

Opinnäytetyö (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma

NAUTOS13L

2017

Lauri Mäkinen

# SÄHKÖISEEN KERÄILYYN SIIRTYMINEN

– MailService Turku Oy

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma

2017 | 34 sivua + 1 liite

Lauri Mäkinen

# SÄHKÖISEEN KERÄILYYN SIIRTYMINEN

– MailService Turku Oy

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella MailService Turku Oy:lle sähköinen varastokeräilyjärjestelmä nykyisen keräilytavan tilalle. Työn tarkoituksena oli tehdä tutkimusta keräilyprosessiin sopivista teknologisista laitteista. Lisäksi tavoitteena oli suunnitella nykyinen varastojärjestelmä toimimaan uudella keräilypääteellä.

Työ käynnistyi alkukartoituksella, jossa toimeksiantajayrityksen työntekijöitä haastateltiin. Työntekijöiltä selvitettiin, millaisia parannuksia keräilyprosessi heidän mielestään tarvitsee. Haastattelussa käytiin läpi myös uudelta keräilypääteeltä vaadittavia ominaisuuksia. Teknologisten laitteiden tarvetta ja tutkimusta tehtiin alan toimijoilta saadun informaation mukaisesti. Varastojärjestelmän kehitysehdotukset tehtiin omakohtaisen keräilykokemuksen sekä työntekijöiltä saadun palautteen pohjalta.

Tuloksena saavutettiin yritykselle räätälöityjä vaihtoehtoja teknologian avustamaan keräilyyn vaadittavista laitehankinnoista. Laiteinvestointipäätökset jäivät yritykselle. Työn perusteella voidaan kuitenkin todeta, että yritykselle sopii keräilykäyttöön parhaiten lujitettu tablet-tietokone, joka on suunniteltu toimimaan vaativissa varastoympäristöissä. Työn tuloksena saavutettiin myös suunnitelma siitä, miten yrityksen tulisi ohjelmoida nykyinen varastojärjestelmä toimimaan mobiililaitteella.

Kokonaisuudessaan yrityksen on nyt helpompi lähteä toteuttamaan keräily uudistamisprojektia tämän suunnitelman pohjalta. Käyttäjäkokemusten selvittäminen uudelle keräilytavalle voidaan tehdä tämän opinnäytetyön tarjoamien suunnitelmien toteuttamisten jälkeen.

ASIASANAT:

keräily, tilaus, varasto, varastojärjestelmä, viivakoodinlukija

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme of Automotive and Transportation Engineering

2017 | 34 pages + 1 attachment

Lauri Mäkinen

# TRANSITION TO AN ELECTRONIC ORDER PICKING SYSTEM

- Case MailService Turku Oy

The objective of the thesis was to plan an electronic storage picking system for MailService Turku Oy in place of the current picking method. The aim of the thesis was to conduct research into the technological equipment suitable for the picking process. In addition, the aim was to design an existing storage system to operate with a new picking unit.

The work started with an initial survey in which the employees of the commissioning company were interviewed. Workers were asked which kind of improvements the picking process needed. The interview also viewed the features required by the new picking unit. The research on the technological equipment was conducted in accordance with the information received from the industry. Inventory system development plans were made on the basis of a personal picking experience and feedback from the employees.

As a result, tailor-made equipment options for technology-assisted picking were achieved for the company. The equipment investment decisions are left to the company. However, based on the work, it can be said that a rugged tablet pc is best suited for the company's picking process. The rugged tablet pc is designed to operate in demanding storage environments. As a result of the work, a plan was also drawn up on how the company should program the current storage system to operate on a mobile device.

All in all, based on this report it is now easier for the company to start implementing a renewal project for the picking process. Observing the new user experience can be completed after the implementation of the plans offered by this thesis.

## KEYWORDS:

barcode scanner, order, order picking, warehouse, warehouse data system

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY</b>	<b>7</b>
<b>3 YLEISESTI VARASTOISTA</b>	<b>8</b>
3.1 Varaston ulkoistaminen	8
3.2 Varaston toimintaprosessit ja keräily	9
<b>4 KERÄILYN NYKYTILANNE</b>	<b>11</b>
4.1 Nykytilanteen kuvaus yrityksen logistiikassa	11
4.2 Työntekijöiden haastattelu	12
4.2.1 Toteutus	12
4.2.2 Tulokset	12
4.2.3 Logistiikan laatuerojen kartoitus	12
<b>5 UUSI KERÄILYJÄRJESTELMÄ</b>	<b>14</b>
5.1 Keräilypäänteen valinta	14
5.1.1 Tablet-tietokone	15
5.1.2 Kannettava tietokone	18
5.1.3 2-in-1-laite	20
5.2 Muut laitehankinnat	22
5.2.1 Keräilypäänteen kiinnitys	22
5.2.2 Verkkoyhteyden mahdollistavat laitteet	23
5.3 Laitteiden hankinta ja käyttöönotto	24
<b>6 OHJELMISTO KERÄILYPÄÄNTEELLÄ</b>	<b>26</b>
6.1 Keräiltävän tilauksen valinta	26
6.2 Keräilylista	27
6.3 Nimikkeen keräily	29
6.4 Saldon tarkistus hälytysrajan yhteydessä	30
6.5 Keräilyn jatkuminen	30
<b>7 YHTEENVETO</b>	<b>33</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>34</b>

## LIITTEET

Liite 1. Työntekijöiden haastattelun tulokset

## KUVAT

Kuva 1. Ulkoistamisen syyt.	9
Kuva 2. Esimerkki 1D-viivakoodista varastonimikkeelle.	11
Kuva 3. Getacin valmistama vahvistettu kämmentietokone.	14
Kuva 4. Lujitettu Aito Tablet BT-10.	17
Kuva 5. Logistiikan käyttöön soveltuva langaton viivakoodinlukija.	19
Kuva 6. Lujitettu Panasonic Toughbook CF-54.	20
Kuva 7. Panasonicin vahvistettu 2-in-1-laite.	21
Kuva 8. Teline korkealle keräilyvaunulle.	23
Kuva 9. Hahmotelma mobiililaitteella toimivasta keräilylistasta.	28
Kuva 10. Varastonimikkeen keräily.	29
Kuva 11. Hahmotelma nimikkeen varastosaldon varmistuksesta.	30
Kuva 12. Hahmotelma keräilylistan ulkoasusta nimikkeiden keräilyjen jälkeen.	31

## KUVIOT

Kuvio 1. Logistiikan laatupoikkeamat.	13
---------------------------------------	----

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella tehokkaampi keräilyjärjestelmä MailService Oy:n nykyisen keräilytavan tilalle. Työn tarve muodostuu yrityksen halusta kehittyä ja siirtyä sähköiseen keräilyjärjestelmään. Nykymuodossaan keräilyprosessi tehdään paperisena. Prosessi on toimiva sellaisenaan, mutta sähköisen keräilyjärjestelmän avulla saavutetaan etuja aiempaan verrattuna. Mainittavia etuja sähköisellä keräilyjärjestelmällä ovat saldoheittojen sekä keräily- ja toimitusvirheiden väheneminen, keräilyn tehokkuuden lisääminen sekä paperi- ja manuaalityön väheneminen. Projektin kautta saavutetulla paperityön vähenemisellä tullaan todennäköisesti saavuttamaan varaston logistikkassa myös muita etuja, jotka eivät liity keräilytyöhön.

Työn tarkoituksena on suunnitella toimiva pohja sähköiselle varastokeräilylle. Työ sisältää suunnittelua sähköisen keräilytavan ominaisuuksista ja vaatimuksista. Suunnitelmassa tutustutaan tarkemmin vaadittaviin laitehankintoihin ja hankittavan keräilypääteen ominaisuuksiin sekä keräilyjärjestelmän toimintaan keräilytilanteessa.

MailService Oy:ssä käytössä oleva varastojärjestelmä on kyseisen yrityksen itse suunnittelema ja ohjelmoima LogisticService. Tämä järjestelmä vastaa parhaiten yrityksen tarpeisiin ja on muokattavissa tai paranneltavissa tarpeen tullen. Opinnäytetyön tarjoaman suunnitelman pohjalta yrityksen on tarkoitus hankkia keräilypääte sekä ohjelmoida varastojärjestelmä toimimaan mobiililaitteella suunnitelman tuottamalla tavalla.

Suunnittelutyö on toteutettu toimeksiantajan toiveiden ja tarpeiden mukaisesti. Työssä on käytetty apuna sekä omakohtaista että toimeksiantajayrityksen työntekijöiden työkokemusta.

## 2 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY

Opinnäytetyön toimeksiantaja on MailService Turku Oy. Yritys tarjoaa markkinoinnin ja myynnin palveluja. Yrityksen merkittävin palvelu on LogisticService, joka tarjoaa asiakkaille ulkoistamisratkaisun markkinointilogistiikkaan. LogisticService sisältää varastohallinnan kaikki työkalut. Palvelun tarkoituksena on ulkoistaa asiakkaan varastohallinta sekä varastonimikkeiden jakelu. LogisticService tarjoaa kaikkien varastoprosessien hallinnan tavaran vastaanotosta tuotteiden lähetykseen asti. (MailService Oy 2017.)

Käytännössä yrityksen tarjoama LogisticService-palvelu on kolmannen osapuolen logistiikkaa tarjoava palvelu. LogisticService tehostaa asiakkaan markkinointilogistiikkaa, minkä kautta saavutetaan taloudellista hyötyä asiakkaalle. Lisäksi MailService tarjoaa asiakkaille palveluita, jotka tukevat asiakkaan suoramarkkinointia. Näiden palveluiden avulla asiakas voi tilata erilaisia mainosesitteitä ja -lehtiä haluamansa määrän. Esitteet toimitetaan asiakkaan haluamalla tavalla. MailServicen tarjoamat ratkaisut tukevat aina asiakkaan markkinointia sekä logistiikkaa. Asiakkaille tarjotaan luotettavaa ja nopeaa palvelua myös kiireellisissä tilanteissa. (MailService Oy 2017.)

MailService on muun muassa Suomen Yrittäjät ry:n ja Asiakkuusmarkkinointiliitto ry:n jäsen. Asiakkaina MailServicella on sekä suuria että pienempiä yrityksiä. Yrityksen henkilöstöön kuuluu toistakymmentä henkilöä, joista alle kymmenen työskentelee varastolla. Toimipaikkoja yrityksellä on Turussa ja Tampereella. (MailService Oy 2017.)

## 3 YLEISESTI VARASTOISTA

Varastoja on lähes kaikilla yrityksillä. Varastoon sijoitetaan hankitut tuotteet, joita pidetään varastossa niin kauan, kunnes niitä tarvitaan. Varastointi vähentää tavaroiden saatavuuden eroja. Varasto muodostaa linkin tuottajan sekä asiakkaan välille. Varastoinnin hoitaminen on riippuvainen yrityksen liiketoiminnasta sekä toimialasta. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

Jokaisessa logistisessa järjestelmässä varastointi on keskeinen osa. Varastointi on monissa tapauksissa välttämätöntä etujen saavuttamiselle. Varastoinnin kautta saavutetaan halvempia tuotteiden ostoja, valmistuksia ja kuljetuksia. Ostokerän kasvattaminen vaikuttaa yleensä yksittäisestä tuotteesta aiheutuvien kokonaiskustannusten pienentymiseen. (Ritvanen & Koivisto 2007, 35.)

Varastolla viitataan tilaan tai paikkaan, jossa on säilytyksessä valmistukseen kuluvia hyödykkeitä tai asiakaspalveluun vaadittavia tavaroita. Varastossa säilytetään tavaroita. (Sakki 2003, 73.)

### 3.1 Varaston ulkoistaminen

Varastoinnin ulkoistaminen tarkoittaa, että luovutetaan yrityksen varastoinnin hallinta toiselle yritykselle. Ulkoistamisratkaisu saattaa olla kannattavaa, mikäli varastointi ei ole osa yrityksen ydintoimintaa. Ulkoistamisen kautta voidaan saavuttaa monia hyötyjä, jotka esitetään kuvassa 1. Ulkoistuksen tärkeimpänä hyötynä on logistiikkakustannusten vähentyminen. Ulkoistamisen kautta voidaan muuttaa kiinteät varastokustannukset muuttuviksi. Toimitusvarmuus ja -laatu paranevat, kun yritys voi keskittyä vain oman liiketoiminnan harjoittamiseen. Logistiikkakustannusten pienentyessä yrityksen on mahdollista sijoittaa enemmän pääomaa liiketoiminnan kehittämiseksi. (Kuljetus & Logistiikka 2017.)





Kuva 1. Ulkoistamisen syyt (Kuljetus & Logistiikka 2017).

Kuvassa 1 on esitetty tärkeimpiä syitä ulkoistamiselle. Varaston ulkoistamisen myötä yrityksen ei tarvitse enää huolehtia varastotiloista, trukeista, kuormalavahyllyistä, pakkausmateriaaleista tai varastojärjestelmästä. Ulkoistamisen myötä yritys saa käyttöönsä uusimmat logistiikkapalvelut ulkoistamisyhtiön kautta. Ulkoistuksessa säästöjä syntyy muun muassa sesonkivaihteluiden tasaamisella sekä pakkausmateriaalien volyymios- toissa. (Avain Logistiikka Oy 2017.)

### 3.2 Varaston toimintaprosessit ja keräily

Varaston työprosesseihin lukeutuvat muun muassa tavaran vastaanottaminen, keräily, yhdistely, pakkaaminen, lähetys ja kuormaus, nouto, inventointi sekä tietojärjestelmien käyttäminen. Varastoalalla vaaditaan monia taitoja, joita ovat muun muassa koneiden käyttötaidot, asiakkaiden tunteminen sekä tietojärjestelmien käyttötaidot. Varastotyöntekijöiltä vaaditaan sekä älykkyyttä että oma-aloitteellisuutta, koska varastoesimies ei aina ole paikalla. (Karhunen ym. 2004, 374.) Käytännössä varastotyöntekijöiden tulee hallita laaja kokonaisuus monipuolisia varastossa tarvittavia taitoja.

Keräily on yksi varaston toimintaprosesseista. Keräily on prosessi, joka aloittaa asiakastoimituksen tekemisen. (Karhunen ym. 2004, 378.) Keräilyprosessissa varastosta haetaan asiakastilaukseen tilatut tuotenimikkeet. Varastossa saattaa olla tuhansia eri tuotenimikkeitä.

Jotta keräilytyö olisi tehokasta, varastossa tulee olla käytössä osoitejärjestelmä. Myös keräilyreitit varastossa vaikuttavat keräilynopeuteen. Osoitejärjestelmässä jokaiselle hyllylle ja lavapaikalle on oma järjestelmällinen merkintätapa. Osoitejärjestelmän ansiosta voidaan keräilylistassa nähdä varastojärjestelmän optimoima keräilyreitti. Keräilyreitin optimointi on ehdoton tehokkaan keräilyn saavuttamisessa. Tehokkaalle keräilylle on myös ominaista, että kerätään paljon tavaraa lyhyellä välimatkalla. Jos keräilyvaunu ei tule täyteen, voidaan siis keräillä useampaa tilausta samalla kerralla keräilyn tehostamiseksi. Myös tavaroiden sijoittelu varastossa vaikuttaa keräilynopeuteen. Tavarat, joilla on suuri menekki, kannattaa sijoittaa helposti saataville. (Karhunen ym. 2004, 378–379.)

## 4 KERÄILYN NYKYTILANNE

### 4.1 Nykytilanteen kuvaus yrityksen logistiikassa

MailServicella käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen kehityspäällikön kehittämä ja ohjelmoima LogisticService. Yrityksen kanta on, että saatavilla olevista toiminnanohjausjärjestelmistä ei löydy toista yhtä hyvin yrityksen tarpeisiin vastaavaa ohjelmistoa. LogisticServicella on selainpohjainen käyttöliittymä, joten sen käyttäminen onnistuu kaikilta tietokoneilta ilman erikseen asennettavia ohjelmia. LogisticService kattaa koko varastonhallinnan tavaran vastaanotosta hyllytykseen, keräilyyn sekä nimikkeiden lähettämiseen. (MailService Oy 2017.)

Nykytilanteessa varastoon tehty tilaus tulostetaan paperille ja keräily varastossa suoritetaan paperikeräilyinä. Prosessi itsessään on toimiva, mutta se vaatii paperityöskentelyä ja on altis virheille. Virheitä syntyy helpommin, jos niitä on mahdollista tehdä. Yrityksen halu siirtyä sähköiseen keräilyyn on askel eteenpäin kehityksessä ja merkinä siitä, että yritys pysyy mukana logistiikan kehittämisessä ja tehostamisessa.

Jokainen varastonimike on merkitty yksilöintitunnuksella, joka koostuu viidestä numerosta. Tunnuksen avulla voidaan keräillessä tunnistaa jokainen varastonimike. Nykytilanteessa nimikkeet ovat myös viivakooditettu 1D-viivakodeilla. Kuvasta 2 nähdään 1D-viivakoodin ulkoasu.



Kuva 2. Esimerkki 1D-viivakoodista varastonimikkeelle (Morovia Corporation 2017).

Kuvassa 2 on esitetty viivakoodi varastonimikkeelle, jonka yksilöintitunnus varastojärjestelmässä on 29078. Nykytilanteessa viivakodeja ei lueta nimikkeitä keräillessä, vaan keräillessä tarkistetaan vain nimikkeen yksilöintitunnus. Viivakoodit ovat siis jo valmiina tavaroissa, joten viivakoodien luentaan siirtyminen ei aiheuta isoja muutoksia.

## 4.2 Työntekijöiden haastattelu

Haastattelun tarkoituksena on selvittää yrityksen työntekijöiltä heidän näkemyksiään tavoista, joilla sähköistä keräilypäättettä ja -järjestelmää voitaisiin hyödyntää. Keräilyn uudistamisprojekti on hyvä aloittaa kartoittamalla olemassa olevia tarpeita ja mielipiteitä, joita varaston työntekijöille on vuosien aikana muodostunut.

Kyselyssä tärkeimpiä pohdinnan kohteita ovat uuden keräilypäättteen ominaisuudet, nykyisen keräilyjärjestelmän käytössä mieleen tulleet kehitysehdotukset sekä keinot keräilyvirheiden välttämiseen. Tarkoituksena on myös avata aiheesta keskustelua työntekijöiden kanssa. Haastattelujen perusteella on helpompi pohtia yritykselle sopivia keräilylaitteita sekä keräilyyn toteutettavia parannuksia.

### 4.2.1 Toteutus

Haastattelun apuna käytetään kyselylomaketta. Kysely suuntautuu varastotyöntekijöille. Varaston tiiminvetäjä käy kyselylomakkeen läpi työntekijöiden kanssa ja kirjaa ylös asiat, jotka nousevat esille. Lomakkeessa on valmiiksi esitettynä muutama aiheeseen johdattava kysymys sekä tilaa muille mainittaville ehdotuksille. Haastattelua tehtäessä oletuksena oli, että varastolle otetaan käyttöön tabletti keräilypäätteeksi.

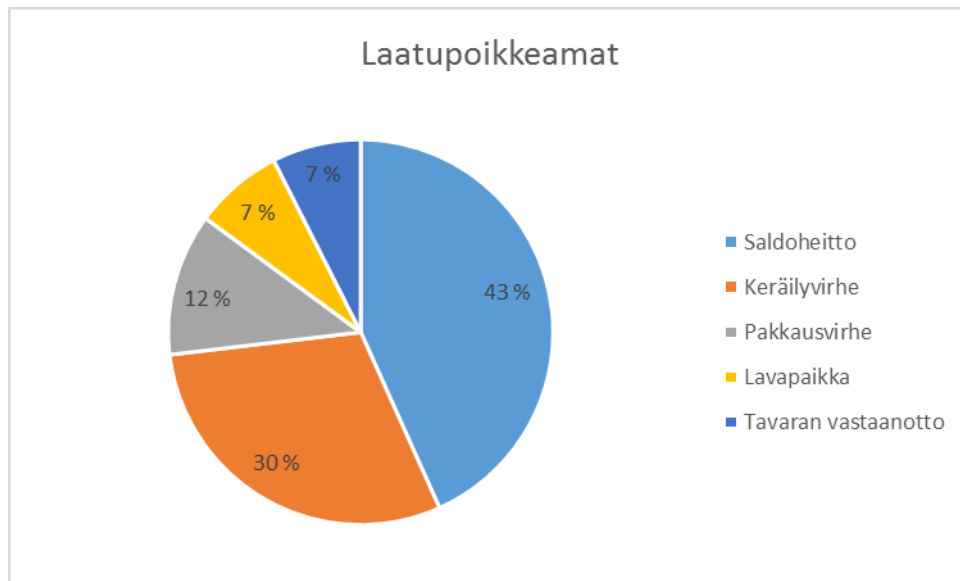
### 4.2.2 Tulokset

Haastattelun tulokset käytiin läpi logistiikan tiiminvetäjän kanssa. Kehitysehdotuksia saatiin työntekijöiltä kiitettävästi. Ehdotuksia tuli muun muassa nimikkeiden keräilyjärjestykseen sekä tuotteiden saldotarkistukseen saldon ollessa alhainen. Lisäksi keräilypäättteen koosta ja ominaisuuksista esitettiin toiveita. Haastattelujen tulokset ovat kirjattuna liitteessä 1.

### 4.2.3 Logistiikan laatupoikkeamien kartoitus

Alkukartoituksessa tutkittiin myös logistiikassa tapahtuneita laatupoikkeamia. Laatupoikkeamilla viitataan varastoprosessien aikana tapahtuneisiin virheisiin. Kyseisiä virheitä ovat esimerkiksi nimikkeen saldoheitto, keräilyvirhe, pakkausvirhe, väärä lavapaikka

sekä tavarantoimituksen vastaanotossa tapahtunut virhe. Laatuongelmat tutkittiin viimeiseltä viideltä vuodelta. Logistiikan laatuongelmat on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Logistiikan laatuongelmat (MailService Oy 2017).

Kuviossa 1 esitetyistä logistiikan laatuongelmista nähdään, että noin kolmannes logistiikan virheistä on tapahtunut nimikkeiden keräilyssä. Kuvio kuvastaa kaikkia logistiikan virheitä viimeisen viiden vuoden ajalta. Yrityksellä on nollatoleranssi virheisiin, joten luovista voidaan todeta, että varsinkin keräilyprosessin toimivuudessa on parantamisen varaa.

## 5 UUSI KERÄILYJÄRJESTELMÄ

### 5.1 Keräilypääteen valinta

Uuden keräilyjärjestelmän on tarkoitus toimia tietotekniikan avustamana ilman paperityöskentelyä. Uudella järjestelmällä viitataan sähköiseen keräilypääteeseen, joka integroidaan varastojärjestelmään. Keräilypääteellä voidaan kerätä tilaus kokonaisuudessaan ilman paperityöskentelyä. Sähköisen pääteen avulla keräilyyn saadaan haluttuja parannuksia, kuten paperityön ja virheiden vähentyminen sekä keräilytehokkuuden kasvaminen. Samalla kun nykyinen varastojärjestelmä ohjelmoidaan toimimaan keräilypääteellä, voidaan kehittää varastojärjestelmä toimimaan entistä paremmin.

Yrityksen toiveena on, että keräilypääte olisi tarpeeksi isolla näytöllä varusteltu, jotta logistiikan olisi helppo hyödyntää varastojärjestelmän ominaisuudet huomioiden myös tulevaisuuden järjestelmälaajennukset. Yritys haluaa, että keräilypääteen näytölle mahtuu mahdollisimman paljon informaatiota ja toimintoja. MailService toimittaa asiakkaille räätälöityjä tilauksia, jotka vaativat usein erityistä huomiota tai erilliskäsittelyä. Näin ollen suurempinäyttöisellä keräilypääteellä on helpompi käsitellä tilauksia. Näytön kokoa ajatellen voidaan tutkia kämmentietokoneiden sopivuutta yritykselle. Kuvasta 3 selviää paremmin, minkä kokoinen kämmentietokone on.



Kuva 3. Getacin valmistama vahvistettu kämmentietokone (Eagle Data 2017).

Kuvassa 3 esitetty Getacin kämmentietokone on varustettu fyysisellä näppäimistöllä ja pienellä näytöllä. Näytön koko laitteessa on vain 3,5 tuumaa (AitoHandHeld 2017). Näytön koko kämmentietokoneissa on yleensä kolmesta viiteen tuumaan. MailService toivoo keräilypäänteen näytön olevan kooltaan melko suuri, joten pieninäyttöiset kämmentietokoneet voidaan sulkea pois yritykselle sopivista keräilypäänteistä.

Keräilypäänteen valinnassa täytyy ottaa huomioon myös muita tekijöitä näytön koon lisäksi. Valintaan vaikuttavat myös päänteen kestävyys varastoympäristössä sekä muut keräilyyn vaadittavat ominaisuudet, kuten kyky lukea viivakoodeja sekä riittävän pitkä akunkesto. Varaston olosuhteet aiheuttavat kestävyysvaatimuksia päänteelle, mikä pitää huomioida sekä laitteen valinnassa että käytössä. Varastossa on kova betonilattia, joka hajottaa siihen putoavat elektroniset laitteet herkästi. Lisäksi varasto on pölyinen, mikä aiheuttaa pölynkestovaatimuksia keräilypäänteelle. Keräilypäänteellä on tarkoitus myös lukea 1D-viivakoodeja.

Laitteen hankintahinta vaikuttaa myös investointipäätökseen. Pelkkä hankintahinta ei kuitenkaan kerro koko kuvaa laitteen kustannuksista. Tuotteen kokonaishintaa arvioitaessa on otettava huomioon tuotteen käyttöikä. Käytännössä siis täytyy pohtia hankittavan tuotteen kustannuksia koko sen elinkaaren ajalta. MailServicen tapauksessa laitehankinnoissa kannattaa ottaa huomioon hankintakustannusten lisäksi päänteestä aiheutuvat epäsuorat kustannukset, kuten koulutuskustannukset sekä laitteen hajotessa korjauskustannukset ja keräilyyn seisokista aiheutuvat kustannukset.

Yhteenvetona varaston käyttöön sopivia laitteita olisivat isonäyttöiset tabletit sekä pienikokoiset kannettavat tietokoneet tai näiden yhdistelmät. Yhdistelmillä viitataan 2-in-1-laitteisiin, joita voi käyttää sekä tablettina että kannettavana tietokoneena. Seuraavissa alaluvuissa käydään läpi edellä mainittuja varaston käyttöön sopivia laitteita.

### 5.1.1 Tablet-tietokone

Yksi yrityksen logistiikkaan sopiva keräilypääte on tablet-tietokone. Tablet-tietokoneita myydään kaupallisesti tekniikkavarataloissa. Nämä kaupalliset tablet-tietokoneet eivät kuitenkaan ole tehty kestävämmän varaston olosuhteita. Kaupallisen tabletin sijaan etsitään sopivaa laitetta lujitetuista tablet-tietokoneista. Lujitettua tablet-tietokonetta voidaan käyttää keräilyssä käsissä ilman pelkoa laitteen hajoamisesta vahingon sattuessa. Lujitetut tablet-tietokoneet testataan yleisimmin pudotustesteissä, jotka niiden on läpäistävä.

Lujitetut tabletit testataan Yhdysvaltain armeijan kehittämien kestävyyskokeiden mukaisesti. Kestävyystesteissä suoritettavat toimenpiteet ovat MIL-STD-810G-standardin vaatimusten mukaisia. Standardi on Yhdysvaltain armeijan kehittämä. Testeissä koelaitte pudotetaan useita kertoja 1,2–2,1 metrin korkeuksilta. Testeissä käytetty lattiamateriaali on esimerkiksi puuta ja betonia. Lisäksi standardi kattaa pölyyn ja iskunkestävyyteen liittyviä kestävyyskokeita. Standardilla mitataan myös muita kestävyysominaisuuksia, jotka eivät kuitenkaan ole oleellisia varasto ympäristön kannalta. (Xploretech 2017.)

Standardien läpäiseminen saattaa vaikuttaa yliampuvalta, mutta varaston olosuhteet ovat aivan standardin testiympäristön mukaiset. Testeissä käytetty betonilattia on samanlainen kuin varasto ympäristössä. Keräilypääte voi lisäksi ottaa osuimia tai joutua kestävänsä tärinää ulkoisten tekijöiden seurauksena. Varastolla keräilypääte saattaa olla kovilla. Iskut laitteelle voivat aiheutua esimerkiksi vahingosta tai pudotuksen yhteydessä. (Xploretech 2017.)

Kaikkia lujitettuja tablet-tietokoneita ei ole testattu kuitenkaan samalla tavalla. Testimenetelmät riippuvat lähinnä laitteen valmistajasta. Laitteen hankintaa tehdessä on syytä olla selvillä, millaista rasitusta laite kestä. Osa valmistajien laitteista läpäisee vain osan testeistä, kun taas toiset valmistajat läpäisevät kaikki kestävyyskokeet. Suurempi kestävyys näkyy tietysti myös laitteen suurempana hankintahintana.

Kestävyysominaisuuksien lisäksi lujitetuissa tableteissa on yleensä mahdollisuus integroituun eli sisäänrakennettuun viivakoodinlukijaan. Laitteita tutkiessa kävi ilmi, että kaikissa lujitetuissa malleissa ei ole vakiovarusteena viivakoodinlukijaa, mutta useimpiin malleihin lukijan saa kuitenkin asennettua lisävarusteena. Viivakoodinlukijan integrointi tablettiin helpottaa keräilytyöskentelyä, kun ei tarvita erillistä viivakoodinlukijaa. Keräilytyö tablet-tietokoneella on helppoa, nopeaa ja yksinkertaista ilman lisälaitteita.

Lujitetuista tableteista yritykselle sopii parhaiten Aito Tablet BT-10 -tablet-tietokone. Kyseinen tablet-tietokone on yrityksen tarpeisiin sopiva sekä hyvä hinta-laatu-suhteeltaan. Laite on suunniteltu toimimaan varasto ympäristössä, jossa kova betonilattia ja pöly aiheuttavat vaatimuksia laitteen kestävyydelle. Tabletissa on sisäänrakennettu viivakoodinlukija, jolla voi helposti lukea varastonimikkeiden viivakoodit laitteen oikeassa sivussa olevaa nappia painamalla. Tabletti on suunnattu yrityskäyttäjille, eli sen kevyt rakenne mahdollistaa päivittäisen käytön logistiikassa. Kymmentuumainen näyttö riittää varaston tarpeisiin eli tilauksien ja varastojärjestelmän käsittelyyn. Kuvasta 4 nähdään yritykselle suositeltava lujitettu tablet-tietokone. (AitoHandHeld 2017.)





Kuva 4. Lujitettu Aito Tablet BT-10 (AitoHandHeld 2017).

Kuvassa 4 on esitetty yritykselle keräilytyöhön sopiva tablet-tietokone. Laitteen akkuvirta on suunniteltu riittämään koko työvuoron ajan vähävirtaisen prosessorin ja isokapasiteettisen akun ansiosta. Valmistaja ilmoittaa akulle kahdeksan tunnin toiminta-ajan. (AitoHandHeld 2017.) Jos akunkesto ei tunnu riittävän, tabletin voi laittaa esimerkiksi ruokatunnin ajaksi lataukseen.

Aito Tablet BT-10 on täysin pölytiivis sekä kestää suihkuavaa vettä, eli laite on IP-luokituksestaan IP65. Hankintahinta laitteelle on tietysti normaalia kaupallista kymmentuumaista tablettia kalliimpi. Laite täyttää esitteen mukaan Yhdysvaltain armeijan MIL-STD-810G-kestävyysstandardit. Laitteen tulisi siis standardin mukaan kestää iskuja, tärinää sekä mahdolliset pudotukset betonilattialle. Teoriassa laite on toimintavarma ja antaa rahoille vastinetta. Kyseisen vahvistetun tabletin tärkeimmät ominaisuudet ovat

- 10,1:n tuuman näyttö
- Windows 10 / Android 4.4-käyttöjärjestelmä
- veden- ja pölynkestävä (IP65)
- kahdeksan tunnin akunkesto
- viivakoodinlukija
- WLAN- sekä Bluetooth 4.0 -yhteydet
- paino 1 kg. (AitoHandHeld 2017.)

### 5.1.2 Kannettava tietokone

Toinen järkevä vaihtoehto varastokeräilyn päätelaitteeksi on kannettava tietokone. Kannettavissa tietokoneissa näytön koko riittää useimmiten jo pienemmissä malleissa yrityksen tarpeisiin. Koska varastojärjestelmä on selainpohjainen, voidaan miettiä, onko tarpeellista hankkia kovin suorituskykyistä laitetta. Selainpohjainen varastojärjestelmä ei vaadi päätteeltä korkeaa suoritustehoa, joten hankintahinnassa voidaan säästää ostamalla vähemmällä suoritusteholla varusteltu laite.

Kannettavissa tietokoneissa ei ole viivakoodinlukijaa, eikä raskaalla kannettavalla olisi luontevaa lukea koodeja. Tässä tapauksessa varastonimikkeiden viivakoodit täytyy lukea erillisellä lukijalla. Erilliset viivakoodinlukijat toimivat kaapelin kanssa tai langattomasti. Keräilytyössä olisi järkevä käyttää langatonta lukijaa. Langaton viivakoodinlukija liitetään päätelaitteeseen bluetooth-yhteyttä käyttämällä. Bluetooth-yhteyden käyttäminen kuluttaa akkuvirtaa päätelaitteesta. Näin ollen sekä viivakoodinlukijan että päätelaitteen akunkestoon täytyy kiinnittää erityistä huomiota.

Viivakoodinlukijalta vaaditaan samankaltaisia kestävyysominaisuuksia kuin päätelaitteelta, sillä toimintaympäristö on sama. Vaadittavat ominaisuudet lukijalle ovat riittävä

akunkesto sekä pudotuskestävyys. Kuvasta 5 nähdään yrityksen logistiikan käyttöön soveltuva langaton viivakoodinlukija.



Kuva 5. Logistiikan käyttöön soveltuva langaton viivakoodinlukija (Zebra 2017).

Kuvan 5 mukainen langaton viivakoodinlukija on lujitettu. Laitteen on valmistanut Zebra. Valmistajan esitteen mukaan lukija kestää testeissä 5000 pudotusta metrin korkeudelta, minkä jälkeen laite on vielä toimintakykyinen. Valmistajan esitteessä mainitaan lukijan akun olevan nerokas virrankulutukseltaan. (Zebra 2017.) Näin ollen lukija sopii ominaisuuksiltaan varasto-ympäristöön, sekä kestää aktiivisessa käytössä vuosia.

Kannettavan tietokoneen käyttö keräilykäytössä ei tuo juurikaan etuja, kun verrataan tablet-tietokoneen käyttöä keräilytyössä. Kannettavaa on hankala kuljettaa käsissä laitteen koon ja painon takia. Tietokonetta käsissä kantaessa keräilytyö hidastuu merkittävästi.

Kannettava tietokone on järkevää kiinnittää keräilyvaunuun. Tietokoneen kiinnitys keräilyvaunuun vähentää laitteen putoamisriskiä, sekä helpottaa keräilytyötä, kun kädet jäävät vapaiksi.

Esimerkiksi Panasonic on valmistanut useita kannettavia tietokoneita, jotka sopivat logistiikan käyttöön. Näistä esimerkkinä voidaan tutkia Panasonic Toughbook CF-54 -mallia. Laite on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Lujitettu Panasonic Toughbook CF-54 (Viestilaittehuolto 2017).

Panasonic Toughbook CF-54 on kuvan 6 mukainen lujitettu kannettava tietokone. Laite on suunniteltu toimimaan normaalia vaativimmissa ympäristöissä, kuten varastoymäristössä. Akunkesto laitteessa on 11 tuntia, joten laitetta voidaan käyttää keräilytyössä koko työpäivän ajan keskeytyksettä. Laitteen tärkeimmät ominaisuudet ovat

- 14:n tuuman näyttö
- paino alle 2kg
- 11 tunnin akunkesto
- Intel® Dual Band Wireless-AC WLAN
- Windows 10
- pudotuskestävyys 0,76 metrin korkeudelta, (Viestilaittehuolto 2017.)

### 5.1.3 2-in-1-laite

2-in-1-laitteet ovat kannettavan ja tabletin yhdistelmiä eli niitä voi käyttää joko tavallisen kannettavana tai tablettina. Laitteista on kahta erilaista mallia. Ensimmäisessä

vaihtoehdossa kannettavan tietokoneen näppäimistön voi kääntää näytön taakse, jolloin laite näyttää ulkoisesti tabletilta. Tällöin voidaan käyttää laitetta tabletin ominaisuuksilla keräilytyössä ja kun halutaan lähettää kerätty tilaus, näppäimistö voidaan kääntää takaisin esiin.

Toisessa vaihtoehdossa kannettava tietokoneen näytön saa kokonaan irti näppäimistöstä. Näytön kokonaan irti saavissa malleissa laitetta voi käyttää keräilytyössä tabletina samalla tavoin kuin ensimmäisessä mallissa. Kerätyn tilauksen lähettäminen voidaan tehdä, kun kiinnitetään näppäimistö jälleen takaisin. Vahvistamaton kaupallinen laite ei edelleenkään kestä varaston olosuhteissa, eli ratkaisua etsitään vahvistetuista laitteista.

Vahvistettuja laitteita valmistaa muun muassa Panasonic. Kuvan 7 mukainen Panasonic Toughbook CF-20 on suunniteltu liikkuvaan työhön. (Viestilaittehuolto 2017.) Näin ollen laite soveltuu mainiosti myös keräilytyöskentelyyn.



Kuva 7. Panasonicin vahvistettu 2-in-1-laite (Viestilaittehuolto 2017).

Kuvassa 7 esitetyn laitteen kestävyysominaisuudet ovat riittävät keräilytyön asettamiin haasteisiin. Laite on vahvistettu, joten se kestää osumia sekä betonilattialle pudotuksia. Laitteeseen on saatavilla myös telineitä keräilyvaunuun kiinnitystä varten. Laitteen akunkesto on seitsemän tuntia, joten laite voidaan tarvittaessa laittaa ruokatunnin ajaksi lataukseen. Vaihdeettavalla akulla käyttöajaksi saadaan 14 tuntia. Laitteen tärkeimmät ominaisuudet ovat

- 10,1 tuumainen näyttö
- Windows 10 Pro
- pudotuskestävyys 120 cm
- veden- ja pölynkestävyys (IP65)
- akunkesto seitsemän tuntia, vaihdettavalla akulla 14 tuntia
- viivakoodinlukija. (Viestilaittehuolto 2017.)

## 5.2 Muut laitehankinnat

Langaton keräilypääte ei toimi ilman langatonta verkkoyhteyttä. Yrityksen täytyy investoida myös verkkolaittehankintoihin. Lisäksi keräilypääte voidaan kiinnittää keräilyvaunuun, eli voidaan investoida päätteille suunnattuihin telineisiin. Keräilypäätetä voidaan käyttää myös ilman telinettä. Tällöin kuitenkin päätteen putoamisriski keräilyvaunusta on suurempi.

### 5.2.1 Keräilypääteen kiinnitys

Kannettava tietokone kannattaa kiinnittää keräilyvaunuun telineen avulla. Kiinnityksen avulla laitteen putoamisriski pienenee. Korkeaan keräilyvaunuun kiinnikkeeksi riittää pelkkä taso, jonka päälle kannettavan voi lukita. Matalammissa keräilyvaunuissa työs-kentelyergonomia jää huonoksi vastaavalla kiinnityksellä, kun joudutaan tekemään töitä

kumarassa. Tällöin voidaan käyttää korkeampaa telinettä, joka asennetaan vaunuun kiinni. Kuvassa 8 nähdään korkeaan keräilyvaunuun soveltuva tietokoneen kiinnitystaso.



Kuva 8. Teline korkealle keräilyvaunulle (RAMMounts 2017).

Kuvan 8 mukainen teline soveltuu käytettäväksi kannettavalle tietokoneelle. Teline on universaali eli sen pitäisi sopia kaikille 10–16 tuumaisille laitteille. Telineen neljä puristinvartta pitävät kannettavan tietokoneen lujasti kiinni. (RAMMounts 2017.)

Vahvistetulle tablet-tietokoneelle ei ole välttämätöntä hankkia telinettä keräilyvaunuun. Keräilytyössä on helpompaa käyttää tablettia kädessä, jolloin myös viivakoodien luku onnistuu. Putoamisriski päätteelle on suurempi ilman telinettä, mutta vahvistettu laite on myös suunniteltu kestävämmän riskien aiheuttama rasitus.

### 5.2.2 Verkkoyhteyden mahdollistavat laitteet

Varastojärjestelmän käyttäminen keräilypääteellä vaatii langattoman internet-yhteyden. Keräilypääte voi tukea 3G- tai 4G-yhteyttä. Näillä yhteyksillä ei kuitenkaan välttämättä voida käyttää päätettä koko varaston alueella heikon signaalin takia. Lisäksi jokaiseen keräilypäätelaitteeseen pitäisi voida asentaa SIM-kortti mobiilidatayhteyttä varten. Lähi-verkon luonti varastoon WLAN-yhteydellä vaikuttaa paremmalta vaihtoehdolta.

Pitkät etäisyydet varaston kiviseinien ja kuormalavojen väleillä luovat langattoman verkon signaalille paljon esteitä. Varaston kiviseinät sekä kuormalavahyllystöt estävät langattoman verkkosignaalin kulkua voimakkaasti. Varaston kiviseinien sisällä on metallia sekä vesi- ja sähköputkia, jotka luovat lisäesteitä langattoman verkkosignaalin kululle. (Elisa Oyj 2017.)

Käyttöympäristö vaikuttaa langattoman WLAN-yhteyden toimintaan voimakkaasti. WLAN-verkon signaalin heikkous modeemin ja päätelaitteen välillä on yleisin syy yhteyden toimimattomuuteen. Suurin langattoman verkon voimakkuuteen vaikuttava tekijä on etäisyys modeemin ja päätelaitteen välillä. (Elisa Oyj 2017.)

Langattomalle verkkoyhteydelle pitää saada voimakas signaali koko varaston alueelle, jotta keräilypäättettä voidaan käyttää keskeytyksettä. Verkkolaitehankinnoissa kannattaa kääntyä kyseisen alan asiantuntijan puoleen.

### 5.3 Laitteiden hankinta ja käyttöönotto

Keräilykäyttöön hankittavat päätelaitteet on syytä valita käyttömukavuuden, -helppouden ja -ympäristön kannalta. Kun tavoitteena on parantaa keräilytarkkuutta ja -tehokkuutta, valitaan laitteet, joilla tehokkuus kasvaa parhaiten. Keräilytyö on tarkkaa ja tehokasta, kun laitteet toimivat odotetulla tavalla ja voidaan keräillä ilman keskeytyksiä.

Allekirjoittaneen näkemyksen mukaan keräilytyö sujuisi parhaiten lujitetulla tablet-tietokoneella. Tabletin kanssa voidaan samanaikaisesti nähdä järjestelmästä tietoja keräilyvästistä varastonimikkeestä, sekä lukea nimikkeen viivakoodi. Tabletin kanssa keräily on yksinkertaista, sillä kaikki toiminnon keräilyprosessin aikana tapahtuisivat samalla laitteella. Kannettavan tietokoneen kanssa keräillessä pitäisi käyttää erillistä viivakoodinlukijaa. Lisäksi kannettavaa ja viivakoodinlukijaa käytettäessä on kaksi laitetta, jotka voivat rikkoutua. Tablettikäytössä mahdollisia hajoavia laitteita on vain yksi. Myöskin tabletin kanssa pitää ladata vain tabletin akkua.

Lujitettua tablettia ei ole välttämätöntä kiinnittää keräilyvaunuun. Tabletin kanssa keräilytyö on siten joustavampaa, kuin keräilyvaunuun kiinnitetyllä laitteella. Tablet-keräily voidaan rajoittaa tapahtumaan lattiatasossa, eli otetaan keräillessä kaikki lattiatasoa korkeammalla olevat lavat trukilla alas. Näin tekemällä vältetään siltä riskiltä, että tablet puutoisi korkealta, jolloin hajoamisriski on suurempi.



Päätteen hankintahinta vaikuttaa osaltaan investointipäätökseen. Hankintapäätöstä tehdessä on syytä huomioida myös mahdollinen päätteen rikkoutuminen sekä siitä aiheutuva keräilytyön hidastuminen, mitkä aiheuttavat kustannuksia.

Alkuun yritys voi hankkia yhden keräilypäätteen, jonka kanssa voidaan todeta laitteiston toimivuus ja keräilyn tehokkuus. Kokeillaan siis sähköisen keräilyjärjestelmän toimivuus ennen suurempia laiteinvestointeja. Kokeilulaite voi olla esimerkiksi kaupallinen tablet-tietokone, jonka yritys voi ottaa muuhun käyttöön koekäytön jälkeen.

Lujitettujen päätelaitteiden valmistajiin lukeutuvat muun muassa Panasonic, AitoHandHeld, Getac, Motion, Unitech ja Algiz. Kyseisiä laitteita myyvät esimerkiksi Suomessa toimivat M-Technology, AitoHandHeld, EagleData, Viestilaitahuolto, SignalPartners, Agri, HandHeldGroup, Timeless sekä Sensor Control Nordic AB. Laitteita voi tutkia mainittujen myyntiyritysten verkkokaupoista.

Erillisiä langattomia viivakoodinlukijoita valmistavat useat yritykset, joita ovat muun muassa Zebex, Honeywell, Zebra, Datalogic ja Aitomatic. Lukijoita Suomessa myyvät esimerkiksi AitoHandHeld, HandHeldGroup sekä SignalPartners.

Päätelaitteiden kiinnityksen mahdollistavia telineitä valmistaa esimerkiksi RAMMounts, jonka tuotteita Suomessa myy Sensor Control Nordic AB. Kyseisen valmistajan teline kannettavalle tietokoneelle on esillä kuvassa 8.

## 6 OHJELMISTO KERÄILYPÄÄTTEELLÄ

Keräilypäätteellä käytetään yrityksen ohjelmoimaa varastojärjestelmää, jonka nimi on LogisticService. Varastojärjestelmän toiminta mobiililaitteella keräilyprosessissa on tarkoitus ohjelmoida tämän opinnäytetyön tarjoaman suunnitelman pohjalta. Varastojärjestelmä on jatkossakin selainpohjainen, joten päätteelle ei tarvitse asentaa erillisiä ohjelmia järjestelmän käyttöä varten. Järjestelmän käyttö onnistuu siis internet-selainta käyttämällä. Varastojärjestelmä on kuitenkin optimoitava toimimaan keräilypäätteen pienellä näytöllä.

Päätteen näyttö tulee olemaan kymmenen ja 14 tuuman väliä, joten varastojärjestelmältä vaaditaan pieniä muutoksia sujuvan keräilytoiminnan edistämiseksi. Tietokoneella käytettävän varastojärjestelmän rinnalle kannattaa luoda mobiililaitteelle optimoitu sivusto, jonka kautta varaston toimintaa voidaan operoida keräilypäätteellä.

Perustoiminnot varastojärjestelmässä pysyvät samoina. Tablet-käyttöä ajatellen tekstikenttien, painikkeiden ja rivivälien kokoa kannattaa kasvattaa käyttäjäystävällisempään kokoon. Jos keräilypäätteeksi valitaan kannettava tietokone, varastojärjestelmän tulee toimia luontevasti myös nuolinäppäimiä ja enter-näppäintä apuna käyttäen.

Keräilytyöskentelyn on tarkoitus olla tarkkaa, nopeaa ja yksinkertaista. Näihin keräilyyn liittyviin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa varastojärjestelmän avulla. Ominaisuudet saatutetaan, kun ohjelmoidaan varastojärjestelmä toimimaan oikein keräilyprosessin aikana. Seuraavissa kappaleissa käsittelen suunnitelmaa varastojärjestelmän rakenteesta ja toiminnasta keräilyn aikana.

### 6.1 Keräiltävän tilauksen valinta

Varastojärjestelmän tilausnäkyvä tulee näyttämään samankaltaiselta kuin aiemminkin. Järjestelmään tehdyt tilaukset ovat näkymässä esillä luettelomaisesti. Tilausluettelosta valitaan haluttu tilaus, jonka jälkeen avautuu kyseisen tilauksen keräilylista.

Varastotyöntekijät näkevät kaikki järjestelmään tehdyt tilaukset tilausnäkyvästä. Työntekijät valitsevat tilausnäkyvästä aina kiireisimmän tilauksen keräiltäväksi. Kun yritys on tilanteessa, jossa keräilytyö tehdään vain sähköisillä keräilypäätteillä, on huomioitava eräs tärkeä asia. Tilauksen valinta on suunniteltava niin, ettei kaksi eri työntekijää voi

keräillä samaa tilausta. Nykytilanteessa työntekijät valitsevat tietokoneelta tilauksen keräilyyn, jolloin voidaan kommunikoida muiden työntekijöiden kanssa tilauksen valinnasta. Päällekkäisyys on mahdollista, jos kaksi työntekijää katsovat eri tietokoneilta samaa tilausta. Tällöin molempien on mahdollista tulostaa kyseinen tilaus. Päätelaitteella työskentely on itsenäisempää, joten järjestelmä tulee ohjelmoida estämään päällekkäinen keräily.

## 6.2 Keräilylista

Keräilylista näyttää tietoja tilaukseen tilatuista varastonimikkeistä. Listasta selviää tilattujen varastonimikkeiden yksilöintitunnukset, tuoteryhmät, nimikkeiden nimet, kuvaukset tuotteista, tilatut tuotemäärät sekä nimikkeiden lavapaikat. (MailService 2017.)

Keräilylistassa olevat nimikkeet on syytä järjestää optimaalisen keräilyreitit mukaan. Varaston fyysisen muodon ja koon takia optimaalinen keräilyreitti tarkoittaa, että keräily tulee suorittaa varaston päästä lähetysaluetta kohti. Siten kerättävien nimikkeiden välimatkat jäävät pieniksi ja turha edestakainen liike hyllyjen väleillä vähenee. Kun keräilyreitti on optimoitu, keräilyyn käytetty aika vähenee.

Varastossa olevat lavapaikat ovat numeroitu kuormalavahyllyjen sijainnin mukaan. Keräilylistassa optimoitu keräilyjärjestys näkyy lavapaikkojen laskevana numerointina kuvan 9 mukaisesti.

ID	Ryhmä	Nimi	Kuvaus	Tilattu	Jälkitoimitus	Lavapaikka	
29561	Ryhmä 1	Tuote 1		8	0	3E314	Keräile
21456	Ryhmä 1	Tuote 2		8	0	3E313	Keräile
12345	Ryhmä 1	Tuote 3		8	0	3E312	Keräile
16254	Ryhmä 1	Tuote 4		8	0	3E311	Keräile
12466	Ryhmä 1	Tuote 5		8	0	3E310	Keräile
24561	Ryhmä 1	Tuote 6		8	0	3E309	Keräile
21668	Ryhmä 2	Tuote 7		8	0	3E308	Keräile
18244	Ryhmä 2	Tuote 8		8	0	3E307	Keräile
19876	Ryhmä 2	Tuote 9		8	8	3E306	Keräile
16789	Ryhmä 2	Tuote 10		8	0	3E305	Keräile
20135	Ryhmä 2	Tuote 11		8	0	3E304	Keräile
20366	Ryhmä 3	Tuote 12		8	0	3E303	Keräile

Kuva 9. Hahmotelma mobiililaitteella toimivasta keräilylistasta.

Kuvassa 9 nähdään hahmotelma uudesta keräilylistasta, jota voidaan käyttää keräilypääteellä. Listassa on esitetty kuvitteellisia varastonimikkeitä, jotka ovat järjestetty lavapaikkojen mukaan. Aiemmin nimikkeet esiintyivät paperisessa keräilylistassa satunnaisessa järjestyksessä. Nimikkeet on tarkoitus keräillä keräilylistan järjestyksessä ylhäältä alaspäin. Järjestyksen noudattaminen jää kuitenkin keräilijän vastuulle. Joissain tapauksissa voi olla perusteltua keräillä yksittäinen tuote eri järjestyksessä varaston muodon takia.

Keräilylistaan tulee jokaisen varastonimikkeen viereen Keräile-painike, jota painamalla nimike voidaan ottaa keräilyyn. Tilauksen keräily aloitetaan painamalla ensimmäisen kerran Keräile-painiketta. Keräilyn alettua voidaan seurata jokaisen nimikkeen keräilyyn kuluva aikaa ohjelmoimalla varastojärjestelmään ajastin, joka kerää tiedot keräilyyn käytetyistä ajoista. Keräilyyn kuluva aikaa seuraamalla voidaan jäljittää keräilytyöskentelyä paremmin. Tätä kautta yrityksen asiakkaita voidaan myöhemmin laskuttaa tarkemmin keräilytyöstä.



Kun ollaan kuvan 10 näkymässä, voidaan keräilypäätteellä lukea nimikkeen viivakoodi. Järjestelmä antaa välittömästi palautetta, kun viivakoodi on luettu. Järjestelmä ilmoittaa, täsmääkö viivakoodi nimikkeen kanssa.

Varastonimikkeiden laadusta johtuen viivakoodeja ei laiteta kiinni suoraan nimikkeisiin, vaan viivakoodit löytyvät useimmiten kollista, jossa nimike sijaitsee. Tämän takia tilatun kappalemäärän laskeminen jää keräilijän vastuulle. Kun oikea kappalemäärä nimikkeestä on keräilty, painetaan OK-painiketta, mikä kuittaa tuotteen keräilyksi.

#### 6.4 Saldon tarkistus hälytysrajan yhteydessä

Joillekin varastonimikkeille on asetettu hälytysraja. Hälytysraja kertoo tilauspisteen, jossa tuotetta täytyy tilata lisää varastoon. (Logistiikan maailma 2017). Jos tuotetta jää keräilyn jälkeen varastoon saldoille vähemmän kuin hälytysrajan verran, järjestelmä varmistaa keräilijältä jäljelle jäävän tuotemäärän kuvan 11 mukaisesti.

	Hälytysraja:	110	kpl		
	Jäljelle jää:	105	kpl	OK	

Kuva 11. Hahmotelma nimikkeen varastosaldon varmistuksesta.

Keräilijä laskee jäljelle jäävän saldomäärän ja korjaa saldon järjestelmään kuvan 11 mukaisen ponnahdusikkunan avulla. Inventoinnin nopeuttamiseksi jäljelle jäävä saldomäärä näkyy kentässä valmiina, kuten kuvasta 11 nähdään. Saldo pitää kuitata oikeaksi, jos se pitää paikkansa. Jos saldo eroaa järjestelmän ehdottamasta arvosta, merkitään jäljelle jäävään kenttään oikea saldo.

#### 6.5 Keräilyn jatkuminen

Nyt ensimmäinen varastonimike on keräilty. Tuotteet keräillään ja kuitataan järjestelmään nimike kerrallaan. Keräilyn tarkkuus paranee, kun nimikkeet käsitellään yksi kerrallaan. Loput keräilylistan nimikkeet kerätään samalla tavoin kuin ensimmäinen nimike. Kun kaikki nimikkeet on keräilty, näyttää keräilylista kuvan 12 mukaiselta.

Vaihda käyttäjää				<-		Ilmoitustaulu
Tilausnumero 80443			Tulosta pakkauslista			Lähetystiedot
Muuta huomioitavaa						
ID	Ryhmä	Nimi	Kuvaus	Tilattu	Jälkitoimitus	Lavapaikka
29561	Ryhmä 1	Tuote 1		8	0	3E303
21456	Ryhmä 1	Tuote 2		8	0	3E304
12345	Ryhmä 1	Tuote 3		8	0	3E305
16254	Ryhmä 1	Tuote 4		8	0	3E306
12466	Ryhmä 1	Tuote 5		8	0	3E307
24561	Ryhmä 1	Tuote 6		8	0	3E308
21668	Ryhmä 2	Tuote 7		8	0	3E309
18244	Ryhmä 2	Tuote 8		8	0	3E310
<b>19876</b>	<b>Ryhmä 2</b>	<b>Tuote 9</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3E311</b>
16789	Ryhmä 2	Tuote 10		8	0	3E312
20135	Ryhmä 2	Tuote 11		8	0	3E313
20366	Ryhmä 3	Tuote 12		8	0	3E314

Kuva 12. Hahmotelma keräilylistan ulkoasusta nimikkeiden keräilyjen jälkeen.

Kuvassa 12 nähdään hahmotelma keräilylistan ulkoasusta, kun kaikki tilauksessa olevat nimikkeet on keräilty. Keräile-painikkeita ei enää ole nimikkeiden vieressä. Listan yläosaan ilmestyy pakkauslistan tulostusmahdollisuus, kuten kuvassa 12 on esitetty. Pakkauslista lähetetään asiakkaalle tilauksen yhteydessä. Pakkauslistasta selviää asiakkaalle, mitkä tuotteet tilaukseen on lähetetty.

Pakkauslista voidaan lähettää keräilypäätteeltä tulostimelle langattomasti. Langatonta tulostamista varten tulee keräilypäätteen olla liitettyä tulostimeen langattomasti. Vanhemmissa tulostinmalleissa, joissa ei ole langatonta internet-yhteyttä, voidaan tulostuksessa käyttää apuna saman verkkoyhteyden tietokonetta, joka on yhteydessä tulostimeen. Mobiililaitteen langaton liittäminen tulostimeen onnistuu esimerkiksi Google Cloud

Print -palvelun avulla (Googlen verkkotuki 2017). Pakkauslistan tulostamisen jälkeen voidaan tarkastella tilauksen lähetystietoja ja näin keräily on saatu päätökseen.



## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyö tarjoaa MailService Oy:lle suunnitelman siitä, miten sähköiseen varastokeräilyyn tulee siirtyä. Suunnitelma antaa kattavasti tietoa keräilytyön uudistamiseen vaadittavista laiteinvestoinneista. Lopulliset laiteinvestointipäätökset jäävät yrityksen tehtäväksi. Suunnitelmasta kuitenkin selviää, millaisia laitteita yrityksen olisi hyvä hankkia.

Työssä kuvataan myös, miten varastojärjestelmää kannattaa kehittää, jotta järjestelmä toimisi hyvin keräilypääteellä. Varastojärjestelmän toiminta keräilyn kohdalla on hahmoteltu siten, että yrityksen on helppo ohjelmoida järjestelmä toimimaan suunnitelmassa esitetyllä tavalla.

Yritykselle tarjotut laitevaihtoehdot ovat esillä opinnäytetyön tuottamassa raportissa. Laittevaihtoehtojen pohjalta laitehankintojen päätöksenteko helpottuu. Tulosten toteaminen edellyttää, että yritys on hankkinut sopivan langattoman verkkomodeemin keräilykäyttöä varten. Lisäksi suunnitelman mukaisten ratkaisujen täytyy olla toteutettuna varastojärjestelmään. Kun laitteet on hankittu ja varastojärjestelmä on optimoitu toimimaan mobiililaitteella, voidaan todeta käyttäjäkokemukset koekäyttöön hankittavalla keräilypääteellä.

## LÄHTEET

Aito Hand Held Oy 2017. Kestävä tabletti – Aito Tablet BT-10. Viitattu 22.5.2017 <http://aitohandheld.com/tuotteet/aito-tablet-bt-10/>.

Avain Logistiikka Oy 2017. Logistiikan ulkoistaminen on kannattavaa. Viitattu 22.5.2017 <http://www.avainlogistiikka.fi/logistiikan-ulkoistaminen>.

EagleData 2017. Getac PS336 Basic – ruggeroitu kämmenmikro. Viitattu 22.5.2017 <http://eagle-data.fi/kammentietokoneet/getac-ps336-basic-ruggeroitu-pda.html>.

Elisa Oyj 2017. Langattoman verkon (WLAN/ WiFi) käyttäminen ja ongelmatilanteet. Viitattu 20.5.2017 <https://elisa.fi/asiakaspalvelu/aihe/laajakaista/ohje/wlan-verkko/>.

Googlen verkkotuki 2017. Set up Google Cloud Print. Viitattu 22.5.2017 <https://support.google.com/a/answer/6106126?hl=en>.

Karhunen, J.; Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Porvoo: Bookwell Oy.

Kuljetus & Logistiikka 2016. Varastoinnin ulkoistamisen hyödyt kannattaa simuloida ja laskea. Viitattu 22.5.2017 <http://www.kuljetusjalogistiikka.com/2016/10/20/varastoinnin-ulkoistamisen-hyodyt-kannattaa-simuloida-laskea/>.

Logistiikan maailma 2017. Tilauspisteen toteutustapa. Viitattu 18.5.2017 <http://www.logistiikan-maailma.fi/logistiikka/tuotanto/materiaalinohjaus/tilauspiste/>.

MailService Oy 2017. Varastointi ja logistiikka. Viitattu 22.5.2017 <https://www.mailservice.fi/palvelut/kampanjanhallinta/varastointi-ja-logistiikka/>.

Morovia Corporation 2017. Online Barcode Generator. Viitattu 22.5.2017 <http://www.morovia.com/free-online-barcode-generator/>

RAM Mounts 2017. Viitattu 22.5.2017 <http://www.rammount.com/part/RAM-234-3>.

Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2007. Logistiikka pk-yrityksissä. Hankinta kilpailutekijänä. 1. painos. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Logistinen B-to-B -prosessi. 6. painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Viestilaittehuolto 2017b. Panasonic Toughbook CF-54. Viitattu 22.5.2017 <http://www.vlh.fi/AjoneuvoPC/Panasonic-Toughbook/panasonic-toughbook-cf-54/>.

Viestilaittehuolto 2017a. Panasonic Toughbook CF-20. Viitattu 22.5.2017 <http://www.vlh.fi/AjoneuvoPC/Panasonic-Toughbook/panasonic-toughbook-cf-20/>.

Xploretech 2017. Rugged mobile computer testing for MIL-STD-810G. Viitattu 22.5.2017 <https://www.xploretech.com/us/rugged-specifications/mil-std-810g/>.

Zebra 2015. DS3608-SR/DS3678-SR Ultra-Rugged Scanner. Viitattu 20.5.2017 [http://optiscangroup.com/doc/datasheets/Zebra\\_ds36x8-sr-er-specification-sheets.pdf](http://optiscangroup.com/doc/datasheets/Zebra_ds36x8-sr-er-specification-sheets.pdf).

## Liite 1. Työntekijöiden haastattelun tulokset

### || ALKUKARTOITUS – PAPERIKERÄILYSTÄ TABLETIKERÄILYYN

Tarkoituksena on alkaa suunnitella keräilyjärjestelmää, jota voidaan käyttää tabletilla. Ennen suunnittelun aloitusta olisi hyvä kuunnella mielipiteitä/kehitysehdotuksia, joita voi hyödyntää uudessa keräilyjärjestelmässä ja tabletin käytössä. Jos vastauskentistä loppuu tila kesken, voi jatkaa kääntöpuolelle.

#### 1. Kehitysehdotukset keräilyyn liittyen

Esim. Nimikkeiden järjestys keräilylistassa? Uuden järjestelmän tarjoamat ominaisuudet? Vaatimukset tabletilta?

- Jos samalle henkilölle/osoitteelle monta eri tilausta, nämä näkyisivät.
- Viestintä tulostuspuolen kanssa
- Ilmoitustaulu

#### 2. Keräilyvirheiden välttäminen

Esim. Viivakoodit ID-numeroiden rinnalle?

#### 3. Muuta huomioitavaa

Muuta huomioitavaa tabletin käytöstä esimerkiksi vastaanottoa, hyllytystä tai tuotteiden kuvausta ajatellen?

Onko paperityöskentelyn vähentämiseksi tarvetta?

- \* Heti kun kuittaa tuotteen kerätyksi niin tulee uusi ikkuna jos tuotteessa hälytysraja
- \* Saa valita (id, tuoteryhmä, hylly, ...) itse ~~tuotteen~~ järjestyksen tuotteille
- rahtikirja tuotteeseen vastaanotettaessa tilaukseen lähetettäessä