

Opinnäytetyö AMK

Liiketoiminnan logistiikka

2018

Mikko Junnila

MOBIILITEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN VARAS- TONOHJAUKSESSA

– Westlog Oy:n varastonohjauksen kehittäminen

OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikka

2018 | 27 sivua

Mikko Junnila

MOBIILITEKNOLOGIAN HYÖDYNTÄMINEN VARASTONOHJAUKSESSA

- Westlog Oy:n varastonohjauksen kehittäminen

Opinnäytetyön tavoite on esittää toimeksiantaja Westlog Oy:lle käytännön ehdotuksia yrityksen pienvaraston toiminnan tehostamiseksi. Opinnäytetyön tekijä oli kesällä 2016 ammattiharjoittelijana Westlog Oy:ssä. Tuolloin sovittiin toimeksiantajan kanssa, että harjoittelija käyttää yrityksessä käytössä olevaa Log Masterin kehittämää varastohallintaohjelmaa ja käyttökokemustensa perusteella esittää sitten ehdotuksia pienvaraston hallinnan kehittämiseksi. Tuolloin syntyneitä ideoita on esitetty tässä opinnäytetyössä.

Keskeisimmät ehdotukseni ovat valo-ohjauksen ja ääniohjauksen käyttöönotto, wlan-yhteyden parantaminen, viivakoodi- ja mahdollisesti RFID -tekniikan käyttöönotto, hyllypaikkatarrojen luonti ja tulostus, tuotemäärien ilmoittaminen varastonohjausjärjestelmässä, layoutin muokkaus ja mobiilipäätteen hankinta. Näillä keinoin pienvaraston tuotteita koskevat tiedot ovat aikaisempaa paremmin käyttäjän hallinnassa ja nopeammin saatavilla. Tämä seurauksena tuotteiden keräily on aikaisempaa helpompaa ja nopeampaa.

ASIASANAT:

mobiiliteknologia, varastonohjaus, mobiilipäätte

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business Logistics

2018 | 27 pages

Mikko Junnila

USING MOBILE TECHNOLOGY IN WAREHOUSE MANAGEMENT

- Developing warehouse management in Westlog Oy

The aim of this thesis is to find and introduce new ways to develop small warehouse in Westlog Oy. This thesis is based on my internship experience in Westlog Oy in summer 2016. I made an agreement with employer that I use the new warehouse management software by Log Master. After having noticed some development needs and options I will introduce developing proposals regarding to warehouse management to Westlog Oy. Important proposals are light and sound control, improvement of wlan -connection, line code technics and possibly RFID -technics, shelf spot stickers, informing the amounts of products in storage control system, modifying of layout and purchase of mobile terminal. With these means the information concerning the products of small storage is easier to find and control. As a result of these proposals the collecting of products can be made easier and faster.

.

KEYWORDS:

mobile technology, warehouse management, mobile devices

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
1.1 Toimeksiantaja Westlog Oy	6
1.2 Westlog Oy:n toimintaperiaate	6
1.3 Westlog Oy:n toimitilat	7
1.4 Yrityksellä käytössä oleva varastonhallintajärjestelmä: Log Master	7
1.5 Westlog Oy:n asiakkaat ja tuotteet	8
2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE	9
3 VARASTOINTI	10
3.1 Varastoinnin syyt	10
3.2 Varastokustannukset	10
3.3 Varaston työtehtävät ja työturvallisuus	10
3.4 Varastotoiminnan tehokkuuden mittaaminen	11
4 MOBIILITEKNOLOGIA	13
5 MOBIILITEKNOLOGIAN HYÖDYT VARASTONOHJAUKSESSA	15
5.1 Suunnittelu	15
5.2 Läpinäkyvyys	15
5.3 Ennakointi	16
5.4 Toiminnan tehostaminen	16
5.5 Inventaario	16
5.6 Lajittelu ja keräily varastossa	17
5.7 Seuranta	17
6 KEHITTÄMISEHDOTUKSET WESTLOG OY:N PIENVARASTOON	18
6.1 Valo-ohjaus	18
6.1.1 Valo-ohjaus hyllytyksessä	19
6.2 Ääniohjaus	20
6.3 WLAN-yhteyden parantaminen	20
6.4 Viivakooditekniikka	21
6.5 Layoutin muokkaus	21
6.6 RFID-tekniikka	22
6.7 Hyllypaikkatarrojen luonti ja tulostus	22

6.8 Tuotemäärien ilmoittaminen varastonohjausjärjestelmässä	23
6.9 Mobiilipäätteen hankinta	23
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	25
LÄHTEET	27

KUVAT

Kuva 3. Logistiikan alalla käytettäviä mobiililaitteita ja viivakoodinlukija.	14
Kuva 4. Esimerkkikuva valo-ohjauksesta (Lighting Pick 2017).	20
Kuva 5. Erilaisia viivakoodeja (Bonnier Pro 2017).	21

TAULUKOT

Taulukko 1 Varastoinnin yleisimmät mittausalueet (VTT 2004)	11
Taulukko 2. Työtehokkuuden mittarit (VTT 2004).	12
Taulukko 3. Huomioitavat valintakriteerit uutta mobiilipäätettä hankittaessa.	24

1 JOHDANTO

Asiakkaat vaativat yrityksiltä, joilta he ostavat palveluja, kuten tavaroiden toimituksia, yhä nopeampaa ja täsmällisempää suoritusta. Samaan aikaan käsiteltävien tavaroiden määrä logistiikan alan yrityksissä on kasvanut paljon muun ohella verkkokaupan vuoksi. Kilpailu alan eri yritysten välillä on koventunut. Yrityksen on pystyttävä vastamaan palvelujen kysyntään pitääkseen paikkansa markkinoilla. Kiihtyvä tahti markkinoilla vaatii uusia aikaisempaa tehokkaampia ja nopeampia toimintatapoja. Niistä yksi on mobiiliteknologian käyttö.

Mobiiliteknologiasta on kehittynyt merkittävä osa varastonohjausta. Siitä on tullut niin merkittävä, että sitä voidaan hyödyntää logistiikan sekä muiden alojen yrityksissä uudenlaisten ratkaisujen muodossa. Pieni koko mahdollistaa sen käyttämisen ahtaissakin paikoissa. Mobiiliteknologian tarkoitus on parantaa yrityksen tuottavuutta tekemällä varastotoiminnasta yhä tehokkaampaa ja turvallisempaa sekä asiakkaiden kannalta luotettavampaa.

Raportin pohjana oli harjoittelun aikana syntyneet ajatukset nykyisen mobiiliteknologian toimivuudesta osana varastonohjausjärjestelmää ja sen kehittämismahdollisuuksista Westlog Oy:ssä. Lisäksi on pohdittu muita mahdollisuuksia helpottaa toimintaa Westlog Oy:n pienvarastossa.

1.1 Toimeksiantaja Westlog Oy

Westlog Oy on Pekka Ojasen vuonna 2000 perustama logistiikan alan yritys. Vuonna 2011 hänen pojastaan Ossi Ojasesta tuli sukupolvenvaihdoksen myötä yhtiön toimitusjohtaja. Työntekijöitä yrityksessä on noin 30.

1.2 Westlog Oy:n toimintaperiaate

Westlog tarjoaa asiakkailleen heidän tarpeittensa mukaisia logistiikkapalveluita. Westlog Oy:n kautta on mahdollista vuokrata toimitiloja. Yrityksen tavoite on ollut aina sama: tarjota asiakkaille täyden palvelun logistiikkapalveluita parhaalla mahdollisella tavalla asiakkaille yksilöllisesti suunniteltuna. Asiakkaiden tarpeet ovat ajan myötä vaih-

tuneet, mutta palveluntarjonta on samalla kasvanut. Nykyään Westlog tarjoaakin yhteistyökumppaneilleen kaikissa varastointiin, tilauksiin, toimituksiin ja laskutuksiin liittyvissä asioissa tukeaan. Palvelut ja yhteistyön pituus ovat asiakkaan päätettävissä toiveiden mukaisesti, sillä Westlog on joustava tässä suhteessa.

1.3 Westlog Oy:n toimitilat

Toimitila sijaitsee Raisiossa. Se on hyvien kulkuyhteyksien päässä Turusta ja Naantalista. Yritykseltä löytyy varastotilaa 7 600 m², jossa lavapaikkoja on noin 5000 kappaletta. Muita tiloja, kuten toimisto -ja tuotantotiloja, on 2 700 m². Osa toimitiloista on vuokrattavissa. Toimitilat ovat kahdessa eri kerroksessa. Kolmasosa työntekijöistä hoitaa asiakaspalvelua yläkerrassa ja loput kaksikolmasosaa varaston sekä terminaalin puolella.

1.4 Yrityksellä käytössä oleva varastohallintajärjestelmä: Log Master

Westlog otti vuonna 2003 käyttöönsä Log Masterin varastohallintajärjestelmän. Vuonna 2015 edellä mainittu järjestelmä nähtiin tarpeelliseksi myös pienvarastossa. Käyttöön tuli samaisen Log Masterin valmistama Lmstock-mobiilisovellus, joka on suunniteltu ja tehty juuri Westlog Oy:n tarpeiden mukaan.

Lmstock on käytössä tablet-tietokoneen yhteydessä. Yrityksen valintakriteereinä ohjelmalle olivat palvelun monipuolisuus ja helppokäyttöisyys. Log Masteriin on mahdollista asentaa paljon lisäosia ja muokata varaston vaihtuvuuden mukaan juuri oman yrityksen tarpeisiin. Päivittäminen ja huolto tapahtuvat niin, että tarvittavat lisäykset ja korjaukset kootaan niin sanottuun datapakettiin, joka asennetaan lopuksi koneelle. Se vie runsaasti aikaa, joten ajoitus osuu usein viikonlopulle, jolloin tuotantotiloissa ei ole toimintaa. Tämän jälkeen on testiajo.

Lmstock-sovelluksen etuna on, että se on helppo käyttää, ja samalla on monikäyttöinen materiaalitoimintojen ohjaamiseen ja varastohallintaan kehitetty järjestelmä. Sen avulla on mahdollista ylläpitää erilaisia tuoteryhmiä ja asiakkaita, oli kyse sitten yhdestä tai useamman toimipisteen läpinäkyvyydestä. (LogMaster 2017.)

1.5 Westlog Oy:n asiakkaat ja tuotteet

Westlogin suurimmat asiakkaat ovat Tena ja SCA, jotka valmistavat imukykyisiä hygieniatuotteita kuten vaippoja, siteitä, voiteita ja saippuota. Toimitukset menevät sekä yksityisille tilaajille että suuremmille asiakkaille, kuten sairaaloille ja vanhainkodeille. Lisäksi on pienvarasto, jossa on esimerkiksi koulutarvikkeita. Maininnan arvoisesti ThermaCellin, pääosin hyönteistorjuntatuotteista koostuvat tuotteet työllistävät kesäisin myös yhden tai kaksi. Yhteensä tuotteita lähtee Westlog Oy:n toimitilasta hieman yli tuhat kappaletta päivässä.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia Westlog Oy:ssä käytössä olevan mobiiliteknologian toimivuutta ja pohtia sen tueksi muita mahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteena on ollut miettiä sellaisia lisäosia tämänhetkiseen Lmstock- varastonohjausjärjestelmään, jotka parantaisivat ja samalla soveltuisivat käytettäväksi Westlog Oy:n varastonohjauksessa osana pienvaraston toimintaa. Opinnäytetyö tehdään yritykseen, jossa mobiiliteknologian käyttö on aloitettu pienvarastossa, mutta se on vasta alkuvaiheessa. Tehtävänä on samalla löytää tämänhetkiseen ohjelmaan kehitysmahdollisuuksia tukemaan nykyistä varastonohjausohjelmaa. Pienvarastolla ei varsinaisesti ole päätoimista työntekijää, joten mobiilipäätteen tuki pienvarastoon on tarpeellinen. Tarpeellisuus korostuu, kun yrityksen työntekijöiden määrä ei ole suuri ja kaikki työntekijät ottavat osaa eri työtehtäviin tavoitteiden saavuttamiseksi. Osa pienvaraston tuotteista ovat erittäin pieniä ja näyttävät toinen toisiltaan. Ero saattaa olla vain tuotekoodin yhdessä numerossa, joka on vaikea erottaa silmillä. Varasto ei itsessään ole kovinkaan suuri, mutta hyllypaikkoja on paljon. Tällaiset tekijät aiheuttavat kiireessä erilaisia ongelmia, nostavat virheiden määrää ja kuluttavat turhan kauan aikaa. Tämä raportti on tehty, jotta pienvarasto olisi mahdollisimman toimiva ja toiminnan tukena olisi helppokäyttöinen sekä luotettava mobiilipääte.

Töiden aikana kesällä 2016 Westlogin pienvarastossa huomattiin mobiilisovelluksessa muutama toimintahäiriö. Mobiilipäätteen kanssa kuljettaessa hyllyrivien välissä yhteyden laatu verkkoon vaihteli alueittain. Sellaisia katvealueita, joissa LmStock jumitti, löytyi pari kappaletta. Toinen huomion kiinnittänyt asia oli samaisen ohjelman tapa ilmoittaa tuotteiden määrät kappaleissa. Tällä tarkoitetaan sitä, että asiakastilaus ilmoitettiin esimerkiksi 80 kappaleena aikakauslehtiä, kun saman olisi voinut ilmoittaa kahdeksana kokonaisena kymmenen lehden laatikkona. Tämä aiheutti suuremmissa tilauksissa turvautumisen taskulaskimeen eli erillisen toiminnon keräilyvaiheeseen.

Yllä mainittujen mobiilisovelluksen toiminnan käytettävyyttä hidastavien asioiden korjaamisen lisäksi tarkoituksena on esitellä ideoita, jotka toimisivat Westlogin pienvarastossa ja selkeyttäisivät varastoprosessia. Tällaisia ovat viivakoodilukija ja valo-ohjaus, joista kerrotaan luvussa Kehittämisehdotukset Westlog Oy:n pienvarastoon.

3 VARASTOINTI

Termillä varasto tarkoitetaan, joko varastorakennusta (warehouse) ja tiloja tai varastoitavaan tavaraa (stock, inventory). Varastointi tarkoittaa varastoon liittyvää toimintaa (warehousing, stock keeping) ja siihen liittyviä varasto-operaatioita (warehouse operations). (Logistiikan maailma 3, 2018)

3.1 Varastoinnin syyt

Varastoinnin syitä ovat esimerkiksi asiakaslähtöisyys, toimittajan epäluotettavuus, tuotteiden saatavuus sekä transitokuljetuksista johtuvat välivarastot. Kuluttajat haluavat tilaamansa tuotteet mahdollisimman nopeasti ja helposti. Ostopäätöstä tehtäessä toimituksen nopeus, varmuus ja tuotteen laatu ovat tärkeimpiä valintakriteerejä. Saatavuuden varmistamiseksi on pidettävät varastoja. Ostotoiminnassa suurempaa erää ostaessa yksittäisen kappaleen kuljetus- ja hankintahinta laskevat pieniin eräkokoihin verrattuna. Eräkokojen kasvaessa kasvaa tarve varastolle (Sakki 2010)

3.2 Varastokustannukset

Puolet logistiikkakustannuksista koostuvat varastoinnin ja varastoihin sitoutuvan pääoman kustannuksista. Se on yrityksille suuri kustannustekijä, joten pienelläkin varastoinnin kehittämisellä voidaan lisätä kustannustehokkuutta. Varastoinnin kustannuksista yli puolet aiheutuvat henkilökuluista. Loput kulut aiheutuvat rakennuksen, tarvittavien koneiden ja ohjelmistojen kesken. (Logistiikanmaailma 3,2017)

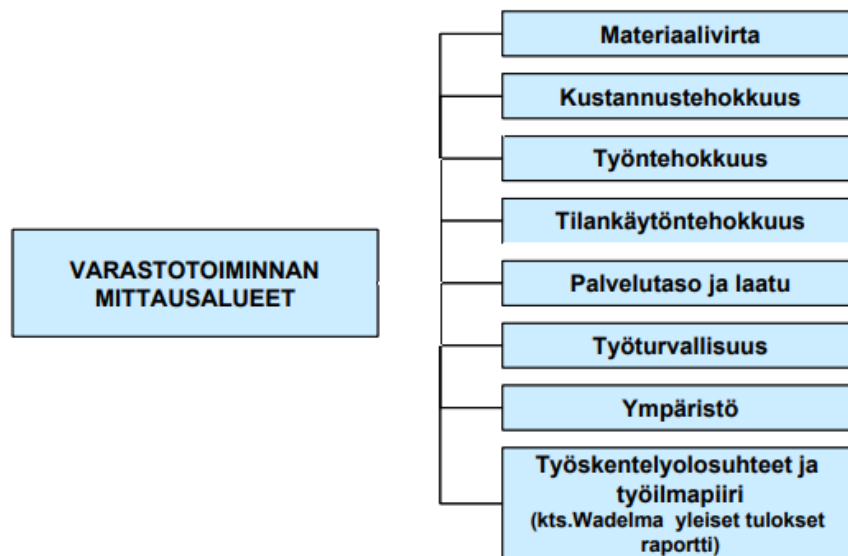
3.3 Varaston työtehtävät ja työturvallisuus

Varastossa työtehtävät ovat hyllytystä, keräilyä, inventaariota, pakkaamista sekä tulo- ja lähtölogistiikkaan liittyviä tehtäviä, kuten tavarantoimituksen vastaanotto ja lähetys. Varasto on pidettävä siistinä ja turvallisena, jotta työnteko on turvallista ja tehokasta. Varaston lattialla ei tule olla mitään joka aiheuttaa liukastumisen tai kompastumisen vaaran. Lisäksi

korkeat pinot tavaroita tulee olla tukevasti ja siististi hyllyillä mahdollisten kaatumisien ehkäisemiseksi. Suurin osa tapaturmista tapahtuu varastojen lastausalueella. Tämän alueen siisteyteen ja esteettömyyteen onkin kiinnitettävä erityistä huomiota. (Mroszczyk 2002, 18,19.)

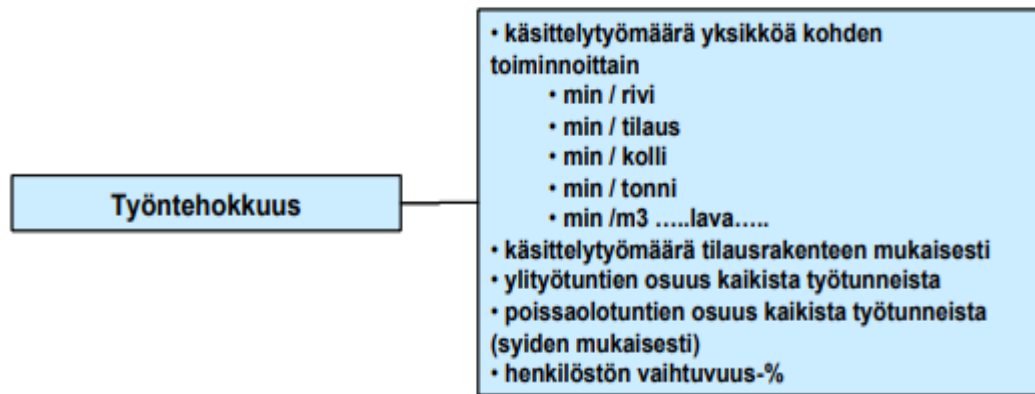
3.4 Varastotoiminnan tehokkuuden mittaaminen

Varastotoiminnan tehokkuuden tarkastelussa käytetään yleensä seuraavia mittausalueita:



Taulukko 1 Varastoinnin yleisimmät mittausalueet (VTT 2004)

Tämä opinnäytetyö käsittelee näistä mittausalueista kustannustehokkuutta ja työntehokkuutta sekä välillisesti palvelutasoa ja työturvallisuutta. Kustannustehokkuutta voidaan mitata suoraan säästyneinä euroina. Työntehokkuutta voidaan mitata seuraavalaisten mittareiden avulla:



Taulukko 2. Työtehokkuuden mittarit (VTT 2004).

4 MOBIILITEKNOLOGIA

Mobiiliteknologia on muuttanut useimpien ihmisten jokapäiväistä elämää ja on osana nykyaikaista yritysmaailmaa. Se on massamarkkinoiden teknologia, jolla on kyky muuttaa ihmisten tapoja organisoida töihin, perheeseen ja sosiaalisiin tilanteisiin kohdistuvia asioita. (Ahuja ym. 2004.)

Mobiiliteknologialla tarkoitetaan langattomia laiteita, jotka mahdollistavat erilaisten sovelluksien ja ominaisuuksien käyttämisen juuri siellä, missä ollaan. Yleensä käsite tuo mieleen älypuhelimien, mutta se voi olla myös esimerkiksi tablet-tietokone. Toimiakseen se vaatii yleensä langattoman verkon ja kestävän akun, jonka varassa se pysyy päällä vaikeissakin olosuhteissa välittäen dataa päälaitteeseen. Mobiililaitteilla pyritään korvaamaan perinteinen paperi- ja pöytäkonejärjestelmä ja tehdä työnteosta yksinkertaisempaa. Tarjolla on yrityksen mobiiliteetin kehittämiseen monia eri laitevaihtoehtoja, kuten kannettavat tietokoneet, pienoistietokoneet, tablet PC:t, kämmentietokoneet, PDA-laitteet sekä älypuhelimet. (Piipponen 2007, 9.)

Matkapuhelimien ja muiden mobiililaitteiden, kuten tablet-tietokoneiden ja älypuhelimien määrän lisääntyminen maailmassa yhdessä internetyhteyden kanssa ovat mahdollistaneet lukuisten toimintojen toteuttamisen riippumatta käyttäjän tai toteutuksen sijainnista (Ljubica ym. 2014, 213). Tietojenkäsittelyn ja internetin yhteys langattomaan tietovälineeseen antaa mahdollisuuden päästä tietoihin ja sovelluksiin missä ja milloin tahansa -tämä lisää joustavuutta viestinnässä, yhteistyössä ja tiedon jakamisessa (Barnes 2002). Mobiiliteknologiasta ennustetaankin tulevaisuuden palvelujen saataavuuden ja uusien toimintojen mahdollistajaa (Holopainen 2015, 13).

Mobiiliteknologian avulla saadaan reaaliaikaista tietoa, tiedon tavoitettavuus helpottuu sekä tiedot ja tiedot ovat yksinkertaisemmin havainnoitavissa. Mobiiliteknologian pätevyteen voidaan luottaa. Myös ajankäyttö on tehokkaampaa, valvonta helpottuu ja aikataulujen seuranta on helpompaa. Mobiilipäätteitä voidaan käyttää muun muassa huoltokirjojen käsittelyssä, materiaalikuljetusten mentoroinnissa, työvaiheiden ja aikataulujen hallinnassa, työntekijöiden kulunvalvonnassa ja työturvallisuuden ylläpitämisessä. (VTT 2009.)

Digitalisaation mukana kehittyneen mobiiliteknologian avulla hankittu tehokkuus on yrityksille korvaamatonta, vaikka hyötyjä ei heti näkyisi. Digitalisaation kehittyessä

avautuu koko ajan uusia teknisiä ideoita. Tänä päivänä useimmissa yrityksissä liiketoiminnan hyötyjä saadaan nimenomaan vähentämällä kustannuksia ja hillitsemällä niiden kasvua. Varastoinnin tehokkuuden ja kyvyn reagoida varastotilanteen muuttumiseen on oltava kunnossa. Niin sanottu enemmän vähemmällä -periaate on mahdollista saavuttaa vain ottamalla käyttöön uusia teknologioita, jotka vaikuttavat myönteisellä tavalla henkilöstön työmotivaatioon. (Logistiikan Maailma 2017.)



Kuva 1. Logistiikan alalla käytettäviä mobiililaitteita ja viivakoodinlukija.

5 MOBIILITEKNOLOGIAN HYÖDYT VARASTONOHJAUKSESSA

Mobiiliteknologia on ollut tehostamassa varastonohjausta vuosikymmenten ajan. Se kehittyy koko ajan huomattavaa vauhtia ja on yhä suurempana osana logistista toimintaa. Se on yksi eniten toimitusketjua tulevaisuuteen ajavista tekijöistä. Uusia mobiililaitteita ja -tekniikoita julkaistaan joka päivä. Vuonna 2014 mobiililaitteita olikin maailmassa jo 7,4 miljardia kappaletta. Mobiiliteknologian avulla voidaan muun muassa ennakoita tulevaa ja yhdistää kaikki varastojen osa-alueiden tiedot. (Buckley 2015.)

Kilpailu yritysten välillä on kovaa, joten yritysten nopea kehitys myös mobiiliteknologian osalta on tärkeää. Varastojen täsmällinen toiminta mahdollistaa tasapainon kysynnän ja tarjonnan välillä. (Buckley 2015.)

5.1 Suunnittelu

Pienen kokonsa vuoksi helposti mukana kulkevat mobiilipäätteet varastohallintajärjestelmien luovat käytön aikana dataa, jonka perusteella on helpompi tehdä älykkämpiä päätöksiä muun muassa saapuvista kuljetuksista. Tämä luo joustavuutta, jonka avulla esimerkiksi tulevien kuormien tavaroille voidaan suunnitella hyllypaikat valmiiksi. Uusien nimikkeiden lisääminen onnistuu helposti ja samalla voidaan tulostaa uudet hyllypaikkamerkit. (Log Master 2017.)

5.2 Läpinäkyvyys

Tiedon siirtyminen nopeasti järjestelmään kaikkien luettavaksi pienentää varmuusvarastoja. Jos tieto ei kulje asiakkaalta toimittajalle eikä toimittajalta asiakkaalle, on vaurduttava suurempaan varastomäärään, mikä sitoo pääomaa. Kysynnän pienetkin vaihtelut vaikuttavat varsinkin yrityksissä, jotka ovat toimitusketjun korkeimmilla paikoilla. Nämä niin sanotut epävarmuuskustannukset on mahdollista minimoida mobiiliteknologian avulla. (Bonnier Pro 2, 2017.) Denise Rosseaun psykologien sopimusten teorian mukaan läpinäkyvydellä voidaan parantaa luottamusta ja luottamuksella voidaan parantaa läpinäkyvyyttä. Luottamus oman ja muiden tekemiseen on yritysmaailman

yksi kulmakivistä, joka selkeyttää toimitusketjun suunnittelua ja hallintaa. (Celkee 2016.)

5.3 Ennakointi

Mobiilipääte ilmoittaa varastosaldot. Kun ne ovat matalat tai toisaalta liian korkeat, voidaan ennakoida seuraavia tilauksia. Järjestelmästä näkee tavaroiden menekin. Tavarat, joiden menekki on suurta, tulisi sijoittaa nopeasti saataville. Saldoja ja tuotteiden tilauseriä tutkimalla on mahdollista tehdä muutoksia tuleviin tilauksiin. Tämä selkeyttää seuraavien tilausten tekoa ja poistaa tuotteiden saatavuuden epävarmuutta. Lisäksi oikeat varastosaldot vähentävät varastoon sitoutuvaa pääomaa. Pienen kokonsa ansiosta helposti mukana kulkevat mobiilipäätteet varastonhallintajärjestelmään luovat käytön aikana dataa, jonka perusteella on helpompi tehdä älykkäämpiä päätöksiä muun muassa saapuvista tavarakuljetuksista. Tämä antaa joustavuutta, jonka avulla esimerkiksi hyllytyspaikat ehditään suunnitella sopivimmiksi, jos tilat käyvät ahtaiksi. (Moduslink 2015.)

5.4 Toiminnan tehostaminen

Varaston kaikki toiminnot, kuten esimerkiksi tuotteiden keräily ja hyllytys, tehostuvat. Uuden työntekijän perehdyttämiseen kuluva aika lyhenee. Mobiililaitte ohjaa uutta työntekijää liikkumaan tehokkaasti. Näin uusien asioiden sisäistäminen työpaikalla on helpompaa, eikä ne aiheuta uudelle työntekijälle niin paljon paineita. Tämä ilmeni Westlog Oy:ssä.

5.5 Inventaario

Käytettäessä mobiilipäätettä inventaariossa työ voidaan aloittaa mistä kohtaa tahansa hyllyrivistä. Paperilappuja ei enää tarvita, joten mobiiliteknologia nopeuttaa ja selkeyttää prosessia. Näin voidaan myös vähentää virheitä. Jos sattuu virhe, voidaan kuitenkin mobiiliteknologian avulla paikantaa virheet aikaisemmin kuin ennen. Inventaario ei myöskään vaadi enää montaa henkilöä, vaan sen hoitaminen onnistuu mobiiliteknologian avulla kätevästi yksinkin. (Itewiki 2017.)

5.6 Lajittelu ja keräily varastossa

Keräily on varaston työntekävistä yksi tärkeimmistä. Käsikeräilyperiaatteella toimivissa varastoissa varastotyön kokonaiskustannuksista keräilyn osuus on lähes puolet. Onnistuneen keräilyn tulokset näkyvät toimitusaikojen pitävyydessä ja toimitusten virheettömyydessä (Logistiikan maailma 4 2018). Mobiililaitteiden avulla voidaan tarkastella keräyslistoja ja lajitella ne esimerkiksi kiireellisyyden perusteella. Selvä ja yksinkertainen ilmoitus tuotteiden hyllypaikasta ohjaa työntekijän suorinta reittiä keräilypaikalle oikean tuotteen luokse. Keräilyn lopuksi on mahdollista tarkastaa, onko jokin tuote jäänyt keräämättä tai lajiteltu väärin. (Hammack 2015.) Useimmat mobiilipäätteet sisältävät kameran, jolla on mahdollista kuvata varaston vaurioituneet tuotteet. Keräilyreitit muuttuvat järkevimmiksi, jolloin ajankäyttö tehostuu ja palvelun taso paranee.

5.7 Seuranta

Useimmissa mobiilipäätteissä työntekijä kirjautuu omilla henkilökohtaisilla tunnuksilla järjestelmään. Laite tallentaa kaikki tapahtuvat toiminnot lokiin. Tauoille kirjautuminen tapahtuu myös päätteiden kautta. Näin työnjohtaja on tietoinen työntekijänsä liikkeistä ja aikaa säästyy turhalta etsimiseltä. Jos virheitä sattuu, on mahdollista tarkistaa virheidentekijä ja antaa kehittävää palautetta. Hukkuneen tuotteen paikallistaminen tapahtuu lokin kautta helposti, kun laite on kirjannut tuoreimman tapahtuman tuotteen kohdalta. Tarkempi seurantateknikka ja langattomat skannerit mahdollistavat kuluttajalle välittömästi tilauksensa seurannan, jolloin tilatun tuotteen arvioitu saapumisaika on helpompi päätellä. Tämä on tärkeää, koska kuluttajien kärsivällisyys on vähentynyt toimitusaikojen lyhennyttyä. (Buckley 2015.)

Tiedostusvälineissä on kerrottu tapauksista, joissa pilaantuneita tai vaurioituneita tuotteita on päätenyt kuluttajille. Seurannalla voidaan ennaltaehkäistä tällaisia tilanteita, mikäli koko ajan tiedetään tuotteiden tarkka sijainti toimitusten eri vaiheissa. Tilauksen kulku voidaan paikantaa nopeasti ja tieto virheellisistä tuotteista voidaan välittää eteenpäin ennen kuin ne päätyvät kuluttajalle.

6 KEHITTÄMISEHDOTUKSET WESTLOG OY:N PIENVARASTOON

Tässä kappaleessa esitetään parannusehdotuksia Westlog Oy:n pienvaraston toimintaan. Kehittämisehdotukset on esitelty tärkeysjärjestyksessä, jossa on otettu huomioon sopivuus nimenomaan Westlog Oy:ssä. Ensimmäisenä on esitelty valo-ohjaus, joka olisi merkittävin uudistus Westlog Oy:n varastohallinnan tehostamisessa helpon käytettävyyden ja konkreettisten tulosten vertailun vuoksi. Suoritin Westlog Oy:ssä kolme kuukautta kestäneen ammattiharjoittelujakson. Tästä jaksosta noin kuukauden työskentelin pienvarastossa. Tuolloin pohdin, miten Westlog Oy:n pienvarastosta saisi vielä toimivamman kokonaisuuden. Asiaa koskien, keskustelin yhtiön edustajan kanssa siitä, millaisia ajatuksia yhtiöllä pienvarastosta tulevaisuudesta. Lisäksi keskustelin toisten pienvarastossa työskennelleiden kanssa heidän ajatuksistaan pienvaraston toimivuudesta. Koska mobiiliteknologiaa oli jo alettu käyttää yrityksessä, ja varastohallintaohjelma oli niin sanotusti testivaiheessa, oli opinnäytetyön aihe ja ajankohta varsin osuva.

6.1 Valo-ohjaus

Valo-ohjauksessa syttyvä valo hyllypaikalla ohjaa keräilijän tavaran luokse. Tätä pidetään nopeimpana keräilymenetelmänä varastoissa, joissa yksittäinen työntekijä kerää tuotteet pieneltä alueelta. Keräilykohteiden luona olevat valolistat ilmoittavat keräiltävän määrän. Keräilijä kuittaa keräilyn ampumalla poimitut tuotteet viivakoodinlukijalla, joka lähettää moduulille valon sammutuskäskyn. (Intolog 2017). Valo-ohjaus on helppokäyttöinen, joten henkilöstön perehdyttäminen siihen ei veisi paljoa aikaa. Uusi työntekijä oppisi nopeasti toimimaan itsenäisesti tällä työpisteellä. Hyödyt näkyisivät myös itse keräilyssä. Virheiden määrä vähentyisi, keräily olisi nopeampaa ja mielekkäämpää sillä tarpeeton tuotteiden etsiminen varastossa vähenisi. Keräilypisteellä aika tuotekoodien tunnistamisessa poistuu. Oikea tuote voidaan poimia luotettavasti ja heti keräilypaikalle saavuttaessa. Työpisteet eivät sido enää tiettyjä työntekijöitä, vaan valo-ohjauksen avulla kuka tahansa voi suorittaa keräilyn. Tämä parantaa työntekijöiden keskistä tas-arvoa. Vaihtelevuus työtehtävissä lisää motivaatiota. Lisäksi sairaspöissaolojen sattuessa esimies voi valita valo-ohjatulle keräilyalueelle työntekijöistä kenet tahansa. Valo-ohjaus ei vaadi kielen ymmärtämistä toisin kuin ääniohjaus. Se antaa yhdenvertaisen

mahdollisuuden keräilyyn kielitaidosta riippumatta. Valon antama ohjeistus keräilijälle on selkeämpi ja nopeampi kuin ääniohjeet. (Specter 2010).

Haastattelin puhelimitse Metsos Oy:n myyntijohtajaa Ari Naukkarista ja hänen mukaansa valo-ohjauksen hyötyjä on vertailtu muihin keräilymenetelmiin esimerkiksi Jyväskylässä logistiikan laboratoriossa sekä Valtra Oy:n traktoritehtaan varastotiloissa. Traktoritehtaalla keräiltäviä pienosia oli noin. 172 kappaletta 25x25 neliömetrin kokoisella keräilyalueella. Tavallisen keräilylistan kanssa keräilyyn kulunut aika oli 12 sekuntia kappaletta kohden. Ääniohjatulla keräilyllä aika oli 7 sekuntia kappaletta kohden. Valo-ohjausta hyödyntämällä keräilyaika oli hieman yli sekunnin: 172 kappaleen erä kerättiin 180:ssä sekunnissa. Keräilyaika valo-ohjatulla menetelmällä on huomattavasti pienempi kuin muilla vertailussa mukana olleilla menetelmillä. Valo-ohjattu keräily oli todettu myös mielekkäämmäksi, sillä musiikin kuunteleminen on samanaikaisesti mahdollista toisin kuin ääniohjatussa keräilyssä, jossa keräilijä joutuu kuuntelemaan keräilyohjeita tarkasti.

Inlog Oy:n myyntivastaava Olli Kotomäki kertoi puhelinhaastattelussa, että valo-ohjauksen hankintahinta määräytyy keräiltävien tuotteiden lukumäärästä kohdevarastossa, varaston pinta-alasta ja valo-ohjauksen asennuskustannuksista. Hankintahinta voi nousta sadoista euroista useaan tuhanteen euroon. Valo-ohjaus maksaa itsensä takaisin varsin nopeasti pienvarastoissa, joissa keräiltävät tuotteet ovat arvokkaita ja niiden kysyntä on suurta.

6.1.1 Valo-ohjaus hyllytyksessä

Valo-ohjauksesta on keräilyn lisäksi hyötyä hyllytyksessä. Valonäytöt alkavat vilkkua tuotteiden ollessa lopussa ja ilmoittavat tarvittavien tuotteiden määrän. Tuotteiden hyllytyksen jälkeen uudet varastosaldot päivittyvät automaattisesti pääjärjestelmään. Tätä menetelmää käytetään tyypillisesti varastoissa, jotka koostuvat päivittäistavaroista, elintarvikkeista tai henkilökohtaisista hoitotuotteista. (Dematic 2017).



Kuva 2. Esimerkkikuva valo-ohjauksesta (Lighting Pick 2017).

6.2 Ääniohjaus

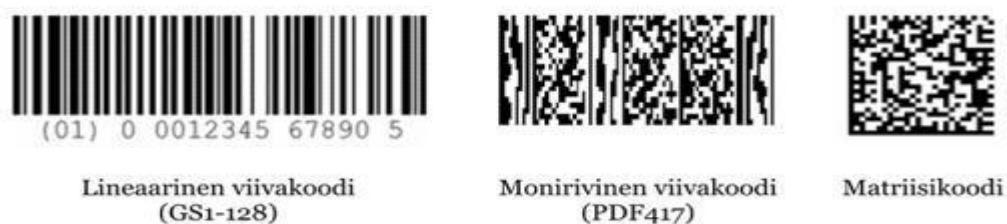
Ääniohjatussa keräilyssä työntekijä saa varastonohjausjärjestelmän kautta ilmoitukset kuulokkeisiinsa siitä, missä keräiltävät tuotteet sijaitsevat. Puheohjauksessa työntekijän kädet ja silmät ovat koko ajan vapaina. Kun silmät ovat vapaina, on helpompi havainnollistaa esimerkiksi ympärillä ajelevat trukit. Ääniohjaus on yksi tapa, jolla on mahdollista tehostaa keräilyä ja vähentää keräilyvirheitä. Tekniikka kiehtoo varsinkin nuorempia työntekijöitä, joten se motivoisi heitä enemmän kuin perinteinen keräily. Pienvaraston pienen koon vuoksi ääniohjausta voi kuitenkin olla hankalaa saada toimimaan siellä parhaalla tavalla.

6.3 WLAN-yhteyden parantaminen

Mobiiliteknologian toimivuus on suurelta osin kiinni hyvästä langattomasta yhteydestä, jotta data välittyisi heti eteenpäin muiden käyttäjien saataville. Westlog Oy:n pienvarastossa on katvealue, jossa mobiilipääte menettää yhteyden, jolloin keräily taukoaa. Tämä hidastaa keräilyä ja aiheuttaa turhaa huolta. Tämän takia WLAN-tukiasema tulisi sijoittaa eri kohtaan kuin se on nyt. Pienvarastosta tulisi etsiä sellainen paikka, jossa ei ole paksuja seiniä tai muita esteitä ja jossa se olisi keskellä keräilyaluetta. Näin yhteyden pitäisi parantua ja sen huonoudesta aiheutuneiden taukojen vähentyä. Keräily olisi nopeampaa ja mielekkäämpää.

6.4 Viivakooditekniikka

Viivakoodit ovat käytössä lähes kaikkialla, missä on tarvetta rekisteröintimahdollisuuksille. Sillä voidaan seurata ihmisiä, tuotteita ja tapahtumia. Logistiikassa ne ovat varsinkin varastonhallinnassa erittäin käytettyjä. Työntekijän käteen sopiva käsilukija lukee viivakoodin, josta tiedot siirtyvät varastonhallintajärjestelmään. Lukuetäisyys ei ole niin suuri kuin RFID-tekniikassa, vaan vaihtelee muutamasta millistä pariin metriin. Viivakooditekniikan suurin etu on sen kansainvälinen standardointi, halpa hankintahinta ja virheettömyys. Haittapuolina ovat vaadittava näköetäisyys ja viivakoodien mahdollinen huono kunto, jolloin laite ei voi niitä lukea. (Bonnier 2017.) Hankkimalla viivakoodilukijan mobiilipäätteen tueksi voitaisiin keräilyvaiheessa olla varmoja siitä, että oikeita tuotteita on kerätty oikea määrä. Ammuttaessa tuotteen viivakoodi tuotteen tiedot siirtyvät mobiilipäätteen näytölle, josta ne on helppo tarkistaa. Keräilymatka lyhenee, jolloin säästyy aikaa ja rahaa. Lisäksi viivakoodinlukijoiden avulla keräilytiedot voidaan lähettää langattomasti heti keräilyvaiheessa varastonohjausjärjestelmään. Näin pienvaraston keräilytiedot ovat kaikkien sellaisten käyttäjien saatavilla, joilla on pääsy varastotietokantaan. Tämä tarkoittaa läpinäkyvyyttä, jolla esimerkiksi tavarantoimittajat ja hankintahenkilö voivat reagoida ennen kuin tavara varastosta pääsee loppumaan. Näin voidaan hallita varaston toimivuutta paremmin samalla, kun toimitusvarmuus on vakaa. Korkea toimitusvarmuus pitää asiakkaat tyytyväisenä, ja luo yritys saa hyvää palautetta.



Kuva 3. Erilaisia viivakoodeja (Bonnier Pro 2017).

6.5 Layoutin muokkaus

Layout Westlog Oy:ssä oli toimiva pieniä yksityiskohtia lukuun ottamatta. Keruun aloituspisteen lähellä olevien tuotteiden menekki on suuri, joten ne on hyvä pitää nopeasti saatavilla. Osa tuotteista on kuitenkin sijoitettu maahan lavojen päälle, jolloin työn-

tekijä jää helposti laskemaan tarvittavien tuotteiden määrää epäergonomiseen asentoon. Maassa olevat lavat ja tuotteet lisäävät myös tapaturmien mahdollisuutta. Jotta ylimääräiset raskaudet esimerkiksi polviin saataisiin minimoitua, tulisi näiden tuotteiden keräilyä helpottaa. Tämä tapahtuisi yksinkertaisella menetelmällä, kuten lavan korvaamisella jollakin korkeammalla alustalla, joka kuitenkin olisi alustana vakaa, mutta turvallisempi kuin pelkkä lava. Tällä voitaisiin parantaa pienvaraston työntekijän turvallisuutta ja viihtyvyyttä Westlog Oy:ssä ja ennaltaehkäistä sairauspoissaoloja. Pidemmällä aikavälillä työnhyvintä paranisi, ja yritys säästäisi sairauspoissaolojen vähentyessä.

6.6 RFID-tekniikka

RFID (Radio Frequency Identification) on radioaaltoihin perustuva tiedon etäluvun ja -tallentamisen tekniikka. Ensimmäiset markkinoille päätyneet sovellukset kehitettiin Amerikassa 1980-luvun puolivälissä tullitoiminnan tueksi. Se koostuu kolmesta eri osasta; tunnistesta, joka on kiinnitetty kohteeseen, sekä lukijasta ja antennista. Tallennettu tieto luetaan mikrosirusta. Antenni ohjaa tiedon lukijaan. Lukija tunnistaa RFID-tunnisteen metrien päästä. RFID-tunniste voidaan sijoittaa esimerkiksi kuljetettavaan lavaan. Tunniste sisältää sinne syötetyt tiedot, kuten lavan sisältämien tuotteiden nimikkeet, määrät, sarjanumerot, pakkauspaikat ja aikatiedot sekä vastaanottajan tiedot. Viivakooditekniikka ei anna mahdollisuutta samanlaiseen automatisointi- ja tallennusominaisuuksiin, kuin RFID-tekniikka, joten edellä mainittuja tietoja ei voida siihen liittää. (Bonnier 2017) Vaikkei RFID-tekniikka ole lyönyt itseään vielä kunnolla läpi varastoissa, on siihen hyvä silti tutustua nopean teknologian kehittymisen vuoksi. Sen hankintahinnat ovat laskemassa kehityksen myötä, ja sen vuoksi RFID-tekniikka on yleistymässä myös osaksi varastotoimintaa. Tunnisteet maksavat noin 50 senttiä kappale, joten suurina määrinä ne tulisivat kalliiksi. Korkean yksikköhinnan vuoksi kustannukset nousisivat turhan korkealle. Tulevaisuudessa RFID-tekniikka voisi parantaa kustannustehokkaasti yrityksen kykyä paikantaa saapuvia ja lähetettyjä tilauksia ja lisäksi varaston läpinäkyvyyttä. Nämä seikat ovat kilpailutekijöitä logistiikan alalla.

6.7 Hyllypaikkatarrojen luonti ja tulostus

Etenkin pienvarastossa, jossa tuotteet ovat pieniä, on tuotteiden hyllypaikkojen merkittävien oltava selvä ja yksinkertainen. Westlog Oy:ssä hyllypaikat ovat merkitty

hyvin ja yksinkertaisesti muutamalla numerolla. (kuva 1) Nämä numerot ovat kuitenkin vain hyllystöjen sisäpuolella, jolloin uuden työntekijän on aluksi vaikea löytää oikealle paikalle. Käytössä oleva Log Masterin varastonohjausjärjestelmä sisältää lisäosan, jolla olisi mahdollista luoda lisää merkkejä hyllystöön. Uusia hyllypaikkatarroja voisi kätevästi luoda myös mahdollisille uusille tuotteille kätevästi. Sen jälkeen pitää suorittaa vain tulostaminen ja kiinnitys. Tämä selkeyttäisi hyllystöjä, ja tuotteiden paikannus parantuisi entisestään. Pienvaraston hahmottaisi paremmin ja layout jäisi näin helpommin mieleen. Tämä tehostaa varaston toimintaa ja tekee työympäristöstä toimivamman kokonaisuuden.

6.8 Tuotemäärien ilmoittaminen varastonohjausjärjestelmässä

Log Masterin Lm-stock ilmoittaa keräiltävien tuotteiden määrät kappaleina. Keräiltävien kappalemäärien ollessa satoja ellei tuhansia, olisi helpompaa, jos ilmoitus näkyisi kokonaisina pakkauksina. Näin vältyttäisiin avaamasta täysinäisiä pakkauksia turhaan. Avatut pakkaukset vievät varastossa enemmän tilaa ja tekevät hyllypaikoista sekaisempia. Lisäksi turha työ, kuten pakkausten avaaminen ja taskulaskimen käyttö, vähentäisi nopeuttaen keräilyprosessia lyhentäen varaston läpimenoaikoja.

6.9 Mobiilipäätteen hankinta

Tällä hetkellä tuotteet kerätään pääosin kärryyn, johon on kiinnitetty myös tablet-tietokone, joka ohjaa keräilijän oikeille varastopaikoille. Koska käytössä on työnnettävä kärry, tablet-tietokone kulkeutuu hyvin mukana sille sopivassa kiinnikkeessä. Joissakin tilanteissa, kuten esimerkiksi tuotteiden sesonkiaikoina, varastoon tarvitaan lisätyövoimaa. Tällöin toinen keräilijä jää ilman ohjeistavaa mobiilipäätettä. Tämän vuoksi olisi hyvä olla toinen pääte, joka kulkeutuisi esimerkiksi työntekijän ranteeseen kiinnitettynä. Kun käytössä on useampi mobiilipääte, aikaa säästyy, sillä työntekijät voivat keskittyä omiin työtehtäviinsä ilman, että häiritsevät toisiaan erilaisilla keräilyyn liittyvillä kysymyksillä. Tämä selkeyttää keräilyprosessia, jolloin työntekijöitä vapautuu pienvarastosta seuraaviin työtehtäviin aikaisempaa nopeammin.

Toisen mobiilipäätteen olisi oltava pienempi kuin ensimmäisen, koska tilaa kahdelle keräilykärrylle ei ole. Alapuolelle olen taulukoinut tärkeitä valintakriteereitä, jotka olisi otettava huomioon toisen mobiilipäätteen hankintavaiheessa Westlog Oy:ssä.

KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT KRITEERIT	OMINAISUUKSIEN KRITEERIT	KUSTANNUKSET
<ul style="list-style-type: none"> • Pieni koko • Hyvä akunkesto • Kestävyys (iskut) • Yksinkertainen 	<ul style="list-style-type: none"> • Selkeä näyttö • Kamera • Tulostimen yhdistäminen • Nopeat yhteydet 	<ul style="list-style-type: none"> • huolto lähellä

Taulukko 3. Huomioitavat valintakriteerit uutta mobiilipäätettä hankittaessa.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Mobiiliteknologian käyttöönotto on kehittänyt Westlog Oy:n pienvaraston toimintaa. Hyödyt näkyvät välittömästi operatiivisessa toiminnassa; keräily on nopeampaa, virheitä tehdään aikaisempaa vähemmän ja läpinäkyvyys on parantunut. Kellotin vertailun vuoksi keräilyni työskennellessäni Westlog Oy:ssä. Aiemmin 50 tuotteet keräilylistan keräämiseen kului noin kahdeksan minuuttia. Mobiiliteknologiaa hyödyntämällä samanlaisen keräilylistan keräämiseen kului aikaa vain viisi minuuttia. Keräilyn nopeutuminen mobiiliteknologian avulla oli helpointa huomata, kun keräilyn suoritti työntekijä jolle varasto ei ollut ennestään tuttu. Keräilyaika puolittui, kun uusi keräilijä käytti apuna mobiiliteknologiaa. Mobiiliteknologian avulla ylimääräinen pyöriskely ja tutkailu varastossa loppui. Tämän vuoksi pienvarasto ei sido enää vanhaan tapaan työntekijöitä, jolloin hyödyt näkyvät muissakin työpisteissä. Pienvarasto työympäristönä on parantunut ja sen työntekijät ovat suullisen kyselyn mukaan entistä motivoituneempia. Opinnäytetyössä esitetyt ehdotukset antavat Westlog Oy:lle mahdollisuuden pohtia tarjolla olevia vaihtoehtoja, joilla tehdä varastonohjauksesta toimivampaa.

Pienvaraston kapasiteetti verrattuna yrityksen muihin varastoihin on pieni. Westlog Oy:n toimitilat kokonaisuutena ovat kuitenkin keskisuuret, joten mobiiliteknologian käyttöönottoa on syytä harkita tulevaisuudessa myös muissa yrityksen varastoissa. Pienvarasto toimii nyt hyvänä mallina ja testauspaikkana mobiiliteknologialle sekä muille varastonohjausta -ja hallintaa parantaville laitteille ja toiminnoille. Hyödyt korostuvat mitä laajemmalle mobiiliteknologiaa ja sen tukena toimivia ohjelmia pystytään Westlog Oy:ssä suunnittelemaan ja ottamaan käyttöön. Mitä laajemmalla alueella se otetaan käyttöön toiminnassa sitä suuremmat tulevat olemaan sen hyödyt ajankäytössä, työympäristön viihtyvyydessä, läpinäkyvyydessä ja positiivisena vaikuttajana yrityksen taloudessa.

Opinnäytetyössä esitetyt ehdotukset pienvarastoon auttavat Westlog Oy:tä valitsemaan sille sopivia ratkaisuja pienvarastoa uudistaessa. Ehdotukset ovat esitetty kappaleessa kuusi tärkeysjärjestyksessä alkaen valo-ohjauksesta. Westlog Oy:lle on erittäin tärkeää, että asiakastytyväisyys pysyy korkealla. Valo-ohjatulla keräilyllä voidaan minimoida keräilyvirheiden määrä, joka on suoraan verrannollinen asiakastytyväisyyteen. Lisäksi sesonki- ja työntekijöiden loma-aikoina uusien työntekijöiden on valo-ohjauksen avulla helpompi sisäistää pienvarastossa tapahtuva keräily. Jyväskylän logistiikan labo-

ratoriossa tehdyt tulokset esittävät valo-ohjauksen edut keräilyssä verrattuna muihin keräilymenetelmiin. Westlog Oy:n pienvarastossa on noin sata keräiltävää tuotetta ja pienvaraston pinta-ala on 50 m². Valo-ohjauksen hankintakustannukset eivät nouse pienessä varastossa tuhansiin euroihin, joten se maksaa Westlog Oy:ssä itsensä takaisin nopeasti. Valo-ohjaus tuo niitä mahdollisuuksia ja hyötyjä, joita Westlog Oy pienvaraston kehittämisellä hakee.

Käyttöönotoissa olisi tärkeää saada työntekijä ajattelemaan varaston merkitystä kokonaisuutena. Uudistuksilla haettavat tulokset tulisi olla työntekijöiden tiedossa ja tavoitteiden eteneminen jollain tapaa luettavissa. Tietoa näistä voisi jakaa varastohallintajärjestelmän kautta tai viikkopalaverissa. Vanhasta toimintatavasta voi olla vaikea luopua, joten hyvät perustelut faktoineen helpottavat työntekijöiden siirtymistä uusiin toimintamalleihin.

Jatkotutkimusaiheena voisi olla valo-ohjauksen käyttöönottoon liittyvät seikat. Tarkka hankintahinta-arvio ja yritysten kilpailuttaminen hankintaan koskien. Millaisia haasteita uudet toimintatavat tuovat ja käyttöönoton jälkeinen arviointi hankinnasta. Erityisen mielenkiintoista olisi selvittää, millaisia kustannussäästöjä saataisiin, jos valo-ohjaus otettaisiin käyttöön kaikissa yrityksen varastotiloissa.

LÄHTEET

Bonnier Pro 2, 2017. Viitattu 8.11.2017. www.bonnierpro.fi > Osto ja Logistiikka > 1.1. Logistiikkakustannukset kysyntä-toimitusketjussa.

Bonnier Pro 2017. Viitattu 19.10.2017. www.bonnierpro.fi > Osto ja logistiikka > 7. Informaatio ja kommunikaatiotekniikka > 7.1 Logistiikan tietotekniikka > <http://www.bonnierpro.fi/fi/app/osto-ja-logistiikka/logistiikan-tietotekniikka>.

Buckley, D. 2015. Viitattu 17.9.2017. www.moduslink.com > home > blog > Where Is Mobile Technology Impacting The Supply Chain Most. <https://www.moduslink.com/where-is-mobile-technology-impacting-the-supply-chain-most/>.

Celkee 2016. Viitattu 21.11.2017. www.celkee.fi > etusivu > blogi > sivu 2. > digitalisaatio + läpinäkyvyys = kilpailuetu. <http://www.celkee.fi/2016/08/11/digitalisatio-lapinakyvyys-kilpailuetu/>.

Hammack, D. 2015. Viitattu 11.10.2017. The top 5 Warehouse Management Trends of 2015. Advantage Business Media, Industrial Distribution 11/2015.

Handheld Group 2017. Viitattu 17.9.2017. www.handheldgroup.com > ratkaisut > markkina-alueet. <https://www.handheldgroup.com/fi/kestavat-ratkaisut/markkina-alueet/>.

Holopainen A. 2015. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 11.10.2017. www.duodecimlehti.fi > vuosikerrat > vuosi 2015 > numero 13 > mobiiliteknologia ja terveyssovellukset, mitä ne ovat?

Intolog 2017. Viitattu 8.11.2017. www.intolog.fi > Ratkaisut ja referenssit > referenssikuvaukset > valo-ohjaus, Vantralla valo ohjaa keräilyä > <https://www.intolog.fi/fi/ratkaisut+ja+referenssit/referenssikuvaukset/valtra+valo-ohjaus/>.

Itewiki 2016. Viitattu 18.10.2017. www.itewiki.fi > julkaisu > Stark- kouluttajilla oli merkittävä rooli, kun uusi työtapa otettiin käyttöön. <https://www.itewiki.fi/julkaisu/stark-kouluttajilla-oli-merkittava-rooli-kun-uusi-tyotapa-otettiin-kayttoon>.

Ljubica, P.; Mislav, S.; Tomislav, C. 2014. Mobile Technologies and Supply Chain Management- Lessons for the Hospitality Industry. Tourism and Hospitality Management Vol 20, No 2, 207—219.

Log Master 2017. Viitattu 8.11.2017. www.logmaster.fi tuotteet- LmVarasto > Lmvaraston ominaisuudet > https://www.logmaster.fi/tuote-esite_lmvarasto.php.

Log Master 2017. Viitattu 12.10.2017. www.logmaster.fi > tuote-esite > LmVarasto > LmVaraston ominaisuudet. https://www.logmaster.fi/tuotesite_lmvarasto.php.

Logistiikan Maailma 2, 2017. Viitattu 20.11.2017. www.logistiikanmaailma.fi > aineistot > sanastot > logistiikan termisanasto.

Logistiikan Maailman 3, 2018. Viitattu 17.01.2018 www.logistiikanmaailma.fi > aineistot > varastointi. <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/>

Logistiikan Maailma 4 2018. Viitattu 16.02.2018. www.logistiikanmaailma.fi > aineistot > varaston toiminnot > keräily. <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varaston-toiminnot/>

Logistiikan Maailma 2017. Viitattu 23.10.2017. www.logistiikanmaailma.fi > Logistiikka > digitalisaatio. <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/digitalisaatio/>.

Moduslink 2015. www.moduslink.com > Resources > White Papers > Efficiency, Accuracy and Speed: Capitalizing on Mobile Technology in the Supply Chain. Viitattu 16.10.2017.

Mroszczyk, J. 2002. Warehouse Superstores – Hazards of Shopping in a Working Warehouse. Professional Safety March 2002.

Piipponen, J. 2007 Logistiikkalehti 3/2007 It-ratkaisuja elintarvikealan yrityksille.

Roima 2017. Viitattu 17.9.2017. www.roimaint.fi > etusivu > sisälogistiikka > varastonhallinta. <https://roimaint.fi/sisallogistiikka/varastonhallinta/> .

Sakki, J. 2010. Viitattu 16.02.2018 Tilaus-toimitusketjun hallinta. 7 uudistettu painos Helsinki: Hakapaino Oy s, 107

Tutkimustieteellinen neuvottelukunta 2012–2014. Viitattu 12.11.2017. www.tenk.fi > Etusivu > Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK-ohje) > Hyvä tieteellinen käytäntö.

VTT Tutkimusraportti Varastotoiminnan seuraaminen ja mittaaminen 2004. TUO64-044044.

VTT 2009. Viitattu 17.10.2017. www.vtt.fi > etusivu > medialle > Tietoa meistä > uutiset > VTT: kiinteistö- ja rakennusosalalle lisää tehoa lisää tehoa mobiiliteknologian avulla. <http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/vtt-kiinteist%C3%B6-ja-rakennusosalalle-lis%C3%A4%C3%A4-tehoa-mobiiliteknologianavulla> .