MRO-tuotteita.

Varastossa tuotteet kerätään sekä pakataan ja ne toimitetaan joko suoraan asiakkaalle tai TOOLSin toimipisteisiin ympäri Suomea. Työtä tehdään kolmessa vuorossa ympäri vuorokauden maanantaista perjantaihin.

Varaston layout noudattaa U-virtauksen periaatetta. Tällä tavoin tuotteita voidaan sijoitella enemmän lyhyiden keräilymatkojen päähän. Varaston tontti voi olla myös pienempi tällä periaatteella. (Ritvanen ym. 2011, 86.) U-virtausperiaatetta käytettäessä tavaran vastaanottoalueen ja lähettämön ollessa vierekkäin on vaikeaa järjestää riittäviä ja hyvin toimivia tiloja (Karhunen ym. 2004, 371). Varasto on monikerrosvarasto, jossa keräyspaikkoja, eli aktiivipaikkoja on sekä ylä-, että alatasoilla. Yleensä alapaikoilta keräily tapahtuu keräilyvaunua apuna käyttäen ja yläpaikoilta keräilyyn tarvitaan korkeakeräilytrukkia.

Tuotteet on pyritty sijoittelemaan varastoon tuoteryhmittäin. Paikkojen optimointi ylä- ja alapaikkojen suhteen on tehty noin viisi vuotta sitten. Tätäkään prosessia ei ole unohdettu, vaan keräilypaikkojen optimointiprosessia ollaan käynnistämässä. Reservipaikkoja on hyvin rajattu määrä ja nimikkeiden täydennys tapahtuu pääsääntöisesti suoraan tuotteen aktiivipaikkaan.

### **Saapuminen**

Tavarat saapuvat keskusvarastoon monilta eri tavarantoimittajilta kuljetusoperaattorien tuomana tai niin sanotusta ulkopuolisesta välivarastosta, jota TOOLS käyttää puskuri- ja välivarastona isoille tavaraerille sekä kampanjatuotteiden jakelupaikkana. Vastaanottoprosessia käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa seitsemän.

## Lähtevä prosessi

Kun myyntitilaus on kirjattu ERP-järjestelmään, niin siitä tulostuvat keräilylistat keskusvarastolle. TOOLSin ERP-Mathassa ei pysty myyntitilauksia tai keräyslistoja käsittelemään niin sanotuinä ryhmäkeräyksinä, joissa voisi yhdistellä samalle keräyskierrokselle useita myyntitilauksia tai keräyslistoja. Tämä yhdistely toteutetaan Excel-työkalulla ja sitä kutsutaan poimintalistaksi. Samalla kärylistojen ylä- ja alapaikat voidaan jakaa eri kerääjille.

Isoimmat toimitukset kerääjä kerää suoraan lavoille ja pakkaa ne itse ilman erillistä kerättyjen tavaroiden tarkastusta. Pienemmät tilaukset tuodaan pakkauslinjastolle missä tilaus menee erillisen tarkistuksen kautta pakkaukseen. Samalle asiakkaalle menevät tilaukset yhdistellään mahdollisuuksien mukaan pakkausvaiheessa.

Aamuvuorossa ja iltavuoron alussa kerätään ja pakataan suorat asiakastoimitukset, jotka lähtevät asiakkaalle vielä saman päivän aikana. Asiakastoimitukset yksittäispakataan ja osoitetaan suoraan asiakkaalle. Se mahdollistaa kuljetusyhtiön toimittaa tilaus asiakkaalle ilman erillisiä toimenpiteitä.

Yövuorossa kerätään toimipaikkatäydennykset sekä ajan salliessa seuraavan päivän suorita asiakastoimituksia. Kerätyt tilaukset ovat perillä asiakkailla tai toimipisteillä pääasiassa seuraavana päivänä, pois lukien aivan pohjoisimmat Suomen alueet.

# 7 VASTAANOTTOPROSESSI

Tässä luvussa esitellään vastaanottoprosessiin liittyviä työtehtäviä. Kuvattuna on myös poikkeus-tilanteita sekä prosessin ongelmakohtia.

## 7.1 Vastaanoton työntekijät

Vastaanotossa työskentelee päivävuorossa kaksi vastaanottotyöntekijää. Toinen työntekijöistä hoitaa ulkoalueen ja toinen varaston sisäiset työt. Vastaanottotyöntekijöiden pääasiallisiin työtehtäviin kuuluu saapuvan tavaran purkaminen autoista, tavaran tarkastus ja rahtikirjojen kuittaus. Saapuneet toimitukset järjestellään joko kontteihin, tai suoraan varaston vastaanottoalueelle. Lähes päivittäin vastaanottotyöntekijä joutuu etsimään vastaanotetuista toimituksista kiireellisiä toimituksia, jotka ohittavat aikaisemmin saapuneet toimitukset.

## 7.2 Prosessin kulku

Tässä luvussa esitetään vastaanottoprosessi liitteen 1 vuokaavion mukaan. Prosessin kulku esittää vastaanottoprosessia normaalitilanteessa.

Vastaanottoprosessi alkaa siinä vaiheessa, kun kuljettaja antaa vastaanottotyöntekijälle rahtikirjan. Vastaanottotyöntekijä purkaa kuorman pihan vastaanottoalueelle omaan jonoonsa. Kuormalle tehdään silmämääräinen tarkastus verraten rahtikirjaan. Jos kuormassa on puutteita eikä se täsmää rahtikirjaan tai tuotteita on vioittunut, tehdään varauma rahtikirjaan ja tarvittaessa kuvataan vauriot. Varumasta ilmoitetaan tilauksen ostajalle ja reklamointi tapahtuu ostajan toimesta. Kuorman ollessa kunnossa otetaan se vastaan ja allekirjoitetaan rahtikirja.

Yleensä varaston sisällä vastaanottoalueella ei ole tilaa ja kuorma siirretään odottamaan varaston ulkopuolella sijaitsevaan merikonttiin. Jos sisällä vastaanottoalueella on tilaa, siirretään kuorma suoraan vastaanottoalueelle.

Joskus lähetysluettelon etsiminen on hyvinkin hankalaa, koska saman erän kolleja voi olla kontissa sekä vastaanottoalueella. Lähetysluettelon löydyttyä sen kanssa kävellään tietokoneelle. Tietokone on yleensä jo valmiiksi kirjautuneena TOOLSin ERP-mathassa. Lähetysluettelosta etsitään ostonumero, jonka perusteella tulostetaan saavutuslista. Kävellään saavutuslistat tulostavalle tulostimelle ja taas takaisin vastaanottoalueelle. Vastaanottoalueella tavara lajitellaan nimikkeittäin ja täsmätään lähetysluetteloon. Jos lähetysluettelo ei täsmää saapuneiden tuotteiden kesken, kirjoitetaan lähetysluetteloon selvä ilmoitus puuttuvasta tai viallisesta tuotteesta ja viedään lähetysluettelo saavutuslistoineen hankinnan HOS-laariin (HOS-laari on epäselvien toimituksien pakkauslistojen keräyspaikka) mistä tilauksen ostaja noutaa sen ja aloittaa reklamoinnin.

Tavaran tarkistamisen ja lajittelun jälkeen hyllypaikkatarrat laputetaan tulostetuista saavutuslistoista tuotteisiin. Laputuksen jälkeen saapuneet tavarat hyllytetään joko aktiivipaikkaan. Jos tavarat eivät mahdu aktiivipaikkaan, etsitään tyhjä reservipaikka mahdollisimman läheltä kyseisen tuotteen aktiivipaikkaa. Lopullinen saavutus järjestelmään tapahtuu, kun oikeat saapuneet määrät kirjataan hyllytyksen jälkeen tietokoneella järjestelmään.

## 7.3 Prosessin ongelmatilanteet

Poikkeustilanteiden selvittäminen aiheuttaa paljon ylimääräistä lisätyötä. Suurimpina ongelmina voidaan pitää tilanpuutetta sekä lattiatasossa että varastopaikoissa. Selvitettävien toimitusten osuus vastaanottotyöntekijän työpäivän tunneista voi olla hyvin huomattava. Kuten luvussa 3.6 on mainittu, toimituksissa havaitut puutteet johtavat aina lisäselvityksiin.

Lisäselvityksiä voidaan vähentää parantamalla yhteydenpitoa toimittajiin, sekä ohjeistamalla heitä. Yksi keino on myös antaa toimittajille tietyt ohjeet. Ohjeissa kerrotaan hyvin yksityiskohtaisesti laatuvaatimukset. Jos laatuvaatimuksia ei noudateta, tavara voidaan olla ottamatta vastaan.

### 7.3.1 Vastaanottoalue

Varaston sisätilojen vastaanottoalueella ei ole lattiatilaa, kuin noin 50 m<sup>2</sup>. Tämän takia ulkotiloissa on kaksi merikonttia, jotka täytetään sisätilojen loppuessa. Merikonttien käytöstä syntyy huomattava määrä lisätyötä. Vastaanottoalue ajetaan aina täyteen ja näin ollen lavoille ei jää käsittelytilaa. Tämä aiheuttaa lavojen toistuvaa siirtelyä, koska lavaa ei välttämättä pysty käsittelemään siinä paikalla mihin se ensimmäisen kerran on jätetty.

### 7.3.2 Henkilöstön vähäisyys vastaanotossa

Vastaanotossa on kaksi vastaanottotehtäviin nimettyä työntekijää, joista toinen hoitaa oikeastaan pelkästään ulkotiloja. Lisäksi iltavuoro hyllyttää sen jälkeen, kun asiakkaille illalla lähtevät paketit saadaan kerättyä ja pakattua. Koska keräys ja pakkaaminen syö vastaanoton työtehoa saattaa

vastaanotto olla monta päivää myöhässä. Kun tavaraa on hyllyttämättä monen päivän verran, sen kerrannaisvaikutukset koko toimintaan on huomattavat. Lisätyötä syntyy monen eri asian takia. Tietyn tuotteen kontista etsimiseen saattaa kulua tunteja. Tuote saattaa olla varastossa, muttei kerättävissä, koska tuotetta ei ole vielä hyllytetty tilauksen tapahtuessa. Palkkakustannukset nousevat, koska usein muodostuneet jonot vastaanotossa joudutaan purkamaan ylitöillä.

### **7.3.3 Selvitettäviin toimituksiin kuluva ajankäyttö**

Selvitettäviä toimituksia on hyvin paljon. Selvitettäviä toimituksia on esimerkiksi ne, kun ostotilauksesta joudutaan reklamoimaan, joko huonon laadun tai määrän takia. Tietyillä toimittajilla on virheitä tuotteiden määrässä lähes jokaisessa tilauksessa.

Tuotteita tulee myös varastolle, jotka eivät kuulu varastoon ollenkaan. Tätä tapahtuu yllättävän paljon ja myös viereisen myymälän tuotteita tulee automaattisesti keskusvarastoon mikä aiheuttaa lisätyötä. Selvitettävänä voi olla myös sellainen lava jossa on jonkun muun toimipisteen tuotteet, mutta lähetyslista ja osoitetarra on osoitettu TOOLSille.

Yksi iso ongelma on selvitettävät kokonaiset lavat tai kokonaiset erät, jotka odottavat hankinnan selvitystä. Nämä lavat saattavat viedä jopa 20–30 prosenttia vastaanottoalueen tilasta, joka on jo muutenkin liian pieni.

### **7.3.4 Liian isot eräkoot saapuvissa tavaroissa**

Liian isot eräkoot saapuvissa tavaroissa aiheuttaa lisätyötä jota joudutaan tekemään jatkuvasti, kun erät eivät mahdu hyllyyn. Joissakin tilanteissa suuret eräkoot ovat hyvinkin järkeviä, mutta jossain tilanteessa pieneen varastoon isot eräkoot ovat mahdottomia saada mahtumaan. Isot eräkoot ruuhkauttavat entisestään vastaanottoa.

### **7.3.5 Ennakkotiedot ja toimittajan ohjeistus**

Ennakkotietojen puuttuminen tai väärä tieto saapuvista tavaroista aiheuttaa päänvaivaa työnjohdolle sekä vastaanottotyöntekijöille. Henkilökunnan määrää tai tarvittavaa hyllytilaa ei pysty ennakoimaan. Ennakkotietoja voi olla saapunut, mutta tietoihin ei pysty luottamaan. Tämän takia TOOLSilla ei ennakkotietoja käytetä oikeastaan mitenkään hyväksi.

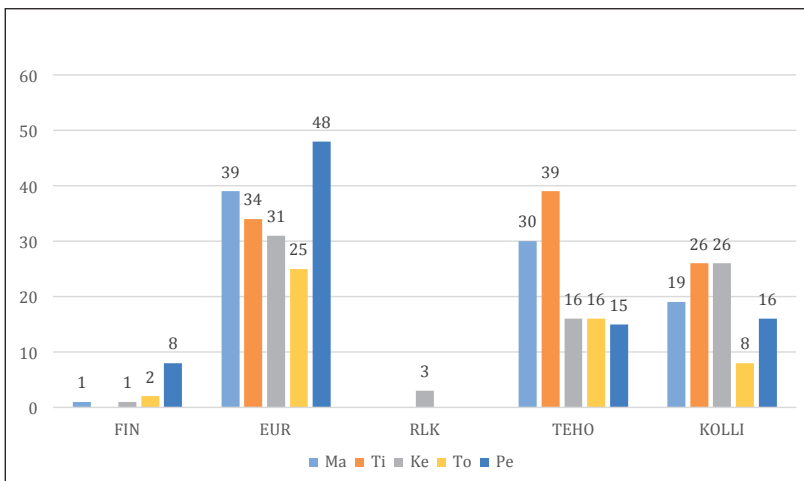
Toimittajien ohjeistus on puutteellista, tai sitten toimittajat eivät välitä mitä lähettävät. Lavat tulevat monesta paikasta melko epämääräisinä. Kaikki tuotteet ovat sekaisin lavalla, mikä aiheuttaa merkittävää lisätyön määrää. Samalta toimittajalta saattaa tulla kymmenen lavaa tavaraa, mutta lähetyslista löytyy vain yhdestä ainoasta. Lähetyslistoissa saattaa olla vanhoja tietoja, eivätkä tiedot täsmää ollenkaan tuotteeseen tai TOOLSin tuotetietoihin.

## 8 VASTAANOTON VOLYYMI

Kolme viikkoa vastaanotossa työskennellessäni en huomannut eroja päiväkohtaisissa volyymeissa. En ehtinyt työskennellä trukinkuljettajana, joka hoitaa autojen purut ja lavojen vastaanottoaluelle tuonnin. Vastaanotto oli myöhässä koko kolmen viikon ajan, eikä vastaanottoalue ehtinyt tyhjäntyä missään vaiheessa.

Volyymiä arvellessani ei historiatietoa löytynyt järjestelmästä, joten pyysin vastaanottotyöntekijöitä kahden viikon ajan kirjaamaan jokaisen saapuva lavan sekä paketin, joka saapuu TOOLSin keskusvarastolle.

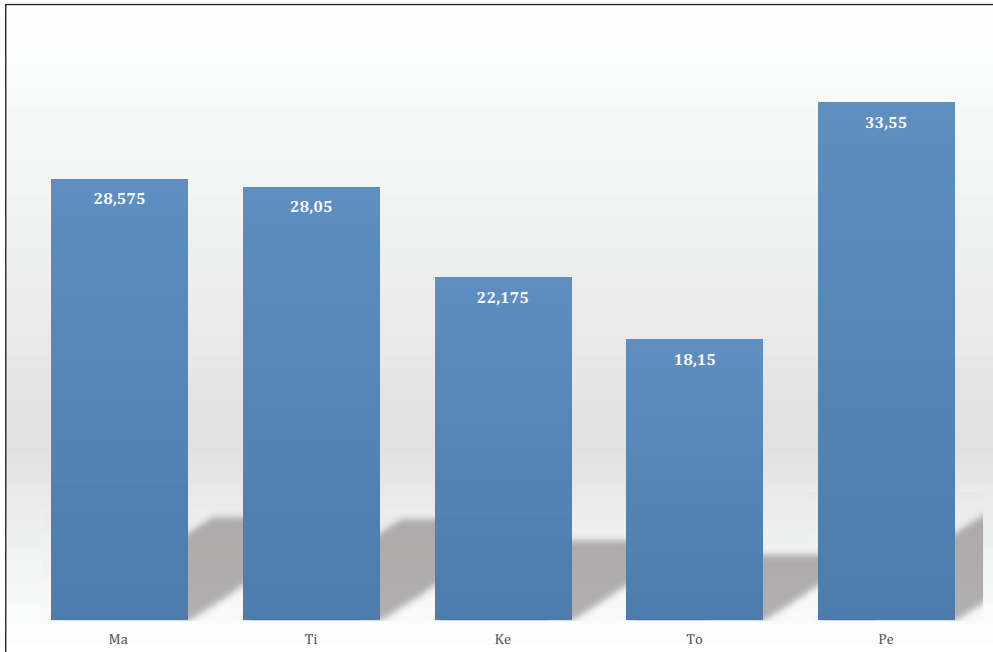
Tulokset olivat mielenkiintoiset ja lavamäärä oli hieman pienempi mitä ajattelin. Kuvassa 12 on kuvattuna kaikki tavara kahden viikon ajalta mitä varastolle saapui. Tästäkin taulukosta voi todeta, että ma ja perjantai ovat selvästi vilkkaimpia päiviä. Kahden viikon seuranta-aika on lyhyt, mutta antaa kuitenkin jotain kuvaa saapuvan tavaran määrästä.



Kuva 12 Saapunut lavamäärä kahden viikon ajalta



Kuvassa 13 on kaikki saapuvat lavat ja paketit muutettu vastaamaan eurolavamäärää ja näiden tulosten mukaan keskiarvoinen saapuva tavaran määrä päivässä on 26 eurolavaa. Tavaran tulo jakautuu selvästi alkuviikkoon ja perjantaihin. Perjantaina on tullut torstaihin verrattuna 46 prosenttia enemmän tavaraa, joten tämäkin kannattaa ottaa huomioon työvuoroja mietittäessä.



Kuva 13 Keskimäärin saapuva tavara eurolavamääränä

## 9 HAASTATTELUIDEN YHTEENVETO

Tein yhteensä kuusi haastattelua. Haastattelin vastaanottotyöntekijöitä, reklamointityöntekijää, tiiminvetäjää sekä logistiikkakoordinaattoria. Lisäksi haastattelin ostopäällikköä sekä varastopäällikköä, mutta näitä päälliköiden haastatteluja en ota mukaan tähän yhteenvetoon. Haastattelujen perusteella eniten muutosta tulisi tehdä seuraavissa asioissa:

Suurimpana syynä vastaanoton ainaiselle myöhässä ololle kaikki haastateltavat pitivät sitä, että vastaanotossa on liian vähän työntekijöitä. Haastateltavat kritisoivat sitä, että keräys ja pakkaus ovat aina etusijalla ja ohittavat vastaanoton. Viesti oli selvä: vastaanottoon pitäisi panostaa enemmän. Yhtenä ongelman pidettiin myös sitä, ettei tiedetä koskaan mitä on tulossa ja milloin eli ennakkotiedot puuttuvat.

Hankintaan liittyviin kysymyksiin haastateltavat pitivät suurimpana ongelmana liian suuria eräkokoja. Suuret eräkoot aiheuttavat koko ajan tilanteita, jossa hyllytettävä tavara ei mahdu hyllypaikkaan ja uuden hyllypaikan etsiminen vie enemmän aikaa, kun itse hyllyttäminen. Toivottiin myös parempaa yhteydenpitoa varaston ja oston välille.

Keräyshyllypaikkojen optimointi oli lähes jokaisen haastateltavan toive. Tällä hetkellä yläpaikoilla saattaa olla hyvinkin nopeakiertoisia tuotteita ja koska optimointia ei ole tehty vaikuttaa se molempiin sekä keräyksen tehottomuuteen, että hyllytyksen tehottomuuteen. Yläpaikoilla saattaa olla myös todella painavia tuotteita, mitkä ovat mahdottomia kerätä keräyskoneesta käsin ergonomisesti.

# 10 VASTAANOTTOPROSESSIN KEHITYSKOhteet

Tässä luvussa tullaan käymään läpi ne kehitystavat, mitkä työn aikana tuli toteutettua. Kun työ oli alkamaisillaan ja aihe varmistui, ensimmäisenä mieleen tulivat kolmannen osapuolen palveluntarjoajat. Tässä työssä on kaksi eri ratkaisua vastaanotto-prosessin kehittämiseksi. Ratkaisuja ei ole toteutettu, eikä valittu, vaan tässä työssä on vain niistä ehdotukset. Olin yhteydessä logistiikkapalveluntarjoajiin ja sovin tapaamisen yhdessä varastopäällikön kanssa TOOLSin varastolle.

## 10.1 Logistiikkapalvelujen toimittaja A:n ratkaisu

Yhteistyö palveluntarjoaja A:n kanssa alkoi puhelimitse. Puhelusta seuraavalle viikolle sovittiin tapaaminen TOOLSin varastolle. TOOLSin varastolla tapaaminen aloitettiin läpikäymällä vastaanotto-prosessi liitteestä 1 löytyvän vuokaavion mukaisesti. Toimittajalla oli heti ehdottaa omaa ratkaisuaan, mutta tiettyjen laskelmien tekoon, kuten takaisinmaksuaikaan pitäisi käyttää aikaa. Sovittiin esittelyaika, jolloin ratkaisuehdotus ja tarjous tullaan käymään läpi yhdessä toimittajan ja varastopäällikön kanssa.

Toimittaja esitteli ratkaisunsa ja ratkaisussa muutokset vaikuttaisi koko varastointiprosessiin. Keräilyprosessi tulisi myös muuttumaan, mutta opinnäytetyössäni keskitytään vastaanotto-prosessiin. Vastaanotto-prosessi muuttuisi huomattavasti tehokkaammaksi uuden teknologian myötä. Työvaiheita tulisi vähemmän, joten henkilöstöresursseja voitaisiin käyttää tehokkaammin.

Ratkaisussa TOOLSin ERP-Matha integroitaisiin palveluntarjoaja A:n WMS-varastonohjausjärjestelmään. Tässä toteutuksessa ERP-Matha ja WMS-varastonohjausjärjestelmä keskustelisivat keskenään edi-sanomin liittymien kautta. Toimittaja A:n tarjoaman ratkaisun vastaanotto-prosessi on kuvattuna liitteissä 2 ja 3 vuokaavioin. Vastaanotto-prosessi tulisi etenemään luvuissa 10.1.1 ja 10.1.2 esitetyllä tavalla:

### 10.1.1 Vastaanotto

Toiminnanohjausjärjestelmässä muodostetaan ostotilaus. Integraation kautta vastaanottotehtävistä muodostuu käsipäätteelle lista avoimista vastaanottotehtävistä. Koska arviot saapumispäivistä eivät aina pidä paikkaansa, integraation avulla voidaan ottaa lista esimerkiksi seuraavan viikon ajalta, jolloin saapumispäivä on kirjattu. Saapuvaa tavaraa vastaanotettaessa listaa voidaan suodattaa esimerkiksi toimittajan mukaan. Yksi vaihtoehto on myös valita tilaus ostotilausnumeron mukaan. Tämä vaatii toimittajien ohjeistusta. Toimittajia ohjeistetaan siihen, että ostotilausnumeron on löydettävä rahtikirjoista myös viivakoodin muodossa, näin numeroa ei tarvitse aina näppäillä.

Tavaran saapuessa erä puretaan suoraan sisälle vastaanottoalueen lattialle, ei merikontteihin. Seuraavaksi tavara tarkistetaan silmämääräisesti. Jos tavaran kunnossa tai määrässä ei ole poikkeamia, rahtikirja allekirjoitetaan ja erä merkitään saapuneeksi käsipäätteellä. Jos taas poikkeamia saapuneessa tavarassa ilmenee, tehdään varaukset rahtikirjaan. Lisäksi käsipäätteellä voi kirjata kommentin, sekä uudemmilla käsipäätteillä voi ottaa valokuvan todisteeksi järjestelmään. Kun vastaanotto on tapahtunut, ensimmäinen merkintä kirjautuu järjestelmään ja varastossa tiedetään, että tavara on saapunut. Tämä helpottaa ostajien sekä vastaanottotyöntekijöiden työtä merkittävästi. Hyöty on merkittävä siksi, koska ennen ensimmäinen merkintä on tullut vasta siinä vaiheessa, kun tavaran vastaanottaja saavuttaa ostotilauksen. Tavara on ollut jo hyllytettynä siinä vaiheessa, kun ensimmäinen merkintä on tullut järjestelmään.

Saapuneessa erässä on usein myös suoraan hyllytettäviä lavoja, joita ei tarvitse erikseen purkaa. Näille lavoille vastaanottaja voi halutessaan valita hyllyttääkö ne itse suoraan hyllyyn, vai menevätkö lavat vastaanottoalueen kautta hyllytettäväksi.

Seuraava prosessin vaihe on tarkastus sekä nimikkeiden lajittelu lavoilta, joihin on pakattu montaa eri tuotetta. Tuotteiden tarkastuksen jälkeen haetaan käsipäätteellä järjestelmästä vastaanotto-tehtävä ja avataan se. Rivien tietoihin syötetään tuotteiden määrä sekä laatu. Jos poikkeamia ilmenee laadussa tai tavaran määrässä, ne kirjataan käsipäätteellä ylös. Poikkeamien tiedot näkyvät työnjohtajan päätteellä, joka määrää toimintatavat poikkeamalle.

Kun poikkeamia kasaantuu paljon vastaanottoalueelle, tila pienenee ja saapuva tavara ei välttämättä mahdu enää vastaanottoalueelle. Tässä tapauksessa on mahdollisuus hyllyttää selvittelyssä olevat tuotteet ja tehdä niille oma hyllypaikka. Kun poikkeamia ruvetaan taas selvittämään, ne voidaan kerätä erikseen käsittelyä varten.

Prosessi etenee valitsemalla käsipäätteestä haluaako tulostaa tuotetarran kyseisiin tuotteisiin vai ei. Suuremmassa osassa tuotteita ovat viivakoodit tuotteen omassa pakkauksessa, joten hyllytys tapahtuu näiden tuotteiden osalta viivakoodia apuna käyttäen. Jos viivakoodia ei tuotteesta löydy, tulostetaan tuotetarra joka kertoo tuotteen hyllypaikan ja liimataan se tuotteeseen. Tämän jälkeen järjestelmässä on saldotieto ”vastaanotossa”, eikä tuotetta voi toimittaa.

### 10.1.2 Hyllytys

Hyllytystehtävä aloitetaan avaamalla käsipäätte ja kirjautumalla omalla kerääjänumerolla järjestelmään. Näin hyllytys ja vastaanotto voisivat olla omia prosessejaan. Prosessit voitaisiin pilkkoa, koska tehdystä työstä tulisi aina kerääjäkohtainen merkintä järjestelmään. Ennen vastaanotettu

lava saattoi jäädä kesken työajan loppuessa, eivätkä sitä seuraavien vuorojen työntekijät jatkaaneet, vaan sama työntekijä jatkoi kesken jäänyttä lavaa seuraavassa työvuorossaan.

Seuraavana tuotteen tunnisteesta luetaan koodi ja käsipäätteen näytölle ilmestyy hyllytettävän tavaran hyllypaikka. Jos tavara ei mahdu hyllypaikkaan, järjestelmän voi käskää etsimään lähin vapaa hyllypaikka johon tavara hyllytetään sekä uusi paikka luetaan. Ilman tätä järjestelmää paikan etsimiseen kuluu merkittävä aika työaikaa. Uudella järjestelmällä paikka löytyisi välittömästi. Vastaanotto prosessi on saatettu loppuun ja status muuttuu järjestelmässä ”kerättävissä” tiedoksi.

### 10.1.3 Ratkaisu A:n kustannustehokkuus

Tämä ratkaisu toisi merkittävää kustannustehokkuutta. Lisätyön määrä tulisi tippumaan huomattavasti. Lisätyöt aiheutuvat esimerkiksi konttien käytöstä, joita tällä ratkaisulla ei tarvitsisi käyttää. Kontittomaan ratkaisuun vaaditaan myös vastaanottoalueen laajentamista ja tekemäni laajentamisen suunnitelmat löytyvät luvusta 10.3 ja liitteistä 7 ja 8.

Ratkaisun myötä koko varastotoiminta tulisi muuttumaan ja tehostumaan. Ratkaisussa ja laskelmissa on mukana myös keräystoiminnot, joista syntyisivät valtaosa kustannussäästöistä.

Lisätyön tekeminen vähentyisi monesta eri prosessin vaiheesta. Esimerkiksi tietokoneelle tietojen syöttämisestä aiheutuva lisätyö aiheuttaa itsessään jo noin 50 000 €:n kustannukset. Kustannus koostuu seuraavasti:

Tietojen syöttämiseen sekä keräyksessä että vastaanotossa kuluu työaikaa kaikilla työntekijöillä yhteensä, noin 14,1 tuntia (noin 50 minuuttia/työntekijä) päivässä. Työpäiviä on vuodessa keskimäärin 225. Työntekijän keskikustannus yritykselle on noin 16 € tunnissa. Kerrotaan luvut yhteen ja tulokseksi saadaan 50 760 €.

Lisäksi kustannussäästöjä syntyy tuottavuudesta, tarkkuudesta, uuden työntekijän oppimisvauhdista, erilaisten listojen lajittelusta ja järjestelystä, tarrakustannuksista sekä tulostimien kustannuksista.

Varastonhallintajärjestelmän avulla voitaisiin tietoa käyttää tehokkaasti. Esimerkiksi kun ostotilaus on saapunut ja purettu taloon. Niin sanottuun ”virtuaalivarastoon”, tavarat eivät ole siinä vaiheessa kerättävissä, mutta tieto näkyisi myynnille ja työnjohdolle. Näin päästäisiin helposti myös reklamoimaan toimittajille toimitusaikojen suurentuessa siitä, mitä he ovat luvanneet ostotilasta tehdessä.

Suuret määrät selvittelyssä olevista lavoista aiheuttaa tilanpuutetta vastaanottotiloissa. Järjestelmällä voidaan vapauttaa tilaa hyllyttämällä ne ”virtuaalivarastoon”. Erilaiset lisätoiminnot toisivat kaivattua helpotusta varastotoimintojen sujuvan virtauksen ylläpitämiseen.

Toimittaja A:n ratkaisun hyvänä puolena voidaan pitää heidän omaa WMS-palvelua. Tällä tavoin TOOLSin ei tarvitse olla niin riippuvainen omasta toiminnanohjausjärjestelmästä, joka ei tue varastonhallintaan tarvittavia toimintoja niin kattavasti. Toiminnot tai lisäpalvelut ovat erittäin kalliita erikseen ostettuina tämän hetkiselältä toiminnanohjausjärjestelmän toimittajalta.

Varaston kiertonopeus ja läpimenoaikojen nopeutuminen tapahtuisi huomaamatta uudella järjestelmällä. Toimittajan palvelut myös kehittyvät koko ajan ja tulevaisuudessa olisi varmasti hyviä vaihtoehtoja varastotoimintojen kehittämiseen. Tässä kokonaisuudessa olisi jo nyt monia toimintoja, jotka tehostaisivat toimintaa ja edesauttaisivat pienen varaston mahdollisuuksia olla kustannustehokkaampi.

Järjestelmän kustannukset pysyisivät minun mielestä kohtuullisina niiden tuomiin hyötyihin verrattuna. Investointiin sisältyisi seuraavaa: varastohallintajärjestelmä joka sisältää integroinnin, toiminnanohjausjärjestelmän integrointi, käsipäätteet ja wlan, eli langaton verkko, sekä tarvittavat laitteet ja verkon asennus ja mittaus. Takaisinmaksuaika tulisi olemaan laskelmien mukaan 13,2 kuukautta, joka tämän luokan investoinneissa ei ole suuri.

Johtuen toimittajan kanssa sovitusta kustannuslaskelman salassapitolupauksesta, laskelmia ei voida julkisesti esittää.

## 10.2 Logistiikkapalvelujen toimittaja B:n ratkaisu

Yhteistyö palveluntarjoaja B:n kanssa alkoi myös puhelimitse. Itse tapaaminen saatiin järjestettyä TOOLSin varastolle paljon myöhemmin, kuin palveluntarjoaja A:n kanssa. Tapaaminen saatiin kuitenkin aikarajojen puitteissa järjestettyä. Ratkaisuehdotus B on muuten aika samanlainen kuin toimittaja A:n, paitsi tässä ratkaisussa ei ole erillistä WMS:ää. Tässä ratkaisussa on erillinen palvelinohjelma, joka voidaan rakentaa toiminnanohjausjärjestelmän ja ohjelman välille. Tästä johtuen TOOLSin ERP-Mathaan pitäisi ostaa lisäosia, joilla kehitetään ja tehostetaan TOOLSin keskusvaraston muita prosesseja.

Toimittaja B:n ratkaisu on kuvattuna vuokaavion muodossa liitteessä neljä. Vastaanottoprosessi etenee toimittaja B:n ratkaisussa seuraavalla tavalla:

### 10.2.1 Vastaanotto

Tavaran saapuessa erä puretaan suoraan sisälle vastaanottoalueen lattialle, eli merikonteista pyritään pääsemään eroon. Seuraavaksi tavara tarkistetaan silmämääräisesti. Jos tavaran kunnossa tai määrässä ei ole poikkeamia, rahtikirja allekirjoitetaan. Jos taas poikkeamia saapuneessa tavarassa ilmenee, tehdään varaukset rahtikirjaan.

Vastaanottotyöntekijä kirjautuu käsipäätteelle omilla tunnuksillaan. Käyttäjän käyttäjätunnuksen taakse voidaan rakentaa erilaista hierarkiaa. Eli eri työtehtäviä voi tehdä sen mukaan, miten paljon vastuuta kerääjänumeron alle on lisätty.

Vastaanotto tapahtuu joko ostotilausnumeron perusteella, tai oikea tilaus etsitään kaikkien avoimien ostotilausten joukosta. Myös tuotteen avulla voidaan hakea kaikki avoimet ostotilaukset, jotka löytyvät kyseiselle tuotteelle. Vastaanottaja voi valita, viekö saapuneen lavan suoraan hyllyyn, vai viedäänkö tavara vastaanottoalueelle.

Vastaanotto voidaan hoitaa kahdella eri tavalla. Ensimmäinen tapa on, että lähetys kuitataan vastaanotetuksi kaikki rivit kerralla ja tuotteet paikoitetaan pääjärjestelmässä vastaanotto-alueelle. Tuotteet eivät vielä siirry pääjärjestelmän saldoille, vaan tässä vaiheessa vastaanoton ensimmäinen merkintä kirjautuu järjestelmään. Tällä tavalla toimiessa varastossa tiedetään, että tavara on saapunut.

Tämän jälkeen vastaanotettu tavara tarkistetaan, sekä tuotteet lajitellaan tarvittaessa. Koska tullut erä vastaanotettiin sen saapuessa, voidaan poikkeamat tuotteen määrissä muuttaa vasta hyllyttäessä. Tämän takia hyllyttäjän ja vastaanottajan täytyy olla sama työntekijä, että poikkeamat tulee varmasti muutettua. Muuten hyllyttäjän täytyy varmistaa joka kerta tuotteen oikea määrä ennen kuittaamista.

Toinen tapa on että tuotteet lajitellaan sekä määrä tarkistetaan normaalisti ja siinä vaiheessa tehdään muutokset määräpoikkeamiin. Tässä vaihtoehdossa järjestelmään ei tule merkintää siinä vaiheessa, kun tavara saapuu. Vaan merkintä tulee siinä vaiheessa kun tavara on vastaanotettu ja valmiina hyllytettäväksi. Hyllyttäjän ei kuitenkaan tarvitse tarkastaa määrää, vaan vastaanottaja on merkinnyt jo poikkeamat.

Määriä ilmoitettaessa virheiden teko on suhteellisen vaikeaa, koska järjestelmä ilmoittaa poikkeaman kohdalla näin: ”vastaanotettava määrä poikkeaa avoimesta tilatusta määrästä”. Näin päästään hyvin ehkäisemään inhimillisiä virheitä. Jos poikkeamia ilmenee tavaran määrässä, ne kirjataan käsipäätteellä ja muutetut tiedot siirtyvät reaaliaikaisesti pääjärjestelmään.

Jos tuotteille on tarvetta tulostaa viivakooditarra hyllytystä varten, on se mahdollista toteuttaa erikseen käskettävällä toiminnolla. Valtaosassa tuotteista on koodi itsessään, jolla päästään kiinni vastaanotettavaan tuotteeseen, joten viivakooditarran tulostaminen on siksi aina lisätyötä ja sitä pyritään välttämään.

## 10.2.2 Hyllytys

Hyllytysprosessi on hyvin yksinkertainen. Tuotekoodi ammutaan käsipäätteellä ja pääte ehdottaa sitä määrää mitä vastaanotettaessa tuotteelle on ilmoitettu. Määrä hyväksytään ja käsipäätteen näytölle ilmestyy kohdevarastopaikka. Viedään tuote kyseiseen paikkaan ja kuitataan hyllytystapahtuma valmiiksi. Jos tuote ei mahdu nimikkeen aktiivipaikkaan, etsitään ja hyllytetään tuote lähimpään tyhjään paikkaan.

Hyllytettäessä aktiivipaikkaan mahtumattomat ja tyhjään varastopaikkaan hyllytetyt tuotteet siirretään järjestelmässä varastonsiirto toiminnalla. Joten tulevaisuudessa tiedetään missä kaikkialla kyseistä nimikettä sijaitsee.

Varastopaikat saadaan esille järjestelmän varastopaikkakyselyllä. Varastopaikat haetaan tuotekoodilla ja käsipäätteelle ilmestyy kaikki varastopaikat mistä tuotteita löytyy. Järjestelmään tehtävä kysely on myös mahdollista toteuttaa varastopaikkaa käyttäen. Tuotekysely-toiminnossa käsipäätteelle kirjataan varastopaikka ja näytölle ilmestyvät tuotteet jotka löytyvät kyseiseltä varastopaikalta.

### 10.2.3 Ratkaisu B:n kustannustehokkuus

Tämä ratkaisu olisi myös merkittävä tuomaan lisätehokkuutta sekä vastaanotossa, että keräystoiminnoissa. Tässä ratkaisussa ei olisi WMS:ää. Palvelun toiminnot rajoittuisivat siis ERP-Mathan kattavuuteen.

Ratkaisussa joudutaan käyttämään ERP-Mathaa kaiken toiminnan perustana. Lisäosien hankkiminen olisi pakollista, kuten monipaikkajärjestelmän lisäosaan investointi.

Hyvät puolet ratkaisussa olisi nopea ja helppo käyttöönotto, sekä alhaiset käyttöönotto-, ja aloituskustannukset. Tämä ratkaisu toisi nopeasti helpotusta vaadittavaan varastotoimintojen tehostukseen.

Investointiin kuuluu käsipääteratkaisu ja ohjelmiston ylläpidon vuosimaksu, käsipäätteet, toiminnanohjausjärjestelmän lisäosa sekä integrointi ja wlanin laitteet, asennus sekä mittaus. Takaisinmaksuaika olisi laskelmien mukaan 9,3 kuukautta. Nämä hinnat ovat siis noin hintoja. Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmän integrointi, sekä lisäosien hinnat saattavat muuttua huomattavasti.

## 10.3 Varaston layout-muutokset

Kuten luvussa 3.4 sanotaan, jos käsittely- ja säilytystilat ovat suunniteltu liian pieniksi, aiheutuu siitä lisätyötä, sekä virheriski kasvaa. Varasto on suunniteltu huomattavasti pienempään liiketoimintaan, joten varaston tilat ovat hyvin haastavat tilojen pienuuden vuoksi. Vastaanotossa tarvittavaa tilan määrää voidaan arvioida käyttämällä luvussa 3.4.2 esitettyä tilantarpeen kaavaa. Käytän kaavasta löytyvää vuoronpituutta koko vuorokauden aikana.

$$\frac{3,375 * 15}{24} * (26 * 1,2 * 1) = 65,8 \text{ m}^2$$

Kyseistä kaavaa käyttämällä tilantarve on 65,8 m<sup>2</sup>. Aikaa joka käytetään tarkastamiseen ja tuotteiden lajittelemiseen on vaikea arvioida. Mutta, jos vastaanottotyöntekijöitä olisi kolme ja he käyttävät työajastaan  $\frac{3}{4}$  tarkastukseen ja tuotteiden lajitteluun, käytettävä aika olisi silloin noin 15 tuntia.

Toinen tapa laskea tilantarvetta on muuttaa eurolavamäärä neliömetreiksi. Varastoon saapuu keskimäärin 26 eurolavan verran tavaraa päivässä. Näiden tarvitsema tila on jo viereen lastattuna 31,2 m<sup>2</sup>. Lavojen viereen halutaan käsittelytilaa, joten lisätään käsittelytilaa yhden lavan + 10 cm verran toiselle puolelle lavaa. Tämä tarkoittaa siis sitä, että kaksi jonoa laitetaan vierekkäin ja jonon molemmille puolille mahtuu tyhjä lava + 10 cm mihin voidaan purkaa ja lajitella tuotteita. Tarvittava neliömäärä ylimääräisen tilantarpeen jälkeen suurenee 48,36 m<sup>2</sup>. Luvussa 3.4.2 todetaan, että vastaanottoalueelle täytyy mahtua 1,5 päivän vastaanotettavan tavaran määrä. Tilantarve nousee tällä laskutavalla jo 72,5 m<sup>2</sup>:iin, kun se tällä hetkellä on noin 50 m<sup>2</sup>.



**Hyllypaikat** ovat tällä hetkellä ilmoitettu järjestelmään niin, että yhdessä hyllyvälissä on kaksi hyllypaikkaa, mutta hyllyvälissä saattaa olla viittäkin eri nimikettä. Uuden järjestelmän myötä kannattaa jokaiselle nimikkeelle varata oma hyllypaikkansa. Näin hyllyttäjän tai kerääjän ei tarvitse aina paikalle tullessaan etsiä oikeaa tuotetta ja vielä varmistaa sekä hyllyetiketitistä, että tuotetarhasta onko kyseessä oikea tuote. Tällä toiminnalla prosessi saadaan huomattavasti sujuvammaksi. Olen myös suunnitellut layout muutoksia varaston vastaanottoalueelle ja samalla muutoksia tulisi pakkauslinjastoon, sekä lähettämöön. Tämän hetkinen varastotoiminta löytyy liitteestä 6. Tällä hetkellä vastaanottoaluetta on noin 50 m<sup>2</sup> ja se ei ole riittänyt hoitamaan tehokkaasti saapuvaa tavaraa. Suunnittelemissani layout-kuvissa (liitteet 7 ja 8) mittaus on tehty tavallisilla rullamitoilla. Kuvat ovat kuitenkin mittakaavassaan ja kuvasuhde on 1:100.

### 10.3.1 Vaihtoehto I

Liitteessä 7 muutokset ovat hyvin merkittäviä. Vastaanottoaluetta on saatu nostettua 81 m<sup>2</sup>:iin. Eli alue olisi 38 prosenttia suurempi, kuin tämän hetkinen vastaanottoalue. Tämä kattaisi myös molemmat tilantarvelaskelmat, jotka löytyvät ylempää. Seuraavia muutoksia on tapahtunut alkuperäiseen verrattuna:

Hylly joka sijaitisi ennen varastoautomaatin edessä, on siirretty vasemmalle ennen pakkauslinjan apupöytiä. Hylly voitaisiin periaatteessa poistaa, koska hyllyssä ei ole muuta, kuin arkistoitavia asiakirjoja, sekä harvoin käytettäviä arkistointitarvikkeita. Tämä tila missä se sijaitsee uudessa suunnitelmassa, voitaisiin korvata lähtevälle tavaralle, tai kerättävien lavojen pakkaus- ja sitomisalueeksi.

Hyllyn tilalle tulisi 15 cm paksu kaide, joka turvaisi sekä rajaisi varastoautomaatin työskentelytilan. Kaidetta olisi voinut jatkaa myös vastaanottoalueen mukaiseksi, mutta ajattelin että läpikulku lähettämöön olisi kuitenkin tehokkaampi tapa toimia.

Euro- ja tehovelapaikat olisivat molemmilta puolilta käytettävissä. Yhden eurolava paikan voisi sijoittaa myös energijakeen viereen. Tämä siksi, jottei vastaanottajan tarvitse palauttaessaan tai hakiessaan tyhjää lavaa kävellä niin pitkää matkaa.

Suurin muutos toimintaan tapahtuisi pakkauslinjassa. Pakkausaluetta voidaan pienentää, koska tehostusten myötä jokaista kerättyä tilausta ei tarvitsisi tarkistaa tiiminjohtajan toimesta. Näin ollen jokainen kerääjä kerättyään tilauksen, pakkaisi tilauksen heti ilman erillistä tarkastusta. Tällä tavalla toimiessa päästäisiin eroon rullakuljettimista, missä kerätyt tuotteet ovat odottaneet tarkistusta jonoksi asti.

Tilankäyttö ei ole rullakuljettimia käyttämällä tehokasta. Kun joudut tekemään useampaa työtehtävää, se tuo myös tervetullutta työnvaihtelua. Psykkisesti ero on suuri, onko työnkuvassa kaksi tehtävää, vai yksi tehtävä.

Suunnittelin pakkausalueen alkamaan pakkaustavaroiden hyllystä. Näin pakkaustavaran hyllyä voitaisiin käyttää suoraan sinä hyllynä mistä otetaan tarvikkeet pakattaessa pakkauksia. Ennen pakkaustavaroiden hyllyn edessä oli rullakuljetin jonka pakkaaja joutui kiertämään mennessään hyllyn luo. Apupöydät ovat yhtenä jonona ja tietokoneet keskellä pöytäjonoa. Tietokoneet sijoitettaisiin keskellä pöytäjonoa siksi, ettei työntekijälle tulisi turhaa liikettä. Turha liike vähenee, koska ei ole väliä kummalle puolelle varastoa keräys loppuu ja voi suoraan jatkaa pakkausalueelle. Kuvasta uupuu hylly, joka kannattaisi tehdä pelkille kuriiritoimituksille. Hylly voisi sijaita esimerkiksi automaattivaraston oikeassa päädyssä. Näin ei tarvitse kulkea pitkää matkaa viedäkseen kuriiripakettia hyllyyn. Tällä hetkellä paketit ovat rullakossa, ja vie turhaa tilaa vastaanottoalueelta. Lähettämöalue tulisi olemaan tässä suunnitelmassa hieman toimivampi ja suurempi verrattuna nykyisiin toimintatapoihin. Kun kerääjä pakkaa toimituksen heti keräyksen lopetettuaan, on työnjohdon ajanhallinta helpompaa. Työnjohto tietäisi tarkalleen, kuinka pitkään pakollisten tilauksien keräyksessä kestäisi, koska ei tarvitsisi miettiä miten pitkään kestäisi vielä pakattaessa kaikki jo valmiiksi kerätyt tilaukset.

Kuvassa on pakkausalueella esitettyinä rullakuljetin, joka on pantakoneen ja tulostimen yläpuolella. Jos halutaan niin, että vastaanottaja ei pakkaa suoraan lähetettäviä tuotteita, on hyvä olla joku paikka mihin vastaanottaja ne sijoittaa. Toinen vaihtoehto on, että vastaanottaja pakkaa vastaanottoon tulevat suorat toimitukset. Huono puoli siinä on, että vastaanottoprosessi katkeaa aina pakkauksen ajaksi ja saattaa aiheuttaa pitkällä aikavälillä ruuhkaa. Jokaisessa vuorossa voisi olla erillinen pakkaaja, joka hoitaa ylimääräiset pakkaustehtävät muitten työtehtävien lisäksi, esimerkiksi reklamointityöntekijä tai tiiminvetäjä voisi hoitaa nämä pakkaustehtävät.

Suunnittelemani vaihtoehtoon mahtuisi noin 50 eurolavaa ja silti jäisi työskentelytilaa jokaisen lavan viereen, kuten aikaisemmin esitin. Tämä vaihtoehto siis kattaisi myös suuremmatkin vastaanottopäivät ilman välivarastointia.

### 10.3.2 Vaihtoehto 2

Liitteessä 8 vastaanottoaluetta on saatu nostettua jopa yli 90 m<sup>2</sup>:iin. Tämä kuitenkin vie tilaa lähettämöalueelta, sekä sulkee melkein kokonaan läpikulun vastaanottoalueelta lähettämöön. Tässä kuvassa varastoautomaatin edessä ollut hylly on sijoitettu toimiston eteen, jos siis hylly on pakollista säilyttää. Pakkausalueen sijaitessa varaston vasemmalla puolella, joutuu kerääjä kiertämään aina toiselle puolelle varastoa kun keräystehtävä päättyy varaston oikealle puolelle. Vaikka pakkaamisen hoitaisi joku muu omana työtehtävänä, pitäisi kerääjän silti toimittaa kerätyt tuotteet pakkauslinjan alkuun.

Tämän vaihtoehdon hyvänä puolena voidaan pitää sitä, että alueelle mahtuu aikaisemmin esittämälläni tavalla, jopa 56 eurolavaa. Tämä kattaa myös mahdollisen volyyymikasvun, tai piikit volyyymissa. Esimerkiksi syksyn volyyymi piikit voitaisiin hoitaa ilman erillistä välivarastointia.

Rullalinjastoa ei tarvitse säilyttää, jos päädytään siihen että kerääjät pakkaavat itse keräämänsä tuotteet. Vastaanottajalle tulevat suoraan lähtevät toimitukset voidaan laittaa erilliseen tilaan tai rullalinjaston voi toki siirtää esimerkiksi vastaanottoalueen päätyyn vasten pakkauslinjan apupöytiä. Näin vastaanottajan ei tarvitse huonoimmassa tapauksessa kiertää yli kahdenkymmenen metrin matkaa rullalinjastolle.

## 10.4 Materiaalin ohjaus

Materiaalin ohjaus luku 3.1 käsittelee sitä, miten suuresti hankinnan toiminta vaikuttaa varaston toimintaan ja sitä kautta logistiikkakustannuksiin. Varastokustannuksia on mahdollista laskea hyvinkin pienillä muutoksilla. Materiaalin ohjauksessa pitäisi kiinnittää huomiota erityisesti varaston kiertonopeuteen. Ja kuten luvussa 3.1.1 mainitaan, varaston kiertonopeutta voidaan pitää kannattavuuden kivijalkana.

Luvussa 3.1.1 on hyvä taulukko mistä voi todeta, miten paljon **varaston kiertonopeus** vaikuttaa tarvittavaan tuotteen kateprosenttiin saadaksemme tietty summa katetuottoa vuodessa. Esimerkiksi, jos kiertonopeus vuodessa on kaksi ja saadaksemme tietty katetuotto tarvitaan kateprosentiksi 25 prosenttia. Jos saamme nostettua kiertonopeuden kolmeen, on tarvittava kateprosentti enää 16,66 prosenttia. Pienentämällä eräkokoja, nousee kiertonopeus helposti kolmeen, riippuen tietysti tuotteesta. Tarvittava kateprosentti tippui siis 8,34 prosenttiyksikköä. Se ei ehkä tunnu paljolta, mutta luku on prosenteissa sitäkin merkittävämpi, 33 prosenttia. Optimoimalla eräkokoja, sekä laskemalla tilauserän koon kannattavuus jokaiselle eri osa-alueelle, voidaan saada kiertonopeutta nostettua.

Vastaanottoon kiertonopeuden maltillisella nostolla olisi positiivista vaikutusta siksi, koska tilat ovat pienet ja suuret erät ruuhkauttavat helposti vastaanoton. Hyllytilaakin on rajallisesti ja uuden hyllypaikan etsiminen aiheuttaa aina lisätyötä. Eräkokoja ei kannattaisi laskea liian pieniksi, koska siinä vaiheessa käsittelykerrat vastaanotossa nousisivat liian suuriksi.

Kuten luvussa 3.1.2 todetaan, **varmuusvarastoja** täytyy olla sen takia, ettei tilausten toimitusajana nimikkeen saldo pääse loppumaan. Varmuusvarastotasot määritellään sen mukaan, miten tärkeä tuote on asiakkaille. Tai kuinka tärkeää on palvella sen tuotteen tilaajia, ettei varaston tyhjenemistä pääsisi tapahtumaan. Varmuusvarastotasojen määrittellessä olisi tiedettävä jokaisen nimikkeen tai ryhmän toimitusvarmuus. Seuraavassa luvussa käydään läpi miksi toimitusvarmuus kannattaa määrittää.

Määrittämällä **toimitusvarmuuden tason**, voitaisiin olla varmoja siitä, ettei palvelutaso olisi ainakaan liian korkea. Liian korkea palvelutaso aiheuttaa paljon sidottua pääomaa. Yksi syy miksi sidottua pääomaa sitoutuu varastoon, ovat suuret varmuusvarastot, kuten taulukko 2 luvussa 3.1.2 osoittaa.

Käyttämällä Abc-analyysia voidaan selvittää asiakkaiden sekä tuotteiden tärkeysjärjestys, ainakin osittain. Toimitusvarmuus määritellään tärkeyden ja kannattavuuden perusteella. Luvussa 3.4.1 on sanottu, että jos yrityksen palveluaste nousee, se vaatii yleensä enemmän varastotilaa tarjoamaan tilaa korkeammalle varastoinnin tasolle. Tämä täytyy ottaa huomioon palveluastetta määriteltäessä. Näin saadaan mahdollinen palveluaste vastaamaan sitä kapasiteettia mihin varasto kykenee.

## 10.4.1 Tilausmenetelmät

**EOQ-kaava** on yleisimmin käytetty hankinnan kaava, koska se on helppokäyttöinen ja tarkka. Sitä kritisoidaan myös kovasti, kuten luvun 3.1.5 lopussa sanotaan. Esimerkiksi kaavaa kritisoidaan siitä, että oletuksena on, että tilaus- ja varastointikustannukset olisivat vakioita. Suurimassa osassa tilauksista kustannukset eivät kuitenkaan ole vakioita. Kuten Arnoldin viittauksessa sanotaan, yleiset oletukset EOQ-kaavan käyttöön toimivat, kun myydään valmiita tuotteita. Eli tuotteisiin joiden kysyntä on tunnettu ja se on melko yhtenäistä.

**Hinnanalennus eräkoon suurentuessa** on aina iso houkutus tilata suurempia eriä kerralla. Kun tilausta toteutetaan, kaikki osa-alueet kannattaisi ottaa huomioon tilauksen tekovaiheessa. Kun myös varastotoiminnat ja sidottu pääoma otetaan huomioon, kuten luvussa 3.1.5 on kerrottu, saattaisi normaali eräkoolla olla kannattavampi. Siinä vaiheessa kun isompaa erää ei saadakaan myytyä kokonaisuudessaan, se sitoo pääomaa joissain tapauksissa hyvinkin pitkän ajan.

Tavaran hankintojen eräkoolla on suuri merkitys vastaanoton jouhevuuteen. Tilausten eräkoosten ollessa liian suuria, aiheuttaa se lisätyötä vastaanotossa, ja kun eräkoot ovat taas liian pieniä, aiheuttaa se lisätyötä vastaanotossa. Optimieräkoolla on se oikea vaihtoehto, tämä ei tarkoita kumminkaan aina EOQ-kaavan käyttämistä, kuten aikaisemmin on mainittu. Optimieräköön löytäminen on erittäin vaikeaa. Se on myös siksi vaikeaa, koska optimaalisuus muuttuu jatkuvasti. On mahdotonta pitää eräkoot optimaalisina, ellei siihen ole resursseja hankinnan puolella. Varaston ja hankinnan välinen informaatiokulku on ehdotonta, hyvän yhteistyön ja optimaalisten eräkoosten aikaansaamiseksi. Voi olla usein niin, ettei hankinnan työntekijällä ole minkäänlaista kokemusta varastotyöstä. Ja tästä johtuen, ei ostaja välttämättä huomaa tilatessaan isompia eräkooria miten vaikeaa sen jouheva vastaanotto on varaston puolella toteuttaa.

## 10.4.2 Läpimenoaika

Tämän hetkinen läpimenoaika on liian suuri vastaanotto-prosessissa, koska jonoja pääsee syntymään. Tämän takia vastaanotto-prosessin ohella koko varastointiprosessia on nopeutettava, kuten luvussa 3.2 sanotaan. Luvussa sanotaan, että ajassa tapahtuneet muutokset näkyvät heti kustannuksissa. Siksi lisätyöt vastaanotossa olisi karsittava, kuten välivarastointi merikonteissa. Tämä vaatii vain hieman kustannuksia prosessin alkuvaiheessa. Alkuinvestointien jälkeen läpimenoaika lyhenee ja se näkyy heti kustannuksissa. Kilpailukyvyyn ylläpitämisessä ajanhallinta on mitattu kolmanneksi tärkeimmäksi asiaksi.

## 10.5 Luokittelu

Kuten luvussa 3.3 sanotaan, luokittelun tarkoituksena on löytää kokonaiskeskiarvojen alle peittyviä poikkeamia. Pareton 80/20-sääntöä voi soveltaen käyttää monessa eri varastotoimintojen kehitysprosessissa.

TOOLSilla olisi kustannusten minimoimisen kannalta tärkeää saada keräyspaikkojen optimointiprosessi käyntiin. Edellinen optimointi TOOLSilla on tehty vuonna 2008. Joten on syytä olettaa, että luvussa 3.3.2 Richardsin mainitsema 10 - 30 prosentin kustannuslisäys olisi hyvinkin mahdollista.

Esimerkiksi, jos vuosikustannukset keräyksessä ja hyllytyksessä olisivat vuodessa 500 000 €. Lisäkustannuksia syntyy matka-ajan ja vajaakäyttöisten paikkojen takia jopa 150 000 € vuodessa ja minimissäänkin noin 50 000 €.

Abc-analyysiä voidaan käyttää moneen eri tarkoitukseen. Sillä voidaan laittaa sekä toimittajat että asiakkaat tärkeysjärjestykseen. Kuten luvussa 3.3.2 mainitaan, analyysijärjestyksessä täytyisi ottaa huomioon miten tärkeää yritykselle kukin analysoitu kohde on. Analyysien tuloksiin ei siis pitäisi luottaa sokeasti, vaan täytyisi asia käydä läpi jokaisesta eri näkökulmasta. Esimerkiksi joku tuote jota varastoidaan tappiollisesti, saattaa olla niin tärkeä, että jonkun asiakkaan toiminta on kiinni juuri siitä tuotteesta. Tämä asiakas saattaa olla hyvin tuottava asiakas, joten tämä tuote on edelleen pidettävä varastoitavien tuotteiden joukossa.

## 10.6 Työvälineet

Varastoon on tulossa uusia trukkeja vuoden alusta. Uudet trukit ovat luvussa 3.5 mainittuja korkeakeräyskoneita sekä pinoamistrukki. Näillä hankinnoilla päästään jatkuvasta koneiden etsimisestä ja odottamisajasta. Odottamisaikaan voidaan myös vaikuttaa jakamalla työtehtävät oikein. Tarkoitan työtehtävien jakamisella sitä, että työtä tehdään tasapuolisesti joka prosessissa. Jos koko vuoro hyllyttää samanaikaisesti, tulee koneista heti pulaa.

Vastaanotto-prosessin työvälineisiin panostaisin hankkimalla luvun 3.5 mukaisen lavansiirtotrukin. Trukki voisi olla joko kävellen perästä ajettava, tai päältä ajettava malli. Tämä nopeuttaisi lavojen siirtelyä, eikä lavan siirtoa tarvitsevan tarvitsisi aina lähteä etsimään erillistä haarukkavaunua lähettämöstä asti ja aina niitä ei ole edes vapaana. Jos työväline nimetään vastaanoton käyttöön, se on koko ajan käytettävissä. Tällä tavoin myös pinoamistrukki vapautuu aina sitä tarvitsevalle.

Vastaanotettavan tavarankäsitteeseen ja lajitteluun hankkisin luvun 3.5 mukaiset saksivaunut, joko akkukäyttöisen tai ilman. Jos tehokkuutta ajatellaan, niin akkukäyttöinen tekisi prosessista hieman tehokkaamman. Ja suurin osa vastaanotettavista laivoista on monituotelavoja, joten laivojen nostoa tapahtuu jatkuvasti. Saksivaunujen suurimpana etuna pidän ergonomisuutta. Itse kolme viikkoa TOOLSin vastaanotossa työskennelleenä voin kokemuksesta sanoa, että selkä kuormittuu lajittelutyössä yllättävän paljon. Tämä aiheuttaa työntekijälle pitkällä aikavälillä selkäongelmia ja siitä johtuvia sairauslomia. Vastaanotossa työskennellessäni pyrin silti nostamaan lavat ergonomiseen työtasoon pinoamistrukilla, mutta trukkia tarvittiin yleensä lähes välittömästi toisiin työtehtäviin.

Mattoveitsiä ei välttämättä pitäisi käyttää laatikoiden purkamiseen, kuten luvussa 3.5 on mainittu. Mattoveitsi helposti vahingoittaa tuotetta ja terän katketessa terä voi joutua lähetettävien tuotteiden joukkoon. Omastakin pitkästä varastotyön kokemuksesta voin todeta, että tavallinen puukko on edullinen ja hyvä työväline pakkausten ja pantojen purkamiseen.

## 10.7 Toimittajien ohjeistus ja ennakoilmoitus

Toimittajien ohjeistus ja heidän antamansa ennakoilmoitus vaikuttaa moneen asiaan. Kuten luvussa 2.3.1 todetaan, toimittajien kanssa täytyy varmistaa että tuotteet toimitetaan varastoon tarkoituksenmukaisella tavalla. Toimittajien kanssa pitäisi siis olla kanssakäymisessä jatkuvasti ja heidän toimintansa laatua pitäisi pystyä mittaamaan. Jos toiminnan laatu ei täytä vaatimuksia, siitä pitäisi pystyä antamaan palautetta ja keskustelemaan, kuinka laatua saadaan paremmaksi.

Kuten luvussa 2.3.2 sanotaan, saapumisajoista on tarpeellista saada ennakkotiedot. Ennakoilmoitus olisi erittäin hyvä työkalu sekä työnjohdolle, että vastaanottotyöntekijöille. Työnjohto voisi esimerkiksi ennakkotietojen perusteella palkata vuokrafirmalta lisätyövoimaa, jos isompia toimituksia olisi tiedossa. Näin vastaanotto ei pääsisi ruuhkautumaan, eikä tila loppumaan. Jos toimittaja ei anna ennakkotietoja tai jos ne on aina virheelliset, asiaa voidaan tiedustella toimittajalta ja keskustella onko asialle mitään tehtävissä. Ennakkotiedot on kumminkin niin tärkeä työkalu toiminnan tehokkuuden kannalta, että se kannattaa ottaa käyttöön.

## 10.8 Teknologian kehittäminen

Kuten luvussa 3.4.1 mainitaan, jos varastossa käytetään manuaalista materiaalinhallintajärjestelmää, tarvitaan yleensä suuremmat tilat varastossa. Varaston tilat ovat pienet, joten jo tämä on yksi syy kehittää teknologiaa ja vastaanotto- sekä keräysjärjestelmää.

Teknologia kehittyy ja ensimmäisten joukossa uusia teknologiota käyttävät saavat yleensä edukseen kilpailuetua, kuten luvussa 4 sanotaan. TOOLSin kilpailukyky tulisi ehkä paranemaan uusilla laitteilla ja järjestelmän muutoksilla.

Virheitten väheneminen teknologian kehittämisen myötä johtaisi kustannussäästöihin, sekä huomattavasti parempaan asiakaspalvelutasoon. Reklamointien selvittämiseen kuluva aika voitaisiin johtaa muihin työtehtäviin. Kuten Richards esimerkissään luvussa 4 osoittaa, voi virhemäärien pieneneminen johtaa merkittäviin säästöihin.

TOOLS on suuri pohjoismainen yritys ja RFID:n käyttö tulevaisuudessa ei ole ollenkaan suljettu ajatus. RFID toisi huomattavat kustannussäästöt varastoinnin puolella. Tänä päivänä kehitys voisi tapahtua ensin viivakoodijärjestelmää apuna käyttäen. Viivakoodit löytyvät lähes joka tuotepakkauksesta, ja jos sitä ei ole, sen voi siihen tulostaa erilliselle tarralle. Viivakoodien käyttöönotto toisi TOOLSille huomattavaa tehokkuutta toimintaan. Viivakoodijärjestelmän käyttöönoton mahdollisesta kustannustehokkuuden kasvusta puhutaan luvuissa 10.1 ja 10.2

# II TULOKSET

Tässä luvussa tulen käsittelemään minun mielestä parhaat ratkaisuvaihtoehdot ja mitä hankintoja suosittelisin toimeksiantajan tekemään tukeutuen empiiriseen materiaaliin.

**Toimittaja A:n ratkaisu** on hieman kalliimpi investoinneiltaan ja sitä myötä myös takaisinmaksuaika on hieman pidempi. Näen kuitenkin, että toimeksiantaja A:n ratkaisu on sen mukana tulevien eri palveluiden ja järjestelmän ulottuvuuden takia kustannustehokkaampi sekä lyhyellä, että etenkin pitkällä aikavälillä.

Toimittaja A:n ratkaisun myötä tämän hetkiseen TOOLSin ERP-Mathaan ei tarvitsisi hankkia kalliita lisäosia. Riittäisi, että ERP-Matha integroitaisiin toimittajan WMS:ään. Tällä ratkaisulla saataisiin muitakin kehityshyötyjä TOOLSin keskusvaraston varastoprosesseihin. Hyötyjä saataisiin esimerkiksi lähetykseen ja inventointiin. Uskon myös, että järjestelmä on huomattavasti joustavampi, kuin TOOLSin oma toiminnanohjausjärjestelmä. Lisäksi uskon toimittajan kehittävän palveluaan jatkuvasti ja uusien palvelujen käyttöönotto on huomattavasti helpompaa, kun ei tarvitse miettiä toiminnanohjausjärjestelmän joustavuutta.

Toiminnot mitä toimittaja A:n ratkaisun myötä tulisi verrattuna toimittaja B:n ratkaisuun. Tavaran saapumisesta tulee helposti merkintä jo siinä vaiheessa kun tavara saapuu taloon. Selvittelyssä olevat voidaan helposti siirtää vastaanottoalueelta järjestelmään ja tiedetään missä ne sijaitsevat varastossa. Näin ollen selvittelyssä olevat lavat tai kokonaiset erätkään eivät täytä vastaanottoaluetta ja merikonteista voidaan aidosti luopua. Hyllytettäessä järjestelmä kertoo automaattisesti lähimmän tyhjän hyllypaikan, jos hyllytyspaikka on täynnä. Näen säästetään merkittävä aika, kun ei tarvitse etsiä tyhjää hyllypaikkaa. Kaikki toiminnot eivät välttämättä näy välittömästi kustannussäästöissä, vaan ne pystytään mittaamaan vain pitemmällä aikavälillä, koska jonoja tai myöhästymisiä ei pääsisi välttämättä niin helposti syntymään.

**Varaston layout-muutoksella vaihtoehto 1** (liite 7) voidaan päästä hyvinkin tehokkaiisiin tuloksiin. Koko ajatus lähti suunnitelmaan pakkaustyöntekijän kysymyksestä. Hän kysyi voisiko pakkauslinjaan saada sellaisen insinöörimäisen muutoksen, ettei pakkaajan tarvitse aina kiertää rullalinjastoa tai kävellä pitkää matkaa hakiessaan pakkaustarvikkeita.

Layout-suunnitelmassa asia on otettu huomioon ja pakkaustarvikkeet voidaan ottaa suoraan pakkauslinjan takana olevasta pakkaushyllystä. Näin pakkauslinjastosta saadaan myös läpivirtaava ja kerääjä voi suoraan ilman ylimääräistä liikettä tulla pakkaamaan kerätyn tilauksen.

Layout-suunnitelmassa vastaanottoalue on riittävä siihen, että konttien käyttö voidaan lopettaa. Suunnitelmassa alueelle mahtuu 38 prosenttia enemmän vastaanotettavaa tavaraa, kuin nykyiselle vastaanottoalueelle. Uuden järjestelmän myötä koko toiminta tulee tehostumaan. Ja tästä johdun vastaanottoalue tulee olemaan riittävän suuri siihen, ettei jatkuvaa ruuhkaa tulevaisuudessa pääse syntymään.

**Työvälineitä** suosittelen hankkimaan etenkin vastaanotetun tavaran lajittelu- sekä purkamistehäviin ja lavojen siirtoon. Vastaanottotyöntekijän selkä on yllättävän kovilla, jos työ tapahtuu koko ajan lattiatasossa. Tähän on myös keksitty ratkaisu ja purettavat lavat saadaan nostettua saksivaunuilla ergonomiseen työkorkeuteen.

Lavojen siirtoon hankkisin lavansiirtotrukin, jottei työtä tarvitse tehdä pinoamistrukilla. Kun hankittuna on lavansiirtotrukki, ei haittaa vaikka työvuorossa olisi enemmän työntekijöitä ja silti riittäisi työkoneita, etenkin siinä vaiheessa kun uudet koneet saapuvat ensi vuoden alussa.

Niin pieni asia, kuin mattoveitset voivat aiheuttaa suurta laatuongelmaa purkaessa tavaraa ja suurempia käyttökustannuksia, kuin esimerkiksi tavallisen puukon käyttö. Vaihtaisin siis työvälineeksi puukon mattoveitsen sijaan.

**Toimittajien ohjeistukseen ja ennakkotietojen** välttämättömyyteen kannattaisi panostaa. Ennakkotiedot ovat hyvä ja tarpeellinen työkalu sekä johdolle että työntekijöille. Toimittajien kanssa kannattaisi yrittää parantaa yhteydenpitoa ja sitä kautta molemmat voivat kehittyä omassa toiminnassaan. Poikkeamat on kumminkin huomattavasti helpompi selvittää lähtevässä päässä. Prosessit jotka kehitystoimenpiteiden seurauksena voisivat parantua: Teknologiakehitys ja sitä kautta järjestelmän kehitys, optimointi eri toiminnoissa, esimerkiksi keräyspaikat, layout-muutokset ja yleinen lisätyön karsiminen. Myös hankintaprosessin toimintatavat kannattaisi tarkistaa. Huomioon kannattaisi ottaa myös EOQ-kaavan kriittinen näkökanta, sekä eri vaihtoehtojen etsiminen EOQ-kaavan käytölle.

Näiden toimenpiteiden avulla voidaan saavuttaa jopa 30 - 35 prosentin kustannussäästöt vuositasolla. Avataan lukua hieman: Hyllypaikkojen optimoinnilla voitaisiin tavoitella 10 - 15 prosentin kustannussäästöjä. Uudella järjestelmällä, sekä työn toteuttamisella käsipäätteillä, voidaan tavoitella 15 - 20 prosentin kustannussäästöjä.



## I 2 POHDINTA

Opinnäytetyön aiheena oli vastaanotto-prosessin tehostaminen. Tavoitteena oli löytää toimeksiantajalle sellainen ratkaisuvaihtoehto, jolla päästään ainaisesta saapuvan tavaran ruuhkautumisesta. Pää tarkoituksena oli selvittää ovatko varaston tilat riittävät tehostamaan prosessia niin, että koko varastointiprosessi saataisiin ratkaisun myötä tehostumaan ja toimintaa voitaisiin jatkaa tehokkaasti nykyisissä toimitiloissa.

Päätuloksena tutkimuksen myötä selvisi, että suurimmat prosessin ruuhkautumisen syyt ovat, liika lisätyön tekeminen prosessin aikana sekä liian pienet tilat vastaanottoalueella. Lisätyötä ovat esimerkiksi välivarastointi ulkona merikontteihin ja teknologian käytön uupuminen koko prosessin aikana. Lisätyöt johtavat turhaan liikkeeseen ja työntoistumiseen, esimerkiksi siihen, että tiedot kirjataan käsin ja sen jälkeen vielä tietokoneella.

Lisätyöt saadaan lähes olemattomiin toimittajien ratkaisuille sekä layout-muutoksilla. Näistä ratkaisuehdotuksista parhaaksi vaihtoehdoiksi näen toimittaja A:n ratkaisun, sekä layout-muutoksista ensimmäisen vaihtoehdon, jossa päästään eroon merikonteista välivarastona, ilman radikaalia volyymien kasvua.

Nämä ratkaisut voidaan tehdä välittömästi, tai ainakin aloittaa prosessien läpivieminen. Toimittaja A:n ratkaisun käyttöönotto vie kauemmin, kuin toimittaja B:n ratkaisu, mutta näen toimittaja A:n ratkaisun tuovan enemmän kustannustehokkuutta pitemmällä aikavälillä.

Teoreettisen materiaalin käyttö oli hyvin haastavaa, koska suomenkielistä materiaalia on olemassa hyvin niukasti. Hyvä puoli siinä on se, että tuntui siltä että englanninkieliset materiaalit olivat yleensä huomattavasti laadukkaampia ja enemmän opettavia. Haastavana pidin myös opinnäytetyön aikatauluani, joka oli erittäin tiukka. Aikataulun tiukkuudesta johtuen yritykset joihin otin yhteyttä, joutuivat tekemään nopeita päätöksiä kanssani.

Jatkossa toiminnan tehostamiseksi ehdottaisin erilaisten luokittelujen tekemistä, etenkin hyllypaikkaoptimointiin. Tietyn palvelutason, eli toimitusvarmuuden tavoitteet näkisin hyvin kustannustehokkaana tapana vähentää varaston sitoutunutta pääomaa ja sitä kautta tuloksen parane-  
mista. Haluan vielä sanoa, että keräyspaikkojen optimointi voisi alentaa vuosittaisia kustannuksia jopa 10 - 30 prosenttia.

Opinnäytetyön aiheesta on tehty monia opinnäytetöitä, mutta luulen selvittäneeni vastaanotto-  
prosessiin vaikuttavat tekijät hyvin perinpohjaisesti. Tulokset ovat yleistettävissä ja minun mieles-  
tä niitä voidaan käyttää hyväksi vastaanottoprosessia kehitettäessä. Pienempien tai keskisuurten  
yritysten kustannustehokkain tapa on tehdä yhteistyötä kolmansien osapuolten kanssa, eli lo-  
gistiikkapalveluntarjoajien kanssa. Palveluntarjoajien ydinosaaminen on juuri siinä ongelmassa,  
jonka kanssa yrityksellä usein ovat suurimmat haasteet.

## LÄHTEET

- Archon Interactive, LLC 2014. RFID in Business. Saatavissa: <http://www.archon-interactive.com/wavetrakams-rfid-in-business.html> [Viitattu 18. lokakuu 2014]
- Arnold, Tony J.R., Chapman, Stephen N., Clive & Lloyd M 2012. Introduction to Materials Management. 7. painos. New Jersey: Pearson Education.
- B & B TOOLS 2013. B & B TOOLS Tänään & huomenna. Sisäinen esite.
- Bloomberg, David J., Lemay, Stephen H. & Hanna, Joe B. 2002. Logistics. New Jersey: Pearson Education.
- Christopher, Martin 2011. Logistics & Supply Chain Management. 4. painos. Harlow: Pearson Education.
- Cooper, James 1994. Logistics and Distribution Planning. 2. painos. Lontoo: Kogan Page.
- Grant, David B., Lambert, Douglas M., Stock, James R. & Ellram, Lisa M 2006. Fundamentals of Logistics Management. Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Haapanen, Mikko., Vepsäläinen, Ari P. J. & Lindeman, Taru 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. Porvoo: WS Bookwell.
- Hokkanen, Simo., Karhunen, Jouni. & Luukkainen Martti 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. painos. Kangasniemi: SHO Business Development.
- Hokkanen, Simo. & Virtanen, Seppo 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: SHO Business Development.
- Karhunen, Jouni., Pouri, Reijo. & Santala, Jouko 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS Bookwell.
- Karrus, Kaij E. 2001. Logistiikka. 3. painos. Juva: WS Bookwell.
- Lacerfiche 2014. Saatavissa: <http://www.laserfiche.com/ecmblog/article/healthier-healthcare> [Viitattu 20. Lokakuu 2014]
- Mäkelä, Tommi., Mäntynen, Jorma. & Vanhatalo, Jaana 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.
- Oksanen, Jukka. & Siitonen, Ville 2010. Trukin valintaopas. Efortium.
- Pouri, Reijo 1983. Varastojen suunnittelu. Jyväskylä: K. J. Gummerus.
- Pouri, Reijo 1997. Businesslogistiikka. Helsinki: WSOY.

Rauhala, Matti S. 2011. Osta oikein, ansaitse enemmän. Helsinki: Talentum.

Ritvanen, Virpi., Inkiläinen, Aimo., von Bell, Anders., Santala, Jouko 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto ry., Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.

Richards, Gwynne 2014. Warehouse Management. 2. painos. Lontoo: Kogan Page.

Sakki, Jouni 2009. Tilaus- ja toimitusketjun hallinta. 7. painos. Vantaa: Jouni Sakki oy.

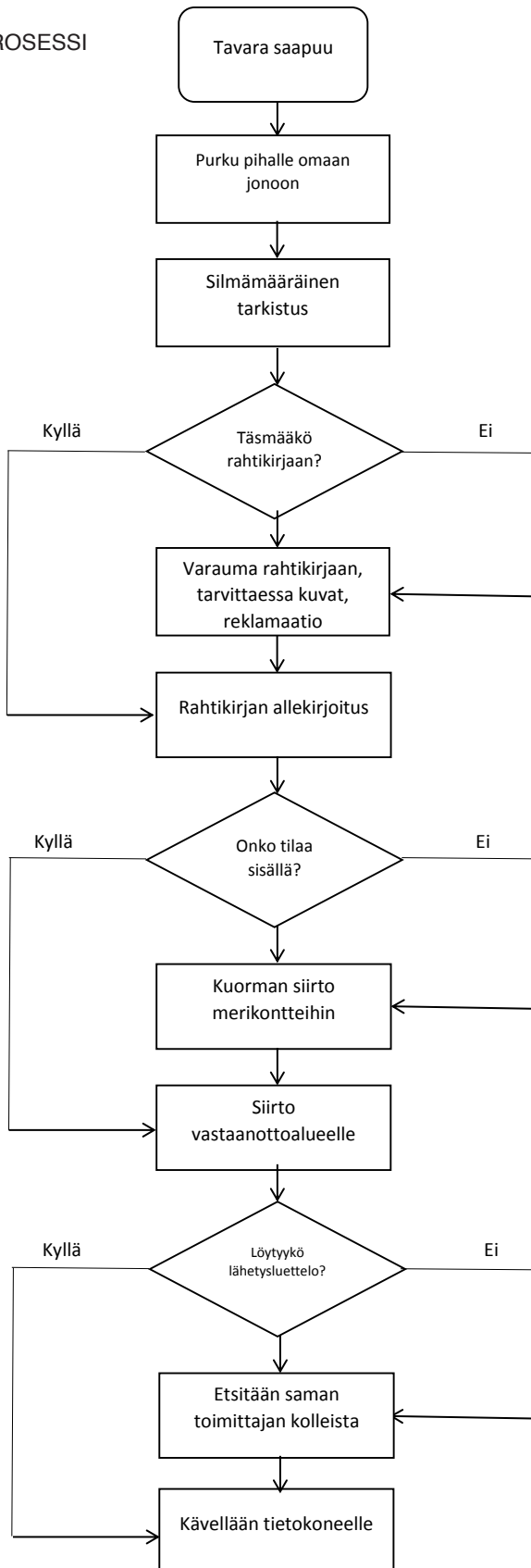
TOOLS Finland Oy 2010. TOOLS SC. TOOLS Service Center diaesitys.

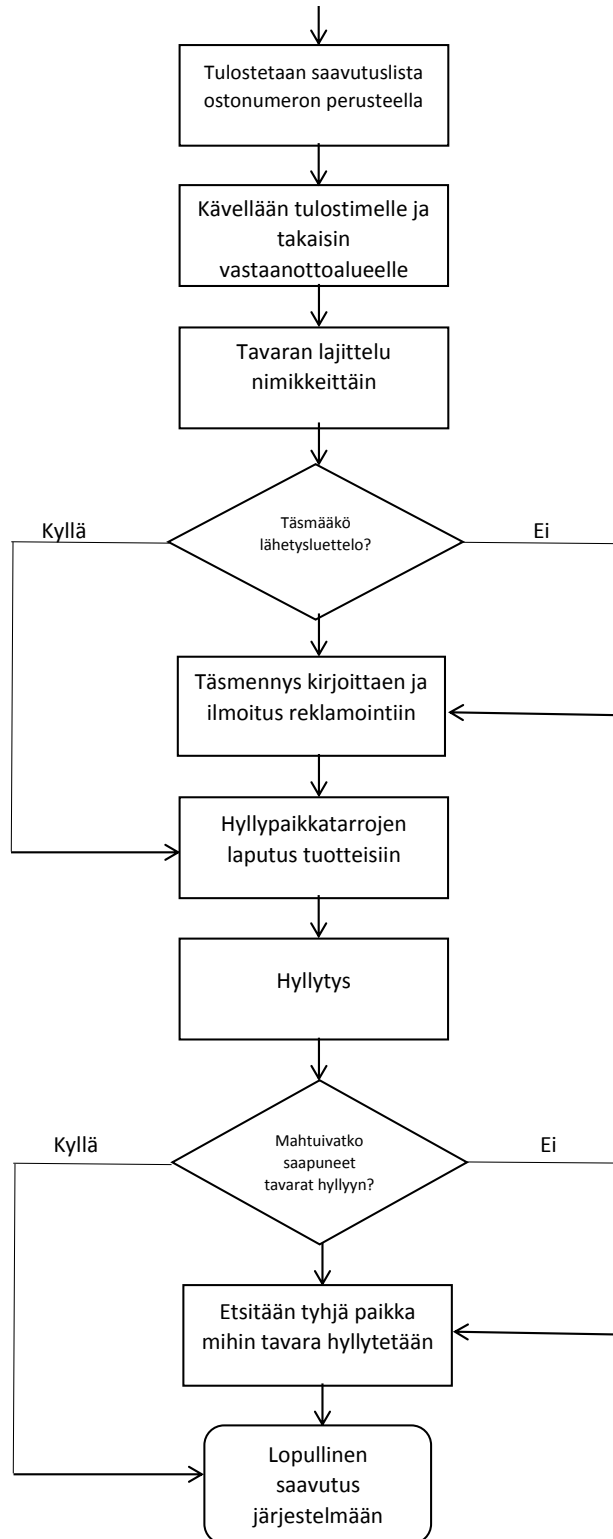
TOOLS Finland Oy 2014. TOOLS yritysesitys 2014. Diaesitys.

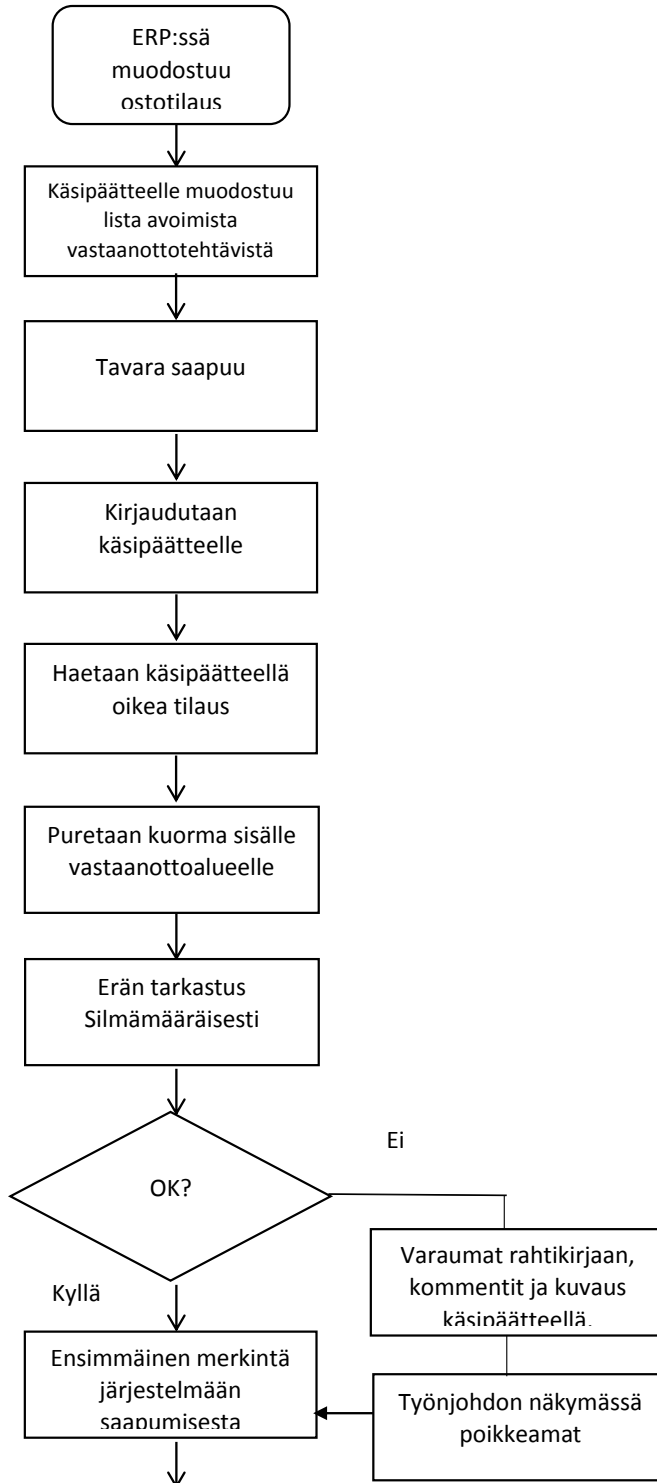
Weeks, Wallace 2007. Why Pareto 'Rules'. HomeCare Magazine, syyskuu 2007, 98.

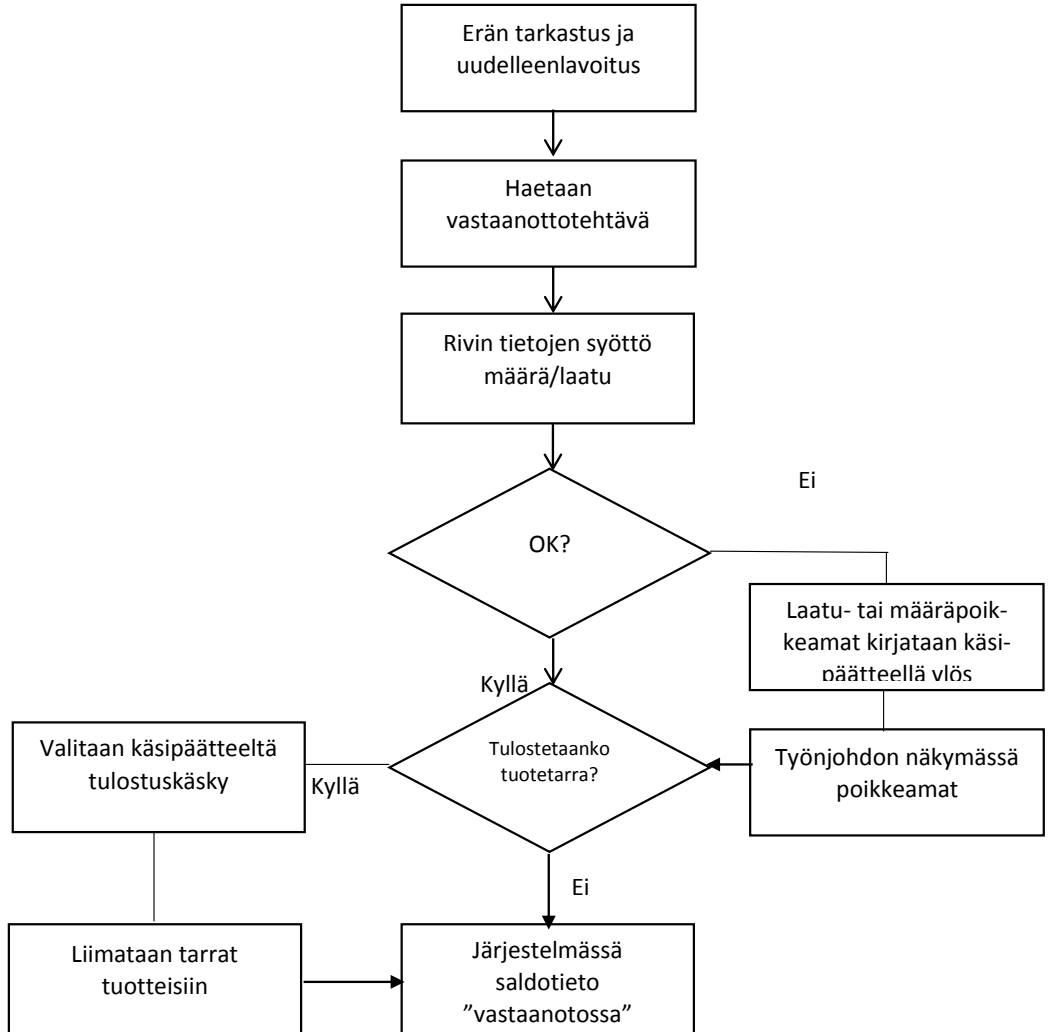
Laari, S., Lorentz, H., Ojala, L., Solakivi, T., Töyli, J. 2012. Logistiikkaselvitys 2012. Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavissa: <http://www.lvm.fi/julkaisu/-/view/4109813> [Viitattu 17. lokakuu 2014]

Logistiikan maailma. Varastonohjaus. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastonohjaus> [Viitattu 3. marraskuuta 2014]

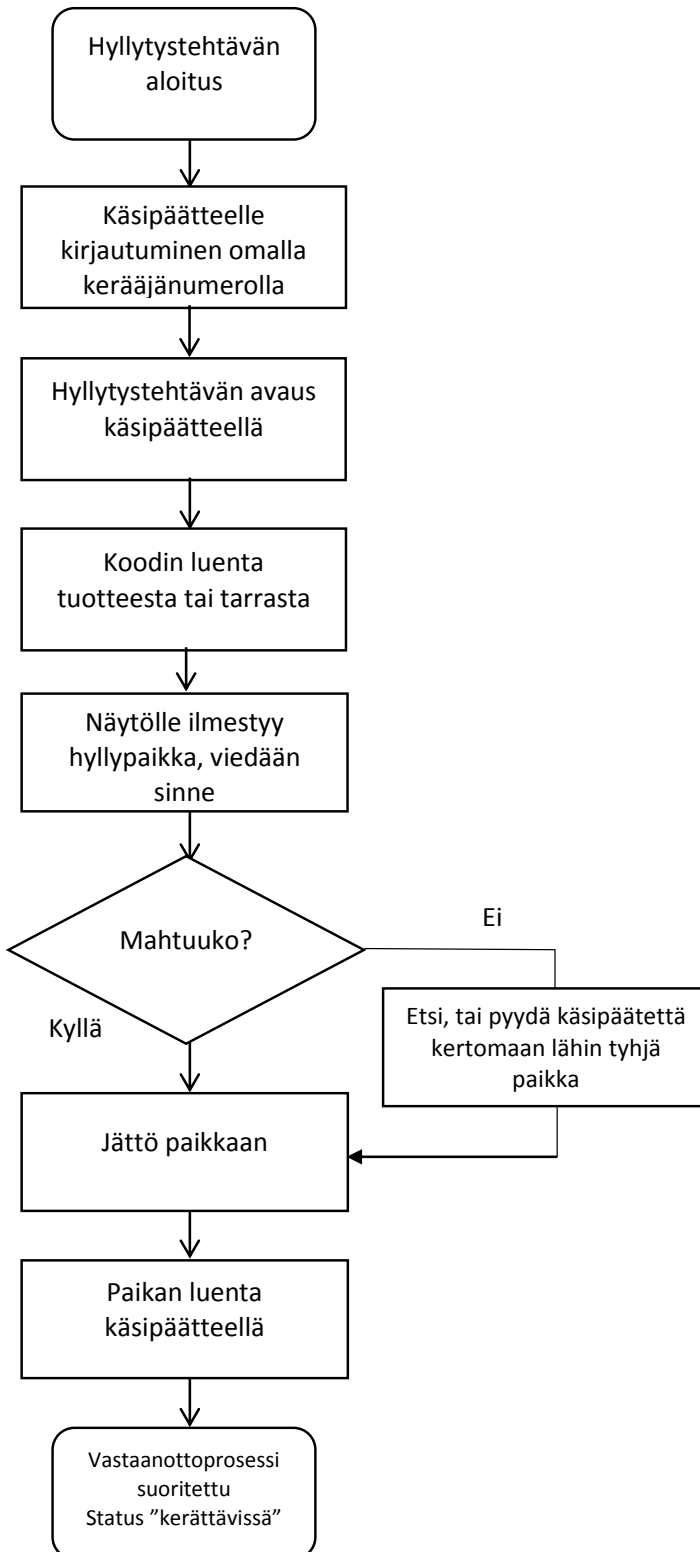


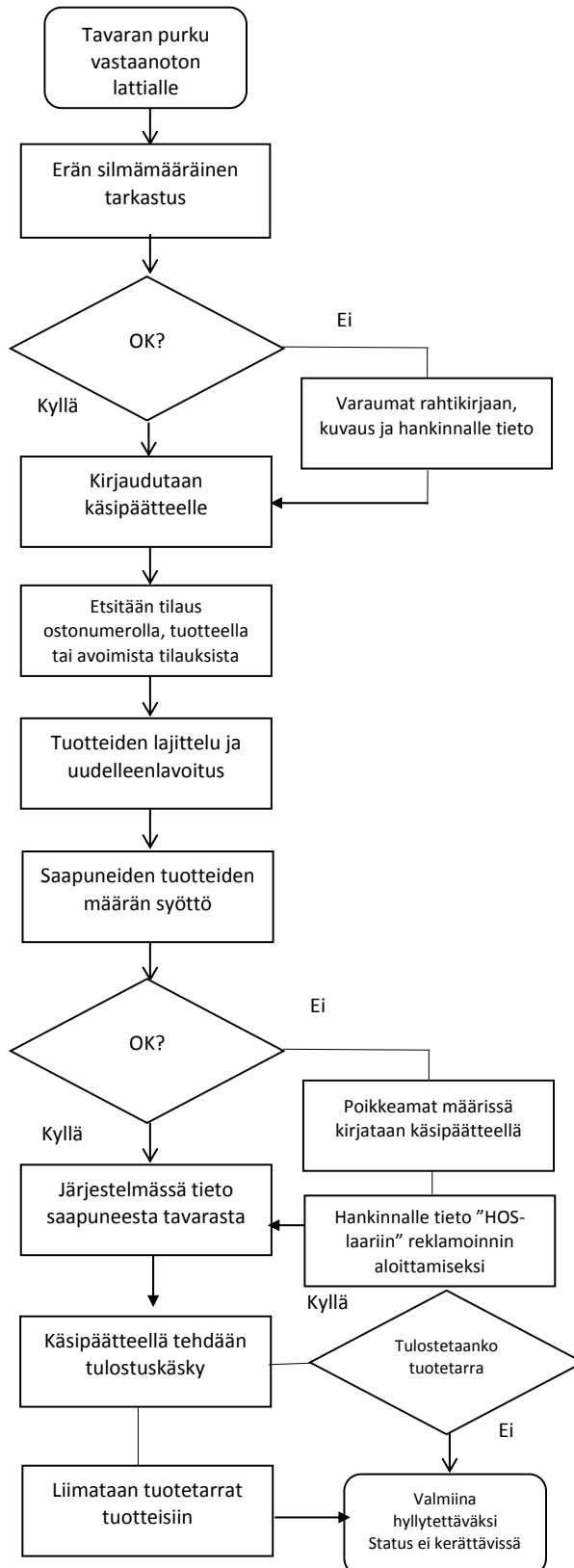


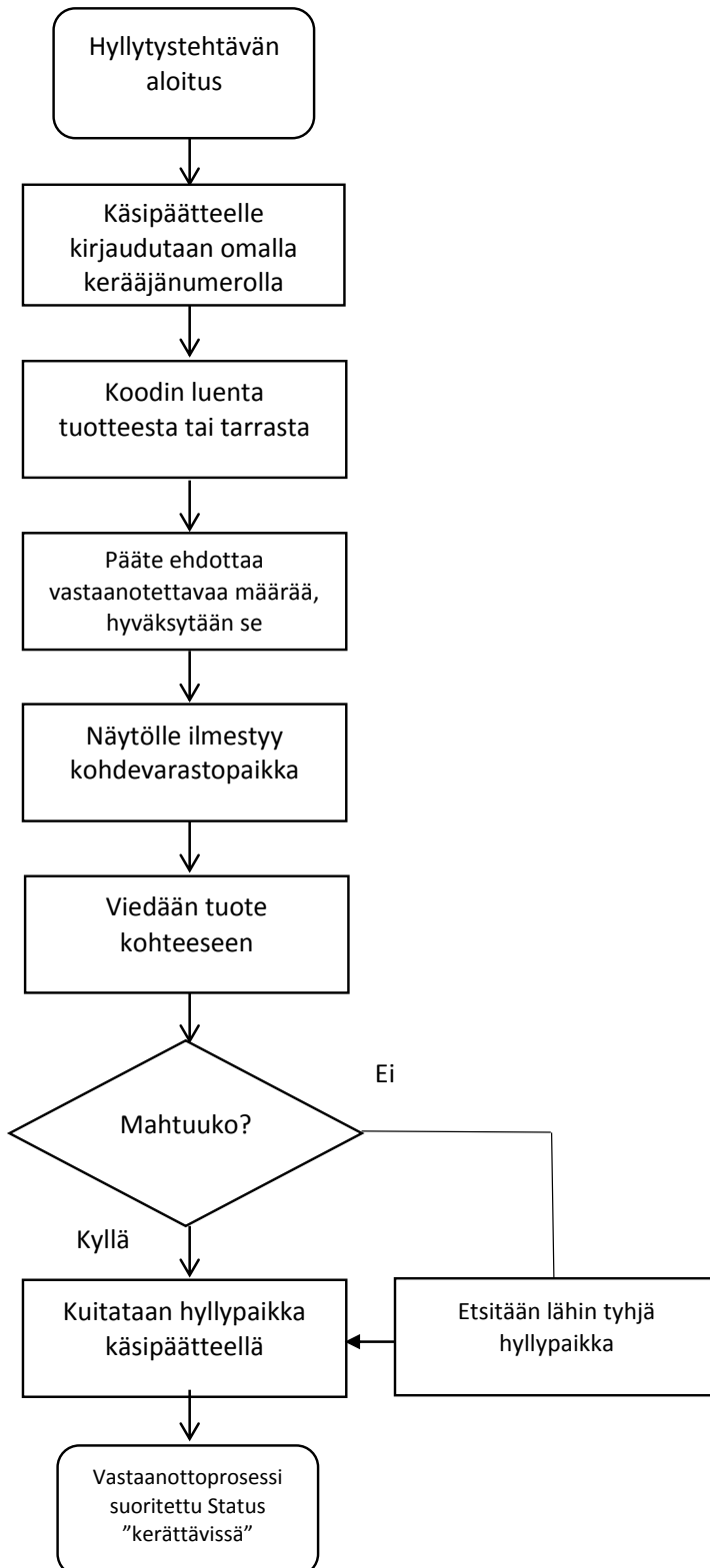


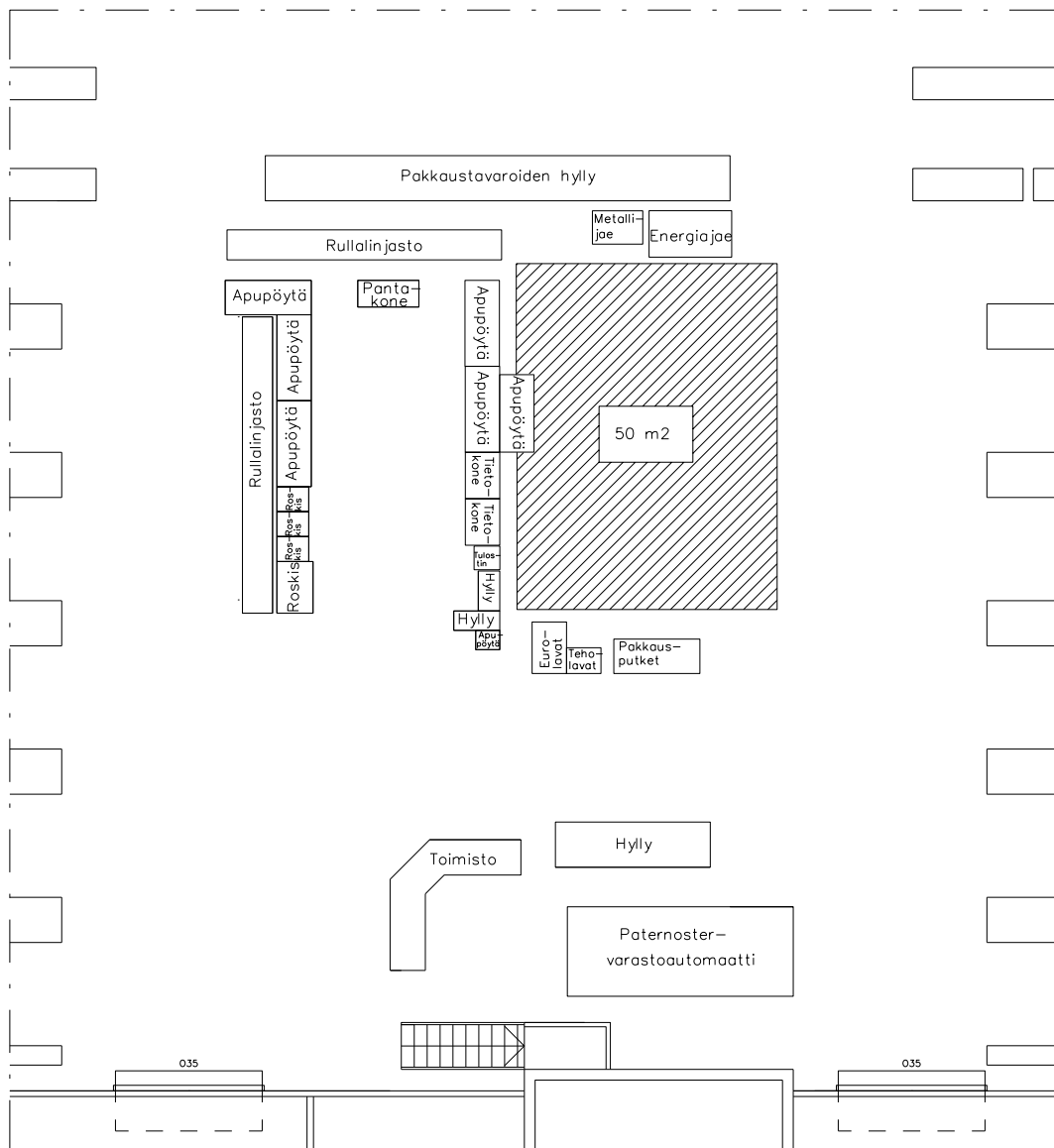


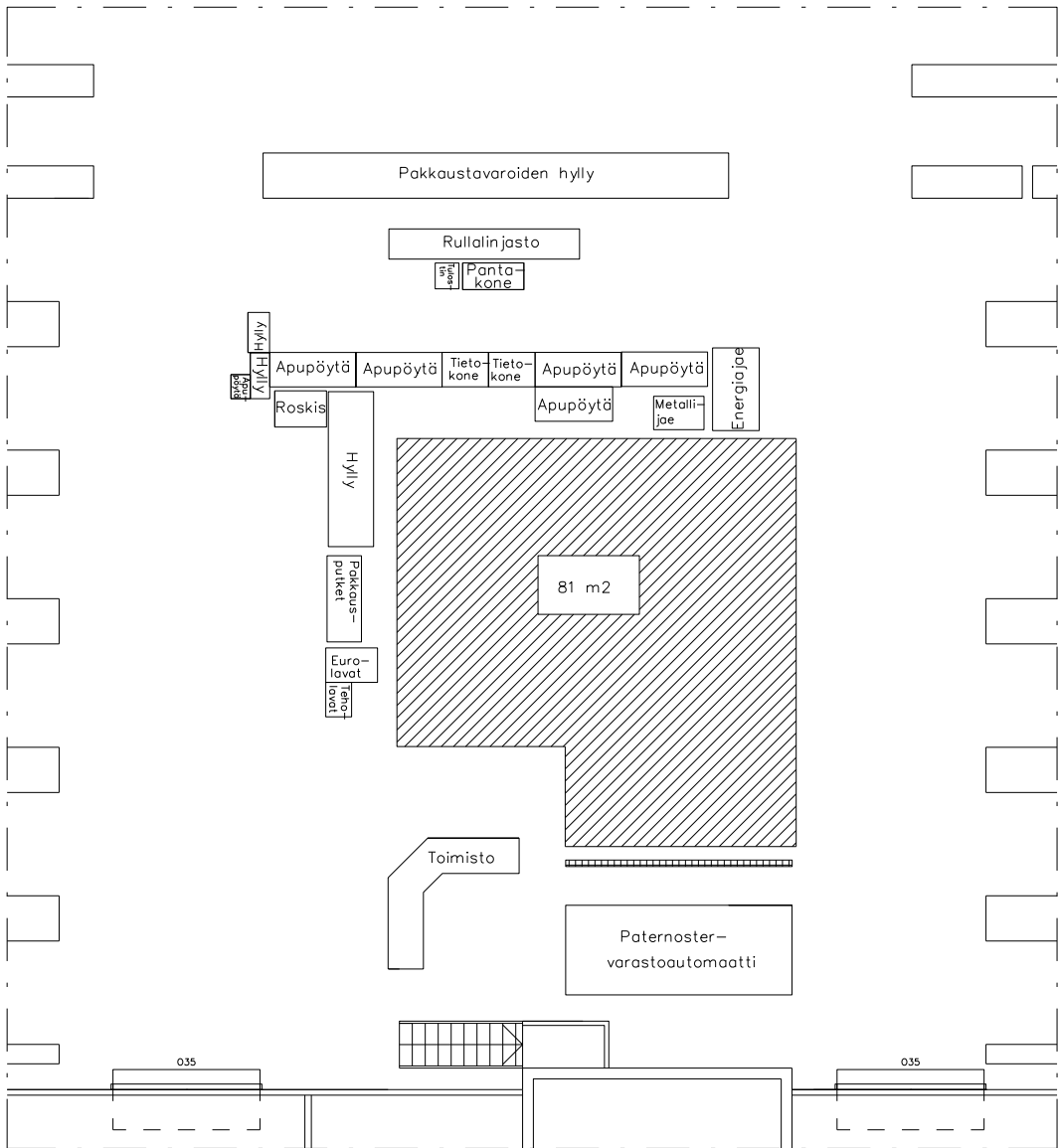












1:100



# KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUSARJASSA B. ILMESTYNEET JULKAISUT

## B-SARJA Tutkimuksia ja raportteja

- B 1 Markku Huhtinen & al.:  
**Laivadieselien päästöjen vähentäminen olemassa olevissa laivoissa** [1997].
- B 2 Ulla Pietilä, Markku Puustelli:  
**An Empirical Study on Chinese Finnish Buying Behaviour of International Brands** [1997].
- B 3 Markku Huhtinen & al.:  
**Merenkulkualan ympäristönsuojelun koulutustarve Suomessa** [1997].
- B 4 Tuulia Paane-Tiainen:  
**Kohti oppijakeskeisyyttä. Oppijan ja opettajan välisen ohjaavan toiminnan hahmotamista** [1997].
- B 5 Markku Huhtinen & al.:  
**Laivadieselien päästöjä vähentävien puhdistuslaitteiden tuotteistaminen** [1998].
- B 6 Ari Siekkinen:  
**Kotkan alueen kasvihuonepäästöt** [1998]. Myynti: Kotkan Energia.
- B 7 Risto Korhonen, Mika Määttänen:  
**Veturidieseleiden ominaispäästöjen selvittäminen** [1999].
- B 8 Johanna Hasu, Juhani Turtiainen:  
**Terveysalan karusellikoulutusten toteutuksen ja vaikuttavuuden arviointi** [1999].
- B 9 Hillka Dufva, Mervi Luhtanen, Johanna Hasu:  
**Kymenlaakson väestön hyvinvoinnin tila, selvitys Kymenlaakson väestön hyvinvointiin liittyvistä tekijöistä** [2001].
- B 10 Timo Esko, Sami Uoti:  
**Tutkimussopimusopas** [2002].
- B 11 Arjaterthu Hintsala:  
**Mies sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisena – minunko ammattini?** [2002].
- B 12 Päivi Mäenpää, Toini Nurminen:  
**Ohjatun harjoittelun oppimisympäristöt ammatillisen kehittymisen edistäjinä – ARVI-projekti 1999-2002** [2003], 2 p. [2005].

- B 13 Frank Hering:  
**Ehdotus Kymenlaakson ammattikorkeakoulun kestävän kehityksen ohjelmaksi** [2003].
- B 14 Hilikka Dufva, Raija Liukkonen:  
**Sosiaali- ja terveysalan yrittäjyys Kaakkois-Suomessa. Selvitys Kaakkois-Suomen sosiaali- ja terveysalan palveluyrittäjyiden nykytilasta ja tulevaisuuden näkymistä** [2003].
- B 15 Eija Anttalainen:  
**Ykköskuski: kuljettajien koulutustarveselvitys** [2003].
- B 16 Jyrki Ahola, Tero Keva:  
**Kymenlaakson hyvinvointistrategia 2003 –2010** [2003], 2 p. [2003].
- B 17 Ulla Pietilä, Markku Puustelli:  
**Paradise in Bahrain** [2003].
- B 18 Elina Petro:  
**Straightway 1996—2003. Kansainvälinen transitoreitin markkinointi** [2003].
- B 19 Anne Kainlauri, Marita Melkko:  
**Kymenlaakson maaseudun hyvinvointipalvelut - näkökulmia maaseudun arkeen sekä mahdollisuuksia ja malleja hyvinvointipalvelujen kehittämiseen** [2005].
- B 20 Anja Härkönen, Tuomo Paakkonen, Tuija Suikkanen-Malin, Pasi Tulkki:  
**Yrittäjyyskasvatus sosiaalialalla** [2005]. 2. p. [2006]
- B 21 Kai Koski (toim.):  
**Kannattava yritys ei menetä parhaita asiakkaitaan. PK-yritysten liiketoiminnan kehittäminen osana perusopetusta** [2005]
- B 22 Paula Posio, Teemu Saarelainen:  
**Käytettävyyden huomioon ottaminen Kaakkois-Suomen ICT-yritysten tuotekehityksessä** [2005]
- B 23 Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Elina Kantola, Eeva Suuronen:  
**Keski-ikäisten naisten sepelvaltimotaudin riskitekijät, elämäntavat ja ohjaus sairaalassa** [2006]
- B 24 Johanna Erkamo & al.:  
**Oppimisen iloa, verkostojen solmimista ja toimivia toteutuksia yrittäjämäisessä oppimisympäristössä** [2006]
- B 25 Johanna Erkamo & al.:  
**Luovat sattumat ja avoin yhteistyö ikäihmisten iloksi** [2006]
- B 26 Hanna Liikanen, Annukka Niemi:  
**Kotihoidon liikkuvaa tietojenkäsittelyä kehittämässä** [2006]
- B 27 Päivi Mäenpää:  
**Kaakkois-Suomen ensihoidon kehittämisstrategia vuoteen 2010** [2006]
- B 28 Anneli Airola, Arja-Tuulikki Wilén (toim.):  
**Hyvinvointialan tutkimus- ja kehittämistoiminta Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa** [2006]



- B 29 Arja-Tuulikki Wilén:  
**Sosiaalipäivystys – kehittämishankkeen prosessievaluatio** [2006].
- B 30 Arja Sinkko (toim.):  
**Kestävä kehitys Suomen ammattikorkeakouluissa – SUDENET-verkostohanke** [2007].
- B 31 Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Mirja Nurmi, Leena Wäre (toim.):  
**Kymenlaakson ammattikorkeakoulu Etelä-Suomen Alkoholiohjelman kuntakumppanuudessa** [2007].
- B 32 Erkki Hämäläinen & Mari Simonen:  
**Siperian radan tariffikorotusten vaikutus konttiliikenteeseen 2006** [2007].
- B 33 Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen & Mirja Nurmi:  
**Tulevaisuuteen suuntaava tutkiva ja kehittävä oppiminen avoimissa ammattikorkeakoulun oppimisympäristöissä** [2007].
- B 34 Erkki Hämäläinen & Eugene Korovyakovsky:  
**Survey of the Logistic Factors in the TSR-Railway Operation - "What TSR-Station Masters Think about the Trans-Siberian?"** [2007].
- B 35 Arja Sinkko:  
**Kymenlaakson hyvinvoinnin tutkimus- ja kehittämiskeskus (HYTKES ) 2000-2007. Vaikuttavuuden arviointi** [2007].
- B 36 Erkki Hämäläinen & Eugene Korovyakovsky:  
**Logistics Centres in St Petersburg, Russia: Current status and prospects** [2007].
- B 37 Hilikka Dufva & Anneli Airola (toim.):  
**Kymenlaakson hyvinvointistrategia 2007 - 2015** [2007].
- B 38 Anja Härkönen:  
**Turvallista elämää Pohjois-Kymenlaaksossa? Raportti Kouvolan seudun asukkaiden kokemasta turvallisuudesta** [2007].
- B 39 Heidi Nousiainen:  
**Stuuva-tietokanta satamien työturvallisuustyön työkaluna** [2007].
- B 40 Tuula Kivilaakso:  
**Kymenlaaksolainen veneenveistoperinne: venemestareita ja mestarillisia veneitä** [2007].
- B 41 Elena Timukhina, Erkki Hämäläinen, Soma Biswas-Kauppinen:  
**Logistic Centres in Yekaterinburg: Transport - logistics infrastructure of Ural Region** [2007].
- B 42 Heidi Kokkonen:  
**Kouvola muuttajan silmin. Perheiden asuinpaikan valintaan vaikuttavia tekijöitä** [2007].
- B 43 Jouni Laine, Suvi-Tuuli Lappalainen, Pia Pauku:  
**Kaakkois-Suomen satamasidonnaisten yritysten koulutustarveselvitys** [2007].

- B 44 Alexey V. Rezer & Erkki Hämäläinen:  
**Logistic Centres in Moscow: Transport, operators and logistics infrastructure in the Moscow Region** [2007].
- B 45 Arja-Tuulikki Wilén:  
**Hyvä vanhusten hoidon tulevaisuus. Raportti tutkimuksesta Kotkansaaren sairaalassa 2007** [2007].
- B 46 Harri Ala-Uotila, Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Ari Lindeman, Pasi Tulkki (toim.):  
**Oppimisympäristöistä innovaatioiden ekosysteemiin** [2007].
- B 47 Elena Timukhina, Erkki Hämäläinen, Soma Biswas-Kauppinen:  
**Railway Shunting Yard Services in a Dry-Port. Analysis of the railway shunting yards in Sverdlovsk-Russia and Kouvola-Finland** [2008].
- B 48 Arja-Tuulikki Wilén:  
**Kymenlaakson muisti- ja dementiaverkosto. Hankkeen arviointiraportti** [2008].
- B 49 Hilikka Dufva, Anneli Airola (toim.):  
**Puukuidun uudet mahdollisuudet terveyden- ja sairaanhoidossa. TerveysSellu-hanke.** [2008].
- B 50 Samu Urpalainen:  
**3D-voimalaitossimulaattori. Hankkeen loppuraportti.** [2008].
- B 51 Harri Ala-Uotila, Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen, Ari Lindeman (toim.):  
**Yrittäjämäisen toiminnan oppiminen Kymenlaaksossa** [2008].
- B 52 Peter Zashev, Peeter Vahtra:  
**Opportunities and strategies for Finnish companies in the Saint Petersburg and Leningrad region automobile cluster** [2009].
- B 53 Jari Handelberg, Juhani Talvela:  
**Logistiikka-alan pk-yritykset versus globaalit suuroperaattorit** [2009].
- B 54 Jorma Rytönen, Tommy Ulmanen:  
**Katsaus intermodaalikuljetusten käsitteisiin** [2009].
- B 55 Eeva-Liisa Frilander-Paavilainen:  
**Lasten ja nuorten terveys- ja tapakäyttäytyminen Etelä-Kymenlaakson kunnissa** [2009].
- B 56 Kirsi Rouhiainen:  
**Viisasten kiveä etsimässä: miksi tradenomiopiskelija jättää opintonsa kesken? Opin-  
tojen keskeyttämisen syiden selvitys Kymenlaakson ammattikorkeakoulun liiketa-  
louden osaamisalalla vuonna 2008** [2010].
- B 57 Lauri Korppas - Esa Rika - Eeva-Liisa Kauhanen:  
**eReseptin tuomat muutokset reseptiprosessiin** [2010].
- B 58 Kari Stenman, Rajka Ivanis, Juhani Talvela, Juhani Heikkinen:  
**Logistiikka & ICT Suomessa ja Venäjällä** [2010].

- B 59 Mikael Björk, Tarmo Ahvenainen:  
**Kielelliset käytänteet Kymenlaakson alueen logistiikkayrityksissä** [2010].
- B 60 Anni Mättö:  
**Kyläläisten metsävarojen käyttö ja suhtautuminen metsien häviämiseen Mzuzun alueella Malawissa** [2010].
- B 61 Hillka Dufva, Juhani Pekkola:  
**Turvallisuusjohtaminen moniammatillisissa viranomaisverkostoissa** [2010].
- B 62 Kari Stenman, Juhani Talvela, Lea Värtö:  
**Toiminnanohjausjärjestelmä Kymenlaakson keskussairaalan välinehuoltoon** [2010].
- B 63 Tommy Ulmanen, Jorma Rytönen:  
**Intermodaalikuljetuksiin vaikuttavat häiriöt Kotkan ja Haminan satamissa** [2010].
- B 64 Mirva Salokorpi, Jorma Rytönen:  
**Turvallisuus ja turvallisuusjohtamisjärjestelmät satamissa** [2010].
- B 65 Soili Nysten-Haarala, Katri Pynnöniemi (eds.):  
**Russia and Europe: From mental images to business practices** [2010].
- B 66 Mirva Salokorpi, Jorma Rytönen:  
**Turvallisuusjohtamisen parhaita käytäntöjä merenkulkijoille ja satamille** [2010].
- B 67 Hannu Boren, Marko Viinikainen, Ilkka Paajanen, Viivi Etholen:  
**Puutuotteiden ja -rakenteiden kemiallinen suojaus ja suojauksen markkinapotentiaali** [2011].
- B 68 Tommy Ulmanen, Jorma Rytönen, Taina Lepistö:  
**Tavaravirtojen kasvusta ja häiriötekijöistä aiheutuvat haasteet satamien intermodaalijärjestelmälle** [2011].
- B 69 Juhani Pekkola, Sari Engelhardt, Jussi Hänninen, Olli Lehtonen, Pirjo Ojala:  
**2,6 Kestävä kansakunta. Elinvoimainen 200-vuotias Suomi** [2011].
- B 70 Tommy Ulmanen:  
**Strategisen osaamisen johtaminen satama-alueen Seveso-laitoksissa** [2011].
- B 71 Arja Sinkko:  
**LCCE-mallin käyttöönotto tekniikan ja liikenteen toimialalla – ensiaskeleina tuotteistaminen ja sidosryhmäyhteistyön kehittäminen** [2012].
- B 72 Markku Nikkanen:  
**Observations on Responsibility – with Special reference to Intermodal Freight Transport Networks** [2012].
- B 73 Terhi Suuronen:  
**Yrityksen arvon määrittäminen yrityskauppatilanteessa** [2012].
- B 74 Hanna Kuninkaanniemi, Pekka Malvela, Marja-Leena Saarinen (toim.):  
**Research Publication 2012** [2012].

- B 75 Tuomo Väärä, Reeta Stöd, Hannu Boren:  
**Moderni painekyllästys ja uusien puutuotteiden testaus aidossa, rakennetussa ympäristössä. Jatkohankkeen loppuraportti** [2012].
- B 76 Ilmari Larjavaara:  
**Vaikutustapojen monimuotoisuus B-to-B-markkinoinnissa Venäjällä - lahjukset osana liiketoimintakulttuuria** [2012].
- B 77 Anne Fransas, Enni Nieminen, Mirva Salokorpi, Jorma Rytönen:  
**Maritime safety and security. Literature review** [2012].
- B 78 Juhani Pekkola, Olli Lehtonen, Sanna Haavisto:  
**Kymenlaakson hyvinvointibarometri 2012. Kymenlaakson hyvinvoinnin kehityssuuntia viranhaltijoiden, luottamushenkilöiden ja ammattilaisten arvioimana** [2012].
- B 79 Auli Jungner (toim.):  
**Sosionomin (AMK) osaamisen työelämälähtöinen vahvistaminen. Ongelmaperustaisen oppimisen jalkauttaminen työelämäyhteistyöhön** [2012].
- B 80 Mikko Mylläri, Jouni-Juhani Häkkinen:  
**Biokaasun liikennekäyttö Kymenlaaksossa** [2012].
- B 81 Riitta Leviäkangas (toim.):  
**Yhteiskuntavastuuraportti 2011** [2012].
- B 82 Riitta Leviäkangas (ed.):  
**Annual Responsibility Report 2011** [2012].
- B 83 Juhani Heikkinen, Janne Mikkala, Niko Jurvanen:  
**Satamayhteisön PCS-järjestelmän pilotointi Kaakkois-Suomessa. Mobiilisatama-projektin työpaketit WP4 ja WP5, loppuraportti 2012** [2012].
- B 84 Tuomo Väärä, Hannu Boren:  
**Puun modifiointiklusteri. Loppuraportti 2012** [2012].
- B 85 Tiina Kirvesniemi:  
**Tieto ja tiedon luominen päiväkotityön arjessa** [2012].
- B 86 Sari Kiviharju, Anne Jääsmaa:  
**KV-hanketoiminnan osaamisen ja kehittämistarpeiden kartoitus - Kyselyn tulokset** [2012].
- B 87 Satu Hoikka, Liisa Korpivaara:  
**Työhyvinvointia yrittäjälle - yrittäjien kokemuksia Hyvinvointikoulusta ja näkemyksiä yrittäjän työhyvinvointia parantavista keinoista** [2012].
- B 88 Sanna Haavisto, Saara Eskola, Sami-Seppo Ovaska:  
**Kopteri-hankkeen loppuraportti** [2013].
- B 89 Marja-Liisa Neuvonen-Rauhala, Pekka Malvela, Heta Vilén, Oona Sahlberg (toim.):  
**Sidos 2013 - Katsaus kansainvälisen liiketoiminnan ja kulttuurin toimialan työelämä- läheisyyteen** [2013].

- B 90 Minna Söderqvist:  
**Asiakaskeskeistä kansainvälistymistä Kymenlaakson ammattikorkeakoulun yritys-  
teistyössä** [2013].
- B 91 Sari Engelhardt, Marja-Leena Salenius, Juhani Pekkola:  
**Hyvän tuulen palvelu. Kotkan terveystiiskioski hyvinvoinnin edistäjänä - Kotkan tervey-  
skioskikokeilun arviointi 2011-2012** [2013].
- B 92 Anne Fransas, Enni Nieminen, Mirva Salokorpi:  
**Maritime security and safety threats – Study in the Baltic Sea area** [2013].
- B 93 Valdemar Kallunki (toim.):  
**Elämässä on lupa tavoitella onnea: Nuorten aikuisten koettu hyvinvointi, syrjäyty-  
minen ja osallisuus Kaakkois-Suomessa ja Luoteis-Venäjällä. Voi hyvin nuori -hank-  
keen loppuraportti.** [2013].
- B 94 Hanna Kuninkaanniemi, Pekka Malvela, Marja-Leena Saarinen (toim.):  
**Research Publication 2013** [2013].
- B 95 Arja Sinkko (toim.):  
**Tekniikan ja liikenteen toimialan LCCE-toiminta Yritys yhteistyönä käytännössä: logis-  
tiikan opiskelijoiden "24 tunnin ponnistus"**[2013].
- B 96 Markku Nikkanen:  
**Notes & Tones on Aspects of Aesthetics in Studying Harmony and Disharmony: A  
Dialectical Examination** [2013].
- B 97 Riitta Leviäkangas (toim.):  
**Yhteiskuntavastuuraportti 2012** [2013].
- B 98 Mervi Nurminen, Teija Suoknuuti, Riina Mylläri (toim.):  
**Sidos 2013, NELI North European Logistics Institute - Katsaus logistiikan kehitysohjel-  
man tuloksiin**[2013].
- B 99 Jouni-Juhani Häkkinen, Svenja Baer, Hanna Ricklefs:  
**Economic comparison of three NO<sub>x</sub> emission abatement systems** [2013].
- B 100 Merja Laitoniemi:  
**Yksinäisyydestä yhteisöllisyyteen. Yhteisöllistä hoitotyötä Elimäen Puustellissa** [2013].
- B 101 Kari Stenman (toim.):  
**ROCKET. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun osahankkeen loppuraportti** [2013].
- B 102 Hannu Sarvelainen, Niko Töyrylä:  
**Koelaite biomassan torrefiointiin. Biotuli-hankkeen tutkimusraportti 2013** [2013].
- B 103 Saara Eskola:  
**Biotuli-hanke. Puupohjaiset antibakteeriset tuotteet infektioiden torjunnassa** [2013].
- B 104 Hilikka Dufva, Juhani Pekkola:  
**Matkustajalaivaliikennettä harjoittavan varustamon yhteiskuntaeettinen liiketoimin-  
ta** [2013].

- B 105 Mirva Pilli-Sihvola (toim.):  
**Muuttuuko opettajuus ja mihin suuntaan? Yhteisöllisen verkko-oppimisen ja mobiili-oppimisen mahdollisuuksia etsimässä** [2013].
- B 106 Anne Fransas, Enni Nieminen, Mirva Salokorpi:  
**Maritime security and security measures – Mimic Study in the Baltic Sea Area** [2013].
- B 107 Satu Peltola (ed.):  
**Wicked world – The spirit of wicked problems in the field of higher education** [2013].
- B 108 Hannu Sarvelainen, Niko Töyrylä:  
**Erialaisten biomassojen soveltuvuus torrefiointiin. BIOTULI-hankkeen tutkimusraportti 2013** [2013].
- B 109 Tiina Kirvesniemi:  
**Ammattikorkeakouluopintoihin valmentava koulutus maahanmuuttajille – kokemuksia Kymenlaaksossa** [2013].
- B 110 Jari Hyyryläinen, Pia Paukku ja Emmi Rantavuo:  
**Trik-hanke. Kotka, Kundan ja Krostadtin välisen laivareitin matkustaja- ja rahtipotentiaalin selvitys.** [2013].
- B 111 Heta Vilén, Camilla Grönlund (toim.):  
**LCCE-harjoittelu. Harjoitteluprosessi osana LCCE-konseptia** [2013].
- B 112 Kati Raikunen, Riina Mylläri:  
**Kaakkois-Suomen logistiikkakatsaus** [2014].
- B 113 Tuomo Pimiä (ed.):  
**Info package of wind energy** [2014].
- B 114 Anni Anttila, Riina Mylläri:  
**Vertailu tuulivoimapuiston meri- ja maantiekuljetuksesta - Renewtech-projekti** [2014].
- B 115 Tuomo Pimiä (ed.):  
**Organic waste streams in energy and biofuel production** [2014].
- B 116 Kati Raikunen, Mikko Mylläri:  
**Merituulivoimaloiden logistiikka- ja markkinaselvitys Itämerellä** [2014].
- B 117 Seija Aalto, Tuija Vänttinen (ed.):  
**Research Publication 2014** [2014].
- B 118 Anna Närhi, Marjo Parkkonen:  
**AVH-potilaan hoidon viiveet Pohjois-Kymen sairaalassa** [2014].
- B 119 Mikko Mylläri:  
**Tuulivoimalan satamalogistiikan ratkaisuehdotus** [2014].
- B 120 Kari Stenman:  
**Big thinking for small businesses. Small Business Act. Interviews in the Baltic countries** [2014].

- B 121 Mervi Nurminen:  
**Kymenlaakson logistiikan kehitysohjelma. NELI 2007 – 2013** [2014].
- B 122 Kari Stenman, Juhani Talvela:  
**Julkisen sektorin auttajaorganisaatioiden rooli pk-yritysten kehittämisessä. Boat-hanke.** [2014].
- B 123 Riitta Leviäkangas (toim.):  
**Yhteiskuntavastuuraportti 2013** [2014].
- B 124 Jouni-Juhani Häkkinen, Kari Stenman, Amanda Taka-aho (toim.):  
**Innovaatiotukiprosessin kehitys Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa** [2014].
- B 125 Justiina Halonen  
**TalviSökö. Kirjallisuuskatsaus alusöljyvahingon rantatorjunnasta talviolosuhteissa** [2014].
- B 126 Soili Lehto-Kylmänen  
**Korkea-asteen koulutus Venäjän federaatiossa – 20 vuotta muutosta** [2014].
- B 127 Patrik Ikäläinen  
**Olen tullut vähän rohkeammaksi. Talous ja sosiaalinen pääoma Kotkan Nuorisoteatterissa** [2014].
- B 128 Valdemar Kallunki, Pekka Malvela (toim.)  
**Sidos 2014 - Hyvinvointi- ja liiketoimintapalvelut, uudistuvaa elinvoimaisuutta** [2014].
- B 129 Osku Kiri, Talvikki Huovi, Pekka Malvela (toim.)  
**Learning Garden. Pedagogisia kukintoja LCCE®-mallin reunamilla** [2014].
- B 130 Heidi Gäsman  
**Kymenlaakson ammattikorkeakoulun opiskelijoiden nukkuminen ja unen vaikutukset opiskeluun** [2014].
- B 131 Hannu Sarvelainen, Marko Saxell, Arja Sinkko, Mikko Suikkanen, Erja Tuliniemi  
**Energiatehokkuuden kehittäminen energiakatselmuksella - Step to Ecosupport -hanke 2013 – 2014** [2014].
- B 132 Kari Kokkonen, Pekka Malvela (toim.)  
**Developing Tourism via Finnish – Russian Cross-Border Cooperation: Case studies conducted by Finnish Universities of Applied Sciences** [2014].
- B 133 Harri Ala-Uotila, Tarja Brola, Nina Hartikainen, Pasi Jaskari, Ilpo Salmela, Ilkka Virolainen  
**Uutta elinvoimaa. Yritysvallennuksen opas.** [2014].
- B 134 Anne Fransas, Emmi Rantavuo  
**Uudistuneen jätelain vaikutukset HaminaKotkan Satamassa toimiviin PK-yrityksiin** [2014].
- B 135 Anna Eskola, Pekka Malvela, Juhani Talvela (toim.)  
**KymiLabs** [2014].
- B 136 Arto Ahlberg  
**Tehola - Kullasvaaran Yrityspuistohanke. TEKU -projektin 2. vaihe, Teholan yritysverkoston toiminnan kehittäminen** [2015].



KYAMK

University of Applied Sciences