



Jukka-Pekka Pellikka

PAPERITON LÄHETTÄMÖ

PAPERITON LÄHETTÄMÖ

Jukka-Pekka Pellikka
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Automaatiotekniikka

Tekijä: Jukka-Pekka Pellikka
Opinnäytetyön nimi: Paperiton lähettämö
Työn ohjaaja: Timo Heikkinen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kesä 2013
Sivumäärä: 29+2 *liite*

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia Oulun keskuspesulan lähettämön toimintaa ja tehokkuutta. Tutkimus keskittyi lähinnä lähettämössä tehtävään pakkaustyöhön. Tavoitteena oli kehittää lähettämön toimintaa ja löytää puheohjausjärjestelmä joka soveltuisi parhaiten lähettämöön.

Tutkimuksessa selvitettiin pakkaajan keräilytehokkuutta mittaamalla askelmäärää, nopeutta sekä tehtyä rivi- ja kappalemäärää. Mittauksien perusteella huomattiin, että pakkaaja kävelee monta kertaa mankelille hakemaan lähettämöstä loppuneita tekstiilejä. Tämä hidastaa keräilyä ja lisää pakkaajan askelmäärää huomattavasti. Ongelmaa ratkaistiin sillä, että lähettämöön tehtiin varastointipaikka, johon tuodaan eniten meneviä tekstiilejä, jotta siitä olisi helppo siirtää täysi rullakko tyhjän tilalle.

Työssä etsittiin puheohjausjärjestelmää joka olisi sopiva lähettämöön. Esittelytilaisuudet saatiin järjestettyä Optiscan Oyn ja Leanware Oyn kanssa. Lopullista ostopäätöstä pesula ei vielä kuitenkaan halunnut tehdä.

Avainsanat: Pesula, lähettämö, puheohjaus, tehokkuus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Automation Technology

Author(s): Jukka-Pekka Pellikka
Title of thesis: Paperless Dispatch Department
Supervisor(s): Timo Heikkinen
Term and year when the thesis was submitted: Summer 2013
Number of pages: 29+2 attachment

The main objective of this thesis was to research Oulun Pesula dispatch department's processes and their efficiency. Main focus of this research was on the process of collecting of products in dispatch department. Main objective of this thesis was to improve dispatch department's activity and find a pick-by-voice system that would be suitable.

The research was started by measuring the efficiency of a single collector. Research included measuring the time taken by collecting items to be dispatched, the number of steps taken by the collector and the number of units collected. During the measuring it was noticed that collectors have to walk many times back and forth in to the mangle to pick products. This slows down the picking process. This problem was solved by making parking lot in the dispatch department where the most popular products could be brought for stocking.

One of the objectives was to find a pick-by-voice system that would be suitable in the dispatch department. Optiscan Oy and Leanware Oy each organized a demonstration of their pick-by-voice solution. Finally, Oulun Pesula decided to not go forward with pick-by-voice system aquisition yet.

Keywords: Laundry, dispatch department, pick-by-voice, efficiency

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	3
SISÄLTÖ	5
1 JOHDANTO.....	6
2 LÄHETTÄMÖN ESITTELY	7
2.1 Lähettämö.....	7
2.2 Pakkaus.....	8
3 VARASTON TEHOKKUUDEN MITTAAMINEN.....	11
4 PUHEOHJAUS	12
4.1 Puheentunnistus.....	12
4.2 Puhesyntetisaattori	12
4.3 Puheohjattu keräily	13
4.4 Puheohjauksen edut.....	14
4.5 Puheohjauksen haitat	15
5 PAKKAUKSEN TEHOKKUUDEN TUTKIMUS	16
6 PUHEOHJAUSJÄRJESTELMÄN VALINTA	19
6.1 Optiscan Oy.....	19
6.2 Leanware Oy	21
7 PUHEOHJAUS PESULASSA	23
8 YHTEENVETO	27
LÄHTEET	28

1 JOHDANTO

Cliini eli Oulun keskuspesula Oy on Oulussa toimiva keskuspesula, joka on yksi Suomen suurimpia tekstiilihuoltopalveluja tarjoavista yrityksistä. Se toimittaa päivittäin noin 30 000 tekstiiliä asiakkaille. (1.)

Oulun keskuspesula tarjoaa kahta eri palvelua, jotka ovat tekstiilivuokraus ja tekstiilihuoltopalvelu. Pääasiassa keskuspesula kuitenkin toimii vesipestävien tekstiilien täyden palvelun tekstiilihuoltajana. Keskuspesula huolehtii Oulun talousalueella toimivien eri alojen yritysten tekstiilihuollon tarpeista. Cliini tarjoaa kokonaisvaltaista tekstiili- ja työvaatehuoltoa Pohjois-Pohjanmaalla ja Meri-Lapissa. Cliini palvelee kaikkia yksityishenkilöistä aina yrityksiin asti. (2.)

Pesuprosessi alkaa pyykinlajittelulla jossa samanlaiset tekstiilit lajitellaan omiin säkkeihin. Lajittelun jälkeen säkit menevät pesukoneeseen. Pesukoneina käytetään putkipesukoneita sekä teollisuuspyykinpesukoneita. Pesun jälkeen pyykki menevät puristimeen ja sieltä kuivaajaan. Kuivauksesta täysikuivat tekstiilit siirtyvät viikkaukseen. Puoliksi kuivat tekstiilit kulkevat mankelin kautta jossa ne kuivataan. Mankelin jälkeen tekstiilit viedään lähettämöön joko läpivirtausvaraston lävitse tai käsin tukkurullakoissa. Pesuprosessia valvotaan reaaliaikaisesti. Prosessissa valvotaan veden määrää, pesulämpötilaa, pesuliuoksen pH:ta. Pesuprosessin käyttövetenä käytetään OYS:n laitteistoissa kiertänyttä lauhdevettä. (3.)

Työssä tehtävänä oli tutkia Oulun keskuspesula Oy:n lähettämöalueen toimintaa, tehokkuutta ja mahdollisen puheohjausjärjestelmän käyttöönottoa. Työssä tavoitteena oli löytää puheohjausjärjestelmä, joka tehostaa lähettämöalueen toimintaa, ja olisi kustannuksiltaan mahdollisimman edullinen. Oulun keskuspesulan tavoitteena oli saada lähettämöalueesta täysin paperiton. Työssä mitattiin lähettämön pakkaustehokkuutta erilaisilla mittauksilla.

2 LÄHETTÄMÖN ESITTELY

Tässä osiossa esitellään Oulun keskuspesulan lähettämöä ja pakkaustyötä

2.1 Lähettämö

Pesulan vuosituotanto on noin 3 000 000 kiloa puhdasta pyykkiä. Pesulan vuokratekstiileihin kuuluvat hyvinvointitekstiilit, kuten potilas- ja liinavaatteet, erilaiset työvaatteet ja ravintolatekstiilit.

Pesty pyykki tuodaan lähettämöön joko käsin pyykkikoreissa ja rullakoissa tai sitten se kulkee kuljetinten avulla tarjottimella läpivirtausvaraston lävitse. Kuvassa 1 on läpivirtausvaraston alkupää, johon osa tekstiileistä tuodaan mankelilta.



KUVA 1 Läpivirtausvaraston alkupää

Kuvassa 2 on läpivirtausvaraston loppupään hyllykkö johon läpivirtausvaraston hissi tuo tekstiilit.



KUVA 2 Läpivirtausvaraston loppupään hyllykkö

2.2 Pakkaus

Pakkaustyötä eli niin sanottua keräilyä tekee tällä hetkellä seitsemän työntekijää yhdessä vuorossa 7–15. Lähettämössä tehdään myös iltavuoroa tarvittaessa kello 15–19. Yksi työntekijöistä kuittaa pakatut tilaukset lähettämön tietokoneella. Seuraava työntekijä ottaa tilauslistan paperihyllystä ja aloittaa pakkaamisen alkupäästä. Pakkaaja käyttää pakkaamisessa tukkurullakkoja. Pakkaaja kulkee tilauslista kädessään tukkurullakon kanssa läpi lähettämöalueen ja kerää tilauslistassa olevat tuotteet rullakkoon. Yleisimmät pakattavat tuotteet ovat pyjamat, liinavaatteet ja vuodesuojat. Viimeisenä

yleensä tilaukseen pakataan vielä asiakkaan omat tuotteet, jotka ovat lähettämön alkupäässä. Omilla tuotteilla tarkoitetaan asiakkaiden omia pyykkejä, jotka asiakas on toimittanut pestäväksi. Asiakkaan tuotteet eivät siis ole pesulan omaa vuokratekstiiliä. Kun keräys on valmis, pakkaaja sulkee rullakon oven ja laittaa hupun rullakon päälle. Rullakkoon kiinnitetään tilauksen toimitusosoitteen sisältävä tarra. Tämän jälkeen pakkaaja toimittaa rullakon lähtöalueelle, jossa se lastataan rekkaan toimitusta varten. Lopuksi pakkaaja toimittaa valmiin tilauksen tilauslistan takaisin paperihyllykköön, josta se toimitetaan kuitattavaksi.



KUVA 3 Tukkurullakko johon tilaukset kerätään

Tilauslistojen tulostukseen käytetään TK-Netti-ohjelmaa. TK-Netti on verkossa toimiva tilausjärjestelmä, jonka kautta voi asiakaskohtaisella

käyttäjätunnuksella ja salasanalla kirjautumalla tilata yhteistekstiilejä. Yhteistekstiileillä tarkoitetaan potilas-, vuokratyövaate tai linavaatetekstiilejä. Kun tilaus on tehty, tulostuu tilauslista automaattisesti lähettämössä olevaan tulostimeen, josta se toimitetaan paperihyllylle pakkaajien kerättäväksi.

Joissakin tilauksissa haluttua tuotetta ei aina löydy lähettämön alueelta, joten pakkaaja joutuu hakemaan tuotteet mankelilta. Jos mankeliltakaan ei kyseistä tuotetta löydy, pakkaaja yleensä jättää tilauksen kesken ja siirtää rullakon sivuun odottamaan kyseistä tuotetta. Välissä pakkaaja ottaa toisen tilauslistan ja alkaa kerätä toista tilausta. Jos tuotetta ei ole vielä pienen odottelunkaan jälkeen kerättävissä, se nollataan. Pakkaaja merkitsee tilauslistaan tuotteen kohdalle nollan. Pesulassa ei ole käytössä jälkitoimitusta, jossa tuote voitaisiin toimittaa, vaan asiakas joutuu tilaamaan tuotteen uudestaan.



KUVA 4 Tukkurullakoon kiinnitettävä muovipalanen, johon on kirjoitettu tilauksen toimituspaikka.

3 VARASTON TEHOKKUUDEN MITTAAMINEN

Varaston tehokkuutta voidaan mitata monella tavalla. Mittaamisen avulla saatu tieto kertoo selvästi, miten hyvin varastossa on onnistuttu saavuttamaan asetetut tavoitteet. Jotta varaston toimintaa voidaan kehittää, pitää varaston toiminnasta olla riittävän paljon seurantatietoa ja mittaristoa, jotta nähdään varastossa olevat epäkohdat ja kehitettävät tarpeet. Kun puhutaan mittareista tarkoitetaan sillä logistisia virtoja. Logistiikassa tarkasteltavat virrat ovat materiaalivirta, informaatiovirta ja pääomavirta.(13.)

Toimitusketjun tehokkuuden mittarit jaetaan viiteen pääryhmään. Suoritemittareilla tarkoitetaan toimitusten lukumäärää, keräilyrivejä ja kappalemääriä. Taloudellisilla mittareilla tarkoitetaan myyntiä, katetta ja muita eri kustannuksia. Tätä käytetään kuvaamaan liiketoiminnan kannattavuutta. Laadullisilla mittareilla tarkoitetaan sitä, miten asiakkaan tarpeet osataan täyttää. Tällä tarkoitetaan tuotteiden saatavuutta ja toimitusten virheettömyyttä. Asiakasvalitukset ja jälkitoimitukset ovat hyviä laadullisia mittareita. Joustavuudella tarkoitetaan kysynnän ja tarjonnan muutoksiin reagoimista. Ajallisilla mittareilla kuvataan prosessin kestoa tilauksesta tuotteen toimitukseen. Toimituksessa tapahtuvat aikaviiveet vaikuttavat kustannuksiin ja koko toimitusketjun joustavuuteen.(4.)

Varaston työtehokkuuden merkittävin mittari on lähtevän rivin käsittelyyn kulunut aika. Toinen mittari on saapuneen tavaran käsittelyyn kulunut aika. Tällä tarkoitetaan tavaran vastaanottoa ja hyllytystä. Tilankäytön tehokkuuden mittari on myös oleellisia mittareita varaston tehokkuutta määritettäessä. Tilankäytön tehokkuutta voidaan mitata esimerkiksi tilankäytön jakautumisella, eri toiminta-alojen tehokkuudella, pinta-alakäytön kokonaistehokkuudella ja lavapaikkojen täyttöasteella.(14.)

4 PUHEOHJAUS

Tässä osiossa kerrotaan tarkemmin puheohjauksessa käytettävästä teknologiasta.

4.1 Puheentunnistus

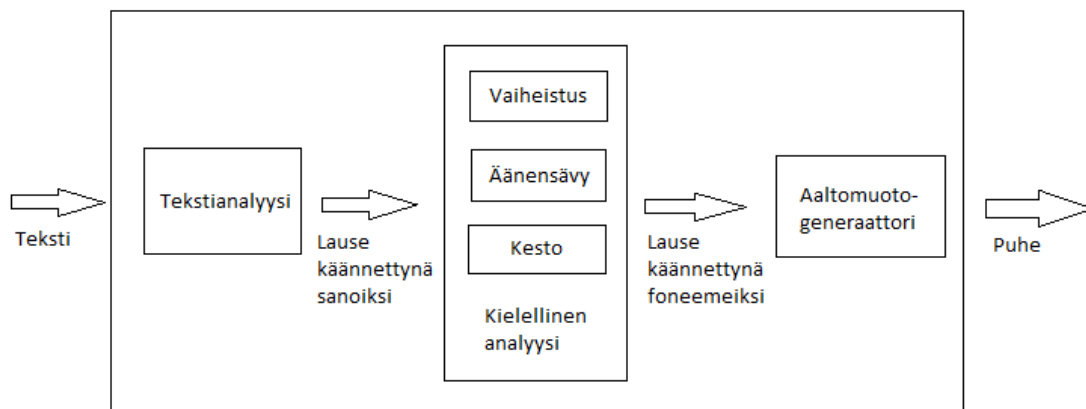
Puhetunnistuksella tarkoitetaan kieli- ja puheteknologian alaan kuuluvia hahmontunnistusmenetelmiä. Ihminen pystyy ohjaamaan puheella tietokonejärjestelmää ennalta sovituille sanoille. Puheentunnistusta pidetään yleisesti vaikeana teknologiana, koska jokaisen ihmisen puhe on erilaista. Puheääni on ilmanpaineen nopeata värähtelyä, ja se muuttuu sen mukaan miten puhujan hengitys, kurkunpää, kieli ja huulet eri äänneitä muodostavat. Koska jokaisen ihmisen puhe on erilaista, joutuu puheentunnistusjärjestelmä valitsemaan oikean todennäköisyysmallin. Yleensä todennäköisyysmallina käytetäänkin kielimallia. Järjestelmän varmuus perustuukin siihen, että mitä enemmän rajoituksia sanoille on, sitä paremmin järjestelmä pystyy puhujaa tulkitsemaan.(5.)

Puheentunnistusjärjestelmässä puhesignaali digitoidaan ja esikäsitellään ylipäästösuodattamalla. Signaalista lasketaan periodogrammi laskemalla puhesignaalin aikaikkunoista spektrejä. Tämän jälkeen periodogrammista irroitetaan piirteet. Piirteet luokitellaan foneemeiksi käyttämällä luokitinmallia. Foneemit syötetään järjestelmässä olevaan algoritmiin joka etsii sanan, joka suurimmalla todennäköisyydellä on sama, kuin puhuttu sana. (5.)

4.2 Puhesyntetisaattori

Puhesyntetisaattorilla tarkoitetaan laitetta, joka muuttaa kirjoitetun tekstin puheeksi. Puhesyntetisaattorissa on järjestelmää nimeltä text-to-speech (TTS), joka muuttaa normaalin tekstin puheeksi. Kuvassa 5 on hahmotelma TTS-järjestelmästä

TTS-järjestelmä koostuu kahdesta osasta. Ensimmäisessä osassa järjestelmä kääntää tekstissä olevat symbolit, kuten numerot vastaaviksi sanoiksi. Tämän jälkeen järjestelmä valitsee äänteellisen transkription jokaiselle sanalle ja jakaa ne lausekkeisiin, lauseihin tai virkkeisiin. Transkriptiolla tarkoitetaan sitä, että sana muunnetaan ääntämistä lähellä olevaan kirjoitusasuun. Tätä prosessia kutsutaan termillä text-to-phoneme eli teksti foneemiksi. Toisessa osassa kaikki tämä muutetaan ääneksi eli puheeksi. (6.)



KUVA 5 Hahmotelma tyypillisestä TTS-järjestelmästä (6)

4.3 Puheohjattu keräily

Puheohjatussa keräämisessä keräystiedot ja -listat siirretään tietokoneelta WLANin avulla kerääjän päätelaitteeseen joka on kiinnitetty kerääjän vyöhön. Päätelaitteeseen on kiinnitetty kuulokemikrofoni. Järjestelmä kertoo tilauksen suuruuden ja toimituspaikan kerääjälle.

Kerääjä ohjaa toimintaa yksinkertaisilla komennoilla muun muassa ”valmis” ja ”kyllä”. Keräilyn alkaessa järjestelmä antaa tiedon alueesta tai käytävästä ja hyllypaikasta, missä kerättävä tuote on. Kun kerääjä on saapunut kyseiselle paikalle, hänen pitää kuitata järjestelmälle olevansa oikealla paikalla. Kuittaaminen tapahtuu käyttämällä tarkistusnumeroa, joka on yleensä tuotteen viivakoodin kaksi viimeistä numeroa. Kerääjä lukee tarkistusnumeron hyllyn reunasta. Järjestelmä kertoo kerättävän määrän, ja kerääjä kuittaa tämän

toistamalla sen. Jos kerääjä sanoo eri lukumäärän kuin järjestelmä haluaa, kysyy järjestelmä varmistuksen kerääjältä. Jos kerääjä sanoo isomman määrän, kuin järjestelmä haluaa, pyytää järjestelmä yrittämään uudelleen. Jos kerääjä sanoo pienemmän määrän kuin järjestelmä haluaa, kysyy järjestelmä tässä tapauksessa, onko kyseessä vajaa rivi eli, eikö tuotetta ole hyllyssä tarvittavaa määrää.

Kun tilaus on kerätty, viedään erä lähetysalueelle ja kuitataan lähetetyksi. Tämän jälkeen kerääjä voi ladata seuraavan tilauksen päätelaitteeseen.

4.4 Puheohjauksen edut

Puheohjauksen etuja on sen helppokäyttöisyys. Ihminen ohjaa keräilyä puheella, joten kädet ja silmät jäävät vapaaksi muuta käyttöä varten. Se varmistaa myös turvallisemman työympäristön, koska keräilijän ei tarvitse keskittyä keräilylistaan vaan voi myös huomioida ympäristöä. Puheohjauksessa jää useita turhia välivaiheita pois keräilystä, joten se tehostaa itse keräilyprosessia paljon. Puheohjaus ohjaa keräilijää äänikomennoilla joten keräilijän ei tarvitse lukea listasta keräilypaikkaa tai määrää. Kun kädet ovat vapaana mahdollistaa se myös tavaran oikeaoppisen nostamisen, jotta vältetään vammoilta.

Puheohjauksen etuja on myös sen tarkkuus. Puheohjausta tarjoavat yritykset lupaavat keräilytarkkuuden nousevan jopa 99,98 %:iin. Puheohjauksen keräilytarkkuus perustuu tarkistusnumerokäsittelyyn. Jokaisella tuotteella on oma tarkistusnumerosa, jolla pystytään kertomaan järjestelmälle keräilijän olevan oikeassa paikassa. Tarkistusnumerona voidaan käyttää tuotteen viivakoodin kahta viimeistä lukua. Lähekkäin olevilla käytävillä samoissa keräyspaikoissa on eri tarkistusnumerot, millä vältetään tuotteiden sekaisin meneminen.

4.5 Puheohjauksen haitat

Puheohjauksella on myös huonoja puolia. Itse kerääminen on varsin rajoittunutta. Järjestelmä ei anna keräilijän poiketa varsinaisesta keräilyjärjestyksestä, vaan se pakottaa keräilijän kulkemaan määrättyä reittiä koko ajan. Jotta puheohjattu keräily toimisi optimaalisesti, pitää varastossa olla selkeä järjestys tuotteilla. Tuotteiden siirtäminen varaston sisällä pitää myös ottaa huomioon järjestelmässä. Lähekkäin olevien tuotteiden kerääminen on myös hieman hitaampaa, koska jokainen tuote pitää kuitata erikseen, kun taas listan kanssa kerättäessä tätä ei tarvitse tehdä. Kuullokkeet päässä keräilijä ei välttämättä kuule varoitusääniä tai muita työntekijöitä. Myös äänekkäässä varastossa tai tehtaassa joutuu kuulokkeen äänenvoimakkuutta pitämään varsin korkeana, mikä taas aiheuttaa terveydellisiä haittoja, kuten kuulovaurioita

Järjestelmässä voi myös olla joitain vikoja, jotka ovat jääneet huomioimatta järjestelmää suunniteltaessa ja työstettäessä. Puheentunnistuksessa voi lisäksi olla ongelmia koska järjestelmä ei huomio muutoksia puhetyylissä ja ääntämisessä. Joitain komentoja keräilijä joutuu tässä tapauksessa toistamaan useita kertoja, että puhe tunnistetaan juuri siten, miten se on järjestelmään opetettu. Järjestelmän kaatuminen taas pysäyttää koko keräilytyön. (7.)

5 PAKKAUKSEN TEHOKKUUDEN TUTKIMUS

Jotta pystyttiin määrittämään, kuinka paljon puheohjaus tehostaa Oulun keskuspesulan lähettämöalueen toimintaa, piti ensin tarkastella lähettämön nykyistä tilannetta. Tällä hetkellä lähettämössä työskentelee pakkaustyössä noin seitsemän työntekijää kahdeksan tunnin työvuoroissa. Näistä seitsemästä työntekijästä yksi on lähettämön tietokoneella tilausten kuitaajana. Jotta pystyttiin määrittämään yksittäisen pakkaajan keräilytehokkuus, otettiin käyttöön askelmittarit jolloin nähtiin, kuinka pitkiä matkoja pakkaaja joutuu kävelemään yhden työpäivän aikana. Kolmelle pakkaajalle annettiin askelmittarit käyttöön koko viikon ajaksi, jotta he pystyisivät pitämään kirjaa lukemista. Taulukossa 1 näkyy askelmittareista saadut tulokset.

TAULUKKO 1 Askelmittareista saadut tulokset

Askelmittaus	maanantai		tiistai		keskiviikko		torstai		perjantai	
	askelta	km	askelta	km	askelta	km	askelta	km	askelta	km
Pakkaaja 1	8999	7,3	13025	10,6	9460	7,7	16900	13,3	17868	14,2
Pakkaaja 2	10300	8,8	ei merkintää		9874	8	8950	7,3	10474	8,8
Pakkaaja 3	10943	8,5	16588	12,9	15117	11,7	13509	10,5	14462	11,2

Saaduista tuloksista pystytään päättämään, että askelmäärä on suuri suhteutettuna lähettämöalueen suuruuteen. Askelmäärän suuruuteen vaikuttaa joidenkin tuotteiden hakeminen mankelilta, jolloin tulee useampi ylimääräinen askel.

Askelmittauksen jälkeen hankittiin sekuntikello yksittäisen tilauksen keräämiseen kuluvan ajan mittaamiseksi. Kukin pakkaaja otettiin vuorollaan tarkasteltavaksi ja tilauksen rivi ja kappalemäärä merkittiin muistiin. Kello käynnistettiin pakkaajan ottaessa tilauslistan hyllyköstä. Tuloksista voidaan

päätellä, että osassa tilauksia on pitänyt käydä mankelilla hakemassa tekstiilejä. Taulukossa 2 näkyy sekunttikellon tulokset.

TAULUKKO 2 Sekunttikellon tulokset

Pakkaaja 1

Aika	Rivimäärä	Kappalemäärä
3 min 38 sek	3	5
2 min 10 sek	3	5
13 min 47 sek	9	360

Pakkaaja 2

Aika	Rivimäärä	Kappalemäärä
17 min 45 sek	13	198
14 min 24 sek	15	205
21 min 49 sek	11	408

Viimeisenä vaiheena tutkimuksessa selvitettiin rivimääriä, jotka yksittäinen pakkaaja kerää. Riveillä tarkoitetaan pakattujen nimikkeiden lukumäärää. Keskuspesulalla ei ole olemassa varsinaista riviseurantaa, joten tarvittavat tiedot poimittiin TK-Pesu-ohjelmasta. Tässä kohdin huomattiin, että rivimäärien selvittäminen TK-Pesun kautta olisi varsin työläs prosessi, koska jokainen rivi olisi pitänyt yksitellen laskea käsin, ja järjestelmän kautta ei näe, kuka tilauksen on kerännyt. Päädyttiin ratkaisuun, jossa kolmen pakkaajan tilauslistat merkattiin ja niputettiin yhteen. Nipuista oli helppo laskea rivimäärät ja kappalemäärät yhteen, jotta saatiin tarvittava tilastotieto. Tilastoja saatiin koko viikon ajalta, kolmelta eri pakkaajalta. Rivi- ja kappalemäärät löytyvät liitteestä 1.

Saaduista tuloksista laskettiin yksittäisen työntekijän keskimääräinen keräilytehokkuus, joka on siis noin 182 riviä ja 2757 kappaletta. Yritykset, jotka tarjoavat puheohjausjärjestelmiä, lupaavat vähintään 10 % nousun tehokkuudessa. Jos lähettämön tehokkuus paranisi 10 % nousisi keräilytehokkuus noin 200 riviin ja 3033 kappaleeseen. Parhaimmillaan puheohjausjärjestelmä nostaa tehokkuutta 35 %. Lähettämössä 35 %:n nousu tarkoittaisi keräilytehokkuudessa noin 245 riviä ja 3722 kappaletta.

6 PUHEOHJAUSJÄRJESTELMÄN VALINTA

Välittömästi työn aloittamisen jälkeen kartoitettiin puheohjausjärjestelmävaihtoehtoja. Neljälle yritykselle lähetettiin sähköpostilla kysely heidän edustamastaan ratkaisusta. Tarjouskyselyjen perusteella, Optiscan Oy ja Leanware Oy järjestivät tuotteistaan esittelytilaisuudet.

6.1 Optiscan Oy

Optiscan Oy on vuonna 1989 perustettu Espoossa sijaitseva yritys, joka toimittaa työn ohjauksen ja automaattisen tunnistuksen ratkaisuja. Se on osa Optiscan Groupia, jolla on toimintaa myös Ruotsissa, Norjassa, Tanskassa ja Venäjällä. Sen toimialaan kuuluu logistiikan IT-ratkaisut ja palvelut. Optiscan toimittaa muun muassa tuotteita varastojen, kenttätoimintojen sekä tuotannon ohjauksen ja hallinnan tehostamiseksi. Optiscanin ratkaisut perustuvat puheohjaus-, viivakoodi- ja RFID-tekniikoihin. (8.)

Abakus Warehouse ja puheohjaus

Abakus Warehouse on varastointijärjestelmä, joka kattaa logistiikkaprosessit tavaran vastaanotosta lähettämöön. Sitä voidaan myös käyttää keräilyn ohjaamiseen. Abakus Warehousen ominaisuuksia ovat mm. vastaanotto, varastosiirrot, keräys, lastaus ja inventointi. Järjestelmästä löytyy ohjelma työnjohdolle, joka voi seurata toimintaa reaaliaikaisesti ja ohjata sitä tarvittaessa. Työnjohdon liittymästä voidaan keräystä priorisoida tarvittaessa ja tekemään muokkauksia tehtäviin. Abakus-välipalvelimeen ladataan kaikki varaston työtehtävät, työprosessit sekä tiedot käsipäätteistä ja puheliitännäisistä. Abakus Warehousen taustajärjestelminä ovat ERP(Enterprise Resource Planning) - ja WMS (Warehouse Management System) -järjestelmät.(9.)

Optiscan käyttää Intermecin tuottamia Vocollect Talkman -päätelaitteita. Talkmanissa on 500 MHz:n prosessori ja 256 MB:n RAM-muisti. Päätelaitteeseen käytetään sovelluksena Talkman Task -nimistä ohjelmaa, joka ohjaa kerääjän läpi työprosessin. Päätelaitteeseen ladataan keräyksen tiedot WLANilla. Keräyksen tiedot tulevat päätelaitteeseen, minkä jälkeen laite muuntaa tiedot puheeksi puhesyntetisaattorilla. Kuuloke kytketään päätelaitteeseen joko johdolla tai langattomasti Bluetoothilla. (10; 11.)

Käyttäjän täytyy ensimmäisenä luoda päätelaitteeseen ääniprofiili. Ääniprofiili sisältää prosessista riippuen noin 50 sanaa mukaanlukien numerot. Laitteen sovellus opetetaan tunnistamaan käyttäjän ääniprofiili. Laitteessa on suomen kielen lisäksi 21 muuta kieltä. Puheen nopeutta, äänen korkeutta ja äänenvoimakkuutta voidaan säätää päätelaitteen asetuksista tarvittaessa. Säätäminen tapahtuu päätelaitteessa olevista napeista. Kuvassa 6 on Vocollectin kuulokemikrofoni ja päätelaitte.



KUVA 6 Optiscanin puheohjauksessa käytettävä päätelaitte ja kuulokemikrofoni.

6.2 Leanware Oy

Leanware Oy on tamperelainen logistiikan ja teollisuuden ohjelmistotalo. Leanware pyrkii tehostamaan prosesseja, poistamaan hukkatyötä ja tekemään käsin tehtävistä työvaiheista automaattisia. (12.)

topSpeech-Lydia

topSpeech-Lydia on saksalaisen TopsySystemin kehittämä puheohjausjärjestelmä. Lydia käyttää käyttäjästä riippumatonta puheentunnistusmekaniikkaa. Järjestelmä tunnistaa murteet ja aksentit. Se poikkeaa Vocollectin tuotteesta siinä, että erillistä puheentunnistus- tai käyttäjäprofiilia ei tarvitse tehdä. topSpeech-Lydia toimii monissa päätelaitteissa, joissa on Windows Mobile- tai Windows CE-käyttöjärjestelmä. Lydia voidaan integroida suoraan SAP-toiminnanohjausjärjestelmään. Puheohjauksen pystyy toteuttamaan kaikilla mahdollisilla kielillä, joko mies- tai naisäänellä. Järjestelmä käyttää luonnollista ihmisääntä, eikä luo ääntä puhesyntetisaattorilla kuten Vocollectin puheohjaus tekee. Puhedialogi suunnitellaan yksilöllisesti ja sitä voi muokata työntekijän tarpeiden mukaan.

topSpeech-Lydiassa sovellustoimintoja, kuten sisäänkirjautumista, äänenvoimakkuuden säätöä ja taukotilaan siirtymistä voi tehdä äänikomennoin. VoIP-puhelintekniikan avulla työnjohto voi kommunikoida työntekijän kanssa ja antaa tarvittaessa ohjeita suoraan. topSpeech-Lydiaan diagnostiikkatoiminnolla pystytään manuaalisesti säätämään puheentunnistusta, että työntekijän komennot tunnistetaan oikein. Kuvassa 7 on topSpeech-Lydia päätelaite



KUVA 7 topSpeech-Lydia päätelaite

Kuvassa 8 on topSpeech-Lydia-kuulokemikrofoni.



KUVA 8 topSpeech-Lydia-kuulokemikrofoni

7 PUHEOHJAUS PESULASSA

Jotta puheohjaus toimisi loogisesti ja johdonmukaisesti, tuotteiden pitää olla tilauslistan mukaisessa järjestyksessä, jotta kerääjän ei tarvitsisi kävellä edes takaisin. Jokaisella tuotteella pitää olla oma tunnistenumero, jolla pystytään tunnistamaan kukin tuote järjestelmässä. Jokaisella tuotteella pitää myös olla oma paikkansa lähettämössä, jotta niiden löytäminen olisi mahdollisimman helppoa ja vaivatonta.

Uutta lähettämöpohjaa suunniteltaessa lähdettiin liikkeelle ajatuksesta, että tuotteet olisivat järjestyksessä tilauslistan mukaisesti. Lähettämön lattiaan teipattiin ”parkkiruudut”, johon rullakot tuodaan. Lattiaan kiinnitettiin myös tuotekuvauslaput, jotta tiedetään, mihin tuotteet sijoitetaan, kun niitä mankelilta tuodaan kerättäväksi.

Eniten meneville tuotteille määritettiin varastointipaikka, johon tuote tuodaan tukkurullakossa mankelilta suoraan. Varastointipaikalle mahtuu yhteensä 14 tukkurullakkoa. Tukkurullakoiden paikat teipattiin lattiaan, jotta rullakon tuojan on helppo nähdä, mihin paikkaan rullakko pitää laittaa. Seinään kiinnitettiin myös tuotekuvaukset. Varastointipaikan tarkoituksena on vähentää pakkaajien turhaa kävelyä mankelille. Kuvassa 9 näkyy varastointipaikan parkkiruudut.



KUVA 9 Varastointipaikan parkkiruudut

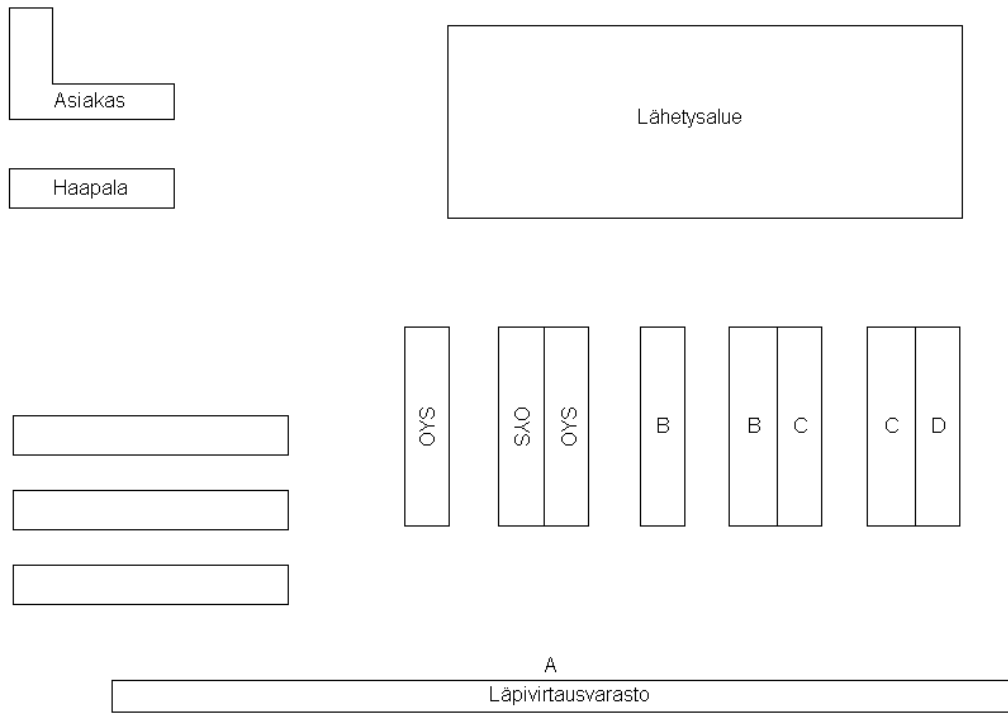
Jokaisella tuotteella tulisi olla oma tuotenumerosa, jolla pystytään tunnistamaan kyseinen tuote järjestelmässä. Jokaiseen hyllykköön tai rullakkoon kiinnitettäisiin tuotteen tunnusnumero ja tuotekuvaus. Kuvassa 10 on esimerkki lapusta, joka kiinnitettäisiin hyllyihin tai rullakoihin.

10150 Froteepeite, aikuisten

KUVA 10 Esimerkki hyllyihin ja rullakoihin kiinnitettävästä tuotenumeroista

Puheohjausjärjestelmällä kerätessä kerääjä siis kuittaisi järjestelmälle olevansa oikealla paikalla, sanomalla kuvassa 9 olevan tuotenumeron kaksi viimeistä lukua eli "5" ja "0". Halli voitaisiin myös jakaa eri alueisiin, esimerkiksi alueisiin A, B, C ja niin edelleen, jolloin saataisiin tarkemmin tieto kerättävän tuotteen sijainnista. Alue A kattaisi läpivirtausvarastosta tulevat hyllykkötuotteet (kuva 1) ja alue B tyyny, huput, pyyhkeet ja pyykkisäkit. Alue C taas koostuisi vuodesuojista, vaipoista, fleecestä, sukista ja täkeistä. Alue D:ssä olisi tällöin loput tuotteet eli peitteet.

Kuvassa 11 on pohjapiirros suunnitellusta lähettämöstä. Kuvassa 11 asiakashyllyllä tarkoitetaan asiakkaiden omia tuotteita, jotka yleensä kerätään viimeisenä. OYS-hyllyllä tarkoitetaan Oulun yliopistollisen sairaalan omia tuotteita.



KUVA 11 Lähettämön pohjapiirros

8 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutkia Oulun keskuspesula Oy:lle lähettämön toimintaa ja tehokkuutta ja etsiä sopiva puheohjausjärjestelmä. Työ sisälsi pesulan lähettämön tutkimista eri menetelmillä. Tutkimuksen tekemiseen saatiin neuvoja toimeksiantajalta.

Ensimmäisenä selvitettiin pakkaajan keräämä rivi- ja kappalemäärä niputtamalla pakkaajan keräyslistat yhteen ja laskemalla niistä rivimäärät yhteen. Tulokseksi saatiin 182 riviä ja noin 2700 kappaletta. Tämän jälkeen hankittiin kolme askelmittaria, jotka jaettiin kolmelle pakkaajalle. Pakkaajat pitivät kirjaa viikon ajan askelmittarin tuloksista. Pakkaajan kävelemä askelmäärä on varsin suuri ottaen huomioon lähettämön pienen koon. Viimeisenä tutkimuksena hankittiin sekunttikello, jolla kelloitettiin aikoja, että nähtiin kuinka kauan tilauksen tekemisessä kestää. Tulokset olivat hyvin vaihtelevia ja huomattiin, että pakkaaja joutuu monta kertaa käymään mankelilta hakemassa kerättäviä tuotteita.

Tutkimuksen tulokset toivat toimeksiantajalle tietoa lähettämön toiminnasta ja tehokkuudesta. Tutkimuksen aikana tehtiin pieniä muutoksia lähettämöön sen toiminnan tehostamiseksi. Lähettämöön rakennettiin varastointipaikka johon tuodaan mankelilta tekstiilejä. Myös lähettämön pohjapiirrosta muutettiin tilauslistan mukaiseen järjestykseen, mikä helpottaisi puheohjausjärjestelmän tuomista lähettämöön tulevaisuudessa.

Puheohjausjärjestelmän etsimistä helpotti aikaisempi kokemus puheohjausjärjestelmästä, joten tietoa oli jo valmiiksi pohjalla paljon järjestelmästä. Huhti- ja toukokuussa saatiin järjestettyä puheohjausjärjestelmien esittelytilaisuudet Optiscanin ja Leanwaren kanssa. Esittelystä saatiin arvokasta ja asiantuntevaa tietoa järjestelmästä ja kustannuksista. Pesula ei kuitenkaan vielä halunnut tehdä ostopäätöstä, vaan he halusivat ensin kehittää lähettämöä muilla tavoilla.

LÄHTEET

1. Oulun keskuspesula Oy. Saatavissa: <http://www.oulunkeskuspesula.fi/>. Hakupäivä 12.3.2013.
2. Täydenpalvelun tekstiilihuoltoa. Oulun keskuspesula Oy. Saatavissa: <http://www.oulunkeskuspesula.fi/palvelut.html>. Hakupäivä 12.3.2013.
3. Oulun keskuspesula Oy. Saatavissa: <http://www.oulunkeskuspesula.fi/ymparisto.html>. Hakupäivä 12.3.2013.
4. Finne, S. – Kokkonen, T. 2005. Asiakaslähtöinen kaupan arvoketju, kilpailukykyä ECR-yhteistyöllä. Juva: WSOY
5. Wikipedia 2013. Vapaa tietosanakirja Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org>. Hakusanalla: Puheentunnistus. Hakupäivä 23.4.2013
6. Wikipedia 2013. Vapaa tietosanakirja Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org>. Hakusanalla: Speech synthesis. Hakupäivä 25.4.2013
7. Wikipedia 2013. Vapaa tietosanakirja Saatavissa: <http://de.wikipedia.org>. Hakusanalla: Pick-by-Voice. Hakupäivä 30.4.2013
8. Wikipedia 2013. Vapaa tietosanakirja Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org>. Hakusanalla: Optiscan. Hakupäivä 8.5.2013
9. Varaston ohjaus 2011 Optiscan Oy. Saatavissa: <http://www.optiscangroup.com/fi/solutions/warehouse-solutions> Hakupäivä 8.5.2013
10. Vocollet Talkman A500. Intermec 2013. Saatavissa: <http://www.intermec.com/vocollect/public-files/datasheets/ds-A500.pdf>. Hakupäivä 8.3.2013.
11. Optimizing the headset experience by design. Intermec 2013. Saatavissa: <http://www.intermec.com/vocollect/public-files/brochures/brochure-SL-and-SR-Series-Headsets.pdf>. Hakupäivä 8.3.2013

12. Logistiikan ja teollisuuden ohjelmistotalo. Leanware Oy 2013. Saatavissa: <http://www.leanware.fi/it-ratkaisut/leanwarelogistics>. Hakupäivä 15.5.2013
13. Pastinen, I. – Mäntynen, J. – Koskinen, L. 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto
14. Aminoff, A – Kettunen, O – Hyppönen, R. 2004. Wadelma raportti. Varastotoiminnan benchmarking – yleisest tulokset. Liikenne- ja viestintäministeriö.

RIVI-JA KAPPALEMÄÄRÄ SEURANTA

LIITE 1/1

Riviseuranta	11.3.2013		12.3.2013		13.3.2013		14.3.2013		15.3.2013			
	maanantai	tiistai	keskiviikko	torstai	perjantai	15.3.2013						
	rivit	kpl	rivit	kpl	rivit	kpl	rivit	kpl	rivit	kpl		
Pakkaaja 1	18	351	6	120	4	36	4	126	20	447		
	19	152	10	182	27	382	3	38	22	610		
	29	1109	18	134	3	130	17	195	4	65		
	4	460	22	302	15	88	5	52	19	175		
	3	30	5	64	18	208	11	132	15	304		
	19	265	16	142	21	181	8	64	3	18		
	22	219	20	159	6	472	21	239	35	397		
	11	222	11	102	13	116	17	169	9	90		
	10	105	4	37			15	108	9	251		
			10	55			6	139	5	35		
			11	151			6	105	22	415		
			6	57			26	332				
			17	454			33	353				
			9	54			21	270				
			22	351			4	52				
			22	255			14	250				
			14	186								
yhteensä	135	2913	223	2805	107	1613	211	2624	163	2807	167,8	2552,4

Pakkaaja 2	25	301	21	282	28	439	11	155	2	6		
	6	128	1	6	11	122	1	10	22	298		
	19	340	24	293	1	40	15	255	10	72		
	2	40	11	234	2	40	9	42	26	358		
	15	370	17	212	2	30	34	352	19	435		
	6	90	5	216	3	12	10	125	4	79		
	8	140	5	52	17	101	11	245	3	430		
	7	200	2	18	3	50	8	125	3	27		
	19	469	12	242	17	273	12	265	11	112		
	2	2	8	49	12	350	14	305	10	190		
	13	150	8	192	1	20	20	485	7	161		
			19	321	2	4	9	116	25	333		
			19	512	13	276			5	45		
					11	358			1	20		
					19	204			4	26		
					6	32						
					15	337						
					12	147						
					14	165						
yhteensä	122	2230	152	2629	189	3000	154	2480	152	2592	153,8	2586,2

RIVI-JA KAPPALEMÄÄRÄ SEURANTA

LIITE 1/2

Pakkaaja 3	5	105	13	154	8	237	2	7	5	21		
	8	164	1	5	21	293	19	228	14	283		
	7	71	18	209	28	543	11	105	1	1		
	26	457	10	160	10	59	20	224	10	286		
	13	211	2	4	13	124	1	1	8	152		
	16	143	18	284	4	240	4	39	28	274		
	12	96	18	291	15	138	27	290	20	352		
	7	124	21	283	12	89	24	187	19	195		
	22	343	6	60	5	95	17	116	7	63		
	2	15	10	74	2	41	5	114	10	233		
	16	186	13	85	8	81	8	67	23	643		
	20	489	16	149	4	17	8	77	8	90		
	16	327	5	109	19	284	17	394	15	311		
	18	142	6	150	6	60	14	141	12	235		
	12	231	17	158	9	50	2	2				
	1	10	14	100	11	127	4	60				
	1	6	10	173	6	46	18	405				
			7	290	6	104	8	80				
			5	122	17	197						
			1	2	3	9						
			3	28	3	26						
			3	8	12	96						
			2	2								
			17	61								
			29	497								
			2	3								
			14	140								
			20	275								
			4	36								
yhteensä	202	3120	305	3912	222	2956	209	2537	180	3139	223,6	3132,8