



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Ahola Roni

Tarra- ja puutekeräyksen kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

Insinöörityö

8.4.2019

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Roni Ahola Tarra- ja puutekeräyksen kehittäminen 22 sivua + 1 liite 28.5.2019
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Auto- ja kuljetustekniikka
Ammatillinen pääaine	Logistiikka
Ohjaajat	Tutkintovastaava Pertti Ylhäinen, Metropolia AMK Terminaalipäällikkö Juha Keskitalo, Kesko Oyj
<p>Insinööriyön tarkoituksena on kuvata tarrakeräysprosessi Keskon KV2-varastolla ja tunnistaa sen mahdolliset ongelmakohdat. Työn tavoitteena on keksiä kehitysehdotuksia ongelmakohdille ja tukea Kesko logistiikan omaa kehitystyötä.</p> <p>Työn tehokkuus on logistiikassa erityisen tärkeää, koska logistiikka muodostaa ison osan yrityksen kustannuksista ja virheet sekä puutteet luovat lisäkuluja.</p> <p>Työ toteutettiin haastattelemalla henkilöstöä ja seuraamalla työn suorittamista.</p> <p>Työn tuloksena havainnointiin useampi toiminto, jota voisi tehostaa tai muuttaa ja sitä kautta voitaisiin selkiyttää toimintoja, vähentää virheiden määrää ja saada työaikasäästöjä.</p>	
Avainsanat	Tarrakeräys, keräily, varastoprosessi, työteho

Author Title	Roni Ahola Development of Picking with Stickers in a Warehouse
Number of Pages Date	22 pages + 1 appendix 28 May 2019
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive Engineering and Logistics
Professional Major	Transport Logistics
Instructors	Pertti Ylhäinen, Senior Lecturer, Metropolia Juha Keskitalo, Terminal Manager, Kesko Plc
<p>This Bachelor's thesis describes the process of picking with stickers in Kesko's KV2 warehouse. The objective was to find out if there are functions in the picking processes that could be changed to be more efficient and come up with suggestions to develop the process.</p> <p>Logistics costs are a large part of a company's overall costs. Therefore efficient and error free logistics is very important.</p> <p>The process is described based on employee interviews and by following the execution of different parts of the process. As a result many areas of the process that could be developed were found and suggestions were given on how they could be developed.</p>	
Keywords	Picking, Warehouse process, Efficiency

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Logistiikka	3
3	Varastointi	3
3.1	Varastoinnin syitä	3
3.2	Varastotyypit	4
3.2.1	Varastotyypin mukainen jaottelu	4
3.2.2	Toiminnan mukainen jaottelu	5
3.2.3	Varastotekniikan mukainen jaottelu	5
3.3	Varastonohjaus	6
3.3.1	Kiertoaika ja kiertonopeus	6
3.3.2	FIFO- ja LIFO-periaate	6
3.3.3	ABC-analyysi	6
4	Varastotoiminnan mittaaminen	7
4.1	Materiaalivirta	7
4.2	Kustannustehokkuus	8
4.3	Työntehokkuus	9
4.4	Tilankäytön tehokkuus	9
5	Päivittäistavarakaupan varastointi	10
5.1	Varastointiprosessi	11
5.1.1	Tavaran vastaanotto	11
5.1.2	Hyllytys	11
5.1.3	Inventointi	12
5.1.4	Keräily	12
5.1.5	Yhdistely ja pakkaaminen	12
5.1.6	Lähtettäminen	12
5.2	KV2-varasto	13
6	Keräilyprosessi KV2-varastolla	13
6.1	Keräystavat	13
6.1.1	Puheohjattu keräys	14
6.1.2	Trukkikeräys	14

6.1.3	Tarrakeräys	14
7	Tarrakeräysprosessi	15
7.1	HeVi-osaston tarrakeräys	15
7.1.1	HeVin puutekeräys	15
7.1.2	Kukkien keräys	16
7.2	Teollisen tuotteen tarrakeräys	16
7.2.1	BC-tuote	16
7.2.2	Teollisen tuotteen puutekeräys	17
7.2.3	Uusien tuotteiden keräys ja E-keräys	17
7.2.4	CD-tuotteiden levitys	17
7.3	Tuoretuotteen tarrakeräys	18
8	Tarrakeräyksen kehitystarpeet	18
8.1	Kukkien keräys	18
8.2	Puutekierroksen poistaminen puheohjatusta keräyksestä	19
8.3	Ennakoiva aktiivitäydennys	19
8.4	Keräyserien kuittaus	20
8.5	Puutteiden siirto seuraaviin kuormiin	20
9	Yhteenveto	21
	Lähteet	22
	Liitteet	
	Liite 1. Aika-arvoja	

Lyhenteet

KV2	Keskusvarasto 2. Keskon päävarasto, josta suurin osa päivittäistavara-kaupan elintarvikkeista sekä osa kodintarvikkeista toimitetaan.
SAP ERP	SAP-ohjelmistovalmistajan toiminnanohjausjärjestelmä (Enterprise Resource Planning).
HoReCa	Hotel, Restaurant ja Cafe. Viittaa kyseisillä aloilla toimiviin tukkukaupan asiakkaisiin.
HeVi	Hedelmä ja vihannes ja viittaa prosessoimattomiin tuoretuotteisiin, kuten hedelmät, vihannekset ja marjat.
JIT	Just in time.
LIFO	Last in, first out.
FIFO	First in, first out.
RFID	Radio frequency identification.
Kota	Kodintarvike.
CD	Cross-Docking eli yhteenlastauskeskus. Eri lähteistä valmiiksi osoitetiedoilla tulevien toimitusten yhdistely yhdeksi toimitukseksi asiakkaalle.

1 Johdanto

Tämän työn tarkoituksena on kuvata Kesko Logistiikan keräysprosessia, tarkemmin ottaen tarrakeräystä KV2-varastolla, ja selvittää mahdollisia tapoja kehittää prosessia. Työn tavoitteena on selvittää, onko prosessissa osia, joita pystyisi tehostamaan, minkä lisäksi pyritään löytämään vaihtoehtoisia toimintatapoja.

Yleisenä tehon mittarina varastotoiminnassa käytetään työtehoa eli kuinka paljon aikaa tiettyyn toimenpiteeseen on kulutettu. Suurin osa keräyksen kustannuksista on työntekijän palkkaa, joten hyvä työteho tarkoittaa pienempiä käsittelykustannuksia. Tässä työssä viitataan teholla myös koko prosessin sujuvuuteen eli tutkitaan, miten tarrakeräys ja sen tehokkuus vaikuttavat muiden osastojen toimintaan.

Kesko Oyj on Suomen toiseksi suurin päivittäistavarakaupan toimija 35,8 %:n markkinaosuudella. Keskon päivittäistavaraketjuun kuuluu 1248 kauppa. Päivittäistavaraketju koostuu K-Citymarketeista, K-Supermarketeista, K-Marketeista sekä Neste-K asemista. Ketjun logistiikka hoitaa Kesko Logistiikka, jolla on Vantaalla kaksi keskusvarastoa ja pakastovarasto sekä maakuntaterminaalit Jyväskylässä, Kuopiossa, Maarianhaminassa, Mikkelissä, Oulussa, Porissa, Seinäjoella, Turussa sekä Tampereella.

Työssä keskitytään KV2-varaston tarrakeräysprosessiin, erityisesti puutekeräykseen. KV2 on Keskon suurin varasto ja samalla niin sanottu päävarasto. Yhdessä Kespron varaston kanssa se muodostaa Vantaan Hakkilassa Kesko Logistiikan ytimen, mistä toimitetaan suurin osa Keskon päivittäistavarasta sekä Kespron pääkaupunkiseudun HoReCa-asiakkaiden tilaukset.

KV2-varastolla on kolme eri keräilyosastoa, joita ovat Teollinen tuote, Tuore ja HeVi. Teollisessa tuotteessa ovat kuivassa ja lämpimässä säilyvät elintarvikkeet, joilla on pidempi säilyvyysaika ja suuri osa päivittäistavarasta, kuten paperit, pesuaineet sekä muut hygienia tuotteet. Tuoretuotteessa ovat maitotuotteet, rasvat sekä muut prosessoidut kylmäsäilytystä vaativat elintarvikkeet. HeVi-puolella on prosessoimattomat tuotteet, kuten hedelmät ja vihannekset.

Tarrakeräys on keräyslistakeräystä, jossa listan sijasta jokainen tuote tulostuu omaksi keräystarrakseen, jossa on keräyksen sekä kuljetuksen tarvitsemat tuote- ja asiakastiedot. Puutekeräys on yksi osa tarrakeräystä ja tarkoittaa puheohjatuista keräyseristä keräämättä jääneiden tuotteiden keräystä.

Työ toteutetaan kuvaamalla nykyinen prosessi ja seuraamalla työn suorittamista, jotta saadaan selville mahdolliset kehitystarpeet. Jos mahdollisia kehityskohteita löytyy, ne listataan ja niille pyritään keksimään kehitystapoja. Lähtökohtina käytetään työntekijöiden sekä työnjakajien haastattelua sekä työn suorittamisen seuraamista. Työssä käytetään hyväksi yrityksen tietojärjestelmistä, kuten SAP ERP -toiminnanohjausjärjestelmästä saatavia aika-arvoja, kuutioita sekä rivitietoja.

Tällä työllä pyritään osaltaan tukemaan yrityksen omaa kehitystyötä.

2 Logistiikka

Karrusin [1, s. 419.] määritelmän mukaan logistiikka on

materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus ja muiden lisäarvopalvelujen asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä.

Logistiikka mielletään yleensä vain kuljetuksena ja varastointina. Logistiikkaan terminä kuuluu kuitenkin myös muun muassa toiminnanohjaus, jakelu, kuljetus, osto sekä organisaation hallinta. Logistiikassa käytetään joissain muodoissa Toyotan 1950–80-luvuilla kehittämää ajattelumallia, että tuotteiden pitää olla juuri oikeaan aikaan oikeassa paikassa, oikean määräisenä ja laatusena eli JIT-ajattelua. [2; 3] Toinen vakiintunut ajattelumalli on arvoketjuajattelu, eli tuotteen lisäarvon muodostumista tarkkaillaan koko toimitusketjun läpi. Hyvänä esimerkkinä arvoketjuajattelusta toimii nykypäivän vastuullisuus- sekä ekologisuusseurannat.

Vuonna 2015 teollisuuden ja kaupan logistiikkakustannukset olivat keskimäärin 13,9 % yritysten liikevaihdosta. Logistiikalla on siis merkittävä rooli yrityksen kannattavuudessa, ja siksi sen tehokkuuteen tulee panostaa. Nykyään moni yritys on ulkoistanut logistiikkatoiminnot kolmansille osapuolille, jotka ovat erikoistuneet logistiikkaan. [4, s. 100.]

3 Varastointi

Varastoinnilla tarkoitetaan tavaroiden ja raaka-aineiden pitkäkestoista säilytystä. Varastoinnille on monia syitä ja varastointitapoja on monia riippuen varastoitavasta tavarasta. Varastointi nähdään usein ainoastaan lisäkustannuksena eikä lisäarvoa tuottavana toimintona. Varastointi on kuitenkin monessa tapauksessa välttämätöntä, joten sen suunnitteluun tulisi kiinnittää huomiota, jotta toiminta olisi kustannustehokasta.

3.1 Varastoinnin syitä

Varastoinnin yleisimmät syyt ovat saatavuuden turvaaminen ja edullisemmat toimituserät. Saatavuuden turvaaminen on nykypäivänä tärkein varastoinnin syy.

Saatavuuden turvaamisella tarkoitetaan asiakkaalle näkyvän toimitusajan minimoimista, eli kun raaka-ainetta tai tuotetta on varastossa, saadaan se toimitettua nopeimmillaan samana päivänä asiakkaalle. Jos tuote sen sijaan valmistetaan tilauksesta, on toimitusaika monesti huomattavasti pidempi.

Toinen merkittävä syy varastoinnille on suuret tilauserät, jolloin tuotteet saadaan useimmiten edullisempaan hintaan ja toimituskustannukset ovat suhteessa pienemmät, kun siirretään täysiä kuljetusyksiköitä.

Muita syitä varastoinnille voi olla toimittajan epäluotettavuus, eli halutaan varmistaa, että tavaraa on toimitettavaksi, kun sitä tilataan. Jos raaka-ainetta on saatavilla esimerkiksi vain osan vuodesta, on sitä varastoitava ympärivuotisen tuotannon takaamiseksi. Jos tuotannon eri vaiheet kestävät eri määrän aikaa, voidaan joutua välivarastoimaan tuotteen komponentteja. Kun halutaan siirtää tuotteiden tullaaminen myöhemmäksi, voidaan hakea lupaa tullivarastointiin ja tuontikiintiöitä sovelletaan vasta tullauksen yhteydessä. [5]

3.2 Varastotyypit

3.2.1 Varastotyypin mukainen jaottelu

Varastot voidaan jakaa seitsemään eri tyyppikategoriaan:

- Ulkovarasto on varasto, jossa tavara säilytetään piha-alueella katettuna tai ilman katosta.
- Lämmittämätön varasto on varistorakennus, jossa lämpötilaa ei säädellä.
- Lämmin varastossa sisälämpötila pyritään pitämään vakiona.
- Kylmävarastossa lämpötila yritetään pitää nollan ja kymmenen asteen välillä, riippuen säilytettävän tuotteen vaatimuksista.
- Pakastevarastossa lämpötila pidetään pakasteiden vaatimassa enintään miinus 18 asteen lämpötilassa.
- Vaarallisten aineiden varastossa säilytetään muun muassa helposti syttyviä tai myrkyllisiä aineita, joiden säilytykseen on määritelty omat kriteerinsä.
- Vakio-olosuhdevarasto eli varasto, jossa lämpötilan lisäksi muun muassa ilman kosteus on säädelty. [6]

3.2.2 Toiminnan mukainen jaottelu

Toiminnan mukaan varastot voidaan jaotella seuraavasti:

- Käyttövarasto on kulutuksen ja täydennysrytmin mukaan vaihtuva varaston osa.
- Varmuusvarasto on kysynnänvaihteluiden varalta pidettävä varaston osa, jolla varmistetaan palvelutaso. Se lisää kuitenkin varastomäärä ja siten sitoutuneen pääoman määrää.
- Välivarasto on tuotannon eri vaiheiden välillä oleva varasto, jossa tavara odottaa seuraava vaihetta tuotannossa tai siirtoa toiseen paikkaan.
- Kausivarastolla tasataan kysynnän kausittaisia vaihteluita, jotta tuotanto voidaan pitää tasaisena ja pystytään varmistamaan riittävä tarjonta. [6]

3.2.3 Varastotekniikan mukainen jaottelu

Varastoteknisesti varastot voidaan jaotella seuraavasti:

- Kuormalavavarasto on yleisesti käytetty varastotyyppi, jossa tavara on kuormalavoilla, joita pinotaan korkeisiin hyllyihin.
- Pientavaravarastossa tavara on pienemmissä hyllyissä ja yksiköissä. Sijoitetaan monesti, jonkin muun varastotyypin yläpuolelle.
- Kapeakäytävävarastossa on normaalia kapeammat käytävät hyllyjen välillä ja säästää siksi tilaa, mutta vaatii erikoistrukit.
- Syväkuormausvarastossa tavarat ovat jonoissa, joko lattialla pinottuina tai peräkkäisissä hyllyissä. Säästää tilaa, mutta vaatii, että yhdessä jonossa on vain yhtä tuotetta. Syväkuormausvarastossa toteutuu LIFO-periaate.
- Korkeavarastossa hyllyt ovat yli 6 m korkeita ja maksimissaan 45m korkeita. Yli 12m varastoissa käytetään hyllystöhissejä, jotka ovat usein automatisoituja.
- Automaattivarasto voi tarkoittaa varastoa, jossa osa varastotoiminnoista on tietokoneohjattuja tai että koko prosessi vastaanoton ja lähettämisen välillä on automatisoitua. Vaatii suuria investointeja, mutta tuo suuren säästön henkilöstökuluissa. [6]

Oikean varastotekniikan valinta on erityisen tärkeää, koska jokaisella niistä on hyvät ja huonot puolensa. Joskus on myös hyvä idea käyttää eri tekniikoita eri varaston osissa tai eri tuotteille, jotta saadaan paras hyöty käytössä olevasta tilasta.

3.3 Varastonohjaus

Varastonohjaus on tärkeä osa varastohallintaa. Varastonohjauksella vaikutetaan sitoutuneen pääoman määrään, joka on yksi varastoinnin merkittävimmistä kustannuksista.

3.3.1 Kiertoaika ja kiertonopeus

Varastonkierto on tärkeä varastonohjauksen työkalu. Kiertoaika tarkoittaa aikaa, joka kuluu, että varastossa oleva tuote vaihtuu uuteen. Kun tuotteen kiertoaika tiedetään, voidaan suunnitella varastotäydennykset niin, että ylimääräistä varastoa on mahdollisimman vähän. Kiertonopeudesta nähdään, kuinka monta kertaa varasto kiertää vuoden aikana.

3.3.2 FIFO- ja LIFO-periaate

First-in-first-out tarkoittaa periaatetta, jonka mukaan ensimmäisenä varastoon saapunut tavara myös lähtee ensimmäisenä. Useimmat varastot toimivat FIFO-periaatteella, varsinkin jos tuote on pilaantuvaa.

Last-in-first-out tarkoittaa, että viimeisenä saapunut tavara lähtee ensimmäisenä. LIFO-periaatetta käytetään enimmäkseen syväkuormausvarastossa, jolloin tuotteen täytyy olla pilaantumaton tai sillä täytyy olla nopea kierto. [7]

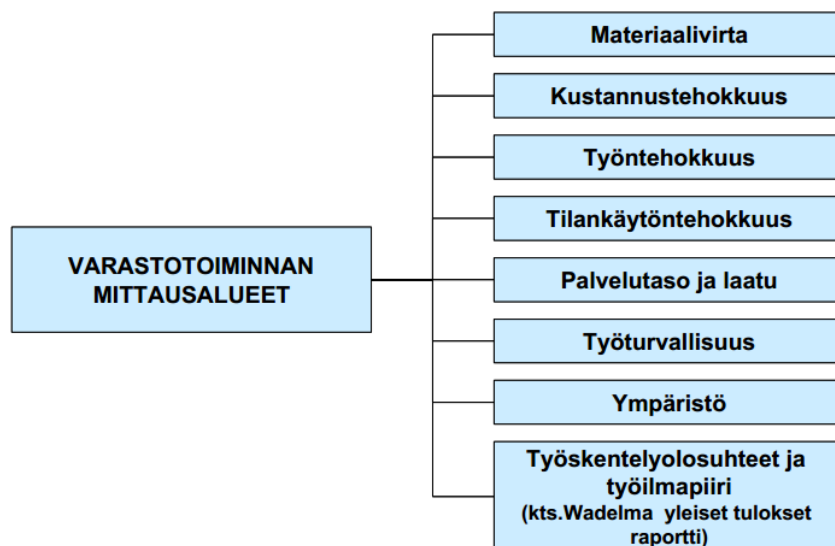
3.3.3 ABC-analyysi

ABC-analyysiä käytetään sekä varastonsuunnittelussa, että varastonohjauksessa. Sen ideana on jakaa tuotteet tärkeysjärjestykseen esimerkiksi menekin mukaan. Logistiikan teoriassa ABC-analyysin rinnalla käytetään usein 80/20-ajattelua, jonka mukaan 80 prosenttia myynnistä tulee 20-prosentista nimikkeistä. Tämä ei kuitenkaan käytännössä toteudu, mutta se selittää ABC-analyysiin ideaa eli tietty osa nimikkeistä sijoitetaan luokkaan A, jossa on nopeasti kiertäviä tuotteita ja B- ja C-luokkaan sijoitetaan hitaammin kiertävät tavarat taas. Lisäksi voidaan käyttää D-luokkaa, jossa on todella pienen menekin tuotteita, joille ei välttämättä edes anneta pysyvää varastopaikkaa.

ABC-analyysia voidaan käyttää esimerkiksi tilausrytmien suunnittelun tai varastoon sijoittelun apuna. [7]

4 Varastotoiminnan mittaaminen

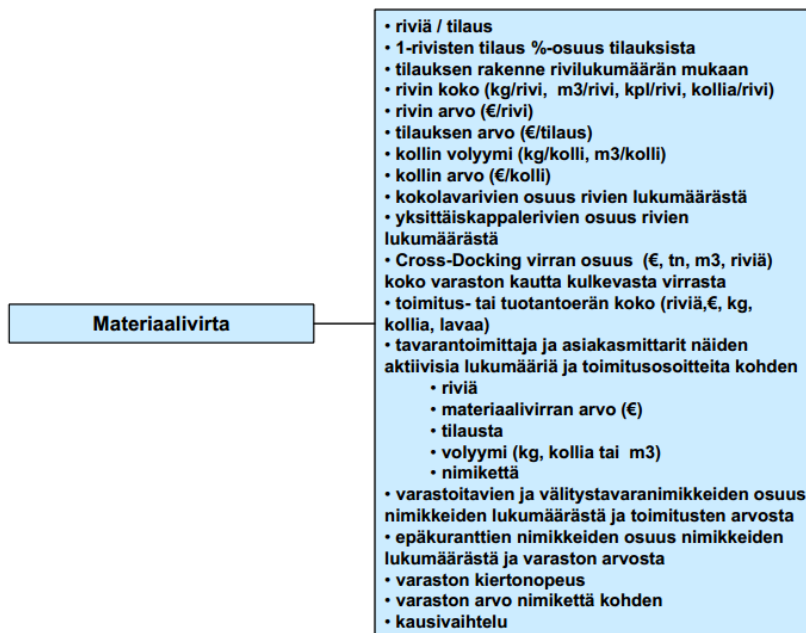
Toiminnan tehokkuus on erittäin tärkeää minkä tahansa yrityksen toiminnassa. Vuonna 2016 tehdyn logistiikkaselvityksen mukaan logistiikkakustannukset olivat vuonna 2015 13,9 prosenttia yritysten liikevaihdosta [4, s. 100], joten kustannustehokkuus on yksi logistiikan keskeisimpiä aiheita. Varastotoimintaa mitataan useilla eri mittareilla. Samoja mittareita voidaan käyttää logistisen ketjun eri vaiheisiin riippuen siitä, mitä osaa halutaan seurata. Kuvassa 1 on koottu varastotoiminnassa mitattavat osa-alueet, joista jokainen sisältää useita toiminnan mittareita.



Kuva 1. Varastotoiminnan mittausalueet [8, s. 15.]

4.1 Materiaalivirta

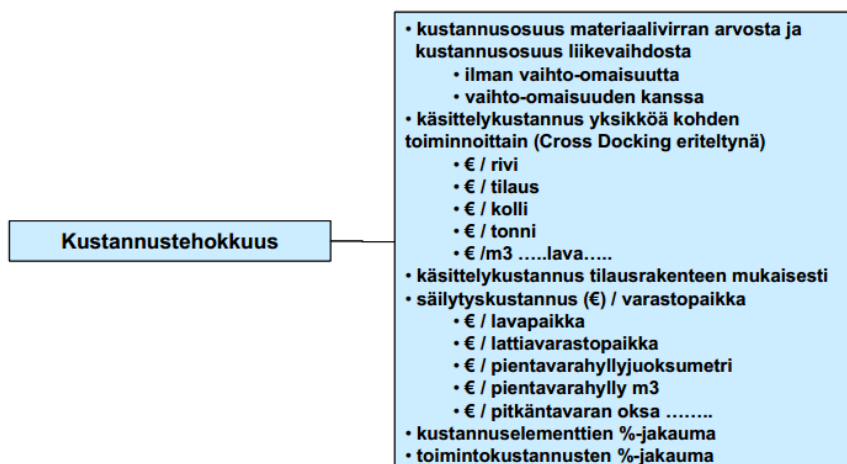
Materiaalivirran seuraaminen (kuva 2) on tärkeää muun muassa varastonarvoa laskiessa sekä tilauseriä ja niiden tiheyttä suunnitellessa.



Kuva 2. Tapoja seurata materiaalivirtaa [8, s. 16.]

4.2 Kustannustehokkuus

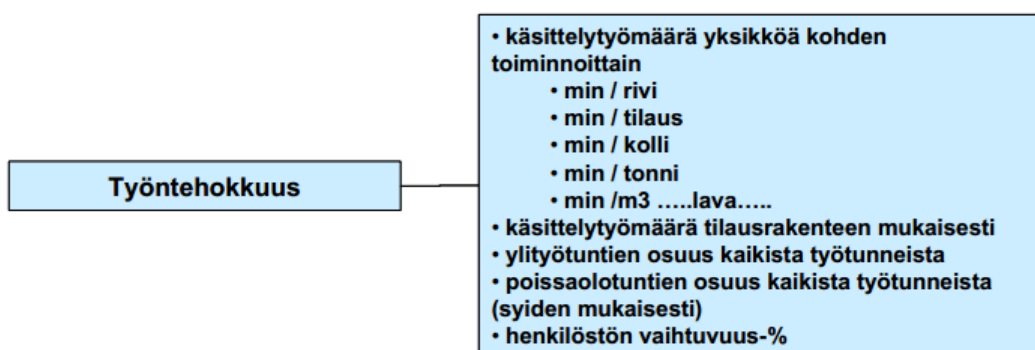
Kustannustehokkuuden seuraaminen (kuva 3) on tärkeää sekä varaston sisäisen toiminnan että koko logistisen ketjun toiminnan kehittämistä. Operatiivisen toiminnan seurannassa käsittelykustannus on keskeisessä roolissa, kun taas säilytyskustannuksia voidaan käyttää strategisen suunnittelun apuna. Käsittelykustannukset ovat suurin kuluera varastoinnissa, joten niitä on erityisen tärkeää seurata.



Kuva 3. Kustannuseurannan tunnuslukuja [8, s. 17.]

4.3 Työtehokkuus

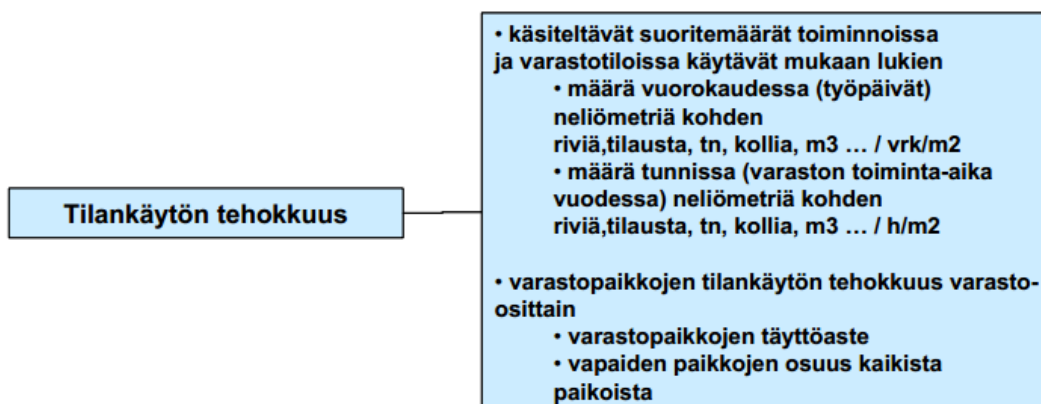
Työtehokkuus (kuva 4) on toinen tärkeä mittari operatiivisen toiminnan seurannassa ja kehittämisessä. Työteho on tärkeä mittari käsittelykustannuksia laskettaessa ja sillä on myös suora vaikutus tarvittavaan henkilömäärään. Työteho onkin mittari, jota yleensä seurataan päivittäin ja käytetään apuna operatiivisen työn viikoittaisessa suunnittelussa.



Kuva 4. Työtehon tunnuslukuja [8, s. 18.]

4.4 Tilankäytön tehokkuus

Myös tilankäytön tehokkuutta (kuva 5) voidaan seurata sekä operatiivisen että strategisen suunnittelun tarpeisiin. Sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi varastopaikkoja suunnittelussa tai tilausmääriä suunnitellessa.



Kuva 5. Tilankäytön tehokkuuden tunnuslukuja [8, s. 18.]

5 Päivittäistavarakaupan varastointi

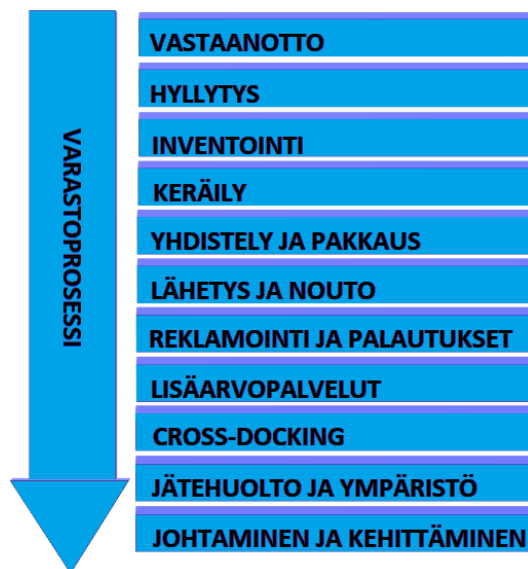
Varastointi on erityisen tärkeää nykypäivän päivittäistavarakaupassa. Myymälöitä löytyy runsain määrin, joten kauppojen on kilpailtava asiakkaista. Tästä johtuen on erityisen tärkeää, että tuotteita on aina saatavilla tai asiakas siirtyy toiseen, mahdollisesti kilpailijan myymälään. Jotta voidaan varmistaa, että hyllyssä on aina valikoimassa olevia tuotteita, täytyy niitä varastoida.

Varastointi tuo kuitenkin monia kustannuksia, kuten varastointitilan investointi- ja ylläpitokustannukset. Lisäksi suuret varastotilat kauppojen yhteydessä ovat niin sanottua turhaa tilaa, mikä syö rakennuksen käyttöpinta-alaa. Siksi suuret päivittäistavaraketjut varastoivat tuotteet keskitetysti suuriin varastoihin, josta yksittäiset myymälät voivat tilata tuotteita, kun ne tarvitsevat niitä.

Keskitetty varastointi pienentää varastoinnin kustannuksia ja vähentää kaupan osalta sidotun pääoman määrää. Lisäksi tuotteet saadaan hankittua useimmiten edullisemmin suurissa erissä ja kuljetuskustannukset pienenevät, minkä takia keskitetty hankinta on järkevämpää. [9]

5.1 Varastointiprosessi

Kuvassa 6 on esitetty toiminnot, joista varastoprosessi muodostuu.



Kuva 6. Varastoprosessin kuvaus [8]

5.1.1 Tavarán vastaanotto

Varastointiprosessi alkaa tavarán vastaanotosta. Tavara saapuu varaston vastaanottoon ja se puretaan autosta. Tavarán määrä tarkistetaan ja kunto tarkistetaan silmämääräisesti. Jos vastaanotettaessa huomataan esimerkiksi vaurioita tai puutteita, merkitään niistä huomio rahtikirjaan eli varauma. Saapunut tavara kuitataan varastoon saapuneeksi järjestelmään. Tämä voi tapahtua vastaanotossa tai hyllytyksen yhteydessä. Tavarasta luetaan viivakoodi tai RFID-tunniste ja määritetään varastopaikka joko manuaalisesti tai automaattisesti. Cross docking -tavarat eli niin sanotut terminaalitavarat joko varastoidaan tai niistä voidaan pitää erillistä kirjanpitoa. [10]

5.1.2 Hyllytys

Kun tavara on vastaanotettu, siirretään se omalle varastopaikalleen. Useimmiten se tarkoittaa hyllypaikkaa, johon trukki siirtää sen ja kuittaa tavarán siirretyksi. Jos varastossa on automaatiota, saattaa tavara siirtyä myös automaattisesti hyllyyn. [10]

5.1.3 Inventointi

Jotta varmistutaan, että varastossa oleva määrä vastaa järjestelmissä olevien määrien kanssa, tehdään tietyin väliajoin varastossa inventointeja. Inventoinnissa tavaran määrä tarkistetaan fyysisesti ja määrät korjataan ja syy virheelle pyritään selvittämään, jotta kirjanpito saadaan pitämään paikkansa. [10]

5.1.4 Keräily

Keräily voidaan suorittaa manuaalisesti tai automaation avulla. Suurin osa keräilystä suoritetaan manuaalisesti, koska automaatio on kallista ja toimii kustannustehokkaasti vain hyvin suurissa varastoissa, joissa tavaraa liikkuu jatkuvasti suuria määriä. Manuaalista keräilyä voidaan kuitenkin tukea muun muassa puheohjausjärjestelmällä, jonka avulla kerääjä voi keskittyä täysin keräilyyn ilman, että hänen tarvitsee vilkuilla listoja tai näppäillä lukulaitetta. Kun tilatut tavarat on saatu kerättyä, ne siirretään lähetysalueelle odottamaan lastausta. [10]

5.1.5 Yhdistely ja pakkaaminen

Jos tavara ei ole varastoon tullessa pakattu, se täytyy pakata kuljetusta varten. Pakkaaminen voidaan tehdä jo vastaanottaessa, mutta suurin osa pakkaamisesta tehdään keräilyn yhteydessä. Vastaanottaessa yksiköitä voidaan myös yhdistellä ennen hyllytystä tai kerätessä pieniä tavaroita, niitä voidaan yhdistellä suurempiin pakkauksiin. Yhdistelyä voidaan tehdä myös keräilyn jälkeen tai lastatessa. [10]

5.1.6 Lähettäminen

Kun tavara on keräilty, se tuodaan lähetysalueelle. Lähetysalueella tavaroita voidaan vielä yhdistellä. Kun tavara on lastattu, tehdään siitä tarvittavat kuljetusasiakirjat, kuten rahtikirjat ja lähetysluettelot. Useimmiten tavara kirjautuu ulos varastosta joko keräilystä tullessaan tai, kun se on lastattu. [10]

5.2 KV2-varasto

KV2-varasto on jaettu kolmeksi eri tuotantoalueeksi. Ne ovat teollinen tuote, tuoretuote ja HeVi. Teollinen tuote on lisäksi jaettu kahteen osaan: A-tuote sekä BC-tuote. A-tuotteessa on suurempimenekkiset tuotteet ja BC-tuotteessa on hitaammalla kierrolla olevat tuotteet, joita menee vain vähän päivä- ja viikkotasolla. BC-tuote on toisessa kerroksessa ja sen yhteydessä on myös tupakkavarasto, jossa kerätään tupakkatuotteet.

Jokaisella tuotantoalueella on oma vastaanottonsa ja lisäksi on terminaalituotteiden vastaanottoalueet. Tavara saapuu kunkin osaston vastaanottoon, jossa tavarat kuitataan saapuneeksi ja niille määritetään varastopaikka. Trukit siirtävät lavat hyllypaikoilleen, keräysaktiiviin tai korkeavaraston automaattiradalle. Hyllystä tavara siirtyy keräyspaikalle kerättäväksi tai lähetysalueelle asiakaslavana. Joillakin tuotteilla keräyspaikalla on rullapeti tai matala hyllyväli, joille trukinkuljettaja täydentää lavalta aktiiviin mahtuvan määrän ja palauttaa lopun lavan hyllyyn odottamaan seuraavaa täydennystä. Kun asiakkaan tavarat on keräilty asiakasyksiköiksi, ne siirretään lähetysalueelle odottamaan kuljetusta.

6 Keräilyprosessi KV2-varastolla

Keräystavasta riippuen työnjako joko lähettää keräyseriä sähköisesti järjestelmästä toiseen tai tulostaa keräystarroja SAPin työpöytä transaktiosta. Työpöydältä voi valita tietyn keräysalueen, kuten hevi tai BC-tuote ja se näyttää kyseisen keräysalueen keräyserät. Jos keräyseristä syntyy puutteita, siirtyvät puutteiksi jääneet rivit SAPin puute-pöytä transaktioon, josta ne voidaan joko tulostaa kerättäväksi tai nollata.

6.1 Keräystavat

KV2-varastolla on käytössä useita eri keräystapoja. Yleisin on puheohjattu keräys, jolla pyritään hoitamaan mahdollisimman suuri osa keräilystä, sen tehokkuuden takia. Käytössä on silti myös tarrakeräystä, eli jokaiselle kerättävälle myyntierälle on oma keräys-

tarransa, jossa on keräyspaikka-, tuote- sekä asiakastiedot, joiden perusteella tuotteet kerätään. Täydet lavat siirretään trukkien toimesta.

6.1.1 Puheohjattu keräys

KV2-varastolla suurin osa keräyksestä on puheohjattua. Puheohjatussa keräyksessä kerääjällä on kuulokkeet, jotka yhdistyvät päätelaitteeseen, joka on yhteydessä puheohjausjärjestelmään. Puheohjausjärjestelmä välittää keräysohjeita kerääjälle ja kerääjän kuittaukset puheohjausjärjestelmään. Kerääjä pyytää järjestelmältä keräyserää, ja järjestelmä antaa aluksi keräyserän tiedot, minkä jälkeen se kertoo keräyspaikan, ja kerääjän kuitattua olevansa oikealla paikalla kertoo järjestelmä kerättävän määrän. Kun kerääjä kuittaa oikean määrän, saa hän uuden keräyspaikan tiedon. Tämä toistuu, kunnes kaikki tuotteet on kerätty, jolloin järjestelmä tulostaa alustaetiketit ja kertoo oikean lähetysoven, jolle kuljetusyksiköt jätetään.

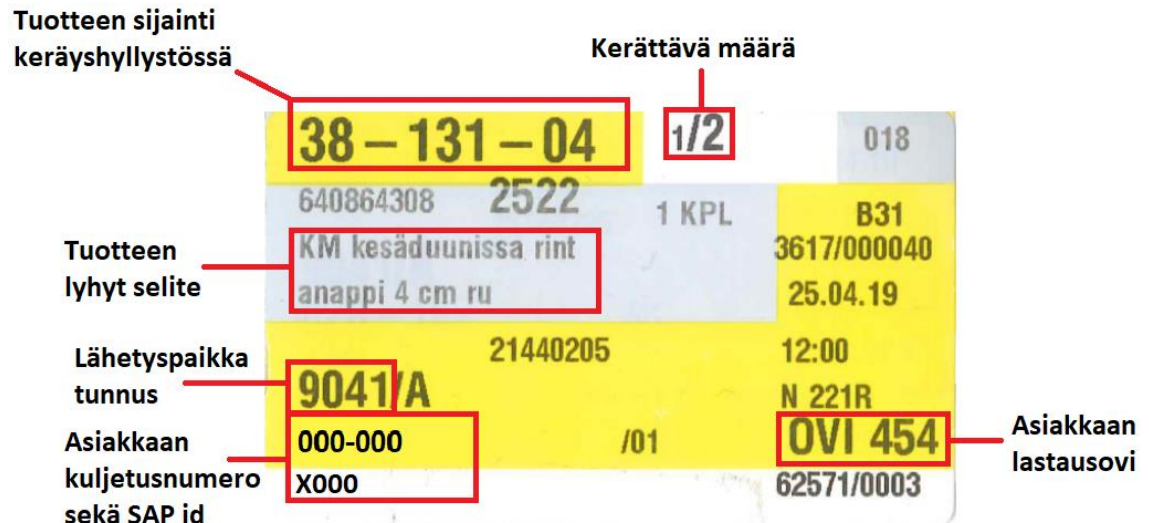
6.1.2 Trukkikeräys

Trukkikeräystä käytetään täysien lavojen sekä palettien siirtoon. Trukkijärjestelmä kertoo trukille lavan hyllypaikan ja tulostaa alustaetiketit, jonka perusteella trukki vie lavan tai paletin oikealle lähetysovelle.

6.1.3 Tarrakeräys

Tarrakeräys on keräyslista keräämistä, jossa paperisen listan sijaan jokainen tuote on oma keräystarransa (kuva 7), jossa on tarvittavat tiedot tuotteiden keräämiseksi sekä asiakkaalle kuljetusta varten. Tarrakeräystä käytetään muun muassa puutteiden, BC-tuotteen, terminaalituotteiden sekä kukkien keräyksessä.

Puutekeräys on osa tarrakeräystä ja tarkoittaa puheohjatun keräyslenkin aikana keräämättä jääneiden tuotteiden keräystä. Jos tavaran hyllypaikka eli keräysaktiivi on tyhjä, ei tuotetta voida kerätä. Sen sijaan, että keräyspaikan täydennystä jäätäisiin odottamaan, voidaan tuotetta kerätä nolla kappaletta, jolloin järjestelmä siirtyy varmistuksen jälkeen seuraavaan tuotteeseen ja luo aktiivin täydennystehtävän trukeille.



Kuva 7. Esimerkki keräystarrasta

7 Tarrakeräysprosessi

Trukkityön vaikutus tarrakeräyksen määrään on ajoittain merkittävä. Jos keräysaktiivien eli tavarahan hyllypaikan täydennykset eivät hoidu nopeasti, pääsee varsinkin suuri menekisistä tuotteista syntymään useita puutteita.

7.1 HeVi-osaston tarrakeräys

HeVissä kerätään keräystarroilla puheohjatun keräyksen puutteet sekä runkojen eli maakunta terminaaleihin menevien tavaroiden sekayksiköitä. Sekayksikkö on rullakko tai lava, jolle kerätään usean asiakkaan tavaroita ilman, että niitä erotellaan toisistaan esimerkiksi välitasoilla.

7.1.1 HeVin puutekeräys

HeVi-osastolla tarrakeräystä on pääasiassa puutteet. HeVin ja tuotetuotteen puutekeräykset suorittavat samat puutekerääjät. Työnjakaja seuraa SAPin puutepöytä näkymää jatkuvasti ja lähettää suuret puutekeräyserät takaisin puheohjattuun keräykseen. HeVissä ei ole tällä hetkellä selvää litrarajaa puuehjoukseen takaisin lähetettävälle keräyserille, vaan jokainen työnjakaja päättää sopivan määrän. Yleensä kuitenkin yli

200 litran keräyserät lähetetään takaisin puueohjaukseen. HeVissä ei ole varsinaisia puutekerääjiä, mutta vuorossa on yleensä kaksi henkilöä, jotka hoitavat muun muassa puutekeräystä, erikoiskeräystä, trukкитеhtäviä ja terminaalipalettien oville ajoa.

Kun puutteita on syntynyt, työnjakaja tulostaa tuotteiden tarrat ja antaa ne puutekerääjälle. Kerääjä kerää tuotteet lavalle ja lähtee levittämään niitä asiakkaiden kuormiin. Kun kaikki tuotteet on levitetty, palauttaa kerääjä tarrojen kannat työnjakoon kuitattavaksi. HeVissä tuotetta ei aina välttämättä ole aktiivissa myöskään puutekierroksen aikana. Jos tuotetta on kuitenkin vastaanotossa, kerätään se sieltä. Jos tavaraa ei ole edes vastaanotossa, nollaa työnjakaja kyseisen tuotteen rivit. Tarrojen kantaosiin tulostuu viivakoodi, jonka avulla keräyserän kuittaus onnistuu ilman, että keräyserän numeroa tarvitsee syöttää käsin. Kun puutteita on paljon, saatetaan käyttää myös muita kerääjiä apuna.

7.1.2 Kukkien keräys

Kukkien keräys on osa HeVi-osaston keräystä, mutta se tapahtuu eri rakennuksessa ja eri tontilla. Kukat kerätään keräystarroilla laatikoihin ja niistä tehdään asiakasyksiköitä. Jos myyntierien määrä on pieni, yhdistellään ne joko kahden tai kolmen asiakkaan väli-tasorullakoksi tai sekarullakoiksi lähetysviryhmittäin.

Koska kukat kerätään eri rakennuksessa, pitää ne ensin siirtää KV2:lle, ajaa oikeille lähetysoville ja sekayksiköt levittää oikeiden asiakkaiden yksiköihin.

7.2 Teollisen tuotteen tarrakeräys

Teollisessa tuotteessa keräystarroilla kerätään BC-tuotteen sekayksiköitä, uutuustuotteita sekä puutteet.

7.2.1 BC-tuote

BC-tuotteessa kerätään keräystarroilla asiakkaita, joille menee vain pieniä määriä kyseisessä varaston osassa olevia tuotteita. Kun kyse on vain muutamasta myyntierästä tai tilavuus on muuten pieni, muodostuu tuotteista sekakeräyseriä. Ne kerätään tarroilla

oviryhmäkohtaisiksi sekarullakoiksi ja lähetetään alakertaan lähetysoville levitettäväksi asiakkaiden yksiköihin.

7.2.2 Teollisen tuotteen puutekeräys

Teollisen tuotteen työnjaossa SAPin puutepöytä näkymää seurataan jatkuvasti puutteiden varalta. Kun puutteita on syntynyt, käydään lista läpi siltä varalta, että puutteista pystytään luomaan uusi keräyserä äänikeräystä varten. Puutteista luodaan uusi keräyserä puheohjattuun keräykseen siinä tapauksessa, että tietty litramäärä ylittyy, mikä on nykyään noin sata litraa tai enemmän. Jos litramäärä ei ylity, tulostetaan puutteet sekakeräyseränä keräystarroilla lähtöaika järjestyksessä.

Puutekerääjä käy tarrat läpi ja suunnittelee keräyslenkin, jonka jälkeen tuotteet kerätään ensin lavoille ja lopuksi levitetään lähetysoville oikeiden asiakkaiden kuljetusyksiköihin. Kun kaikki tuotteet on levitetty, palaa puutekerääjä toimistoon tarrojen kantaosien kanssa kuittaamaan keräyserän.

Puutekeräyserät kerätään ja levitetään pääasiassa puutekerääjien toimesta, mutta jos puutemäärät ovat suuria, käytetään apuna osaston kerääjiä. Muun muassa kampanjaviikkoina puutteita pääsee syntymään suuria määriä, koska yksittäisiä tuotteita on tilattu monta myyntierää ja keräyspaikojen täydennykset eivät välttämättä pysy perässä.

7.2.3 Uusien tuotteiden keräys ja E-keräys

Teollisessa tuotteessa on tuotteita, joilla ei ole omaa keräyspaikkaa. Nämä kerätään tarroilla. Lisäksi erikoiskeräyksessä on tuotteita, joita menee vain muutamia myyntierää päivässä.

7.2.4 CD-tuotteiden levitys

Jotkut tuotteet ovat terminaalimallissa, eikä niillä ole varastopaikkoja. Cross-Docking-tuotteet ovat tavaroita, joihin on tavarantoimittajan toimesta lisätty osoitetiedot. CD-tuotteiden levityksen kanssa tehdään myös muiden terminaalituotteiden, kuten Schärin

gluteenittomien tuotteiden ja muiden leipomotuotteiden levitys. Näistä kerätään oviryhmä kohtaisia sekayksiköitä, jotka levitetään lähetysovilla asiakkaiden yksiköihin.

7.3 Tuoretuotteen tarrakeräys

Tuoretuotteessa keräystarroilla kerätään lähinnä terminaalituotteita. Tuotteet kerätään omassa tilassaan suoraan lavoilta, joilla ne toimitettiin varastoon. Jos yhdelle asiakkaalle on paljon tuotteita, tehdään siitä oma yksikkönsä. Pienemmät määrät tarroiteetaan ja kasataan sekalavoiksi, jotka siirretään lähetysoville levitettäväksi asiakasyksiköihin.

8 Tarrakeräyksen kehitystarpeet

8.1 Kukkien keräys

Kukkien tilausrytmi aiheuttaa ongelmia päivittäisellä tasolla. Nykyään kukat ovat HeVin tilausrytmissä eli kauppa voi tilata niitä vielä tuntia ennen lastausaikaa. Tämä aiheuttaa tiettyjen asiakkaiden kohdalla ongelmia päivittäin, koska tilaus tulee niin myöhään, että keräykselle, siirrolle ja levitykselle ei jää tarpeeksi aikaa. Erityisesti tämä on ongelma erikoisissa lastausajoissa, kuten 11:59, 12:00, 12:12 ja 16:15. Myös muun muassa lähtöajat 13:00, 13:13 ja 16:00 aiheuttavat ongelmia useita kertoja viikossa. Ongelma korostuu sesonkeina ja, kun kukkien tilausmäärät ovat muuten suuria.

Kun kukat jäävät varsinaisista kuormista, aiheutuu siitä ylimääräistä työtä lähetykselle, virheselvitykselle, kuljetukselle sekä asiakkaalle. Useimmiten kukille järjestetään vaihtoehtoinen kuljetus toisella autolla, tai ne jälkitoimitetaan, jolloin syntyy ylimääräisiä kuljetuskustannuksia.

Ratkaisuna olisi kukkien tilausrytmin muuttaminen niin, että tuotannolle jää riittävästi aikaa. Toisena vaihtoehtona olisi siirtää kukkien keräys KV2:lle, jolloin varastojen välinen siirto poistuisi välistä ja kukat voitaisiin siirtää suoraan asiakkaan kuormaan keräyksen jälkeen. Tilausrytmin muutos olisi todennäköisesti helpompi vaihtoehto, koska se vaatisi vähiten muutoksia. Keräyksen siirto KV2:lle toisi kuitenkin suoria säästöjä, kun

varastojen välisen siirtojen kulut vähenisivät ja KV2:n sisäisiin siirtoihin tarvittaisiin vähemmän henkilöstöä. Kukkien seuranta myös helpottuisi, kun keräyserät voisi kuitata vasta, kun tavarat ovat lähetysovella.

8.2 Puutekierroksen poistaminen puheohjatussa keräyksestä

Teollisessa tuotteessa keräysalue on laajennuksen myötä erittäin suuri. Tämän takia voi puutekierros hidastaa keräyslenkkiä huomattavasti. Puutekierros vie edellisen työntutkimuksen tietojen mukaan keskimäärin 4,6 minuuttia. Liitteen 2 mukaisesti 11 kerääjästä 5 olisi pystynyt keräämään enemmän, kuin yhden 29 minuutin keräyserän, 2 melkein yhden ja 3 puolikkaan. Voidaan siis todeta, että ainakin 9 kerääjää olisi pystynyt keräämään yhden tai useamman keräyserän työpäivänsä aikana, jos he olisivat jättäneet puutekierroksen tekemättä, koska monet keräyserät ovat lyhyempiä kuin keskiarvo keräyserä.

Osasta puutekeräyseristä syntyisi uusia puheohjattua keräyseriä, ja kerääjät, joilta puutteita jäi, ehtisivät keräämään useamman keräyserän, jolloin lisäys tarrakerättävien puutteiden määrässä ei välttämättä laskisi tehoa vaan päinvastoin nostaisi sitä.

8.3 Ennakoiva aktiivitäydennys

Äskettäin tehty aloite ehdotti, että keräysaktiiviin voisi tilata täydennyksen jo ennen kuin aktiivi on täysin tyhjä. Tämä pienentäisi todennäköisyyttä, että aktiivi tyhjenee ennen täydennystä ja ainakin lyhentäisi aktiivin tyhjänä olo aikaa. Tällöin puutteiden määrä todennäköisesti vähenisi, mikä myös puoltaisi lisää puutekierroksen poistoa puheohjattulta kierrokselta. Aktiiviin jätettävän määrän tulisi olla kuitenkin muutamia myyntieriä, että se ei lisäisi trukkien työtä liikaa, kun trukkipuski joutuisi yhdistelemään aktiiviin jääneet kollit. Hyvin suunniteltuna systeemi saattaisi toimia niin, että saavutetut hyödyt olisivat haittoja suuremmat.

8.4 Keräyserien kuittaus

Yksi puutteiden tarrakeräyksen huonoja puolia on seurattavuus. Esimerkiksi tuotteiden kuittaus tapahtuu puutekierroksen lopuksi, ja tällöin yksittäisestä asiakkaasta tai puutekeräyserästä on mahdoton tietää, milloin se on saapunut lähetysovelle. Jos puutteet kuitattaisiin jo kierroksen aikana, olisi ajojärjestelyn helpompi seurata, milloin autoille voi antaa lähtöluvan ja onko puutteita tullut vielä kuljettajan lastattua kuorman. Näin jääneiden määrä vähenisi entisestään. Reaaliaikainen kuittaus vähentäisi työnjaon työmäärää, etenkin kun puutteita on paljon ja mahdollistaisi puutekeräyksen tehokkuuden seurannan. Puutekeräyskoneisiin voisi asentaa laitteet, joissa olisi yhteys varastoverkkoon ja niillä voisi käyttää SAPia. Liitteessä 1 on sivulla kaksi seurantatietoa HeVin puutekierroksen kestosta.

8.5 Puutteiden siirto seuraaviin kuormiin

Yksi erityisen työllistävä tekijä on puutteiden jääminen kuormista. Toimitusvarmuutta pidetään yhtenä tärkeimpänä tekijänä, jolla asiakasta palvellaan. Tästä syystä kaikki asiakkaan tilaamat tuotteet pyritään toimittamaan asiakkaalle, myös varsinaisesta kuormasta jääneet tuotteet. Tämä aiheuttaa, jopa päivittäin tuntien lisätyötä lähetykselle, kuljetukselle sekä virheselvitykselle, kun suunnitellaan korvaava kuljetus ja tehdään jälkitoimitus saatteita sekä siirrellään tavaroita. Lisäksi se aiheuttaa asiakkaalle lisätyötä, kun tämä tekee tuotteista reklamaation. Jälkitoimitus myös aiheuttaa usein lisää ylimääräisiä kuljetuskustannuksia.

Teollisen tuotteen osalta asiaa voisi parantaa muuttamalla käytäntöä, kuinka myöhään puutteita kerätään asiakkaan kuormaan. Nykyään puutteiden keräys saatetaan aloittaa puoli tuntia ennen lähtöaikaa, kun ennen myös puutteiden tuli olla asiakkaan kuormassa lastausajan alkaessa. Jotta turhilta kuormasta jääneiltä voitaisiin välttyä, olisi hyvä siirtyä vanhaan käytäntöön.

Jos mahdollista, voisi SAPiin lisätä mahdollisuuden siirtää nollatut rivit suoraan asiakkaan seuraavaan toimitukseen. Tämä vähentäisi jälkitoimitusten tarvetta ja vähentäisi niiden tuomaa ylimääräistä työtä useilta henkilöiltä.

9 Yhteenveto

Tässä työssä tutkittiin KV2-varaston tarrakeräystä ja pyrittiin kuvaamaan sen prosessi eri osastoilla. Tavoitteena oli tunnistaa mahdolliset kehitystarpeet ja pohtia tapoja kehittää niitä. Työ toteutettiin haastattelemalla henkilöstöä ja seuraamalla työn suorittamista. Lisäksi käytettiin hyväksi SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä saatavia tietoja, kuten aika-arvoja, kuutioita sekä rivitietoja.

Tuloksena voidaan sanoa, että tarrakeräystä tulisi tehdä mahdollisimman vähän, koska se aiheuttaa ylimääräistä käsittelyä ja sitä kautta käsittelykustannuksia sekä virheiden mahdollisuus kasvaa. Työn tuloksena löytyi useampi kehitettävä kohde, joita muuttamalla voitaisiin saada sekä rahallista hyötyä, pystyttäisiin parantamaan palvelutasoa ja saataisiin pienennettyä virheiden todennäköisyyttä. Löydetyille kehityskohteille annettiin kehitysehdotuksia, joiden pohjalta prosessin osia tulisi tutkia tarkemmin ja kehittää.

Lähteet

- 1 Karrus, Kaj. 1998: Logistiikka. Helsinki: WSOY.
- 2 A History of Lean Manufacturing. 2016. Verkkoaineisto. Strategosinc. <http://www.strategosinc.com/just_in_time.htm>. Luettu 5.5.2019.
- 3 Aarne, Peltonen. 1998. Tuottava tehdas kalvosarja. Verkkoaineisto. <<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/tuottavatehdas/tehdas6.html>>. Luettu 5.5.2019.
- 4 Laari, Sini; Lehtinen, Ninni; Lorentz, Harri; Malmsten, Jarmo; Ojala, Lauri; Solakivi, Tomi & Töyli Juuso. 2016. Logistiikkaselvitys 2016.
- 5 Tullivarastointi. 2019. Verkkoaineisto. Tulli. <<https://tulli.fi/yritysasiakkaat/kuljetus-ja-varastointi/tullivarastointi>>. Luettu 29.4.2019.
- 6 Varastotyypit ja –tekniikka. 2019. Verkkoaineisto. Logistiikan Maailma. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastotyypit-ja-tekniikka/>>. Luettu 8.4.2019.
- 7 Varastonohjaus. 2019. Verkkoaineisto. Logistiikan Maailma. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastonohjaus/>>. Luettu 6.4.2019.
- 8 Aminoff, Anna; Hyppönen, Risto & Kettunen, Outi. 2004. Varastotoiminnan seuranta ja mittaaminen. Espoo: VTT.
- 9 Massa- ja volyymituotteet/palvelut ostoportfoliossa. 2019. Verkkoaineisto. Logistiikan Maailma. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/osto-ja-myynti/hankintatoimi-ja-ostotoiminta/hankintastrategiat-ja-ostoportfolio/massa-ja-volyymituotteetpalvelut/>>. Luettu 16.5.2019.
- 10 Varastoprosessi ja varastotoiminnot. 2019. Verkkoaineisto. Logistiikan Maailma <<http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varaston-toiminnot/>>. Luettu 6.4.2019

Teollisen tuotteen keräyslenkki

Keskimääräinen keräyslenkin pituus on laskettu yhden päivän keräyserien pohjalta.

3328 keräyserän aika-arvoista saatiin puheohjatun keräyserän keskiarvoksi 29 min 26 s (29,44 min).

Alla olevassa taulukossa näkyy työntutkimuksen tulokset 11 keräilijän puutekierroksista. Taulukkoon on laskettu, kuinka monta keskiarvon kestoista puheohjattua keräyserää keräilijä olisi pystynyt keräämään, jos puutekierrokset olisi jätetty tekemästä. Todellisuudessa keräyseriä olisi useampi, koska iso osa keräyseristä jää keskiarvon alle.

	Kerääjä 1	Kerääjä 2	Kerääjä 3	Kerääjä 4	Kerääjä 5	Kerääjä 6
Puutekierrokset	5	10	7	6	1	4
Puuterivit	15	12	8	8	5	5
Puutemyyntierät	75	13	8	8	5	5
Puute aika yht.	41.85	24.76	16.38	16.38	10.24	10.24
Mahd. puhe ke	1.42	0.84	0.56	0.56	0.35	0.35
	Kerääjä 7	Kerääjä 8	Kerääjä 9	Kerääjä 10	Kerääjä 11	
Puutekierrokset	6	5	6	5	5	
Puuterivit	14	7	17	20	13	
Puutemyyntierät	20	7	24	33	15	
Puute aika yht.	29.78	14.33	36.11	43.37	26.99	
Mahd. puhe ke	1.01	0.49	1.23	1.47	0.92	
Puutteet						
Suorite	Aika-arvot					
Rivi	1.862					
Me	0.186					
Puheohjattu ke	29.44					

Ka. rivi/kierros	Ka. me/kierros	Ka. Aika
2.1	3.7	4.60

Työntutkimuksen luvuista nähdään, että riviä/tunti laskurilla esimerkiksi BC-tuotteen tarrakeräys on 22,6 % hitaampaa, kuin teollisen puheohjattu keräys. Lisäksi, kun hu-

mioidaan, että ryhmä- ja sekakeräyserät levitetään lähetysovilla asiakkaittain, kasvaa käsittelykustannukset huomattavasti lisää. Lisäksi virheiden määrä kasvaa, kun käsittelykertoja on enemmän ja tarrakerättyjen tavaroiden seurattavuus on hankalampaa.

Puheohj.	Riviä/h (T)	94	
BC R+S	Riviä/h (T)	73	
	Ero	22,6 %	

Kahden päivän seurannan tuloksena saatiin seuraavat ajat HeVi:n ja tuoreen puutekeräyslenkille. Huomioitavaa on, että mitatut ajat ovat paljon epätarkempia, kuin työntutkimuksessa tehtävät ja kierroksissa on huomioitu vain myyntierät. Kellonaikojen perässä suluissa olevat luvut on myyntierien määrä, joka on levitetty kyseiseen kellonaikaan.

Poka otettu	myyntierät	levitettyinä	viety kuitattavaksi
13:40	4	13:46	13:49
13:58	2	14:01	14:02
14:26	5	14:36, 14:40, 14:41	14:42
14:42	14	14:53, 14:54, 14:55 (2), 14:57 (4), 14:59 (2), 15:01, 15:02 (2)	15:03
15:03	2	15:06	15:08
15:10	10	15:22 (7), 15:24, 15:25 (2)	15:26
15:26	12	15:42 (8), 15:43 (4)	15:45
15:46	4	15:51	15:53
18:16	10	18:42 (2), 18:25 (2), 18:28 (6)	18:29
18:32	1	18:41	18:42
18:43	7	18:49 (2), 18:50, 18:51, 18:52 (2), 18:53	18:54
19:05	9	19:10 (2), 19:11, 19:12 (6)	19:15
19:21	6	19:27 (5), 19:30	19:31
19:33	3	19:37, 19:39, 19:40	19:41
13:32	6	13:38, 13:39, 13:41 (2), 13:42, 13:43	13:44
14:43	14	14:55 (2), 14:57 (2), 14:58 (2), 14:59 (3), 15:01 (2), 15:01 (2), 15:03 (2)	15:05
15:16	11	15:23, 15:24 (2), 15:25, 15:27 (3), 15:28, 15:29 (2), 15:30	15:31
15:33	14	15:48 (2), 15:49, 15:50 (11)	15:51
17:20	17	17:29, 17:30, 17:33 (6), 17:34, 17:35 (2), 17:37 (3), 17:38, 17:40	17:41
17:43	20	17:57 (2), 17:59 (4), 18:02 (5), 18:03, 18:04 (2), 18:06 (4), 18:09 (2), 18:10	18:11
18:13	5	18:21, 18:22, 18:23, 18:24, 18:25	18:26
18:30	10	18:41 (2), 18:42, 18:43, 18:44, 18:46, 18:47 (2), 18:49 (2)	18:51
18:51	7	18:56, 18:57 (2), 18:58 (3), 19:00	19:01
19:03	19	19:11 (17), 19:13 (2)	19:15

Kun myyntierien ja asiakkaiden määrä on suuri, kestää levitys myös pitkään. Taulukosta nähdään, että ensimmäiset levitettyt kollit ovat asiakkaan kuormassa huomattavan kauan ennen kuin ne kuitataan valmiiksi. Seurattavuuden kannalta olisi parempi jos keräyserät kuitattaisiin kierroksen aikana.