

Opinnäytetyö (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

Kuljetustekniikka

Kevät 2016

Janne Salama

UUSIEN VARASTOAUTOMAATTIEN HANKINTA SORMAT OY:SSÄ



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikka | Kuljetustekniikka

Kevät 2016 | 67 sivua

Rauni Jaskari

Janne Salama

UUSIEN VARASTOAUTOMAATTIEN HANKINTA SORMAT OY:SSÄ

Opinnäytetyö tehtiin Sormat Oy:lle, joka on suomalainen kiinnitystarvikkeiden valmistukseen, suunnitteluun ja myyntiin keskittyvä yritys. Työ tehtiin Sormat Oy:n Ruskon toimipisteessä. Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa uusien varastoautomaattien tuoma tuotto ja laskea investoinnille kannattavuus. Lisäksi varastoautomaatin sisällä oleville tuotteille tehtiin XYZ-analyysi, jotta ne voitaisiin järjestää uuteen automaattiin mahdollisimman järkevästi. Varastoautomaatteja käytetään Sormat Oy:ssä pientavaran varastointiin ja niistä suoritetaan asiakaskeräilyjä.

Työ alkoi perehtymällä aihepiiriin kirjallisuuteen. Tämän pohjalta tehtiin suunnitelma työn toteutukselle. Kirjallisuuskatsauksessa keskityttiin varastointiin, varaston toimintoihin, tuotteiden luokitteluun ja investointilaskelmiin.

Lähtötilannetta arvioitiin tutkimalla nykyisten varastoautomaattien tarjoamia raportteja edellisen kalenterivuoden tapahtumista ja mittaamalla nykyisten automaattien nopeuksia ja kapasiteettia. Myös Sormat Oy:n työntekijöitä haastateltiin selvittäessä nykyisen tilanteen ongelmakohtia.

Työn toteutus koostui kahdesta osasta; nimikkeiden sijoittelusta ja investoinnin kannattavuuslaskelmista. Nimikkeiden sijoittelun osalta nimikkeet järjestettiin XYZ-analyysiin edellisen kalenterivuoden tapahtumien mukaan. Tämän jälkeen tehtiin suunnitelma nimikkeiden sijoittelusta uusiin automaatteihin.

Investointilaskelmia varten oli saatava selville uusien automaattien tuoma hyöty. Tätä varten oli mitattava vanhan automaatin kuljettimen nopeus sekä haastateltava varastoautomaatin käyttäjä.

Työn tavoitteisiin päästiin, joskin investoinnista saatava tuotto jäi niin pieneksi, ettei varastoautomaattien uusiminen laskelmien mukaan kannata.

ASIASANAT:

Varastointi, tuotteiden luokittelu, investointi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Engineering | Transportation Engineering

Spring 2016 | 67 pages

Rauni Jaskari

Janne Salama

ACQUISITION OF A NEW AUTOMATED STORAGE SYSTEM IN SORMAT OY

This thesis was commissioned by Sormat Oy, which is a Finnish company manufacturing, designing and selling fastening materials. The thesis was implemented in Sormat Oy's factory in Rusko, Finland. The aim of the thesis was to calculate the profitability of investing in a new automated storage system. In order to arrange the items rationally into the new storage system, an XYZ-analysis was made for the items inside the old storage system. The storage system is used for warehousing small items and order picking is operated from it.

Thesis work began by studying literature, and based on that, a plan was made for the implementation of this project. The main topics of the literature review were warehousing, functions in a warehouse, classification of products and investment calculations.

Current state analysis was made by inspecting the reports of last year's transactions from the old storage system and measuring the speed and capacity of the old storage system. Also employees of Sormat Oy were interviewed to map out the problems of the old storage system.

Implementation of the thesis consists of two parts; positioning of the products to the new storage system and investment profitability calculations. XYZ-analysis was made based on the year 2015's transaction history report to help the positioning of the products. After this a layout for product positioning in the new storage system was made.

Profits and benefits that the new storage system would bring were estimated in the investment calculations. Profits are mainly caused by time saving and to find the savings, measurements were made to figure out the speed of the vertical lift in the old storage systems. Also the operators of the storage system were interviewed.

The aim of the thesis was achieved, however the net profits of the new storage systems were so small that, based on the calculations, the investment is not profitable.

KEYWORDS:

Warehousing, classification of products, investment

SISÄLTÖ

| | |
|--|-----------|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 1.1 Sormat Oy | 6 |
| 1.2 Työn tavoite | 7 |
| 1.3 Työn toteutus | 7 |
| 2 VARASTOINTI | 9 |
| 2.1 Pientavaran varastointi | 9 |
| 2.2 Varastoinnin syitä | 11 |
| 2.3 Varaston toiminnot | 12 |
| 2.3.1 Keräily | 13 |
| 3 TUOTTEIDEN LUOKITTELU | 15 |
| 3.1 20/80-sääntö | 16 |
| 3.2 XYZ-analyysi | 18 |
| 4 INVESTOINTILASKELMAT | 19 |
| 4.1 Reaali-investoinnit | 19 |
| 4.2 Investointien kannattavuuslaskennan menetelmät | 20 |
| 5 TYÖN LÄHTÖTILANNE | 23 |
| 5.1 Nykyiset varastoautomaatit | 23 |
| 5.2 Uudet varastoautomaatit | 23 |
| 5.3 Keräily varastoautomaateista | 24 |
| 5.4 Nykyisen tilanteen ongelmakohdat | 25 |
| 6 TYÖN TOTEUTUS | 27 |
| 6.1 Nimikkeiden tietojen keräys | 27 |
| 6.2 XYZ-analyysin toteutus | 28 |
| 6.3 Tuotteiden asettelu varastoautomaatin hyllypaikoille | 29 |
| 6.4 Nopeusmittaukset | 33 |
| 6.5 Investointilaskelmat | 34 |
| 6.6 Uusien automaattien ajallinen hyöty | 35 |
| 6.7 Investointilaskelmien yhteenveto | 37 |
| 6.8 Lopputuloksen arviointi | 39 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| 7 JOHTOPÄÄTÖKSET | 40 |
| 7.1 Jatkokehitysehdotukset | 40 |
| LÄHTEET | 42 |

LIITTEET

| | |
|---|--|
| Liite 1. Kardex Oy:n tarjous uusista varastoautomaateista | |
| Liite 2. Nimikkeiden sijoittelu uusiin automaatteihin | |
| Liite 3. Nopeusmittaukset | |
| Liite 4. XYZ-analyysi | |

KUVAT

| | |
|--|----|
| Kuva 1. Keräilijän työtila tietokoneen ja varastoautomaattien välissä | 25 |
| Kuva 2. Nykyiseen varastoautomaattiin mahtuu 29 kpl DIY-rasioita kaksi päällekkäin | 30 |
| Kuva 3. Ensimmäinen vaihtoehto asetella DIY-rasiat hyllypaikalle | 31 |
| Kuva 4. Toinen vaihtoehto asetella DIY-rasiat hyllypaikalle | 31 |

KUVIOT

| | |
|---|----|
| Kuvio 1. Tuotteet on jaettu A-, B- ja C-ryhmiin myyntivolyymien mukaan. | 17 |
| Kuvio 2. Kuvaaja XYZ-analyysistä | 29 |

TAULUKOT

| | |
|--|----|
| Taulukko 1. Nimikkeiden jakautuminen ryhmiin | 28 |
|--|----|

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aihe liittyy Sormat Oy:n varastoautomaattien uusimiseen. Sormat Oy:llä on pienkeräilyä varten käytössään 3 kappaletta Kardex Shuttle varastoautomaattia. Kaksi näistä on hankittu 90-luvun lopulla ja uusinkin on 2000-luvun alkupuolelta.

Sormat Oy on saanut varteenotettavan tarjouksen uusista Kardexin varastoautomaateista ja näin ollen opinnäytetyön aiheeksi valikoitui suunnitelma varastoitavien tuotteiden sijoittelusta uuteen automaattiin ja investoinnin kannattavuuslaskelmat.

1.1 Sormat Oy

Sormat Oy on vuonna 1970 perustettu Pohjois-Euroopan johtava kiinnitystarvik valmistaja ja sen liikevaihto on noin 20 miljoonaa euroa. Sen pääkonttori sijaitsee Ruskolla, jonka yhteydessä on myös tuotanto- ja varastotilat. Ruskon toimiltilojen lisäksi Sormatilla on myyntiyhtiöt Venäjällä sekä Kiinassa ja varastot Saksassa ja Isossa-Britanniassa. (Lähteenä sähköposti, Jukka Huikkonen. 5.2.2016)

Sormat Oy:n myynnistä noin 70 % koostuu ulkomaanviennistä ja sen tärkeimpiä vientimaita ovat muun muassa Saksa, Ruotsi, Venäjä, Turkki, Iso-Britannia, Belgia, Ranska sekä uusimpana Intia. Edellä mainittujen lisäksi vientiä on moneen muuhunkin maahan, eksoottisimpia näistä ovat esimerkiksi Mauritius ja Uusi-Seelanti. (Lähteenä sähköposti, Jukka Huikkonen. 5.2.2016)

Sormatin tärkeimpiin tuoteryhmiin kuuluu muun muassa kiila- ja voima-ankkurit, betoniruuvit, kevyet kiinnikkeet (tulpat ja kipsilevykiinnikkeet), julkisivukiinnikkeet sekä kemialliset kiinnikkeet. Sen etuina kilpailijoihin nähden ovat korkealaatuiset, ETA-hyväksytyt tuotteet sekä nopeat ja joustavat toimitukset. Toimitusten nopeuden ja joustavuuden takaa oma tuotanto sekä varastotilat Ruskon lisäksi Saksassa ja Isossa-Britanniassa. (Lähteenä sähköposti, Jukka Huikkonen. 5.2.2016)

Sormat Oy työllistää n. 75 henkilöä joista n. 50 ovat tuotannon ja varaston työntekijöitä ja 7 ulkomailla työskenteleviä. Kausiluontoisuudesta johtuen kuitenkin työntekijämäärä vaihtelee vuodenajan mukaan. (Lähteenä sähköposti, Jukka Huikkonen. 5.2.2016)

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena on kartoittaa uuden varastoautomaatin aiheuttamat säästöt sekä ajassa että tilassa. Näihin säästöihin päästään jo uuden laitteiston paremman suorituskyvyn vuoksi, mutta suuressa roolissa on myös tuotteiden järjestäminen uuteen varastoautomaattiin järkevällä tavalla.

Varastoautomaatista keräiltäessä keräilijä pysyy lähestulkoon paikallaan, mutta varastoautomaatin hissien tekemä työ pyritään minimoimaan. Tuotteet tulee sijoittaa automaattiin siten, että automaatin hissien kulkema matka pysyy mahdollisimman pienenä.

Lisäksi pohditaan, mitä tuotteita varastoautomaattiin laitetaan. Onko vanhojen automaattien sisällä jotain, mikä olisi järkevämpi säilyttää varaston puolella perinteisellä lavapaikalla? Tai päinvastoin; onko varaston puolella jotain, joka olisi järkevämpi sijoittaa varastoautomaattiin?

Tuotteiden järjestelyn lisäksi opinnäytetyön puitteissa lasketaan investoinnille myös kannattavuuslaskelmia.

1.3 Työn toteutus

Työ alkaa aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen tutustumisella. Kirjallisuuteen perehtymällä voidaan rakentaa perusteltu näkemys projektin eri toteutusvaihtoehdoista, muun muassa siitä millä perusteilla tuotteet tulisi järjestää automaatin sisälle.

Kirjallisuustutkimuksen jälkeen perehdytään varastoautomaatin nykyiseen tilaan sekä Sormat Oy:n saamaan tarjoukseen uusista varastoautomaateista. Nykytilan

kartoittaminen tapahtuu tutkimalla raportteja varastoautomaatin tapahtumista sekä sen sisällä olevista nimikkeistä ja hyllypaikoista. XYZ-analyysiä varten tarvitaan käyntikertamäärät nimikkeille edellisen kalenterivuoden ajalta.

Mikäli nykyisten automaattien teknisiä tietoja ja suorituskykyjä ei löydy Sormatin arkistoista, lienee järkevintä pyrkiä mittaamaan automaatin nopeutta sekuntikellolla.

Nykyisten automaattien suorituskyvyn selvittämisen jälkeen vertaan saatuja arvoja uuden automaatin suorituskykyyn. Lisäksi haastattelen varastoautomaatin käyttäjää sekä varaston esimiestä ja pyrin selvittämään uusien automaattien tuoman vuosittaisen nettotuoton. Vuosittaisen nettotuoton selvittämisen jälkeen lasken investoinnille takaisinmaksuajan ja tuottoasteen.

2 VARASTOINTI

Varastot ovat tärkeä osa logistiikkaketjua. Varastoja syntyy, kun missä tahansa logistiikkaketjun vaiheessa materiaalin virtaus pysähtyy. Yleensä yritykset ovat varanneet varastoitaville tuotteille erillisen tilan tai rakennuksen, mutta tuotteita voidaan säilyttää myös muualla. (Waters 2003, 283)

Teollisuudessa varastot luokitellaan yleensä kolmeen pääryhmään. Nämä ovat raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmisteverastot. Raaka-aineverastot toimivat varsinaisten raaka-aineiden lisäksi varastoina kaikille tuotannossa tarvittaville materiaaleille, osille ja komponenteille. Puolivalmisteverasto toimii varastona tuotannossa keskeneräisinä oleville tuotteille, joista valmistetaan lopputuotteita. Valmisteverasto taas on varasto jo valmiille, myyntiä odottaville tuotteille. Näiden varastojen lisäksi yrityksillä voi olla esimerkiksi käyttöainevarastot polttoaineille ja voiteluöljyille tai varaosavarastoja tuotannon jatkuvuuden turvaamiseksi. (Karhunen ym. 2008, 302–303; Sakki 2009, 103)

Vuonna 2013 teollisuuden ja kaupan keskimääräiset logistiikkakustannukset olivat 13,4 % yritysten liikevaihdosta. Tästä yli puolet syntyy teollisuuden ja kaupan sisäisistä prosesseista ja suurin yksittäinen erä oli varastoon sitoutunut pääoma. (Solakivi ym. 2014, 11) Näin ollen varastoinnilla on suuri merkitys organisaatiolle taloudelliselta kannalta.

2.1 Pientavaran varastointi

Kooltaan pieniä, vähän kerralla varastoitavia tuotteita varastoidaan yleensä pientavaravarastoissa. Perinteisesti pientavaravarastot koostuvat pientavarahyllyistä, jotka valmistetaan taivutetuista teräslevyistä. Hyllyrakenteissa hyödynnetään elementtisarjoja, joita on helppo muotoilla erilaisiksi hyllystöiksi tarpeen mukaan. (Logistiikan maailma 2016; Karhunen ym. 2008, 341)

Pientavaravarastosta keräily tapahtuu käsin, joten keräilykorkeus ei saa olla liian korkea, jotta keräily onnistuu ylimmältäkin hyllyltä. Hyllyjen syvyys on yleensä

300–600 mm. Mitä suurempi hyllyn syvyys, sitä hankalampaa keräily on ylimmiltä ja alimmilta tasoilta. Pientavarahyllyjen käytäväleveys voi olla huomattavasti kapeampi kuin perinteisessä kuormalavahyllystössä, sillä hyllyvälissä ei ole tarpeen mahtua kääntymään trukin kanssa, vaan keräily tapahtuu ajettavalla tai työnnettävällä keräilyvaunulla. (Karhunen ym. 2008, 344)

Pientavaran keräilyyn perinteisen pientavarahyllyn sijaan hyvä vaihtoehto on erilaiset varastoautomatit. Keräilyperiaate varastoautomaateissa on päinvastainen perinteiseen pientavarahyllystöön, sillä varastoautomaatissa keräiltävä tuote tulee keräilijän luokse. Varastoautomaatteihin saadaan pienelle lattiapinta-alalle varastoitua suuri määrä tavaraa, sillä ne voivat olla jopa yli 20 metriä korkeita. Varastoautomaatteja on erilaisia, ja niiden korkean hinnan vuoksi tarve automaateille tulee mieltä tarkkaan. (Karhunen ym. 2008, 366; Logistiikan maailma 2016)

Yleisesti kustannuksiltaan edullisin ratkaisu on vertikaalikaruselli, eli paternoster. Paternosterissa keräilytasot pyörivät pystylinjassa, ja haluttu taso pysähtyy keräilyaukon kohdalle josta keräilijä poimii tarvitsemansa tuotteet. Perättäisten kerätävien tuotteiden osuessa eripuolille karusellin kierrosta paternoster on kuitenkin verrattain hidas automaatti (Logistiikan maailma 2016). Tätä pystytään kuitenkin minimoimaan hyvin suunnitellulla varastoautomaatin täytöllä.

Paternosteria nopeampi vaihtoehto on hissityyppinen varastoautomaatti. Hissityyppisessä varastoautomaatissa hyllystöjen välissä kulkee hissi, joka noutaa halutun keräilytason keräilyaukolle. Tarvittaessa automaatin hissi voi hakea valmiiksi jo seuraavaa tasoa samalla, kun edellinen keräilytaso on vielä keräilyaukolla (Logistiikan maailma 2016). Tässä opinnäytetyössä käsiteltävä varastoautomaatti on hissityyppinen varastoautomaatti. Liitteessä 1 on kuva hissityyppisestä varastoautomaatista.

Kolmas vaihtoehto varastoautomaatille on hyllystöhissi. Se on näistä kolmesta vaihtoehdosta kallein. Hyllystöhississä on sekä päällekkäin, että vierekkäin hyllyjä tai laatikoita, joita hissi noutaa keräilytasolle. Hyllystöhissi on tekniikaltaan monimutkaisin, sillä hissin tulee kulkea sekä pysty-, että vaakasuuntaan, jonka

vuoksi hyllystöhissin perustamiskustannukset ovat korkeat. (Logistiikan maailma 2016).

2.2 Varastoinnin syitä

Vaikka varastojen kokoja pyritään pitämään mahdollisimman pieninä tai jopa kokonaan välttämään, on organisaatioille useita syitä jonka takia varastot ovat niille välttämättömiä. Näitä syitä ovat muun muassa toimituskyvyn turvaaminen, kokonaiskustannusten minimointi ja raaka-aineiden oletettu hintojen nousu. (Logistiikan maailma 2015b)

Toimituskyvyn turvaaminen

Taloudelliselta kantilta tarkasteltuna varastointi näyttää usein vain kustannuksia aiheuttavana, lisäarvoa tuottamattomana toimintana. Varastoihin sitoutuu usein paljon pääomaa, joka olisi järkevämpää vapauttaa tuottavampiin tarpeisiin. (Logistiikan maailma 2015b)

Monille organisaatioille kuitenkin varastot ovat välttämättömiä, jotta tuotteille pystytään lupaamaan hyvä saatavuus asiakkaille. Toimituskyvyn turvaaminen onkin yleisin syy tuotteiden varastoimiselle. (Logistiikan maailma 2015b)

Yritysten pyrkiessä jatkuvasti kustannustehokkaampaan toimintaan, tuotteiden saatavuus pyritään takaamaan toimivalla ja hyvin suunnitellulla kysyntä-toimitusketjulla. Varastot voidaan pitää maltillisina, mikäli varastoidaan oikeaa tavaraa oikea määrä, eli tuotteita jotka asiakkaat haluavat ostaa. (Sakki 2009, 108; Logistiikan maailma 2015b)

Kokonaiskustannusten minimointi

Varastoinnin kannattavuutta pohtiessa tulee miettiä kokonaiskustannuksia vuositasolla. Pienempien hankintaerien varastointikustannukset ovat pienemmät kuin suurten hankintaerien. Kokonaiskustannuksia tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon varastointikustannusten lisäksi kaikki tilaus- ja toimituskustannukset. Pienten

erien toistuva tilaaminen ja kuljettaminen tulee kalliiksi. Suurempia määriä kuljettaessa kustannukset alenevat yksikköä kohden usein niin paljon, että se on kannattavampaa. (Sakki 2009, 103–104; Logistiikan maailma 2015b)

Raaka-aineiden oletettu hintojen nousu

Usein voi olla järkevää ostaa raaka-aineita silloin, kun hinnat ovat alhaalla ja niiden uskotaan nousevan. Mikäli tuotteita ostetaan varastoon vain spekuloidun hinnan nousun vuoksi, on tärkeää laskea miten suuremmat hankintaerät vaikuttavat kokonaiskustannuksiin. Suurempien erien kokonaiskustannukset voivat olla suuremmat kuin normaalin hankintaerän kustannukset hintojen nousun jälkeenkin. (Logistiikan maailma 2015b)

2.3 Varaston toiminnot

Varastojen perimmäinen tarkoitus on varastoida tavaraa, joka odottaa jatkokäsittelyä. Varastossa on kuitenkin monia eri työtehtäviä tavarantoimituksen ohella. Tärkein näistä työtehtävistä on keräily, sillä keräily on varastotoiminnoista eniten resursseja vaativa työvaihe. Tämän takia myös keräilyvaiheen kehittäminen ja tehostaminen on tärkeää. (Rauni Jaskari 2015)

Varastointi alkaa aina tavarantoimituksen vastaanotolla. Vastaanottoon saapuvat tuotteet voivat olla joko varastotäydennyksiä, tuotteiden palautuksia tai kauttakulkuja. Vastaanotto huolehtii, että tavarat ovat sitä mitä on haluttu laadullisesti ja määrällisesti. Vastaanotto vastaa myös tavaroiden kirjaamisesta varastokirjanpitoon ja tuotteiden sijoittamisesta varastoon. (Karhunen ym. 2008, 382–384; Waters 2003, 285)

Varaston toimenpiteisiin kuuluu keskeisesti myös inventointi. Inventoinnilla tarkoitetaan varastossa olevien tuotteiden saldojen tarkastamista. Mikäli nimikkeellä on tapahtumia, saldoihin tulee inhimillisten virheiden vuoksi ajan mittaan virheitä. (Karhunen ym. 2008, 393)

Tärkeimmät varaston toiminnot liittyvät asiakastoimituksiin. Asiakastoimitukset pitävät sisällään muun muassa tuotteiden keräilyn, lähetysten pakkaamisen, lähettämisen ja kuormaamisen. (Karhunen ym. 2008, 385–390)

Muita varastossa tehtäviä toimenpiteitä ovat varaston yleisen toiminnan ylläpitoon liittyviä. Näitä voivat olla esimerkiksi keräilykaluston päivittäistarkastukset ja huollot, tietojärjestelmien ja osoitepaikkajärjestelmän ylläpito ja kuormalavavälvonta. (Logistiikan maailma 2015c)

2.3.1 Keräily

Tärkein työvaihe varastotyöskentelyssä on keräily. Käsikeräilyperiaatteella toimivissa varastoissa varastotyön kokonaiskustannuksista liki puolet koostuu keräilytyöstä. Toimitusten virheettömyys ja toimitusaikojen pitävyys ovat merkki laadukkaasta keräilytyöstä. (Logistiikan maailma 2015c)

Keräilytapoja on monia, esimerkiksi asiakas-, tuote-, tuoteryhmä- tai aluekohtainen keräily. Kaikki keräilytavat eivät sovellu kaikkiin varastoihin, vaan yritys päättää sille järkevimmän tavan hoitaa keräilytyö. (Karhunen ym. 2008, 386; Logistiikan maailma 2015c)

Teknologian ja IT-järjestelmien hyödyntäminen keräilytyössä on lähes välttämätöntä, mikäli päivittäiset keräilymäärät ovat suuria. IT-järjestelmien avulla voidaan ohjata muun muassa keräilyn ajoitusta ja keräilyjärjestystä. Iso osa yrityksistä käyttää keräilyssään apuna viivakoodeja. RFID:n käyttö yleistyy vähitellen, mutta sen yleistymistä hidastaa kallis hinta perinteisiin viivakodeihin nähden. Isoissa yrityksissä saattaa keräilyn apuna olla myös puheohjaus. (Logistiikan maailma 2015c)

Varastotyön kustannuksiin ja tehokkuuteen vaikuttaa suuresti tuotteiden sijoittelu. Tuotteita voidaan sijoitella varastoon varastotapahtumien mukaisesti tai tuoteryhmittäin. Varastotapahtumien perusteella suunniteltu tuotteiden sijoittelu pyritään toteuttamaan siten, että keräilijän kulkema matka pysyisi mahdollisimman pie-

nenä. Tällöin usein kerättävät tuotteet on varastossa helpoiten saatavissa keräilyreitillä alkupäässä. Tuotteiden sijoittamisessa tulee kuitenkin ottaa huomioon myös tuotteiden ominaisuuksia. Ei ole järkevää sijoittaa särkyvää tavaraa keräilyreiteille ennen painavia tuotteita, vaikka varastotapahtumia olisikin enemmän. (Karhunen ym. 2008, 386; Logistiikan maailma 2015c)

Opinnäytetyössä nimikkeet sijoitetaan varastoautomaattiin, joten nimikkeet on järkevintä sijoittaa menekimukaan keräilyaukon lähimmästä hyllystä eteenpäin. Täten varastoautomaatin hissien kulkema matka pystytään minimoimaan. Kaikki varastoitavat nimikkeet ovat myös melko kevyitä ja kestäviä, joten niiden fyysiset ominaisuudet eivät vaikuta varastopaikkojen valintaan.

3 TUOTTEIDEN LUOKITTELU

Yrityksellä saattaa olla valikoimassaan tuhansia eri nimikkeitä. Myynnissä, ostossa tai valmistuksen suunnittelussa ei kuitenkaan ole järkevää käyttää samaa määrää aikaa kaikkien tuotteiden tarkasteluun, eikä se ole tarpeenkaan. Yrityksen tulisi panostaa eniten resursseja sille tärkeiden tuotteiden seurantaan. Tämän vuoksi nimikkeet tulisi jakaa sopivaan määrään luokkia, joista voi havaita, että kokonaisuus usein koostuu hyvin erilaisten osien summasta. (Sakki 2003, 91; 2009, 89)

Tuotteiden ja asiakkaiden luokittelun tuloksena voidaan havaita sellaisia oleellisia asioita ja poikkeamia, jotka helposti hukkuvat kokonaiskeskiarvojen alle. Näihin asioihin ja poikkeamiin vaikuttamalla voidaan saada aikaan hyvinkin nopeita muutoksia. (Sakki 2003, 91; 2009, 89)

Tuotteiden luokittelutapoja on useita. ABC-analyysi kuvaa tuotteiden lukumäärän suhdetta myyntiin tai kulutukseen esimerkiksi edellisen kalenterivuoden tai myyntisesongin aikana. (Sakki 2009, 91)

XYZ-analyysi puolestaan on muunnos ABC-analyysistä. XYZ-analyysi kuvaa tuotteiden lukumäärän suhdetta tapahtumamääriin, kuten esimerkiksi keräilykeräisiin. Tämän takia XYZ-analyysi on ABC-analyysiä parempi työkalu esimerkiksi varastopaikkojen määrittelyyn. Niin ABC- kuin XYZ-analyysikin perustuvat Pareton 80/20-sääntöön. Luokitteluja voi tehdä myös esimerkiksi kustannusten suuruden tai liiketuloksen perusteella. (Sakki 2009, 96–97)

Tähän opinnäytetyöhön sopivin tuotteiden luokittelu on XYZ-analyysi, koska siinä verrataan tuotteiden lukumäärän suhdetta tapahtumamääriin. Tapahtumamäärät voivat olla keräily- tai hyllytystapahtumia.

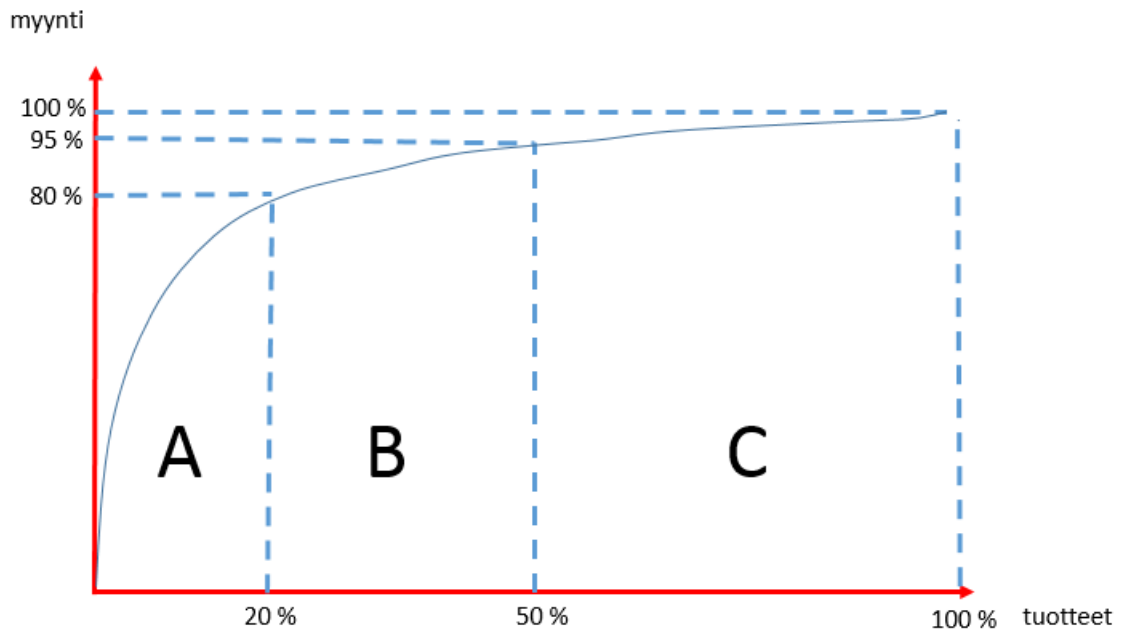
3.1 20/80-sääntö

20/80-sääntö on perustana sekä ABC-, että XYZ-analyysille. 20/80-säännön keksijänä pidetään Vilfredo Paretoa, sata vuotta sitten elänyttä italialaista kansantaloustieteilijää. Tämän takia sääntö tunnetaan myös nimellä Pareton periaate. (Sakki 2009, 90)

Pareto tutki 1800-luvulla Englannissa tulonjakoa ja havaitsi siinä epätasaisuuden. Pareton havaitsi, että varallisuus jakautui siten, että noin 20 % asukkaista keräsi noin 80 % tuloista ja varallisuudesta. Prosenttiosuudet eivät tietenkään jakautuneet näin selkeästi, mutta oleellista oli, että tulot ja varallisuus jakoutuivat huomattavan epätasaisesti. (Sakki 2009, 90)

Myöhemmin monet muutkin matemaatikot ovat havainneet 20/80-säännön toteutuvan erilaisissa tutkimuskohteissa. Yrityksissä 20/80-säännön voi havaita toteutuvan tutkimalla yksittäisten tuotenimikkeiden myynti- ja kulutuslukuja vaikkapa vuoden ajanjaksolta. (Sakki 2009, 90)

Kuviossa 1 tuotteet on jaoteltu A-, B-, ja C-ryhmiin niiden myyntivolyymin mukaan. Kuvaajasta näemme, että tuotteiden lukumäärästä vain noin 20 %, eli A-ryhmä, muodostaa noin 80 % myyntivolyymistä. Vastaavasti B- ja C-ryhmät, eli loput 80 % tuotteista, muodostavat vain 20 % myyntivolyymistä. (Logistiikan maailma 2015a)



Kuvio 1. Tuotteet on jaettu A-, B- ja C-ryhmiin myyntivolyymien mukaan. (Logistiikan maailma 2015a)

Pareton 20/80-sääntö osoittaa esimerkiksi, että:

- 20 % tuotteista tuo 80 % tuloksesta
- 80 % tuotteista tuo 20 % liikevaihdosta
- 80 % asiakkaista tuo vain 20 % myynnistä
- 20 % tuotteista aiheuttaa 80 % varastosta
- 80 % toimituspuutteista johtuu 20 % tuotteista

Prosenttilukuja ei kuitenkaan tule ottaa kirjaimellisesti oikeina. Periaatteen mukaiset prosenttiluvut ovat suuntaa antavia ja esittävät jakauman olevan lähempänä 20/80-suhdetta kuin 50/50-suhdelukua. Vain harvoissa tapauksissa suhde on täsmälleen 20/80. (Sakki 2009, 90–91)

Pareton periaatteen perimmäinen sanoma on kuitenkin se, että kumulatiivisen myynnin tai myyntikatteen kannalta suurin osa tuotteista vaikuttaa turhilta. (Sakki 2009, 91) Usein tuotteet eivät kuitenkaan ole myynnin arvon pienuudesta huolimatta turhia, vaan ne saattavat olla asiakkaan kannalta tarpeellisia ja siksi ne

halutaan pitää myyntiohjelmassa. Toisaalta taas teollisuusyrityksissä tuoterakenteen kaikkia osia tarvitaan, vaikka monien osien myynnin kumulatiivinen arvo olisi pieni. (Sakki 2003, 91–92)

3.2 XYZ-analyysi

Tähän opinnäytetyöhön sopivin tuotteiden luokittelumenetelmä on XYZ-analyysi. XYZ-analyysissä luokitellaan tuotteet tapahtumamäärien, jotka voivat olla esimerkiksi keräily- tai hyllytystapahtumia, mukaan. (Sakki 2009, 96) Koska opinnäytetyön tarkoituksena on lyhentää keräilyaikoja varastoautomaatista, tulisi tuotteet sijoitella siten, että varastoautomaatin hissillä on mahdollisimman lyhyt etäisyys keräilytasolta tuotteisiin, joissa on eniten tapahtumamääriä.

XYZ-analyysissä tuotteiden luokittelu tehdään siten, että lopputulos havainnollistaa mahdollisimman tarkasti 20/80-säännön mukaista tapahtumien jakautumista. Analyysin mukaiset luokitukset voivat olla esimerkiksi seuraavanlaisia:

- X-luokka: tuotteella 50 % kaikista tapahtumista
- Y-luokka: tuotteella 30 % kaikista tapahtumista
- Z-luokka: tuotteella 18 % kaikista tapahtumista
- zz-luokka: tuotteella 2 % kaikista tapahtumista
- z0-luokka: tuotteella ei ole tapahtumia ajanjaksolla

X-tuotteet tulisi sijoittaa varastossa keräilyyn kannalta mahdollisimman hyvälle paikalle siten, että näiden tuotteiden keräily olisi mahdollisimman vaivatonta ja keräilijän, tai tässä tapauksessa varastoautomaatin hissien, kulkema matka mahdollisimman lyhyt. (Sakki 2009, 96)

4 INVESTOINTILASKELMAT

Investoinnit voivat olla mitä tahansa rahankäyttöä, jolla saadaan aikaan kustannussäästöjä tai hankitaan lisätuloa. Jotta voidaan puhua investoinnista, on hankinnan oltava pitkävaikutteinen ja sen on kohdistuttava usealle vuodelle. Rahankäytöllä on siis oltava aikaulottuvuutta, jotta sitä voidaan kutsua investoinniksi. (Alhola & Lauslahti 2003, 162.)

Investoinnit voidaan jakaa kahteen pääryhmään; finanssi- eli rahoitusinvestointeihin ja reaali-investointeihin. Finanssi-investoinnit ovat esimerkiksi arvopaperihankintoja, jotka ovat yleisiä esimerkiksi vakuutus- ja pankkialalla. Reaali-investoinnit puolestaan ovat esimerkiksi tuotantokiinteistöjen tai -laitteiden hankinnat. (Alhola & Lauslahti 2003, 162.)

4.1 Reaali-investoinnit

Reaali-investoinnit voidaan luokitella niiden tarkoitusperien mukaan. Korvausinvestoinnilla tarkoitetaan vanhan tuotantovälineen korvaamista uudella vastaavalla laitteella. Syynä korvausinvestoinneille ovat yleensä vanhan laitteen huono fyysinen kunto tai uuden mallin tuoma taloudellisuusetu. (Alhola & Lauslahti 2003, 163.)

Rationalisointi-investointi tarkoittaa investointia, jossa hankitaan kone tai robotti korvaamaan työvaihe joka on aikaisemmin tehty manuaalisesti. (Alhola & Lauslahti 2003, 163.)

Pakollinen investointi on sellainen, joka on pakko tehdä esimerkiksi lain vaatimuksesta. Tällaisia investointeja voi olla esimerkiksi kiristyneistä ympäristövaatimuksista johtuvat investoinnit. (Alhola & Lauslahti 2003, 163.)

Laajennusinvestointi on nimensä mukaisesti investointi, joka tähtää toiminnan laajentamiseen. Esimerkiksi tuotantokoneiden lukumäärän lisääminen tai kokonaan uuden tehtaan rakentaminen aikaisempien tilalle ovat laajennusinvestointeja. (Alhola & Lauslahti 2003, 163.)

Vuokralaiteinvestoinnilla tarkoitetaan vuokrasopimuksen vaatimien laitteiden hankintaa. Esimerkiksi puhelinyhtiöt tarjoavat outsourcing-sopimuksia, joissa palvelun tarjoaja investoi laitteisiin asiakasyrityksen puolesta. (Alhola & Lauslahti 2003, 163.)

Investoinnit kohdistuvat aina tulevaisuuteen, joten niihin liittyy myös riskejä. Investointipäätös on kertaluontoinen ja monimutkainen. Monimutkaiseksi päätöksen tekee juurikin tulevaisuusnäkökulma sekä eri tekijöiden huomioon ottaminen. Kaikkia investointipäätökseen vaikuttavia tekijöitä ei voi millään tavalla mitata ja lisäksi ajan kuluessa kriteerit, joilla on puollettu investointipäätöstä, saattavat muuttua. (Alhola & Lauslahti 2003, 163.)

Tähän opinnäytetyöhön liittyvä investointi uusista varastoautomaateista on korvausinvestointi, sillä vanhat varastoautomaatit korvataan vastaavilla, uusilla varastoautomaateilla vanhan laitteiston lähestyessä elinkaarensa loppua.

4.2 Investointien kannattavuuslaskennan menetelmät

Investointien kannattavuuden laskemiseksi on useita eri menetelmiä. Menetelmät ottavat huomioon eri asioita, ja investoiva yritys päättää mikä menetelmä on heille sopivin.

Nykyarvomenetelmässä kaikki investoinnin kustannukset ja siitä syntyvät tuotot diskontataan nykyhetkeen, eli selvitetään nykyarvo käyttämällä valittua korkokantaa. Investointi on nykyarvomenetelmän mukaan kannattava, mikäli tuottojen ja kustannusten nykyarvon erotus on positiivinen. Erotuksen ollessa nolla, tuotot ja kustannukset ovat samansuuruiset, jolloin investointi on myös siinä mielessä kannattava, että siitä ei aiheudu yritykselle tuottoja suurempia kustannuksia. (Alhola & Lauslahti 2003, 171.)

Annuiteettimenetelmässä investoinnin hankintameno jaetaan koko investoinnin pitoajalle yhtä suuriksi vuosieriksi, eli annuiteeteiksi, annuiteettitekijää käyttämällä. Tämä menetelmä on siis ikään kuin nykyarvomenetelmän vastakohta. In-

vestointi on annuiteettimenetelmää käyttäen kannattava, mikäli nettotuoton ja investoinnin hankintamenon annuiteetin erotus on positiivinen. (Alhola & Lauslahti 2003, 173.)

Takaisinmaksuajan menetelmässä lasketaan aika, jonka kuluessa investointi on nimensä mukaan maksanut itsensä takaisin, eli investoinnilla saadaan nettotuottoa investoinnin hankintamenon verran. Mikäli investoinnin vuotuinen nettotuotto on vakio, eikä korkoa oteta huomioon, takaisinmaksuaika voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$\frac{\text{Investoinnin hankintameno (€)}}{\text{Nettotuotto (}\frac{\text{€}}{\text{vuosi}}\text{)}} = \text{Takaisinmaksuaika}$$

Takaisinmaksuajan menetelmä ei kuitenkaan ilmaise investoinnin kokonaiskannattavuutta, sillä se ei ota huomioon tapahtumia takaisinmaksun jälkeiseltä ajalta. Usein investoinnilla saadaan nettotuottoa pitkällä aikajänteellä, joka tekee investoinnista kannattavan. (Alhola & Lauslahti 2003, 176.)

Investoinnin tuottoastemenetelmässä selvitetään investointiin sidotun pääoman tuottoprosentti. Investoinnin tuottoasteesta käytetään yleisesti myös lyhennettä ROI, joka tulee englanninkielen sanoista return of investment. (Alhola & Lauslahti 2003, 178.)

Investoinnin tuottoaste lasketaan seuraavasti:

$$\frac{\text{Vuotuiset nettotuotot keskimäärin}}{\text{Investointiin sidottu pääoma keskimäärin}} \times 100\%$$

Investoinnin keskimääräinen sidottu pääoma saadaan jakamalla investoinnin hankintamenon ja jäännösarvon summa kahdella

$$\frac{(\text{Investoinnin hankintameno} + \text{jäännösarvo})}{2}$$

Investoinnin tuottoasteen laskennassa ei oteta huomioon suoritusten eriaikaisuutta, vaan vuotuisista nettotuotoista otetaan keskimääräinen arvo. Tämän takia

menetelmässä otetaan huomioon investoinnin vuotuiset poistot. Vuotuiset poistot lasketaan seuraavasti:

$$\frac{(\text{Investoinnin pitoaika} - \text{jäännösarvo})}{\text{Investoinnin pitoaika}}$$

Lopullinen kaava investoinnin tuottoasteelle on seuraava:

$$\frac{(\text{Vuotuiset nettotuotot} - \left(\frac{(\text{Hankintahinta} - \text{jäännösarvo})}{\text{Investoinnin pitoaika}}\right))}{\left(\frac{(\text{Hankintahinta} + \text{jäännösarvo})}{2}\right)} \times 100\%$$

(Alhola & Lauslahti 2003, 178–179.)

Sormat Oy haluaa selvittää investoinnilleen takaisinmaksuajan. Investoitavan summan ollessa suuri, takaisinmaksuaika tulee olemaan melko pitkä. Lisäksi las-
ken investoinnille sen tuottoasteen, joka sekä todennäköisesti tulee olemaan al-
hainen.

5 TYÖN LÄHTÖTILANNE

Sormat Oy:ssä tilauksien pientavaran keräily tapahtuu pystysuuntaisista varastoautomaateista. Varastoautomaatit sijaitsevat tuotannon tiloissa, josta automaattitrukki kuljettaa kerätyt nimikkeet käytävää pitkin jälkeinpäin rakennettuun varastoon jossa nimikkeet voidaan yhdistää muun tilauksen kanssa samaan keräykseen.

5.1 Nykyiset varastoautomaatit

Tällä hetkellä käytössä on kolme kappaletta Kardexin Shuttle NT varastoautomaattia. Jokainen on 6200 mm korkea pitää sisällään 72 kappaletta hyllyjä kooltaan 1250 mm x 825 mm, mutta yhdestä automaatista on poistettu kuusi hyllyä käytöstä teknisten ongelmien vuoksi.

Kaksi vanhempaa automaattia ovat valmistettu vuonna 1995. Ensimmäisen kokonaiskantavuus on 10 000 kg ja hyllykohtainen kantavuus 200 kg/hylly. Toisen kokonaiskantavuus on 20 000 kg ja hyllykohtainen kantavuus 250 kg/hylly. Kolmas automaatti on valmistettu vuonna 2001 ja sen kantavuus on myöskin 20 000 kg, 250 kg/hylly.

Kaikkien automaattien hyllykorkeus on 125 mm.

5.2 Uudet varastoautomaatit

Kuten aiemmin todettu, Sormat Oy on saanut tarjouksen uusista varastoautomaateista Kardex Oy:ltä. Tarjous on jo mennyt umpeen, mutta oletettavasti Sormat Oy saa vastaavan tarjouksen sitä pyydettyäessä. Liitteessä 1 tarjous Kardexin uusista varastoautomaateista.

Tarjouksessa nykyiset kolme automaattia on korvattu kahdella leveämmällä automaatilla. Uusissa automaateissa hyllyn koko on 2450 x 813 mm ja hyllypaikan

hyötyvarastopaikkakorkeus olisi 150 mm vanhan 125mm sijaan. Myös uusien automaattien kantavuudet ovat paremmat; 21 090 kg kokonaiskantavuus, 370 kg hyllyä kohden.

Korkeammista hyllypaikoista johtuen hyllyille mahtuisi päällekkäin kolme DIY-rasiaa (pahvirasia, jonka ulkomitat ovat 220 x 150 x 50 mm) joiden menekki varastoautomaatista on suuri. Korkeammat hyllypaikat myös aikaansaavat sen, että hyllyjä on lukumäärällisesti vähemmän. Uusissa automaateissa on 57 hyllyä automaattia kohden, yhteensä 114 hyllyä.

5.3 Keräily varastoautomaateista

Varastoautomaatteja käytetään Sormat Oy:ssä valmist tuotteiden pienkeräilyyn. Koneen käyttäjä avaa tietokoneelta keräilylistan ja varastoautomaatit noutavat keräiltävät tuotteet automaattien keräilyaukoille. Keräilijä lukee viivakoodinlukijalla tuotteen keräilyksi ja siirtää tuotteet kuormalavalle odottamaan automaattitrukilla varastoon kuljettamista, jossa tuotteet yhdistetään saman tilauksen tuotteiden kanssa samalle lavalle.

Lisäksi varastoautomaattien käyttäjä merkkää ne vastaanotetut tuotteet saldoihin tuotannosta sekä ostotavaroista, joiden keräily tapahtuu varastoautomaatista.

Keräilijän työtila on tietokoneen ja varastoautomaattien välissä, joten keräilijä pysyy työskennellessään melko paikallaan, kunhan vain keräiltävää tavaraa on varastoautomaattien sisällä eikä koneen vieressä olevissa pientavarahyllyissä.



Kuva 1. Keräilijän työtila tietokoneen ja varastoautomaattien välissä. Taustalla pientavarahyllyt, joista keräillään osa tavaroista silloin, kun automaatin sisällä keräiltävää tavaraa on liian vähän.

5.4 Nykyisen tilanteen ongelmakohtat

Nykyisten automaattien tilanpuutteen vuoksi osa tuotteista on sijoitettu myös automaattien vieressä oleviin perinteisiin pientavarahyllyihin. Tämä hidastaa keräilyä jossain määrin, sillä mikäli koko kerättävää määrää ei ole automaatissa, keräilijä joutuu sulkemaan tietokoneelta keräilylistan, hyllyttämään automaattiin lisää tavaraa pientavarahyllystä, avaamaan keräilylistan uudelleen ja suorittamaan juuri hyllytetyn tavaran keräilyn.

Tämä prosessi on välttämätön, sillä Kardexin ohjelmistolla ja Epicorilla (Sormat Oy:n tuotannonohjausjärjestelmä) on omat saldonsa. Kardexin ohjelmiston saldoissa on vain ne tuotteet, jotka oikeasti ovat automaattien sisällä ja Epicorin saldoissa on sekä varastoautomaatin että pientavarahyllyn sisältö.

Keräilijä ei siis voi ottaa osaa tuotteista varastoautomaatista ja osaa pientavarahyllystä, sillä Kardexin ohjelmisto lähettää sanoman Epicoriin vain siltä osin joka on otettu varastoautomaatista. Tällöin saldot eivät pysy oikeellisena ja asiakkaan laskulle päätyy vain varastoautomaatista kerätty osuus.

Niin kauan kun keräiltävää listaa on jäljellä useampi rivi ja keräiltäviä tuotteita jäljellä kahdessa tai kolmessa automaatissa, keräilijä ei juurikaan joudu odottelemaan automaatin tekemiä tuotteiden noutamisia. Hän voi keräillä yhdestä automaatista samalla kun kaksi muuta automaattia noutavat lavaa keräilytasolle.

Kun keräilylista lähestyy loppuaan tai lista on lyhyt, jolloin keräiltävät tuotteet ovat kaikki yhdessä automaatissa, keräilijä joutuu aina yhden kerätyn tuotteen jälkeen odottamaan, että automaatti noutaa taas seuraavan lavan keräilyaukolle. Tämä odotusaika pyritään laskemaan minimiin työssä tehtävällä tuotteiden järkevällä sijoittelulla.

Myös jo aikaisemmin mainitsema tuotteiden hyllytys keräilyn aikana pyritään minimoimaan, sillä siihen kuluu aivan turhaan aikaa.

6 TYÖN TOTEUTUS

6.1 Nimikkeiden tietojen keräys

Jotta saataisiin tuotteet sijoiteltua uuteen automaattiin mahdollisimman järkevästi, tarvitaan vanhasta automaatista raportteja vuosimenekistä ja ylipäättään tuotteista jotka ovat sisällä varastoautomaatista.

Lähtökohtaisesti oikein kukaan ei osannut Sormat Oy:llä vastata mitä raportteja Kardexin ohjelmistosta löytyy, ja saadaanko niitä esimerkiksi Excelillä muokattavaan muotoon, sillä ohjelmisto on vanha ja Sormatilla käytetään pääsääntöisesti Epicorin tarjoamia raportteja.

Työtäni varten tarvitsin tiedot tuotteiden vuosittaisesta menekistä jotta voin tehdä varastoautomaatin tuotteille XYZ-analyysin, sekä listan varastoautomaatin sisältämistä tuotteista joilla ei ole ollut tapahtumia edellisen kalenterivuoden aikana.

Kardexin ohjelmistosta sai esiin listan, jossa oli varastoautomaatin kaikki tapahtumat tietyltä aikaväliltä. Valitsin aikaväliksi 1.1.2015 – 31.12.2015 ja pienen selvittelyn jälkeen sain tallennettua kyseisen listan Excel-taulukkolaskentaohjelmassa luettavaan muotoon.

Tämän jälkeen siivosin listalta pois sinne kuulumattomia tapahtumia. Listalla oli muun muassa tapahtumia, joiden määrä oli 0. Varaston esimies enkä minä osannut vastata kysymykseen, minkä vuoksi ohjelmisto oli historiaan jättänyt jäljen vaikka käytännössä mitään ei ollut tapahtunut.

Otin Kardexin ohjelmistosta myös listan kaikista nimikkeistä joilla ohjelmistossa on saldoa. Vertasin tätä listaa vuoden 2015 tapahtumiin ja löysin paljon nimikkeitä, joilla ei ole ollut tapahtumia edellisen kalenterivuoden aikana.

Varaston esimies tutki listaani ja osasi muutamista tuotteista sanoa suoraan, että ne ovat poistettuja tuotteita, joista ei syystä tai toisesta ole nollattu saldoa varastoautomaatista poiston yhteydessä. Epicorissa näillä nimikkeillä ei ollut saldoa.

Tarkistin automaattista kaikki tuotteet, joilla ei ollut tapahtumia edellisen kalenterivuoden aikana, mutta automaatin ohjelmistossa niille oli merkitty saldoa. Listalta löytyi 13 nimikettä, joita ei todellisuudessa ollut automaatin sisässä. Poistin kyseiset tuotteet listaltani ja nollassin saldon Kardexin ohjelmistoon.

Samalla kun kävin nollatapahtumien listaa läpi, huomasin, että useat nimikkeet veivät merkittävän paljon tilaa automaattista. Pahimmillaan nimike, jota ei ollut myyty lainkaan edellisen kalenterivuoden aikana, vei automaattista tilaa 3,5 hyllypaikan verran.

6.2 XYZ-analyysin toteutus

Listan siivoamisen jälkeen järjestin Excelissä tuotteet nimikkeen mukaan siten, että Excel laski listalta, montako tapahtumaa kullakin nimikkeellä oli vuoden aikana ollut.

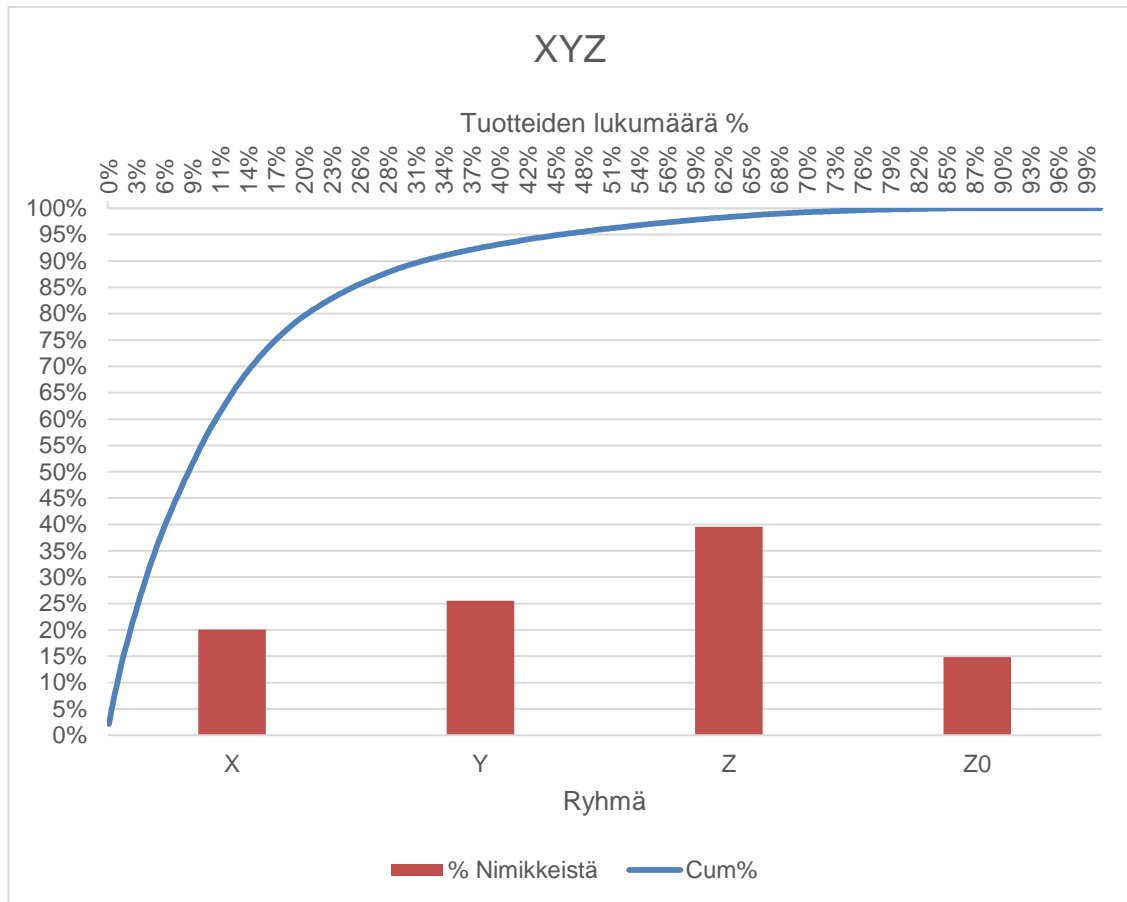
Tämän jälkeen tein uuden listan, jossa tuotteet oli järjestetty käyntikertojen mukaan suurimmasta pienimpään ja laskin tuotteille prosenttiosuudet kaikkien vuoden tapahtumien määrään suhteutettuna.

Jaoin nimikkeet liitteen 4 mukaisesti XYZ-ryhmiin seuraavasti:

- X-ryhmä: ensimmäiset 80 % käyntikerroista
- Y-ryhmä: seuraavat 15 % käyntikerroista
- Z-ryhmä: viimeiset 5 % käyntikerroista
- Z0-ryhmä: nimikkeet, joilla ei ollut käyntikertoja kalenterivuoden 2015 aikana.

Taulukko 1. Nimikkeiden jakautuminen ryhmiin.

| Ryhmä | Nimikkeiden lukumäärä | % Nimikkeistä |
|----------|-----------------------|---------------|
| X | 100 | 20,08 % |
| Y | 127 | 25,50 % |
| Z | 197 | 39,56 % |
| Z0 | 74 | 14,86 % |
| Yhteensä | 498 | 100,00 % |



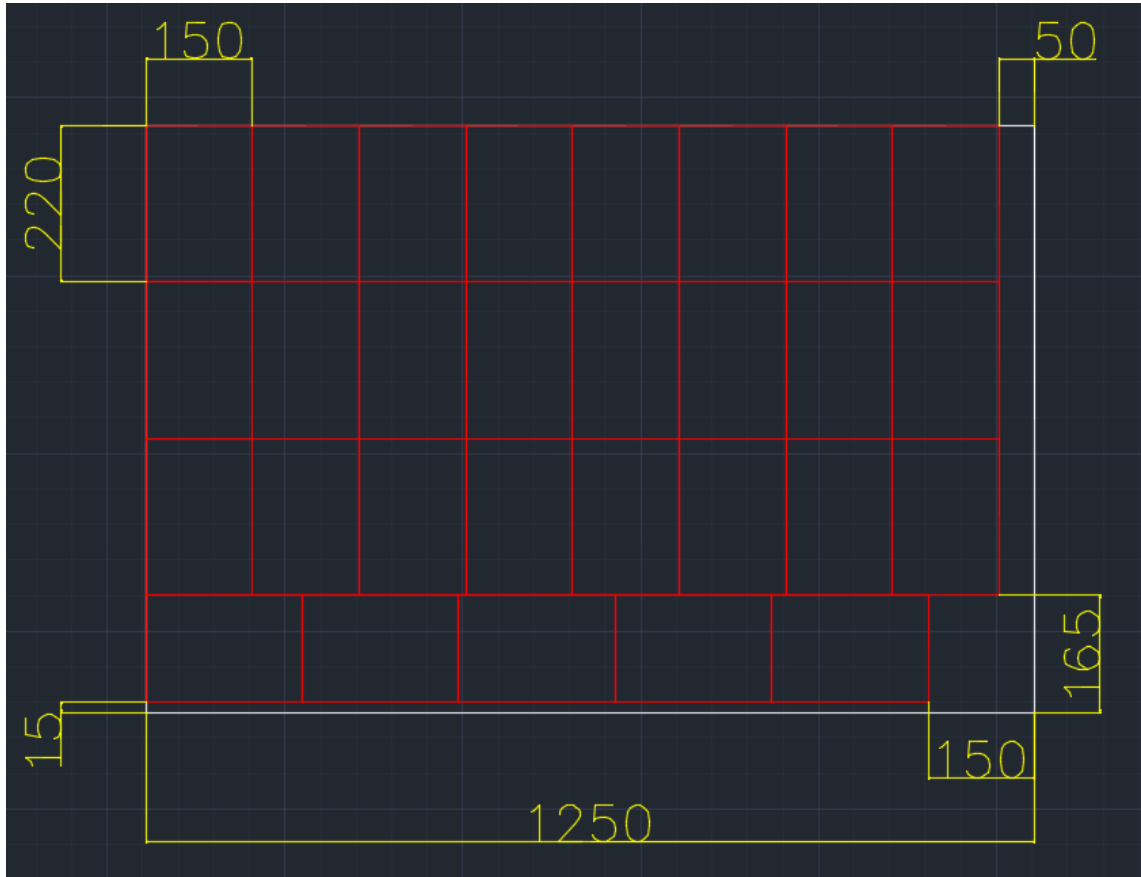
Kuvio 2. Kuvaaja XYZ-analyysistä.

Kuten kuviosta 2 voidaan nähdä, että XYZ-analyysi noudattaa melko hyvin niin sanottua Pareton 20/80 -periaatetta. X-ryhmä, joka käsittää ensimmäiset 80 % käyntikerroista, pitää sisällään 20,08 % kaikista nimikkeistä. Y- ja Z-ryhmät puolestaan vastaavat loppuja 20 % käyntikerroista, ja nämä ryhmät pitävät sisällään 65,06 % nimikkeistä.

6.3 Tuotteiden asettelu varastoautomaatin hyllypaikoille

Suurin osa korkean menekin nimikkeistä on pakattu DIY-rasioihin. Näin ollen hyllypohjaan tulisi mahtua mahdollisimman paljon DIY-rasioita. Varastoautomaatti sisältää paljon muillakin tavoin pakattuja nimikkeitä, mutta niistä useat ovat pakattu muovipusseihin, jotka eivät pidä muotoaan.

Nykyisiin automaatteihin DIY-rasiat on sijoitettu kuvan 2 tavoin, jolloin yhteen hyllyn mahtuu maksimissaan 58 kpl DIY-rasioita. Hyllyn hyötyvarastopaikkakorkeus on 125 mm ja DIY-rasian korkeus 50 mm, joten hyötykorkeudesta jää 25 mm käyttämättä.



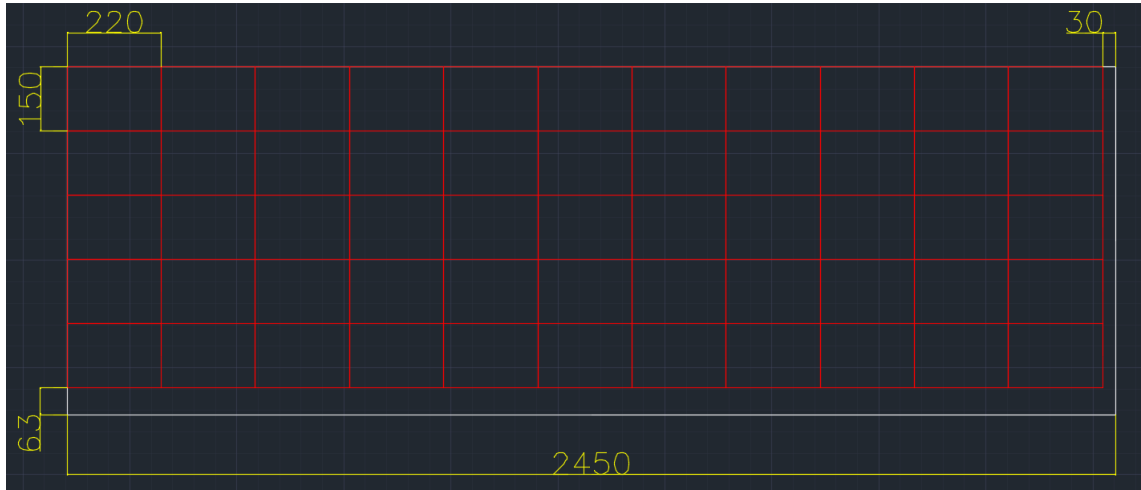
Kuva 2. Nykyiseen varastoautomaattiin mahtuu 29 kpl DIY-rasioita kaksi päällekkäin. Yhteensä 58 kpl DIY-rasioita mahtuu yhteen hyllypaikkaan, mikäli hyllyllä ei ole muulla tavoin pakattuja tuotteita.

Varastoautomaatteja on kolme kappaletta ja jokaisessa 72 hyllypaikkaa. Kuusi hyllyä on poistettu käytöstä teknisen vian vuoksi, joten hyllyjä on yhteensä $72 \times 3 - 6 = 210$ kpl. Tällöin, mikäli kaikki automaattit olisi täytetty DIY-rasioilla, automaatteihin mahtuisi yhteensä $210 \times 58 = 12\,180$ DIY-rasiasiaa.

Uusien automaattien hyllyille DIY-rasiat kannattaa asetella samalla tavalla kuin vanhaankin automaattiin, täten saadaan mahdollisimman monta DIY-rasian pohjaa mahtumaan yhdelle hyllylle. Kuvissa 3 ja 4 on kaksi vaihtoehtoa, millä tavalla DIY-rasiat voidaan järkevästi asetella hyllypaikalle.



Kuva 3. Kuvan mukaisesti aseteltuna DIY-rasioiden pohjia mahtuu hyllypaikalle 59 kpl.



Kuva 4. Toinen vaihtoehto asetella DIY-rasiat hyllypaikalle. Tällä tavoin hyllylle mahtuu 55 kpl DIY-rasioiden pohjia.

Tarjouksen mukaisesti kaksi varastoautomaattia korvasi nykyiset kolme vanhaa automaattia, kussakin uudessa automaatissa 57 hyllyä. Hyllyjä siis yhteensä 57

$\times 2 = 114$ kpl. Yhden hyllypaikan hyötyvarastopaikkakorkeus on 150 mm, eli hyllylle mahtuu kolme DIY-rasiaa päällekkäin. Mikäli molemmat automaattit olisi täytetty pelkillä DIY-rasioilla, niitä mahtuisi $114 \times 59 \times 3 = 20\,178$ kpl.

Automaatteihin on kuitenkin varastoitu muullakin tavoin pakattuja tuotteita. Tällöin lienee järkevämpää vertailla hyllyjen tilavuuksia.

Vanhojen automaattien hyllyjen kokonaistilavuus:

$$\begin{aligned} V_{vanha} &= 1250 \text{ mm} \times 825 \text{ mm} \times 125 \text{ mm} \times (72 \times 3 - 6) \text{ kpl} \\ &= 27,0703125 \times 10^9 \text{ mm}^3 \approx 27,07 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Uusien automaattien hyllyjen kokonaistilavuus:

$$\begin{aligned} V_{uusi} &= 2450 \text{ mm} \times 813 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times (57 \times 2) \text{ kpl} \\ &= 34,060635 \times 10^9 \text{ mm}^3 \approx 34,06 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Hyllytilavuuksien erotus prosentteina:

$$\begin{aligned} &\frac{(V_{uusi} - V_{vanha})}{V_{vanha}} \times 100\% \\ &= \frac{(34,060635 \times 10^9 \text{ mm}^3 - 27,0703125 \times 10^9 \text{ mm}^3)}{27,0703125 \times 10^9 \text{ mm}^3} \times 100\% \\ &= 25,8228 \% \approx 25,82 \% \end{aligned}$$

Uusissa automaateissa on siis 25,82 % enemmän hyötyvarastotilaa kuin vanhoissa automaateissa.

Mikäli taas teoreettisessa tilanteessa automaattit olisi täytetty pelkillä DIY-rasioilla, olisi rasioita uudessa automaatissa 65,67 % enemmän seuraavasti:

$$\begin{aligned} &\frac{(DIY_{uusi} - DIY_{vanha})}{DIY_{vanha}} \times 100 \% = \frac{(20178 \text{ kpl} - 12180 \text{ kpl})}{12180 \text{ kpl}} \times 100 \% \\ &= 65,665025 \% \approx 65,67 \% \end{aligned}$$

Liitteessä 2 on suunnitelma siitä mitä nimikettä kullekin hyllylle tulisi sijoittaa. Olen järjestänyt suunnitelman siten, että suurimman menekin omaavat nimikkeet ovat lähimpänä keräilyaukkoa, sekä niille on varattu eniten tilaa hyllyillä.

32 suurimenekkisimmälle tuotteelle on varattuna puolikas varastohylly ja ne on sijoitettu keräilyaukon korkeudelle, kun vastaavasti nimikkeille, jotka kiertävät erittäin hitaasti tai ei lainkaan, on varattu vain kymmenesosa yhden hyllyn tilavuudesta automaatin ylimmiltä hyllyiltä.

Varastoautomaatissa olevat nimikkeet eivät liity toisiinsa mitenkään, joten ennalta ei ole mahdollista tietää, että tiettyä nimikettä tilattaisiin samaan aikaan jonkun toisen nimikkeen kanssa. Tästä syystä nimikkeiden sijoittelussa ei ole otettu huomioon muuta kuin käyntikertojen lukumäärä nimikkeellä edellisen kalenterivuoden aikana.

Varastoautomaatteihin on jätetty kaksi hyllyä tyhjäksi, yksi kumpaankin automaattiin, varaston esimiehen toiveesta. Tämä mahdollistaa tulevaisuudessa kuormalavavaraston tiloista joidenkin nimikkeiden siirtämisen tai kokonaan uusien tuotteiden lisäämisen automaatteihin. Liitteen 2 suunnitelmassa tyhjät hyllyt on jätetty automaattien ylimmäksi, mutta ne on mahdollista siirtää mihin tahansa väliin automaatissa riippuen varastoitavan tuotteen menekistä.

6.4 Nopeusmittaukset

Vanhoista automaateista ei löytynyt tietoa kuljettimen nopeudesta, joten nopeudet mitattiin vertailua varten. Kävin automaatin numero 1 sisällä katsomassa ylimmän lavan, keräilytason lavan sekä muutaman noin puolivälin lavojen numerot. Tämän jälkeen sekuntikellolla mitattiin aikaa tilatessa lavoja eri korkeuksista keräilytasolle liitteen 3 mukaisesti.

Ensioletukseni mukaan arvioin uuden automaatin vaihtavan lavan lähes kaksinkertaisella nopeudella vanhaan verrattuna. On kuitenkin epäselvää mitä liitteessä 1 kuvattu uusien automaattien keskimääräinen alustan vaihto aika, 34 sekuntia, pitää sisällään.

Liitteen 1 tarjouksessa on kuitenkin mainittu tarkkoja nopeuksia alustan liikkeelle. Uusi automaatti liikuttaa kuljetinta pystysuuntaan maksimikuormalla 2,0 m/s ja

tyhjänä 1,25 m/s. Tämän takia lienee järkevämpää vertailla automaatin kuljettimen nopeutta kuin alustan keskimääräistä vaihtoaikaa.

Laskin vanhan automaatin kuljettimen nopeuden katsomalla mikä lava on keräilytason ja ylimmän hyllyn puolivälissä ja mittasin rullamitalla kuljettimen etäisyyden keräilytasosta kyseisen hyllyn alareunaan. Valitsin puolivälissä sijaitsevan hyllyn, jotta kuljettimen kiihdytyksen ja jarrutuksen vaikutusta ei tarvitse ottaa huomioon.

Liitteessä 3 on kuvattu kuljettimen aikaa pystysuuntaisen liikkeen alkamishetkestä pystysuuntaisen liikkeen pysähtymiseen. Automaatin sisälle ei voi nähdä kuljettimen liikkuessa, joten mittaukset tuli tehdä korvakuulolla. Automaatti kuitenkin piti naksahduksen aina liikkeen alkaessa tai loppuessa, joten mittaukset ovat luotettavia.

Mittasin ajan kymmenen kertaa kuljettimen kulkiessa tyhjänä sekä lavan kanssa molempiin suuntiin. Yhteensä mittasin siis 40 aikaa. Lava oli melko tyhjä, joten merkittävää eroa ei tullut kuljettimen kulkiessa tyhjänä tai lavan ollessa kyydissä.

Liitteen 3 mukaisesti nopeuksien keskiarvoksi tuli 0,55 m/s. Koska lavalla ei kuormaa paljoa ollut, tätä voi verrata uuden automaatin kuljettimen nopeuteen tyhjänä 1,25 m/s. Uusi automaatti on mittausten mukaan $\frac{(1,25\frac{m}{s}-0,55\frac{m}{s})}{0,55\frac{m}{s}} \times 100 \% \approx 127 \%$ nopeampi kuin vanha automaatti.

6.5 Investointilaskelmat

Sormat Oy asettaa investoinnin takaisinmaksulle tavoitteeksi 2-3 vuotta. Investoinnin pitoaika on 10 vuotta. Investoinnin kokonaiskustannus on liitteen 1 mukaisesti

$$\text{Laitteiston hinta} + \text{ohjelmiston hinta} = Y \text{ €} + Z \text{ €} = X \text{ €}.$$

Uusista varastoautomaateista saatava vuosittainen nettotuotto syntyy lähinnä säästetyssä ajassa.

Liitteessä 1 sivuilla 3–4 mainittu ”pikapoiminta-järjestelmä” yhdistettynä kahden varastoautomaatin yhtäaikaiseen käyttöön poistaa käytännössä kokonaan keräilyssä varastoautomaatin odotteluun kuluvan ajan.

Lisäksi liitteessä 1 sivulla 4 mainittu osoitinvalo, joka osoittaa hyllyltä keräiltävän tuotteen heiluvalla punaisella valolla, vähentää keräilyaikaa, sillä jokaiseen keräilyyn riviin kuluu keräilyjällä muutama sekunti löytää tuote hyllyltä.

Näiden lisäksi nykyisessä tilanteessa tapahtuu ajoittain virhesanomiamia. Tämä johtuu siitä, että Kardexin ohjelmistossa ja Epicorin saldotiedoissa on eroavaisuuksia. Mikäli keräiltävää nimikettä on Kardexin ohjelmiston mukaan tarpeeksi, mutta Epicorin saldotiedoissa liian vähän, jolloin Epicorin saldo menisi negatiiviseksi, ei Kardexin ohjelmisto lähetä sanomaa Epicoriin kyseisen nimikkeen ja sen jälkeen keräilyjen nimikkeiden osalta. Tämä aiheuttaa turhaa selvittelyä niin saldojen tarkastamisen kuin laskutuksenkin osalta. Mikäli Kardexin ohjelmisto ei ole lähettänyt sanomaa kaikista keräilyistä riveistä, ne eivät poistu Epicorin saldotiedoista eikä päädy laskulle.

Ei ole varmaa, poistuuko kyseinen ongelma kokonaan uusien varastoautomaattien myötä, mutta oletettavasti virhesanomat poistuvat tai ainakin vähenevät helpomman inventoinnin ja oletettavasti paremmin keskustelevien ohjelmistojen ansiosta.

Ajansäästön lisäksi tuottoa saadaan vanhan laitteiston myynnistä. Sormat Oy arvioi saavansa vanhoista varastoautomaateista 10 % uusien varastoautomaattien hinnasta. Myös investoinnin jäännösarvon arvioidaan olevan 10 %. Tällöin vanhojen automaattien myynnistä johtuva tuotto on

$$X \text{ €} \times 0,10 = x \text{ €}$$

6.6 Uusien automaattien ajallinen hyöty

Uusissa automaateissa oleva keräilytason osoitinvalo, joka osoittaa hyllyltä keräiltävän tuotteen, poistaa nimikkeen etsimiseen hyllyltä käytettävän ajan. Va-

rasto-automaatin käyttäjä arvioi, että hänellä kuluu keskimäärin 3 sekuntia tapahtumaa kohden etsiä nimike hyllytasolta. Liitteestä 4 selviää, että tapahtumia on ollut vuonna 2015 14414 kpl. Vuositasolla tästä saatava säästö on

$$3,0 \frac{s}{\text{tapahtuma}} \times 14414 \frac{\text{tapahtumaa}}{\text{vuosi}} = 43242 \frac{s}{\text{vuosi}}$$

Tunneiksi muutettuna säästöä tulee

$$\frac{43242 s}{3600 \frac{s}{h}} = 12,0116667.. \frac{h}{\text{vuosi}} \approx 12 \frac{h}{\text{vuosi}}$$

Varasto-automaatin käyttäjä arvioi, että hänellä kuluu nykyisten varastoautomaattien odotteluun aikaa noin 15 minuuttia päivässä. Vuodessa 2016 on 253 työpäivää. Kun oletetaan, että uusia varastoautomaatteja ei tarvitse odottaa, syntyy vuositasolla ajallista säästöä seuraavasti:

$$\frac{15 \text{ min}}{60 \frac{\text{min}}{h}} \times 253 d = 63 \frac{h}{\text{vuosi}}$$

Aiemmin mainitut virhesanomien Kardexin ohjelmiston ja Epicorin välillä työllistävät sekä varastoautomaatin käyttäjä että kuljetusassistenttia, joka käsittelee tilaukset ja tekee tilauksesta laskun. Kuuden kuukauden ajalla lokakuu 2015 – maaliskuu 2016 virhesanomien tuli yhteensä 13 kappaletta. Vuodessa virhesanomien tulee siis keskimäärin 26 kappaletta.

Kuljetusassistentti käyttää virheiden selvittelyyn aikaa noin 15 minuuttia ja varastoautomaatin käyttäjä noin 10 minuuttia virhettä kohden. Vuodessa virhesanomien selvittämiseen kuluu aikaa

$$\frac{(15 \text{ min} + 10 \text{ min})}{60 \frac{\text{min}}{h}} \times 26 \frac{\text{kpl}}{\text{vuosi}} = 10,8333.. \frac{h}{\text{vuosi}} \approx 11 \frac{h}{\text{vuosi}}$$

Inventointiin varastoautomaatin käyttäjä arvioi käyttävänsä viikossa 30 minuuttia. Vuodessa inventointiin kuluu aikaa

$$\frac{30 \text{ min}}{60 \frac{\text{min}}{\text{h}}} \times 52 \frac{\text{vko}}{\text{vuosi}} = 26 \frac{\text{h}}{\text{vuosi}}$$

Tästä ajasta noin 25 % varasto-automaatin käyttäjä kuluttaa automaatin odotte-
luun. Vuodessa siis $26h \times 0,25 = 6,5h$. Kuten nopeusmittauksissa on todettu, uu-
det automaattit ovat 127 % nopeampia kuin vanhat. Täten inventoinnista saatava
ajallinen hyöty lasketaan seuraavasti:

$$6,5h - \left(\frac{6,5h}{2,27}\right) = 3,636563877 \frac{\text{h}}{\text{vuosi}} \approx 3,6 \frac{\text{h}}{\text{vuosi}}$$

Varastoautomaatin täyttämiseen varastoautomaatin käyttäjällä kuluu aikaa 5 tun-
tia viikossa. Uusien automaattien suurempi tilavuus vähentää hyllytyskertoja ja
varastoautomaatin käyttäjä arvioi, että kerralla suuremman määrän hyllyttämi-
seen ei kulu merkittävästi enempää aikaa kuin pienemmänkään erän hyllyttämi-
seen.

Kuten kohdassa 6.3 on laskettu, uudet automaattit ovat tilavuudeltaan 25,82 %
suurempia kuin vanhat automaattit. DIY-rasioita kuitenkin uusiin automaatteihin
mahtuu 65,67 % enemmän kuin vanhoihin, ja liitteen 4 XYZ-analyysistä voidaan
todeta, että noin 80–85 % tapahtumakerroista kohdistuu nimenomaan DIY-tuot-
teisiin (94- ja 95- alkuiset nimikkeet). Valitaan tilavuuden kerroin siis siten, että
uudet automaattit ovat noin 50 % tilavammat kuin vanhat automaattit. Näin ollen
noin puolet hyllytyskerroista jäisi pois.

Vuodessa varastoautomaatin hyllyttämiskertojen vähentyessä puoleen ajallinen
hyöty on

$$\frac{5h \times 52 \frac{\text{vko}}{\text{vuosi}}}{2} = 130 \frac{\text{h}}{\text{vuosi}}$$

6.7 Investointilaskelmien yhteenveto

Yhteensä ajallista säästöä syntyy 219,6 tuntia vuodessa seuraavasti:

| Säästön syy | Ajallinen hyöty [h] |
|----------------------|---------------------|
| Osoitinvalo | 12 |
| Koneen odottelu | 63 |
| Virheiden selvittely | 11 |
| Inventointi | 3,6 |
| Hyllytys | 130 |
| Yhteensä | 219,6 |

Työtunnin hintana esimerkkilaskelmissa käytetään arvoa 25 €/h. Tämä kattaa kaikki yritykselle kohdistuvat kustannukset yhdestä työtunnista. Tällöin vuodessa investoinnin nettotuotto on $219,6 \frac{h}{vuosi} \times 25 \frac{€}{h} = 5490 \frac{€}{vuosi}$.

Investoinnin takaisinmaksuajan ja tuottoasteen laskenta on esitetty kohdassa 4.2.

Tämän investoinnin takaisinmaksuaika on seuraava:

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Investoinnin hankintameno (€)} - \text{vanhojen automaattien arvo (€)}}{\text{Nettotuotto } \left(\frac{€}{\text{vuosi}} \right)} \\ & = \text{Takaisinmaksuaika} \\ & = \frac{X € - (X € \times 0,10)}{5490 \frac{€}{\text{vuosi}}} = 25,7956.. \text{ vuotta} \approx 26 \text{ vuotta.} \end{aligned}$$

Investoinnin tuottoaste puolestaan on:

$$\begin{aligned} & \frac{(\text{Vuotuiset nettotuotot} - \left(\frac{(\text{Hankintahinta} - \text{jäännösarvo})}{\text{Investoinnin pitoaika}} \right))}{\left(\frac{(\text{Hankintahinta} + \text{jäännösarvo})}{2} \right)} \times 100\% \\ & = \frac{5490€ - \left(\frac{(X € - (X € \times 0,10))}{10 \text{ vuotta}} \right)}{\left(\frac{(X € + (X € \times 0,10))}{2} \right)} \times 100\% = -10,020.. \% \approx -10\% \end{aligned}$$

Kuten ennalta arvioin, takaisinmaksuaika on pitkä ja tuottoaste huono. Osittain tämä johtuu siitä, että vanhat automaattit ovat toimineet ikäisikeen moitteitta. Vuosittaisten huoltojen lisäksi koneita ei ole juurikaan jouduttu korjaamaan. Tuotan-

nonjohtajan mukaan nykyiset varastoautomaatit ovat käyttöikänsä aikana lakanneet vain kerran toimimasta pidemmäksi aikaa, aiheuttaen suuria toimitusvaikeuksia ja –viivästyksiä. Tämän vuoksi laskelmissa ei voi olettaa nykyisten automaattien aiheuttavan ongelmia toimituksissa. Todellisuudessa kuitenkin tämän ikäisestä koneesta tulee ennemmin tai myöhemmin jokin paikka hajoamaan ja varaosien saatavuus on huono.

Tämän lisäksi investoinnilla saataisiin monia hyötyjä, joita on mahdoton suoraan rahallisesti arvioida. Vaikkei nykytilanteessakaan ole tapaturmia sattunut, pienentäisi uudet koneet tapaturman riskiä parempien turvalaitteidensa ansiosta. Lisäksi paremman säädettävyytensä ansiosta uudet automaattit parantaisivat varastoautomaatin käyttäjän työergonomiaa.

6.8 Lopputuloksen arviointi

Työn tavoitteena oli kartoittaa investoinnin aiheuttamat säästöt, laskea investoinnille takaisinmaksuaika ja tuottoaste sekä suunnitella nimikkeiden järkevampi järjestely automaattiin. Investointilaskelmien tuloksista selviää, että investointi maksaa itsensä hitaasti takaisin ja tuottoaste on negatiivinen, jolloin säästöä ei synny. Alkaessani tutkimaan saavutettavia säästöjä ajallisesti, epäilin, että lopputulos tuskin tulee olemaan kannattava.

Nimikkeille tehty XYZ-analyysi sekä nimikkeiden järjestely uuden automaatin hyllyille kuitenkin oli onnistunut. XYZ-analyysi on arvokasta tietoa nykyisenkin varastoautomaatin käytön yhteydessä. Nykyisessä automaatissa on useita hitaasti tai ei lainkaan kiertäviä tuotteita lähes automaatin parhailla hyllypaikoilla. Järjestämällä nimikkeet uudelleen menekin mukaan vanhoihin varastoautomaatteihin voitaisiin saavuttaa merkittävää säästöä.

Työn tekovaiheessa päädyttiin ratkaisuun, että mitään nimikettä ei siirretä automaatista pois, eikä sinne lisätä mitään tuotteita. Tulevaisuudessa kuitenkin varastopaikkoja on mahdollista vaihtaa lavavaraston ja varastoautomaatin välillä tarpeen vaatiessa.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön suunnittelu ja toteutus onnistui mielestäni hyvin, vaikkei toivottuihin tavoitteisiin päästykään. Työhön liittyvään teoriapohjaan tutustuminen vei yllättävän paljon aikaa ennen kuin työ päästiin käytännössä aloittamaan. XYZ-analyysiin liittyvän kirjallisuuden löytäminen oli haastavaa, sillä aihetta sivuttiin lähteissä vain muutaman kappaleen mittaisesti. Tarvittava teoriapohja saatiin kuitenkin rakennettua työn toteutusta varten.

Työn toteuttamisessa työläin ja vaikein osa oli arvioida tulevia ajallisia säästöjä. Myös nykyisen automaatin puutteelliset tiedot suorituskyvyn osalta aiheuttivat ongelmia. Työ kuitenkin saatiin pääasiassa toteutettua melko mutkattomasti yhteistyössä Sormat Oy:n henkilöstön kanssa.

Työn toteutuksen pohjalta syntyneitä tuloksia voidaan pitää kaksijakoisina. Investointilaskelmissa ei päästy haluttuun lopputulokseen, mutta toisaalta XYZ-analyysi avasi paljon nykyisen automaatin ongelmakohtia ja kehitystarpeita nimikkeiden sijoittelun suhteen. Nykyinen automaattien käyttö on suunniteltu siten, että automaateista johtuva työn teon pysähtyminen on pyritty minimoimaan. Tämän vuoksi ajallinen säästö uusista automaateista osoittautui yllättävän pieneksi.

Sormat Oy on päättänyt suorittaa nykyisille automaateille 1 ja 2 (vanhimmat) peruskorjauksen ja ohjelmistopäivityksen, joilla nykyisten automaattien toiminta-aikaa pystytään pidentämään. Tällä siirretään päätös varastoautomaattien uusimisesta tulevaisuuteen.

7.1 Jatkokehitysehdotukset

Kuten investointilaskelmien toteutuksesta ja lopputulosten arvioinnista käy ilmi, investointia ei laskelmien perusteella ole järkevä toteuttaa. Todellisuudessa kuitenkin vanhat automaattit alkavat olla tiensä päässä ja varaosia on vaikea löytää

näin vanhaan laitteeseen, joten jokin vaihtoehtoinen ratkaisu on löydettävä. Vaihtoehtoisen ratkaisun löytäminen on haastavaa, mutta se on tutkimisen arvoinen aihe.

Tämä vaihtoehtoinen ratkaisu voi olla investointi uuteen laitteeseen, vaikka se ei investointilaskelmien perusteella olekaan järkevää. Tilanpuutteen vuoksi en näe, että olisi järkevää luopua varastoautomaatista kokonaan.

Toinen jatkokehitysehdotus on parantaa nykyisten automaattien suorituskykyä sijoittamalla nimikkeet automaatteihin uudelleen. Tämä lyhentäisi automaatin turhaan odotteluun kuluvaan aikaan, johon kuuluu tällä hetkellä 63 tuntia vuodessa. Suunnitelma nimikkeiden uudelle sijoittelulle olisi helppo tehdä tekemäni XYZ-analyysin pohjalta hyödyntäen uuteen automaattiin tekemääni nimikkeiden sijoittelun suunnitelmaa. Työn toteutus saattaa olla työlästä, sillä automaatti tulisi tyhjentää kokonaan, tämän jälkeen nollata ohjelmisto ja syöttää nimikkeet ja tiedot automaattiin uusiksi.

LÄHTEET

Alhola, K & Lauslahti, S. 2003. Laskentatoimi ja kannattavuuden hallinta.1.–4. p. Vantaa: Dark Oy

Karhunen, J; Pouri, R. & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. 2. p. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry.

Logistiikan maailma 2015a. Viitattu 9.12.2015. www.logistiikanmaailma.fi > varastointi > varaston ohjaus.

Logistiikan maailma 2015b. Viitattu 18.12.2015. www.logistiikanmaailma.fi > varastointi

Logistiikan maailma 2015c. Viitattu 18.12.2015. www.logistiikanmaailma.fi > varastointi > varaston toiminnot

Logistiikan maailma 2016. Viitattu 6.4.2016. www.logistiikanmaailma.fi > varastointi > varastohyllyt

Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta – Logistinen B-to-B –prosessi. 6. p. Espoo: Hakapaino Oy.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta – B2B – Vähemmällä enemmän. 7. p. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Solakivi, T; Ojala, L; Laari, S; Lorentz, H; Töyli, J; Malmsten, J & Viherlehto N. 2014. Logistiikkaselvitys 2014. Turku: Suomen yliopistopaino Oy.

Waters, D. 2003. Logistics – An Introduction to Supply Chain Management. 1. p. Hampshire: Palgrave Macmillan.

Kardex Oy:n tarjous uusista varastoautomaateista

kardexremstar

KARDEX Finland Oy Piippukatu 11 · 40100 JYVÄSKYLÄ

SORMAT Oy



Kuva: Suunto Oy, Vantaa

KARDEX Shuttle® XP 500

Tarjoamme Teille KARDEX Shuttle XP 500 moduulirakenteista varastoautomaatteja 2 KPL. Kokoonpanon osavaranon tarvikkeiden varastointiin ja automaattiseen uudelleen hakuun seuraavasti.

Kerromme mielellämme lisää KARDEX järjestelmillä saavutettavista eduista. Lisätietoa tuotteistamme sekä referensseistämme löydätte myös kotisivuiltamme www.kardex.fi

Toivomme tarjouksemme vastaavan tarveitanne

KARDEX Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ
FINLAND

Tel. +358-20 755 8250
Fax. +358-20 755 8251

e-mail info@kardex.fi
internet www.kardex.fi

ALV rek.
Y-tunnus 0861010-2
Kmno 528.194

Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ

KARDEX Finland Oy

Hallvard Bergsodden
Sales Director
Puh:+47 95208654
hallvard.bergsodden@kardex.com

Janne Kuronen
Sales Consultant
Puh:+358 400 226073
janne.kuronen@kardex.com

kardexremstar

KARDEX Finland Oy Piippukatu 11 · 40100 JYVÄSKYLÄ

TARJOUS 14.07.2015

SORMAT Oy
Jukka Huikkonen
Harjutie 5
21290 Rusko
Y-tunnus 1742793-2
gsm. +358 400 747346

Tarjous nro:

Viite:

Vierailu 01.07.2015 Huikkonen / Kuronen



KARDEX SHUTTLE[®] XP 500

Tarjoamme Teille KARDEX SHUTTLE XP 500 Moduulirakenteista varastoautomaattia kokoonpanon osavaraston tarvikkeiden varastointiin sekä automaattiseen jälleenhakuun seuraavasti:

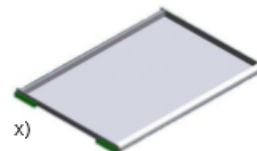
Malli: SHUTTLE XP 2 x 2450 x 813 x 6650 mm

Ulkomitat:

| | | |
|------------|------|-------------|
| Korkeus | 6650 | mm |
| Leveys | 2780 | mm |
| Syvyys | 2921 | mm |
| Pohjan ala | 8,12 | neliometriä |

Alustat (strong) ESD:

| | | |
|------------------|-------|----------------|
| Lukumäärä | 114 | kpl * |
| Leveys | 2450 | mm |
| Syvyys | 813 | mm |
| Korkeus | 53 | mm |
| Kuormitettavuus | 370 | kg / alusta x) |
| Pinta - ala | 1.991 | neliometriä |
| Alustan paino n. | 58 | kg / kpl |



KARDEX Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ
FINLAND

Tel. +358-20 755 8250
Fax. +358-20 755 8251

e-mail info@kardex.fi
internet www.kardex.fi

ALV rek.
Y-tunnus 0861010-2
Kmrno 528.194

Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ

x) Alustan kantavuus laskettu tasaisella kuormalla.

Alustat on valmistettu sinkitystä teräslevystä.

Alusta on täysin irrallinen, ja se voidaan ottaa laitteesta ulos esim. lastauksen ajaksi.

Käyttökoulutuksen yhteydessä laitetaan 5 kpl alustoja asennusryhmän toimesta. Ylimääräisten alustojen lastaamisesta veloitamme tuntihinnastomme mukaisesti.

Hyllypaikat:

Hyllypaikat 50 mm:n välein, joiden käytön laite optimoi aina 25 mm:n jaolla. Turvaväli 20 mm / alusta.

* Alustojen lukumäärä on laskettu noin 150 mm hyötyvarastopaikkakorkeuksien.

kardexremstar

KARDEX Finland Oy Piippukatu 11 · 40100 JYVÄSKYLÄ

Käyttöaukko:

Standardimallinen käyttöaukko nostinkuilun sulkevilla turvaovilla ja valaistuksella.

Alusta voidaan käyttöaukossa sijoittaa eri korkeuksille käyttäjäkohtaisesti.

Nostinkuilun sulkevat turvaovet mahdollistavat useamman käsittelyaukon yhtäaikaisen käytön sekä PPG-varastonhallintaohjelmiston kanssa "pikapoiminnan".

Käyttöaukko 1-2.

| | | |
|---------------------------|-----------|----|
| Korkeus laitteen pohjasta | 833 | mm |
| Käyttöaukon korkeus | 796 (996) | mm |

Kapasiteetti / 1 laite:

| | | |
|--------------------|------------------|--|
| Alustojen ala | 113,54 558,60 | neliometriä /57 alustaa juoksumetriä (laskettu hyllysyvyydellä 203 mm) |
| Laitteen kantavuus | 21090 | kg / 57 alustaa / alustakantavuudella 370 kg |

| | | |
|---------------------------|----|---|
| Keskim. alustan vaihto n. | 34 | s |
|---------------------------|----|---|

Pikapoimintaa käyttämällä keruu-aika lähes puolittuu.

Laitteen kapasiteettia voidaan lisätä / vähentää myöhemmin korkeusmoduuleja vaihtamalla (50 mm:n jaolla) tai alustamäärää muuttamalla.

Tekniset tiedot:

| | | |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Laitteen rungon kantavuus | 2 x 33 500 | kg |
| Laitteen rungon omapaino n. | 2785 | kg sis. alustojen tyhjäpainon |
| Pintapaine | 8,12 | N/mm ² |
| Keskim. lattiakuorma | 3256 | kg/m ² |
| Käyttölaite pystysiirto | 2,2 | KW |
| Taajuusmuuttaja | 5,5 | KW |
| Sähköliityntä | 3 x 400 V + N 50 Hz | |
| Sulake | 3 x 25 | A hidas |

Vikavirtasuoja: Laitteemme sähkösyöttö ei edellytä vikavirtasuojan käyttämistä, mikäli sellaista asiakkaan puolesta kuitenkin halutaan käyttää, sen tulee olla mitoitettu yli 100 mA:n vuotovirralla ja kykenevä havaitsemaan niin vaihto- kuin tasavuotovirrat (VDE 0664, EN 61008 tai IEC 1008 yhtenevä).

Turvalaitteet:

Valokennot käsittelyaukon reunoissa, hätäseis - painike, ylivirtasuoja, turvaluukku, valaistu käsittelyaukko.

Laatu / -turvanormit:

CE - vaatimustenmukaisuusvakuutus, RAL GZ -608, ISO 9001 / EN 29001

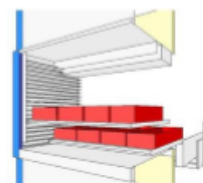
Verhoilu:

Umpiverhoilu, pääosin maalatuilla teräslevyillä kauttaaltaan, väri sininen RAL 5015 pystyjohteet sekä verhoilupaneelit vaalean harmaat RAL 7035, osin sinkityt.

Turvaluukut:

Laitteet sisältävät turvaluukut jotka mahdollistavat "pikapoiminta - järjestelmän" käyttöön oton. Pikapoiminta vaatii Power Pick Global - ohjelmiston.

Ryhmän ensimmäinen tavara-alusta tulee käsittelyaukon alimmalle tasolle. Hissikuljetin aloittaa välittömästi ryhmän



KARDEX Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ
FINLAND

Tel. +358-20 755 8250
Fax. +358-20 755 8251

e-mail info@kardex.fi
internet www.kardex.fi

ALV rek.
Y-tunnus 0861010-2
Krnro 528.194

Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ

kardexremstar

KARDEX Finland Oy Piippukatu 11 · 40100 JYVÄSKYLÄ

seuraavan tavara-alustan noudon käsittelypisteelle.
Käyttäjän kuitatessa ensimmäisen alustan nimikkeet
poimituksi, hissikuljetin siirtää alustan kerättäväksi

ja varastoi ensimmäisen alustan. Sykli jatkuu
vuorottaisena kunnes kaikki ryhmän nimikkeet on kerätty
tai alustojen yhteiskorkeus ylittää käsittelyaukon vapaan tilan.

Mikäli, automaatissa on useampi käyttöaukko esim. yksi molemmin
puolin, turvaluukut mahdollistavat kummankin käyttöaukon saman
aikaisen käytön.

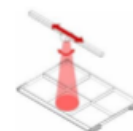
Positiovalot:

Automaatin käyttöaukkoon asennetaan
positiovalosarja (30 lampua ja ohjain) helpottamaan varastoitavan
tuotteen hakemista sekä hyllyttämistä em. ohjelmistoa käytettäessä.



Osoitinvalo:

Automaatin jokaiseen käyttöaukkoon asennetaan
Ledpointer, joka osoittaa heiluvalla punaisella valolla
kerättävän tuotteen alustalla.



Korkeudenoptimointi:

Laitteet sisältävät korkeudenoptimointijärjestelmän, jolloin varastoautomaatista
viedään vain tuotteen tarvitsema tila. Pakkauskyky 25mm.

Laiteohjaus: Kardex Logicontrol 100.

Laiteohjain OP Graphic Colour käyttöaukon oikeassa/vasemmassa reunassa.

Nimikkeiden hallinta varastoautomaateittain sisältyy laitteen hintaan.

Tietokoneliityntä:

Tietokoneliityntä sisältyy toimitukseen.

Varastohallintaohjelmisto:

PPG – Keytech

Lisämoduulit:

Access and Performance License 2 kpl
User License 1 kpl
Batching
Kit Handling
Order Management
Host Transfer
Physical Inventory
User Training 2 day

Ohjelmisto

Hinta (alennus)



Projektipäivät 1-2 laskutetaan erikseen.

Ylipaineistus:

Automaatti ylipaineistetaan siten, että automaatin kylkeen asennetaan puhallin, mikä
puhallettaa suodatettua ilmaa laitteen sisään.

Toiminta:

Yksinopeuksinen vaihdemoottori siirtää kahteen hammashihnaan kiinnitettyä
kuljetinta pystysuunnassa maks. kuormalla 2,0 m/s ja tyhjänä 1,25 m/s.

Yksinopeuksinen vaihdemoottori siirtää alustan kuljettimelle / kuljettimelta
käsittelyaukole tai varastopaikalle. Vaakasiirtoon on valittavana alustakohtaisesti ja
portaattomasti eri nopeudet 0.01- 0.62 m/s.

Kuljettimen pääkäyttölaite on sijoitettu lattiatasoon ja toinen vaakasiirron käyttölaite
kuljettimeen.

Laitteiston hinta (2 kpl XP 500)



KARDEX Finland Oy

Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ
FINLAND

Tel. +358-20 755 8250
Fax. +358-20 755 8251

e-mail info@kardex.fi
internet www.kardex.fi

ALV rek.
Y-tunnus 0851010-2
Knrno 528.194

Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ

kardexremstar

KARDEX Finland Oy Piippukatu 11 · 40100 JYVÄSKYLÄ

Maksuehdot:

Maksupostikohtaisella laskulla 14 pv netto
30 % tilattaessa,
60 % kun laite asiakkaalla,
10 % hyväksytystä vastaanotosta,
Yliaikakorko 13 %.

Toimitusehto:

Vapaasti asennettuna asiakkaalla, Helsingissä.
NLM 10 Pohjoismaiset yleiset asennustoimitusehdot –mukaisesti

Toimitusaika:

Kirjallisesta tilauksesta noin 7 – 8 viikkoa

Takuu:

12 kuukautta takuuehtojen mukaisesti.
12 kk täystakuu: kattaa varaosat, työt, matkakustannukset, rajoittamaton puhelintuki arkisin 8 – 16 Kardex Finland Oy keskuksen kautta.
Huoltomiehen paikalle seuraavaksi arkipäiväksi.

Tarjouksen voimassaolo:

Tämä tarjous on voimassa yhden kuukauden päiväyksestä.

Huoltotarjous laitteelle:

Laitetoimukseen sisältyy yhden (1) vuoden huolto- ja ylläpitosopimus (väh. Plus-tasoinen), joka astuu voimaan hyväksytystä toimituksesta lukien. Huolto- ja ylläpitosopimus sisältää: PLUS –Sopimus

- Turvallisuustarkastus (EN 15095) kerran vuodessa, mukaan lukien tarkastustyöt
- Määräaikaiset ennaltaehkäisevät huoltotoimenpiteet kerran vuodessa. Taattu käynti paikan päällä 2 pv kuluessa asiakkaan ilmoituksesta Ma-Pe 08-16 välisenä aikana
- Puhelintuki Ma-Pe 08-16 välisenä aikana

Huolto – ja ylläpitosopimuksen arvo vuodessa on ■■■■■ € / automaatti, alv 0%.
Voimme myös tarjota laajempaa huolto- ja ylläpitosopimusta aina 24/7 vasteikapalveluun sekä räätälöityjä varaosapaketteja.

Muuta huomioitavaa:

Asiakkaan velvoitteet asennuksen yhteydessä

- Laite voi saapua toimitusosoitteeseen noin 3-5 pv ennen asennusta.
- Purkaa laitteen kuljetusautosta ja haalaa laitteen osat asennuspaikan välittömään läheisyyteen
- Huolehtii asennuspaikan vapaaksi esteistä
- Tarkistaa vapaan korkeuden, että laite mahtuu suunniteltuun tilaan.
- Tarvittava nostokalusto, kuten trukki ja päältä ajettava saksinostin sekä varokkeellinen sähkönsyöttö ja valaistus asentajien käyttöön
- Mikäli asennus tehdään erilliseen syvennys- / korotusosaan, asiakas velvoitetaan hankkimaan tarvittavia sakkeleita, taljoja, vaijereita, vinssejä tai muuta pystytyksen kannalta tarpeellisia tarvikkeita jotka määritellään erikseen
- Asennuspaikan tulee olla säältä suojattu ja vähintään +10 °C lämpötilassa
- Lattian tasomaisuuden tulee olla laitteen pohjan alla + - 10 mm sisällä, ja lattian tulee kestää laitteesta ja kuormasta aiheutuva pintapaine.
- Sähkösyöttö / laite 400 V - 50 HZ - 25 A, tuodaan laitteen edestä katsottuna oikeaan takakulmaan (vapaata sähköjohtoa n. 5 m).
- Osallistuu käyttökoulutukseen ja vastaanottaa kirjallisesti toimituksen.
- Huolehtii varastolustojen täytön
- Käyttökoulutuksen yhteydessä laitetaan 5 kpl alustoja asennusryhmän toimesta.

KARDEX Finland Oy

Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ
FINLAND

Tel. +358-20 755 8250
Fax. +358-20 755 8251

e-mail info@kardex.fi
internet www.kardex.fi

ALV rek.
Y-tunnus 0861010-2
Krnro 528.194

Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ



KARDEX Finland Oy Piippukatu 11 · 40100 JYVÄSKYLÄ

Ylimääräisten alustojen lastaamisesta veloitamme tuntehinnastomme mukaisesti.

Asennuksen kesto n. 2-3 päivää / laite, edellyttäen ylityömahdollisuutta.

Asennuksen viivästyksen ilmoittamatta jättämisestä sekä toimittajasta riippumattomista odotusajoista veloitamme tuntityön lisäksi kaikki asentajien matka- ja majoituskulut tuntehinnastomme mukaisesti.

KARDEX Finland Oy

Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ
FINLAND

Tel. +358-20 755 8250
Fax. +358-20 755 8251

e-mail info@kardex.fi
internet www.kardex.fi

ALV rek.
Y-tunnus 0861010-2
Kmrno 528.194

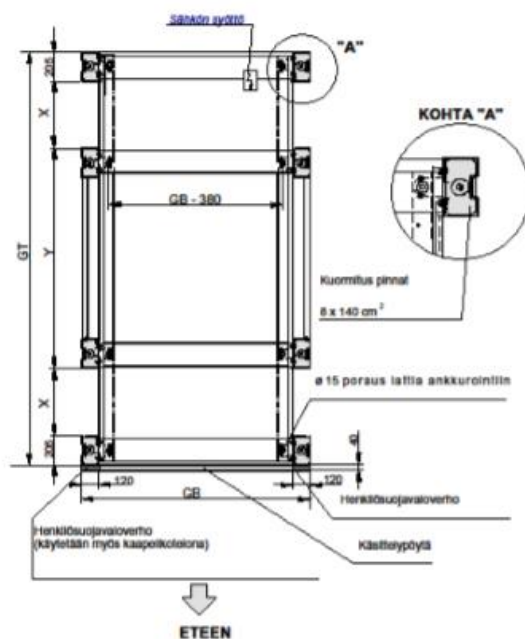
Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ

6. S h u t t l e / LAYOUT PLAN



Lattian vaakatasoinen suoruus tulee olla suositusten mukaisissa rajoissa
Tarvittaessa ota yhteyttä laitteon myyjään



KARDE

401

Tel. +3
Fax. +3

e-mail
internet

FAX: +358
Y-tunnus 0861010-2
Krnro 528.194

Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ

$$\begin{aligned} \text{GB} &= \text{TB} + 330\text{mm} \\ \text{GT} &= (3 \times \text{TT}) + 482\text{mm} \\ \text{X} &= \text{TT} - 335,3 \\ \text{Y} &= \text{TT} + 742,5 \end{aligned}$$

GB = Ulkoleveys (mm)
GT = Ulkosyvyys (mm)
TB = Hyötyleveys (mm)
TT = Hyötisyvyys (mm)

kardexremstar

KARDEX Finland Oy Piippukatu 11 · 40100 JYVÄSKYLÄ

Schematic illustration of tray arrangement, with fixed shelf allocation, for:

Shuttle XP 2450 x 813 x 6650 mm

Used tray types:
Medium

Drive: HSD500 Raised load: No

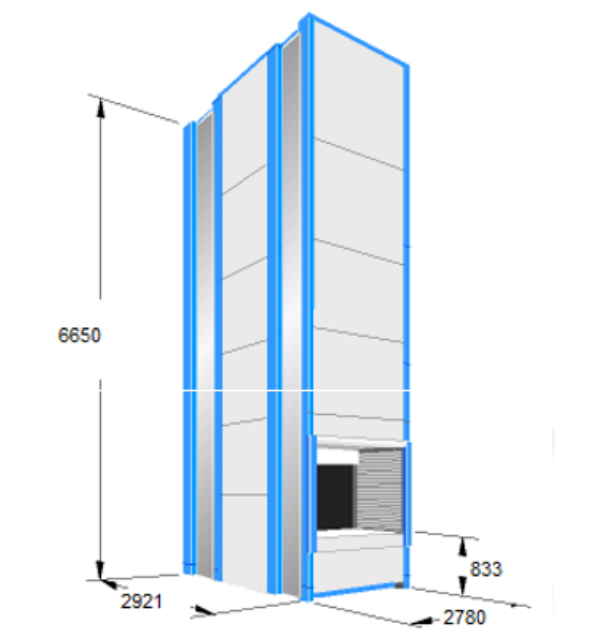
Vertical photocell for extractor shaft: Yes

Illustration for segment-no.:
1

HSG = Height of stored goods [mm]
TD = Tray distance [mm]
SD = Safety distance [mm]

| Access openings | |
|--------------------|----------------|
| Table heights [mm] | Opening height |
| TH 6 = | |
| TH 5 = | |
| TH 4 = | |
| TH 3 = | |
| TH 2 = | |
| TH 1 = 833 | Standard |

| Rack reinforcements | |
|----------------------|---------------|
| Install heights [mm] | Distance [mm] |
| | 5000 |
| H 8 = | H 16 = |
| H 7 = | H 15 = |
| H 6 = | H 14 = |
| H 5 = | H 13 = |
| H 4 = | H 12 = |
| H 3 = | H 11 = |
| H 2 = | H 10 = |
| H 1 = 5029 | H 9 = |



KARDEX Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ
FINLAND

Tel. +358-20 755 8250
Fax. +358-20 755 8251

e-mail info@kardex.fi
internet www.kardex.fi

ALV rek.
Y-tunnus 0861010-2
Kmro 528.194

Laskutusosoite:

Kardex Finland Oy
Piippukatu 11
40100 JYVÄSKYLÄ

Nimikkeiden sijoittelu uusiin automaatteihin

| | | |
|--|------------------|--|
| 56: 86032 / 86114 / 86130 / 86137 / 86142 / 86314 / 86329 / 86622 / 86662 / 86708 | Automaatti 1 | 57: |
| 54: 60080 / 60081 / 72792 / 79190 / 79197 / 79199 / 80342 / 80536 | | 55: 84985 / 84987 / 85022 / 85111 / 85142 / 85148 / 85222 / 85321 / 85416 / 85432 |
| 52: 85441 / 85465 / 86121 / 86136 / 86315 / 86343 / 86421 / 86536 | | 53: 1742 / 1809 / 1811 / 1813 / 1842 / 5342 / 5411 / 5412 |
| 50: 86621 / 86629 / 5403 / 5405 / 5408 / 5471 | | 51: 79192 / 79195 / 81112 / 81113 / 81312 / 81412 / 81716 / 84416 |
| 48: 80316 / 80521 / 81263 / 84516 / 84550 / 84820 | | 49: 85442 / 85452 / 85466 / 85816 / 86111 / 86319 |
| 46: 80529 / 81246 / 81363 / 81416 / 81720 / 84840 | | 47: 86413 / 86617 / 5401 / 5407 / 51403 / 51405 |
| 44: 81551 / 81612 / 84832 / 84982 / 85122 | | 45: 85435 / 85912 / 86330 / 86521 / 86717 |
| 42: 84540 / 85240 / 85250 / 85316 / 85325 | | 43: 2101 / 5404 / 5410 / 51693 / 80321 |
| 40: 51619 / 51625 / 51641 / 51677 / 51834 | | 41: 80513 / 80516 / 81116 / 81120 / 81121 |
| 38: 81625 / 81632 / 81640 / 84532 / 84616 | | 39: 85453 / 85620 / 85950 / 85963 / 86113 |
| 36: 81212 / 81332 / 81350 / 81525 / 81563 | | 37: 86929 / 95520 / 95524 / 51415 / 51417 |
| 34: 51420 / 51425 / 51614 / 51832 / 72770 | | 35: 85616 / 86916 / 94100 / 51401 / 51414 |
| 32: 84976 / 85632 / 85916 / 86322 | | 33: 81650 / 84520 / 84563 / 84620 / 84716 |
| 30: 51438 / 72622 / 81240 / 81532 | | 31: 86821 / 51402 / 51423 / 51437 |
| 28: 51409 / 79106 / 81425 / 81533 | | 29: 81216 / 81432 / 84525 / 85220 |
| 26: 51432 / 72623 / 81526 / 51421 | | 27: 85117 / 86816 / 95522 / 81325 |
| 24: 51640 / 84732 / 84740 / 94033 | | 25: 72624 / 94400 / 95506 / 51413 |
| 22: 79216 / 94972 / 51695 / 79179 | | 23: 51424 / 79020 / 79182 / 81520 |
| 20: 94318 / 94102 / 94406 / 95336 | | 21: 94854 / 95116 / 51408 / 51429 |
| 18: 95860 / 95864 / 51678 | | 19: 95106 / 94384 / 79021 / 94036 |
| 16: 94030 / 94316 / 94120 | | 17: 94010 / 94312 / 94022 |
| 14: 94853 / 94855 / 94805 | | 15: 94386 / 95308 / 95504 |
| 12: 94014 / 94580 / 94851 | | 13: 95666 / 94678 / 94418 |
| 10: 94764 / 94722 / 95010 | | 11: 95100 / 79212 / 95110 |
| 9: 95242 / 94680 / 79208 | | Käyttöaukko |
| 8: 94594 / 95012 | | |
| 7: 94008 / 94006 | | |
| 6: 95530 / 95338 | | |
| 5: 95304 / 95624 | | |
| 4: 95610 / 95302 | | |
| 3: 95672 / 95236 | | |
| 1: 95620 / 95626 | 2: 95104 / 95006 | |

| | | |
|---|------------------|---|
| 56: 86721 / 86736 / 86836 / 86942 / 86948 / 94300 / 94302 / 94304 / 94768 / 94804 | Automatti 2 | 57: |
| 54: 81150 / 81151 / 81163 / 82141 / 84442 / 84850 / 84921 / 84933 | | 55: 85440 / 85451 / 85463 / 85464 / 85489 / 85710 / 85726 / 85820 / 86020 / 86025 |
| 52: 86611 / 86713 / 86911 / 86913 / 86936 / 95828 / 1411 / 1513 | | 53: 5414 / 5472 / 5473 / 5477 / 11803 / 51407 / 51435 / 51661 |
| 50: 5474 / 5475 / 51418 / 53208 / 79040 / 79191 | | 51: 84512 / 84612 / 84650 / 84663 / 84986 / 85221 / 85363 / 85420 |
| 48: 84863 / 84981 / 84996 / 85217 / 85263 / 85425 | | 49: 86408 / 86410 / 86509 / 86513 / 86516 / 86613 |
| 46: 85332 / 85350 / 86109 / 86323 / 86337 / 86411 | | 47: 51406 / 51433 / 51636 / 51668 / 79151 / 80313 |
| 44: 85212 / 85216 / 85320 / 85340 / 85421 | | 45: 86829 / 5402 / 5476 / 72625 / 80511 |
| 42: 85443 / 86129 / 86921 / 94050 / 94052 | | 43: 80336 / 81125 / 81316 / 81516 / 81540 |
| 40: 51836 / 51840 / 79116 / 80311 / 80329 | | 41: 81132 / 81140 / 81463 / 81550 / 81725 |
| 38: 84625 / 84750 / 84763 / 85232 / 85434 | | 39: 86317 / 86318 / 86416 / 84056 / 51608 |
| 36: 81620 / 84993 / 86116 / 86511 / 86909 | | 37: 51422 / 51428 / 81126 / 81340 / 81440 |
| 34: 72795 / 81420 / 81541 / 84975 / 85225 | | 35: 51426 / 51606 / 72793 / 79120 / 80509 |
| 32: 51430 / 51613 / 81320 / 81450 | | 33: 84825 / 85426 / 85940 / 94052 / 95852 |
| 30: 84640 / 84970 / 84971 / 85625 | | 31: 79112 / 81564 / 84421 / 84632 |
| 28: 81616 / 85925 / 51404 / 51410 | | 29: 85427 / 85932 / 94004 / 95850 |
| 26: 51427 / 51607 / 51646 / 51648 | | 27: 85112 / 80507 / 94042 / 94046 |
| 24: 81521 / 94028 / 94388 / 94606 | | 25: 51419 / 84720 / 51416 / 94974 |
| 22: 84725 / 85920 / 94020 / 94970 | | 23: 94310 / 94600 / 51411 / 51412 |
| 20: 94604 / 95854 / 86616 / 94602 | | 21: 94002 / 94034 / 51650 / 75855 |
| 18: 94803 / 95300 / 94582 | | 19: 94044 / 94382 / 95856 / 51642 |
| 16: 95340 / 79180 / 79181 | | 17: 79206 / 95112 / 94854 |
| 14: 95502 / 94801 / 94807 | | 15: 51632 / 94110 / 94500 |
| 12: 95306 / 94590 / 94592 | | 13: 94314 / 95344 / 94000 |
| 10: 94026 / 94012 / 95114 | | 11: 94032 / 95102 / 94766 |
| 9: 95342 / 95676 / 94024 | | Käyttöaukko |
| 8: 79210 / 94018 | | |
| 7: 95240 / 95628 | | |
| 6: 95536 / 95660 | | |
| 5: 95534 / 95532 | | |
| 4: 95654 / 95238 | | |
| 3: 95622 / 95674 | | |
| 1: 95236 / 95670 | 2: 95662 / 95008 | |

| |
|----------------------|
| 2 nimikettä / hylly |
| 3 nimikettä / hylly |
| 4 nimikettä / hylly |
| 5 nimikettä / hylly |
| 6 nimikettä / hylly |
| 8 nimikettä / hylly |
| 10 nimikettä / hylly |
| 0 nimikettä / hylly |

Nopeusmittaukset

| <u>Ylös tyhjänä(s)</u> | <u>Alas tyhjänä (s)</u> | <u>Ylös lavalla (s)</u> | <u>Alas lavalla (s)</u> | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 4,59 | 4,38 | 3,94 | 3,92 | Lava nro 14 |
| 4,50 | 4,22 | 4,19 | 3,85 | Etäisyys 2,225m |
| 4,21 | 4,17 | 3,90 | 3,88 | |
| 4,27 | 4,15 | 4,23 | 3,87 | |
| 4,23 | 3,89 | 4,20 | 4,01 | |
| 4,08 | 3,84 | 4,08 | 3,88 | |
| 4,05 | 4,00 | 4,07 | 4,04 | |
| 3,98 | 3,92 | 4,17 | 3,88 | |
| 4,25 | 3,83 | 4,14 | 3,92 | |
| 3,97 | 3,98 | 4,03 | 3,95 | |
| 4,21 | 4,04 | 4,10 | 3,92 | =Keskiarvo |
| 0,53 | 0,55 | 0,54 | 0,57 | =Nopeus (m/s) |
| | | | 0,55 | =Nopeuden keskiarvo (m/s) |

XYZ-analyysi

| Nimike | Keräilykerrat | %osuus keräilykerroista | Cum% | XYZ | Tuotteiden | |
|--------|---------------|-------------------------|---------|-----|------------|--------------|
| | | | | | lkm | % tuotteista |
| 95672 | 308 | 2,14 % | 2,14 % | X | 1 | 0,20 % |
| 95236 | 291 | 2,02 % | 4,16 % | X | 2 | 0,40 % |
| 95622 | 273 | 1,89 % | 6,05 % | X | 3 | 0,60 % |
| 95674 | 257 | 1,78 % | 7,83 % | X | 4 | 0,80 % |
| 95234 | 255 | 1,77 % | 9,60 % | X | 5 | 1,00 % |
| 95670 | 252 | 1,75 % | 11,35 % | X | 6 | 1,20 % |
| 95620 | 236 | 1,64 % | 12,99 % | X | 7 | 1,41 % |
| 95626 | 228 | 1,58 % | 14,57 % | X | 8 | 1,61 % |
| 95104 | 206 | 1,43 % | 16,00 % | X | 9 | 1,81 % |
| 95006 | 203 | 1,41 % | 17,41 % | X | 10 | 2,01 % |
| 95662 | 202 | 1,40 % | 18,81 % | X | 11 | 2,21 % |
| 95008 | 200 | 1,39 % | 20,20 % | X | 12 | 2,41 % |
| 95654 | 196 | 1,36 % | 21,56 % | X | 13 | 2,61 % |
| 95238 | 189 | 1,31 % | 22,87 % | X | 14 | 2,81 % |
| 95610 | 187 | 1,30 % | 24,16 % | X | 15 | 3,01 % |
| 95302 | 182 | 1,26 % | 25,43 % | X | 16 | 3,21 % |
| 95304 | 179 | 1,24 % | 26,67 % | X | 17 | 3,41 % |
| 95624 | 179 | 1,24 % | 27,91 % | X | 18 | 3,61 % |
| 95534 | 171 | 1,19 % | 29,10 % | X | 19 | 3,82 % |
| 95532 | 167 | 1,16 % | 30,26 % | X | 20 | 4,02 % |
| 95536 | 166 | 1,15 % | 31,41 % | X | 21 | 4,22 % |
| 95660 | 163 | 1,13 % | 32,54 % | X | 22 | 4,42 % |
| 95530 | 160 | 1,11 % | 33,65 % | X | 23 | 4,62 % |
| 95338 | 155 | 1,08 % | 34,72 % | X | 24 | 4,82 % |
| 94008 | 151 | 1,05 % | 35,77 % | X | 25 | 5,02 % |
| 94006 | 147 | 1,02 % | 36,79 % | X | 26 | 5,22 % |
| 95240 | 143 | 0,99 % | 37,78 % | X | 27 | 5,42 % |
| 95628 | 141 | 0,98 % | 38,76 % | X | 28 | 5,62 % |
| 79210 | 139 | 0,96 % | 39,73 % | X | 29 | 5,82 % |
| 94018 | 133 | 0,92 % | 40,65 % | X | 30 | 6,02 % |
| 94594 | 130 | 0,90 % | 41,55 % | X | 31 | 6,22 % |
| 95012 | 130 | 0,90 % | 42,45 % | X | 32 | 6,43 % |
| 95242 | 127 | 0,88 % | 43,33 % | X | 33 | 6,63 % |
| 94680 | 126 | 0,87 % | 44,21 % | X | 34 | 6,83 % |
| 79208 | 123 | 0,85 % | 45,06 % | X | 35 | 7,03 % |
| 95342 | 123 | 0,85 % | 45,91 % | X | 36 | 7,23 % |
| 95676 | 120 | 0,83 % | 46,75 % | X | 37 | 7,43 % |
| 94024 | 119 | 0,83 % | 47,57 % | X | 38 | 7,63 % |
| 94026 | 119 | 0,83 % | 48,40 % | X | 39 | 7,83 % |

| | | | | | | |
|-------|-----|--------|---------|---|----|---------|
| 94012 | 118 | 0,82 % | 49,22 % | X | 40 | 8,03 % |
| 95114 | 117 | 0,81 % | 50,03 % | X | 41 | 8,23 % |
| 94764 | 114 | 0,79 % | 50,82 % | X | 42 | 8,43 % |
| 94772 | 114 | 0,79 % | 51,61 % | X | 43 | 8,63 % |
| 95010 | 113 | 0,78 % | 52,39 % | X | 44 | 8,84 % |
| 95100 | 113 | 0,78 % | 53,18 % | X | 45 | 9,04 % |
| 79212 | 112 | 0,78 % | 53,95 % | X | 46 | 9,24 % |
| 95110 | 110 | 0,76 % | 54,72 % | X | 47 | 9,44 % |
| 94032 | 107 | 0,74 % | 55,46 % | X | 48 | 9,64 % |
| 95102 | 107 | 0,74 % | 56,20 % | X | 49 | 9,84 % |
| 94766 | 101 | 0,70 % | 56,90 % | X | 50 | 10,04 % |
| 95306 | 98 | 0,68 % | 57,58 % | X | 51 | 10,24 % |
| 94590 | 97 | 0,67 % | 58,26 % | X | 52 | 10,44 % |
| 94592 | 96 | 0,67 % | 58,92 % | X | 53 | 10,64 % |
| 94014 | 91 | 0,63 % | 59,55 % | X | 54 | 10,84 % |
| 94580 | 90 | 0,62 % | 60,18 % | X | 55 | 11,04 % |
| 94851 | 90 | 0,62 % | 60,80 % | X | 56 | 11,24 % |
| 95666 | 90 | 0,62 % | 61,43 % | X | 57 | 11,45 % |
| 94678 | 89 | 0,62 % | 62,04 % | X | 58 | 11,65 % |
| 94418 | 88 | 0,61 % | 62,65 % | X | 59 | 11,85 % |
| 94314 | 87 | 0,60 % | 63,26 % | X | 60 | 12,05 % |
| 95344 | 86 | 0,60 % | 63,85 % | X | 61 | 12,25 % |
| 94000 | 84 | 0,58 % | 64,44 % | X | 62 | 12,45 % |
| 94853 | 84 | 0,58 % | 65,02 % | X | 63 | 12,65 % |
| 94855 | 84 | 0,58 % | 65,60 % | X | 64 | 12,85 % |
| 94805 | 82 | 0,57 % | 66,17 % | X | 65 | 13,05 % |
| 95502 | 79 | 0,55 % | 66,72 % | X | 66 | 13,25 % |
| 94801 | 78 | 0,54 % | 67,26 % | X | 67 | 13,45 % |
| 94807 | 74 | 0,51 % | 67,77 % | X | 68 | 13,65 % |
| 94386 | 72 | 0,50 % | 68,27 % | X | 69 | 13,86 % |
| 95308 | 71 | 0,49 % | 68,77 % | X | 70 | 14,06 % |
| 95504 | 70 | 0,49 % | 69,25 % | X | 71 | 14,26 % |
| 51632 | 69 | 0,48 % | 69,73 % | X | 72 | 14,46 % |
| 94110 | 67 | 0,46 % | 70,20 % | X | 73 | 14,66 % |
| 94500 | 66 | 0,46 % | 70,65 % | X | 74 | 14,86 % |
| 94030 | 65 | 0,45 % | 71,10 % | X | 75 | 15,06 % |
| 94316 | 64 | 0,44 % | 71,55 % | X | 76 | 15,26 % |
| 94120 | 63 | 0,44 % | 71,99 % | X | 77 | 15,46 % |
| 95340 | 63 | 0,44 % | 72,42 % | X | 78 | 15,66 % |
| 79180 | 60 | 0,42 % | 72,84 % | X | 79 | 15,86 % |

| | | | | | | |
|-------|----|--------|---------|---|-----|---------|
| 79181 | 58 | 0,40 % | 73,24 % | X | 80 | 16,06 % |
| 94010 | 57 | 0,40 % | 73,64 % | X | 81 | 16,27 % |
| 94312 | 57 | 0,40 % | 74,03 % | X | 82 | 16,47 % |
| 94022 | 56 | 0,39 % | 74,42 % | X | 83 | 16,67 % |
| 79206 | 55 | 0,38 % | 74,80 % | X | 84 | 16,87 % |
| 95112 | 54 | 0,37 % | 75,18 % | X | 85 | 17,07 % |
| 94584 | 52 | 0,36 % | 75,54 % | X | 86 | 17,27 % |
| 95860 | 50 | 0,35 % | 75,88 % | X | 87 | 17,47 % |
| 95864 | 50 | 0,35 % | 76,23 % | X | 88 | 17,67 % |
| 51678 | 49 | 0,34 % | 76,57 % | X | 89 | 17,87 % |
| 94803 | 48 | 0,33 % | 76,90 % | X | 90 | 18,07 % |
| 95300 | 48 | 0,33 % | 77,24 % | X | 91 | 18,27 % |
| 94582 | 47 | 0,33 % | 77,56 % | X | 92 | 18,47 % |
| 95106 | 46 | 0,32 % | 77,88 % | X | 93 | 18,67 % |
| 94384 | 45 | 0,31 % | 78,19 % | X | 94 | 18,88 % |
| 79021 | 43 | 0,30 % | 78,49 % | X | 95 | 19,08 % |
| 94036 | 43 | 0,30 % | 78,79 % | X | 96 | 19,28 % |
| 94044 | 42 | 0,29 % | 79,08 % | X | 97 | 19,48 % |
| 94382 | 40 | 0,28 % | 79,36 % | X | 98 | 19,68 % |
| 95856 | 39 | 0,27 % | 79,63 % | X | 99 | 19,88 % |
| 51642 | 38 | 0,26 % | 79,89 % | X | 100 | 20,08 % |
| 94318 | 38 | 0,26 % | 80,16 % | Y | 101 | 20,28 % |
| 94102 | 36 | 0,25 % | 80,41 % | Y | 102 | 20,48 % |
| 94406 | 36 | 0,25 % | 80,66 % | Y | 103 | 20,68 % |
| 95336 | 35 | 0,24 % | 80,90 % | Y | 104 | 20,88 % |
| 94604 | 34 | 0,24 % | 81,14 % | Y | 105 | 21,08 % |
| 95854 | 34 | 0,24 % | 81,37 % | Y | 106 | 21,29 % |
| 86616 | 33 | 0,23 % | 81,60 % | Y | 107 | 21,49 % |
| 94602 | 33 | 0,23 % | 81,83 % | Y | 108 | 21,69 % |
| 94854 | 33 | 0,23 % | 82,06 % | Y | 109 | 21,89 % |
| 95116 | 33 | 0,23 % | 82,29 % | Y | 110 | 22,09 % |
| 51408 | 32 | 0,22 % | 82,51 % | Y | 111 | 22,29 % |
| 51429 | 32 | 0,22 % | 82,73 % | Y | 112 | 22,49 % |
| 94002 | 32 | 0,22 % | 82,95 % | Y | 113 | 22,69 % |
| 94034 | 31 | 0,22 % | 83,17 % | Y | 114 | 22,89 % |
| 51650 | 30 | 0,21 % | 83,38 % | Y | 115 | 23,09 % |
| 75855 | 29 | 0,20 % | 83,58 % | Y | 116 | 23,29 % |
| 79216 | 29 | 0,20 % | 83,78 % | Y | 117 | 23,49 % |
| 94972 | 29 | 0,20 % | 83,98 % | Y | 118 | 23,69 % |
| 51695 | 28 | 0,19 % | 84,18 % | Y | 119 | 23,90 % |

| | | | | | | |
|-------|----|--------|---------|---|-----|---------|
| 79179 | 28 | 0,19 % | 84,37 % | Y | 120 | 24,10 % |
| 84725 | 28 | 0,19 % | 84,56 % | Y | 121 | 24,30 % |
| 85920 | 28 | 0,19 % | 84,76 % | Y | 122 | 24,50 % |
| 94020 | 27 | 0,19 % | 84,95 % | Y | 123 | 24,70 % |
| 94970 | 26 | 0,18 % | 85,13 % | Y | 124 | 24,90 % |
| 51424 | 25 | 0,17 % | 85,30 % | Y | 125 | 25,10 % |
| 79020 | 25 | 0,17 % | 85,47 % | Y | 126 | 25,30 % |
| 79182 | 25 | 0,17 % | 85,65 % | Y | 127 | 25,50 % |
| 81520 | 24 | 0,17 % | 85,81 % | Y | 128 | 25,70 % |
| 94310 | 24 | 0,17 % | 85,98 % | Y | 129 | 25,90 % |
| 94600 | 24 | 0,17 % | 86,15 % | Y | 130 | 26,10 % |
| 51411 | 23 | 0,16 % | 86,30 % | Y | 131 | 26,31 % |
| 51412 | 23 | 0,16 % | 86,46 % | Y | 132 | 26,51 % |
| 51640 | 23 | 0,16 % | 86,62 % | Y | 133 | 26,71 % |
| 84732 | 23 | 0,16 % | 86,78 % | Y | 134 | 26,91 % |
| 84740 | 23 | 0,16 % | 86,94 % | Y | 135 | 27,11 % |
| 94033 | 23 | 0,16 % | 87,10 % | Y | 136 | 27,31 % |
| 81521 | 22 | 0,15 % | 87,26 % | Y | 137 | 27,51 % |
| 94028 | 22 | 0,15 % | 87,41 % | Y | 138 | 27,71 % |
| 94388 | 22 | 0,15 % | 87,56 % | Y | 139 | 27,91 % |
| 94606 | 22 | 0,15 % | 87,71 % | Y | 140 | 28,11 % |
| 72624 | 21 | 0,15 % | 87,86 % | Y | 141 | 28,31 % |
| 94400 | 21 | 0,15 % | 88,00 % | Y | 142 | 28,51 % |
| 95506 | 21 | 0,15 % | 88,15 % | Y | 143 | 28,71 % |
| 51413 | 20 | 0,14 % | 88,29 % | Y | 144 | 28,92 % |
| 51419 | 20 | 0,14 % | 88,43 % | Y | 145 | 29,12 % |
| 84720 | 20 | 0,14 % | 88,57 % | Y | 146 | 29,32 % |
| 51416 | 19 | 0,13 % | 88,70 % | Y | 147 | 29,52 % |
| 94974 | 19 | 0,13 % | 88,83 % | Y | 148 | 29,72 % |
| 51432 | 18 | 0,12 % | 88,96 % | Y | 149 | 29,92 % |
| 72623 | 17 | 0,12 % | 89,07 % | Y | 150 | 30,12 % |
| 81526 | 17 | 0,12 % | 89,19 % | Y | 151 | 30,32 % |
| 51421 | 16 | 0,11 % | 89,30 % | Y | 152 | 30,52 % |
| 51427 | 16 | 0,11 % | 89,41 % | Y | 153 | 30,72 % |
| 51607 | 16 | 0,11 % | 89,52 % | Y | 154 | 30,92 % |
| 51646 | 16 | 0,11 % | 89,64 % | Y | 155 | 31,12 % |
| 51648 | 16 | 0,11 % | 89,75 % | Y | 156 | 31,33 % |
| 85117 | 16 | 0,11 % | 89,86 % | Y | 157 | 31,53 % |
| 86816 | 16 | 0,11 % | 89,97 % | Y | 158 | 31,73 % |
| 95522 | 16 | 0,11 % | 90,08 % | Y | 159 | 31,93 % |
| 81325 | 15 | 0,10 % | 90,18 % | Y | 160 | 32,13 % |

| | | | | | | |
|-------|----|--------|---------|---|-----|---------|
| 85112 | 15 | 0,10 % | 90,29 % | Y | 161 | 32,33 % |
| 80507 | 14 | 0,10 % | 90,38 % | Y | 162 | 32,53 % |
| 94042 | 14 | 0,10 % | 90,48 % | Y | 163 | 32,73 % |
| 94046 | 14 | 0,10 % | 90,58 % | Y | 164 | 32,93 % |
| 51409 | 13 | 0,09 % | 90,67 % | Y | 165 | 33,13 % |
| 79106 | 13 | 0,09 % | 90,76 % | Y | 166 | 33,33 % |
| 81425 | 13 | 0,09 % | 90,85 % | Y | 167 | 33,53 % |
| 81533 | 13 | 0,09 % | 90,94 % | Y | 168 | 33,73 % |
| 81616 | 13 | 0,09 % | 91,03 % | Y | 169 | 33,94 % |
| 85925 | 13 | 0,09 % | 91,12 % | Y | 170 | 34,14 % |
| 51404 | 12 | 0,08 % | 91,20 % | Y | 171 | 34,34 % |
| 51410 | 12 | 0,08 % | 91,29 % | Y | 172 | 34,54 % |
| 81216 | 12 | 0,08 % | 91,37 % | Y | 173 | 34,74 % |
| 81432 | 12 | 0,08 % | 91,45 % | Y | 174 | 34,94 % |
| 84525 | 12 | 0,08 % | 91,54 % | Y | 175 | 35,14 % |
| 85220 | 12 | 0,08 % | 91,62 % | Y | 176 | 35,34 % |
| 85427 | 12 | 0,08 % | 91,70 % | Y | 177 | 35,54 % |
| 85932 | 12 | 0,08 % | 91,79 % | Y | 178 | 35,74 % |
| 94004 | 12 | 0,08 % | 91,87 % | Y | 179 | 35,94 % |
| 95850 | 12 | 0,08 % | 91,95 % | Y | 180 | 36,14 % |
| 51438 | 11 | 0,08 % | 92,03 % | Y | 181 | 36,35 % |
| 72622 | 11 | 0,08 % | 92,10 % | Y | 182 | 36,55 % |
| 81240 | 11 | 0,08 % | 92,18 % | Y | 183 | 36,75 % |
| 81532 | 11 | 0,08 % | 92,26 % | Y | 184 | 36,95 % |
| 84640 | 11 | 0,08 % | 92,33 % | Y | 185 | 37,15 % |
| 84970 | 11 | 0,08 % | 92,41 % | Y | 186 | 37,35 % |
| 84971 | 11 | 0,08 % | 92,49 % | Y | 187 | 37,55 % |
| 85625 | 11 | 0,08 % | 92,56 % | Y | 188 | 37,75 % |
| 86821 | 11 | 0,08 % | 92,64 % | Y | 189 | 37,95 % |
| 51402 | 10 | 0,07 % | 92,71 % | Y | 190 | 38,15 % |
| 51423 | 10 | 0,07 % | 92,78 % | Y | 191 | 38,35 % |
| 51437 | 10 | 0,07 % | 92,85 % | Y | 192 | 38,55 % |
| 79112 | 10 | 0,07 % | 92,92 % | Y | 193 | 38,76 % |
| 81564 | 10 | 0,07 % | 92,99 % | Y | 194 | 38,96 % |
| 84421 | 10 | 0,07 % | 93,06 % | Y | 195 | 39,16 % |
| 84632 | 10 | 0,07 % | 93,12 % | Y | 196 | 39,36 % |
| 84976 | 10 | 0,07 % | 93,19 % | Y | 197 | 39,56 % |
| 85632 | 10 | 0,07 % | 93,26 % | Y | 198 | 39,76 % |
| 85916 | 10 | 0,07 % | 93,33 % | Y | 199 | 39,96 % |
| 86322 | 10 | 0,07 % | 93,40 % | Y | 200 | 40,16 % |
| 51430 | 9 | 0,06 % | 93,46 % | Y | 201 | 40,36 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|---------|---|-----|---------|
| 51613 | 9 | 0,06 % | 93,53 % | Y | 202 | 40,56 % |
| 81320 | 9 | 0,06 % | 93,59 % | Y | 203 | 40,76 % |
| 81450 | 9 | 0,06 % | 93,65 % | Y | 204 | 40,96 % |
| 81650 | 9 | 0,06 % | 93,71 % | Y | 205 | 41,16 % |
| 84520 | 9 | 0,06 % | 93,78 % | Y | 206 | 41,37 % |
| 84563 | 9 | 0,06 % | 93,84 % | Y | 207 | 41,57 % |
| 84620 | 9 | 0,06 % | 93,90 % | Y | 208 | 41,77 % |
| 84716 | 9 | 0,06 % | 93,96 % | Y | 209 | 41,97 % |
| 84825 | 9 | 0,06 % | 94,03 % | Y | 210 | 42,17 % |
| 85426 | 9 | 0,06 % | 94,09 % | Y | 211 | 42,37 % |
| 85940 | 9 | 0,06 % | 94,15 % | Y | 212 | 42,57 % |
| 94054 | 9 | 0,06 % | 94,21 % | Y | 213 | 42,77 % |
| 95852 | 9 | 0,06 % | 94,28 % | Y | 214 | 42,97 % |
| 51420 | 8 | 0,06 % | 94,33 % | Y | 215 | 43,17 % |
| 51425 | 8 | 0,06 % | 94,39 % | Y | 216 | 43,37 % |
| 51614 | 8 | 0,06 % | 94,44 % | Y | 217 | 43,57 % |
| 51832 | 8 | 0,06 % | 94,50 % | Y | 218 | 43,78 % |
| 72770 | 8 | 0,06 % | 94,55 % | Y | 219 | 43,98 % |
| 72795 | 8 | 0,06 % | 94,61 % | Y | 220 | 44,18 % |
| 81420 | 8 | 0,06 % | 94,66 % | Y | 221 | 44,38 % |
| 81541 | 8 | 0,06 % | 94,72 % | Y | 222 | 44,58 % |
| 84975 | 8 | 0,06 % | 94,78 % | Y | 223 | 44,78 % |
| 85225 | 8 | 0,06 % | 94,83 % | Y | 224 | 44,98 % |
| 85616 | 8 | 0,06 % | 94,89 % | Y | 225 | 45,18 % |
| 86916 | 8 | 0,06 % | 94,94 % | Y | 226 | 45,38 % |
| 94100 | 8 | 0,06 % | 95,00 % | Y | 227 | 45,58 % |
| 51401 | 7 | 0,05 % | 95,05 % | Z | 228 | 45,78 % |
| 51414 | 7 | 0,05 % | 95,10 % | Z | 229 | 45,98 % |
| 51426 | 7 | 0,05 % | 95,14 % | Z | 230 | 46,18 % |
| 51606 | 7 | 0,05 % | 95,19 % | Z | 231 | 46,39 % |
| 72793 | 7 | 0,05 % | 95,24 % | Z | 232 | 46,59 % |
| 79120 | 7 | 0,05 % | 95,29 % | Z | 233 | 46,79 % |
| 80509 | 7 | 0,05 % | 95,34 % | Z | 234 | 46,99 % |
| 81212 | 7 | 0,05 % | 95,39 % | Z | 235 | 47,19 % |
| 81332 | 7 | 0,05 % | 95,43 % | Z | 236 | 47,39 % |
| 81350 | 7 | 0,05 % | 95,48 % | Z | 237 | 47,59 % |
| 81525 | 7 | 0,05 % | 95,53 % | Z | 238 | 47,79 % |
| 81563 | 7 | 0,05 % | 95,58 % | Z | 239 | 47,99 % |
| 81620 | 7 | 0,05 % | 95,63 % | Z | 240 | 48,19 % |
| 84993 | 7 | 0,05 % | 95,68 % | Z | 241 | 48,39 % |
| 86116 | 7 | 0,05 % | 95,73 % | Z | 242 | 48,59 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|---------|---|-----|---------|
| 86511 | 7 | 0,05 % | 95,77 % | Z | 243 | 48,80 % |
| 86909 | 7 | 0,05 % | 95,82 % | Z | 244 | 49,00 % |
| 86929 | 7 | 0,05 % | 95,87 % | Z | 245 | 49,20 % |
| 95520 | 7 | 0,05 % | 95,92 % | Z | 246 | 49,40 % |
| 95524 | 7 | 0,05 % | 95,97 % | Z | 247 | 49,60 % |
| 51415 | 6 | 0,04 % | 96,01 % | Z | 248 | 49,80 % |
| 51417 | 6 | 0,04 % | 96,05 % | Z | 249 | 50,00 % |
| 51422 | 6 | 0,04 % | 96,09 % | Z | 250 | 50,20 % |
| 51428 | 6 | 0,04 % | 96,14 % | Z | 251 | 50,40 % |
| 81126 | 6 | 0,04 % | 96,18 % | Z | 252 | 50,60 % |
| 81340 | 6 | 0,04 % | 96,22 % | Z | 253 | 50,80 % |
| 81440 | 6 | 0,04 % | 96,26 % | Z | 254 | 51,00 % |
| 81625 | 6 | 0,04 % | 96,30 % | Z | 255 | 51,20 % |
| 81632 | 6 | 0,04 % | 96,34 % | Z | 256 | 51,41 % |
| 81640 | 6 | 0,04 % | 96,39 % | Z | 257 | 51,61 % |
| 84532 | 6 | 0,04 % | 96,43 % | Z | 258 | 51,81 % |
| 84616 | 6 | 0,04 % | 96,47 % | Z | 259 | 52,01 % |
| 84625 | 6 | 0,04 % | 96,51 % | Z | 260 | 52,21 % |
| 84750 | 6 | 0,04 % | 96,55 % | Z | 261 | 52,41 % |
| 84763 | 6 | 0,04 % | 96,59 % | Z | 262 | 52,61 % |
| 85232 | 6 | 0,04 % | 96,64 % | Z | 263 | 52,81 % |
| 85434 | 6 | 0,04 % | 96,68 % | Z | 264 | 53,01 % |
| 85453 | 6 | 0,04 % | 96,72 % | Z | 265 | 53,21 % |
| 85620 | 6 | 0,04 % | 96,76 % | Z | 266 | 53,41 % |
| 85950 | 6 | 0,04 % | 96,80 % | Z | 267 | 53,61 % |
| 85963 | 6 | 0,04 % | 96,84 % | Z | 268 | 53,82 % |
| 86113 | 6 | 0,04 % | 96,88 % | Z | 269 | 54,02 % |
| 86317 | 6 | 0,04 % | 96,93 % | Z | 270 | 54,22 % |
| 86318 | 6 | 0,04 % | 96,97 % | Z | 271 | 54,42 % |
| 86416 | 6 | 0,04 % | 97,01 % | Z | 272 | 54,62 % |
| 94056 | 6 | 0,04 % | 97,05 % | Z | 273 | 54,82 % |
| 51608 | 5 | 0,03 % | 97,09 % | Z | 274 | 55,02 % |
| 51619 | 5 | 0,03 % | 97,12 % | Z | 275 | 55,22 % |
| 51625 | 5 | 0,03 % | 97,16 % | Z | 276 | 55,42 % |
| 51641 | 5 | 0,03 % | 97,19 % | Z | 277 | 55,62 % |
| 51677 | 5 | 0,03 % | 97,22 % | Z | 278 | 55,82 % |
| 51834 | 5 | 0,03 % | 97,26 % | Z | 279 | 56,02 % |
| 51836 | 5 | 0,03 % | 97,29 % | Z | 280 | 56,22 % |
| 51840 | 5 | 0,03 % | 97,33 % | Z | 281 | 56,43 % |
| 79116 | 5 | 0,03 % | 97,36 % | Z | 282 | 56,63 % |
| 80311 | 5 | 0,03 % | 97,40 % | Z | 283 | 56,83 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|---------|---|-----|---------|
| 80329 | 5 | 0,03 % | 97,43 % | Z | 284 | 57,03 % |
| 80513 | 5 | 0,03 % | 97,47 % | Z | 285 | 57,23 % |
| 80516 | 5 | 0,03 % | 97,50 % | Z | 286 | 57,43 % |
| 81116 | 5 | 0,03 % | 97,54 % | Z | 287 | 57,63 % |
| 81120 | 5 | 0,03 % | 97,57 % | Z | 288 | 57,83 % |
| 81121 | 5 | 0,03 % | 97,61 % | Z | 289 | 58,03 % |
| 81132 | 5 | 0,03 % | 97,64 % | Z | 290 | 58,23 % |
| 81140 | 5 | 0,03 % | 97,68 % | Z | 291 | 58,43 % |
| 81463 | 5 | 0,03 % | 97,71 % | Z | 292 | 58,63 % |
| 81550 | 5 | 0,03 % | 97,75 % | Z | 293 | 58,84 % |
| 81725 | 5 | 0,03 % | 97,78 % | Z | 294 | 59,04 % |
| 84540 | 5 | 0,03 % | 97,81 % | Z | 295 | 59,24 % |
| 85240 | 5 | 0,03 % | 97,85 % | Z | 296 | 59,44 % |
| 85250 | 5 | 0,03 % | 97,88 % | Z | 297 | 59,64 % |
| 85316 | 5 | 0,03 % | 97,92 % | Z | 298 | 59,84 % |
| 85325 | 5 | 0,03 % | 97,95 % | Z | 299 | 60,04 % |
| 85443 | 5 | 0,03 % | 97,99 % | Z | 300 | 60,24 % |
| 86129 | 5 | 0,03 % | 98,02 % | Z | 301 | 60,44 % |
| 86921 | 5 | 0,03 % | 98,06 % | Z | 302 | 60,64 % |
| 94050 | 5 | 0,03 % | 98,09 % | Z | 303 | 60,84 % |
| 94052 | 5 | 0,03 % | 98,13 % | Z | 304 | 61,04 % |
| 2101 | 4 | 0,03 % | 98,15 % | Z | 305 | 61,24 % |
| 5404 | 4 | 0,03 % | 98,18 % | Z | 306 | 61,45 % |
| 5410 | 4 | 0,03 % | 98,21 % | Z | 307 | 61,65 % |
| 51693 | 4 | 0,03 % | 98,24 % | Z | 308 | 61,85 % |
| 80321 | 4 | 0,03 % | 98,27 % | Z | 309 | 62,05 % |
| 80336 | 4 | 0,03 % | 98,29 % | Z | 310 | 62,25 % |
| 81125 | 4 | 0,03 % | 98,32 % | Z | 311 | 62,45 % |
| 81316 | 4 | 0,03 % | 98,35 % | Z | 312 | 62,65 % |
| 81516 | 4 | 0,03 % | 98,38 % | Z | 313 | 62,85 % |
| 81540 | 4 | 0,03 % | 98,40 % | Z | 314 | 63,05 % |
| 81551 | 4 | 0,03 % | 98,43 % | Z | 315 | 63,25 % |
| 81612 | 4 | 0,03 % | 98,46 % | Z | 316 | 63,45 % |
| 84832 | 4 | 0,03 % | 98,49 % | Z | 317 | 63,65 % |
| 84982 | 4 | 0,03 % | 98,52 % | Z | 318 | 63,86 % |
| 85122 | 4 | 0,03 % | 98,54 % | Z | 319 | 64,06 % |
| 85212 | 4 | 0,03 % | 98,57 % | Z | 320 | 64,26 % |
| 85216 | 4 | 0,03 % | 98,60 % | Z | 321 | 64,46 % |
| 85320 | 4 | 0,03 % | 98,63 % | Z | 322 | 64,66 % |
| 85340 | 4 | 0,03 % | 98,65 % | Z | 323 | 64,86 % |
| 85421 | 4 | 0,03 % | 98,68 % | Z | 324 | 65,06 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|---------|---|-----|---------|
| 85435 | 4 | 0,03 % | 98,71 % | Z | 325 | 65,26 % |
| 85912 | 4 | 0,03 % | 98,74 % | Z | 326 | 65,46 % |
| 86330 | 4 | 0,03 % | 98,77 % | Z | 327 | 65,66 % |
| 86521 | 4 | 0,03 % | 98,79 % | Z | 328 | 65,86 % |
| 86717 | 4 | 0,03 % | 98,82 % | Z | 329 | 66,06 % |
| 86829 | 4 | 0,03 % | 98,85 % | Z | 330 | 66,27 % |
| 5402 | 3 | 0,02 % | 98,87 % | Z | 331 | 66,47 % |
| 5476 | 3 | 0,02 % | 98,89 % | Z | 332 | 66,67 % |
| 72625 | 3 | 0,02 % | 98,91 % | Z | 333 | 66,87 % |
| 80511 | 3 | 0,02 % | 98,93 % | Z | 334 | 67,07 % |
| 80529 | 3 | 0,02 % | 98,95 % | Z | 335 | 67,27 % |
| 81264 | 3 | 0,02 % | 98,97 % | Z | 336 | 67,47 % |
| 81363 | 3 | 0,02 % | 98,99 % | Z | 337 | 67,67 % |
| 81416 | 3 | 0,02 % | 99,01 % | Z | 338 | 67,87 % |
| 81720 | 3 | 0,02 % | 99,04 % | Z | 339 | 68,07 % |
| 84840 | 3 | 0,02 % | 99,06 % | Z | 340 | 68,27 % |
| 85332 | 3 | 0,02 % | 99,08 % | Z | 341 | 68,47 % |
| 85350 | 3 | 0,02 % | 99,10 % | Z | 342 | 68,67 % |
| 86109 | 3 | 0,02 % | 99,12 % | Z | 343 | 68,88 % |
| 86323 | 3 | 0,02 % | 99,14 % | Z | 344 | 69,08 % |
| 86337 | 3 | 0,02 % | 99,16 % | Z | 345 | 69,28 % |
| 86411 | 3 | 0,02 % | 99,18 % | Z | 346 | 69,48 % |
| 86413 | 3 | 0,02 % | 99,20 % | Z | 347 | 69,68 % |
| 86617 | 3 | 0,02 % | 99,22 % | Z | 348 | 69,88 % |
| 5401 | 2 | 0,01 % | 99,24 % | Z | 349 | 70,08 % |
| 5407 | 2 | 0,01 % | 99,25 % | Z | 350 | 70,28 % |
| 51403 | 2 | 0,01 % | 99,26 % | Z | 351 | 70,48 % |
| 51405 | 2 | 0,01 % | 99,28 % | Z | 352 | 70,68 % |
| 51406 | 2 | 0,01 % | 99,29 % | Z | 353 | 70,88 % |
| 51433 | 2 | 0,01 % | 99,31 % | Z | 354 | 71,08 % |
| 51636 | 2 | 0,01 % | 99,32 % | Z | 355 | 71,29 % |
| 51668 | 2 | 0,01 % | 99,33 % | Z | 356 | 71,49 % |
| 79151 | 2 | 0,01 % | 99,35 % | Z | 357 | 71,69 % |
| 80313 | 2 | 0,01 % | 99,36 % | Z | 358 | 71,89 % |
| 80316 | 2 | 0,01 % | 99,38 % | Z | 359 | 72,09 % |
| 80521 | 2 | 0,01 % | 99,39 % | Z | 360 | 72,29 % |
| 81263 | 2 | 0,01 % | 99,40 % | Z | 361 | 72,49 % |
| 84516 | 2 | 0,01 % | 99,42 % | Z | 362 | 72,69 % |
| 84550 | 2 | 0,01 % | 99,43 % | Z | 363 | 72,89 % |
| 84820 | 2 | 0,01 % | 99,44 % | Z | 364 | 73,09 % |
| 84863 | 2 | 0,01 % | 99,46 % | Z | 365 | 73,29 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|---------|---|-----|---------|
| 84981 | 2 | 0,01 % | 99,47 % | Z | 366 | 73,49 % |
| 84996 | 2 | 0,01 % | 99,49 % | Z | 367 | 73,69 % |
| 85217 | 2 | 0,01 % | 99,50 % | Z | 368 | 73,90 % |
| 85263 | 2 | 0,01 % | 99,51 % | Z | 369 | 74,10 % |
| 85425 | 2 | 0,01 % | 99,53 % | Z | 370 | 74,30 % |
| 85442 | 2 | 0,01 % | 99,54 % | Z | 371 | 74,50 % |
| 85452 | 2 | 0,01 % | 99,56 % | Z | 372 | 74,70 % |
| 85466 | 2 | 0,01 % | 99,57 % | Z | 373 | 74,90 % |
| 85816 | 2 | 0,01 % | 99,58 % | Z | 374 | 75,10 % |
| 86111 | 2 | 0,01 % | 99,60 % | Z | 375 | 75,30 % |
| 86319 | 2 | 0,01 % | 99,61 % | Z | 376 | 75,50 % |
| 86408 | 2 | 0,01 % | 99,63 % | Z | 377 | 75,70 % |
| 86410 | 2 | 0,01 % | 99,64 % | Z | 378 | 75,90 % |
| 86509 | 2 | 0,01 % | 99,65 % | Z | 379 | 76,10 % |
| 86513 | 2 | 0,01 % | 99,67 % | Z | 380 | 76,31 % |
| 86516 | 2 | 0,01 % | 99,68 % | Z | 381 | 76,51 % |
| 86613 | 2 | 0,01 % | 99,69 % | Z | 382 | 76,71 % |
| 86621 | 2 | 0,01 % | 99,71 % | Z | 383 | 76,91 % |
| 86629 | 2 | 0,01 % | 99,72 % | Z | 384 | 77,11 % |
| 5403 | 1 | 0,01 % | 99,73 % | Z | 385 | 77,31 % |
| 5405 | 1 | 0,01 % | 99,74 % | Z | 386 | 77,51 % |
| 5408 | 1 | 0,01 % | 99,74 % | Z | 387 | 77,71 % |
| 5471 | 1 | 0,01 % | 99,75 % | Z | 388 | 77,91 % |
| 5474 | 1 | 0,01 % | 99,76 % | Z | 389 | 78,11 % |
| 5475 | 1 | 0,01 % | 99,76 % | Z | 390 | 78,31 % |
| 51418 | 1 | 0,01 % | 99,77 % | Z | 391 | 78,51 % |
| 53208 | 1 | 0,01 % | 99,78 % | Z | 392 | 78,71 % |
| 79040 | 1 | 0,01 % | 99,78 % | Z | 393 | 78,92 % |
| 79191 | 1 | 0,01 % | 99,79 % | Z | 394 | 79,12 % |
| 79192 | 1 | 0,01 % | 99,80 % | Z | 395 | 79,32 % |
| 79195 | 1 | 0,01 % | 99,81 % | Z | 396 | 79,52 % |
| 81112 | 1 | 0,01 % | 99,81 % | Z | 397 | 79,72 % |
| 81113 | 1 | 0,01 % | 99,82 % | Z | 398 | 79,92 % |
| 81312 | 1 | 0,01 % | 99,83 % | Z | 399 | 80,12 % |
| 81412 | 1 | 0,01 % | 99,83 % | Z | 400 | 80,32 % |
| 81716 | 1 | 0,01 % | 99,84 % | Z | 401 | 80,52 % |
| 84416 | 1 | 0,01 % | 99,85 % | Z | 402 | 80,72 % |
| 84512 | 1 | 0,01 % | 99,85 % | Z | 403 | 80,92 % |
| 84612 | 1 | 0,01 % | 99,86 % | Z | 404 | 81,12 % |
| 84650 | 1 | 0,01 % | 99,87 % | Z | 405 | 81,33 % |
| 84663 | 1 | 0,01 % | 99,88 % | Z | 406 | 81,53 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|----------|----|-----|---------|
| 84986 | 1 | 0,01 % | 99,88 % | Z | 407 | 81,73 % |
| 85221 | 1 | 0,01 % | 99,89 % | Z | 408 | 81,93 % |
| 85363 | 1 | 0,01 % | 99,90 % | Z | 409 | 82,13 % |
| 85420 | 1 | 0,01 % | 99,90 % | Z | 410 | 82,33 % |
| 85441 | 1 | 0,01 % | 99,91 % | Z | 411 | 82,53 % |
| 85465 | 1 | 0,01 % | 99,92 % | Z | 412 | 82,73 % |
| 86121 | 1 | 0,01 % | 99,92 % | Z | 413 | 82,93 % |
| 86136 | 1 | 0,01 % | 99,93 % | Z | 414 | 83,13 % |
| 86315 | 1 | 0,01 % | 99,94 % | Z | 415 | 83,33 % |
| 86343 | 1 | 0,01 % | 99,94 % | Z | 416 | 83,53 % |
| 86421 | 1 | 0,01 % | 99,95 % | Z | 417 | 83,73 % |
| 86536 | 1 | 0,01 % | 99,96 % | Z | 418 | 83,94 % |
| 86611 | 1 | 0,01 % | 99,97 % | Z | 419 | 84,14 % |
| 86713 | 1 | 0,01 % | 99,97 % | Z | 420 | 84,34 % |
| 86911 | 1 | 0,01 % | 99,98 % | Z | 421 | 84,54 % |
| 86913 | 1 | 0,01 % | 99,99 % | Z | 422 | 84,74 % |
| 86936 | 1 | 0,01 % | 99,99 % | Z | 423 | 84,94 % |
| 95828 | 1 | 0,01 % | 100,00 % | Z | 424 | 85,14 % |
| 1411 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 425 | 85,34 % |
| 1513 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 426 | 85,54 % |
| 1742 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 427 | 85,74 % |
| 1809 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 428 | 85,94 % |
| 1811 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 429 | 86,14 % |
| 1813 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 430 | 86,35 % |
| 1842 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 431 | 86,55 % |
| 5342 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 432 | 86,75 % |
| 5411 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 433 | 86,95 % |
| 5412 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 434 | 87,15 % |
| 5414 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 435 | 87,35 % |
| 5472 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 436 | 87,55 % |
| 5473 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 437 | 87,75 % |
| 5477 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 438 | 87,95 % |
| 11803 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 439 | 88,15 % |
| 51407 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 440 | 88,35 % |
| 51435 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 441 | 88,55 % |
| 51661 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 442 | 88,76 % |
| 60080 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 443 | 88,96 % |
| 60081 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 444 | 89,16 % |
| 72792 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 445 | 89,36 % |
| 79190 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 446 | 89,56 % |
| 79197 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 447 | 89,76 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|----------|----|-----|---------|
| 79199 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 448 | 89,96 % |
| 80342 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 449 | 90,16 % |
| 80536 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 450 | 90,36 % |
| 81150 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 451 | 90,56 % |
| 81151 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 452 | 90,76 % |
| 81163 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 453 | 90,96 % |
| 82141 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 454 | 91,16 % |
| 84442 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 455 | 91,37 % |
| 84850 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 456 | 91,57 % |
| 84921 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 457 | 91,77 % |
| 84933 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 458 | 91,97 % |
| 84985 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 459 | 92,17 % |
| 84987 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 460 | 92,37 % |
| 85022 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 461 | 92,57 % |
| 85111 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 462 | 92,77 % |
| 85142 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 463 | 92,97 % |
| 85148 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 464 | 93,17 % |
| 85222 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 465 | 93,37 % |
| 85321 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 466 | 93,57 % |
| 85416 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 467 | 93,78 % |
| 85432 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 468 | 93,98 % |
| 85440 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 469 | 94,18 % |
| 85451 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 470 | 94,38 % |
| 85463 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 471 | 94,58 % |
| 85464 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 472 | 94,78 % |
| 85489 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 473 | 94,98 % |
| 85710 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 474 | 95,18 % |
| 85726 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 475 | 95,38 % |
| 85820 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 476 | 95,58 % |
| 86020 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 477 | 95,78 % |
| 86025 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 478 | 95,98 % |
| 86032 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 479 | 96,18 % |
| 86114 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 480 | 96,39 % |
| 86130 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 481 | 96,59 % |
| 86137 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 482 | 96,79 % |
| 86142 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 483 | 96,99 % |
| 86314 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 484 | 97,19 % |
| 86329 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 485 | 97,39 % |
| 86622 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 486 | 97,59 % |
| 86662 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 487 | 97,79 % |
| 86708 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 488 | 97,99 % |
| 86721 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 489 | 98,19 % |

| | | | | | | |
|-------|---|--------|----------|----|-----|----------|
| 86736 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 490 | 98,39 % |
| 86836 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 491 | 98,59 % |
| 86942 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 492 | 98,80 % |
| 86948 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 493 | 99,00 % |
| 94300 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 494 | 99,20 % |
| 94302 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 495 | 99,40 % |
| 94304 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 496 | 99,60 % |
| 94768 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 497 | 99,80 % |
| 94804 | 0 | 0,00 % | 100,00 % | Z0 | 498 | 100,00 % |

Yhteensä 14414

- 2 nimikettä / hylly
- 3 nimikettä / hylly
- 4 nimikettä / hylly
- 5 nimikettä / hylly
- 6 nimikettä / hylly
- 8 nimikettä / hylly
- 10 nimikettä / hylly

