

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU



Jarkko Uusitalo

2007

TIEDONKERUUJÄRJESTELMÄN KEHITYS  
JA KÄYTTÖÖNOTTO

Tekniikka Rauma  
Tietotekniikan koulutusohjelma

# TIIVISTELMÄ

## TIEDONKERUUJÄRJESTELMÄN KEHITYS JA KÄYTTÖÖNOTTO

Jarkko Uusitalo  
Satakunnan Ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Rauma  
Tietotekniikan koulutusohjelma  
Yritys: Rauman Akku Oy  
Työn valvoja: Matti Halme  
Huhtikuu 2007  
Työn ohjaaja: Yrjö Auramo, yliopettaja  
UDK – luokka: 004.352.2

Avainsanat: viivakoodit, varastointi, tiedonhankinta, keräys

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Rauman Akku Oy:n tiedonkeruujärjestelmää. Uusi viivakoodijärjestelmä on joustavampi ja helpompi käyttää kuin vanha systeemi. Lisäksi viivakoodijärjestelmä poistaa virheet manuaalisesta tiedonsyötöstä ja nopeuttaa tiedon siirtoa. Kehitys siis korvaa vanhan systeemin viivakoodijärjestelmällä. Vaihtoehtoina oli viivakoodi ja saattomuisti, mutta jälkimmäinen olisi ollut liian hankala toteuttaa.

Syy tälle kehityshakuisuudelle on se, että Rauman Akku Oy kasvaa vauhdilla, mikä tarkoittaa uusia asiakkaita yritykselle. Tuotteiden varastoinnin, käsittelyn ja myynnin pitää näin ollen olla joustavaa ja yksinkertaista, ja se on mahdollista kyseisellä viivakoodijärjestelmällä.

Koska mitään vastaavaa systeemiä ei Rauman Akku Oy:ssä ollut, oli suhteellisen helppoa siirtyä nykyiseen järjestelmään. Tietenkin muutamia ongelmia esiintyi, mutta ei mitään niin vakavaa, että se olisi estänyt projektin toteutumisen.

# ABSTRACT

## DEVELOPING AND IMPLEMENTING DATA COLLECTING SYSTEM

Jarkko Uusitalo  
Satakunta University of Applied Sciences  
School of Technology, Rauma  
Information Technology  
Commissioned by Rauman Akku Oy  
Supervisor: Matti Halme  
April 2007  
Tutor: Yrjö Auramo, Principal Lecturer  
UDC: 004.352.2

Keywords: bar code, storing, acquisition of information, collecting

---

The aim of this study was to develop a data collecting system for Rauman Akku Oy. The new data collecting system would be more flexible and easier to use than the preceding system. In addition, the bar code system removes the mistakes from manual handling and accelerates data transfer. The purpose of development was to replace the present system with a new bar code system. Options were the bar code or the RF-tag, but the latter would be too difficult to put into practice.

The reason for this development was that Rauman Akku Oy is growing fast, and that means more new customers to the company. Storing, handling and selling have to be flexible and simple, and that is possible with the new bar code system.

Because no corresponding system existed, it was relatively easy to move into the bar code system. Of course, there were a few problems, but none so serious that they could have prevented the project.

## SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT .....	3
ALKUSANAT.....	6
SYMBOLI- JA TERMILUETTELO.....	7
1. JOHDANTO.....	8
2. YRITYSESITTELY.....	9
2.1. Rauman Akku Oy.....	9
2.2. Palvelut .....	9
3. AUTOMAATTISET TUNNISTUSTEKNIKKAJÄRJESTELMÄT .....	11
3.1. Viivakoodi .....	11
3.2. Viivakoodin koostumus.....	11
3.2.1. Viivakoodin rakenne.....	11
3.2.2. Marginaali .....	12
3.2.3. Värien käyttö viivakodeissa .....	12
3.2.4. Ongelmat viivakoodien käytössä.....	14
3.2.5. Tarkistussumman laskeminen .....	14
4. VIIVAKOODITYYPIT.....	17
4.1. EAN/UPC .....	17
4.2. Interleaved 2/5.....	18
4.3. Koodi 39 .....	18
4.4. Koodi 128 .....	19
4.5. Codabar.....	20
5. VIIVAKOODIEN TUNNISTUSTEKNIKKAT .....	21
5.1. Kynälukijat.....	21
5.2. Tassulukijat eli CCD-lukijat .....	22
5.3. Laserlukijat .....	23
5.4. Kiintolukijat .....	23
5.5. Monisädelukijat.....	24
5.6. Kameralukijat.....	24
5.7. Tiedonkeruupäätteet .....	25
6. VIIVAKOODITUNNISTEIDEN TUOTTAMISMENETELMÄT.....	26
6.1. Matriisitulostus.....	26
6.2. Lämpö- ja lämpösiirtotulostus .....	26
6.3. Lasertulostus .....	26
6.4. Suoramerkintä mustesuihkulla ja laserilla.....	27

7.	RAUMAN AKKU OY:N VIIVAKOODIJÄRJESTELMÄN TYÖVAIHEET .....	28
7.1.	Lähtökohta .....	28
7.2.	Uusi järjestelmä.....	28
7.3.	Laitteisto ja ohjelmisto .....	30
7.3.1.	Intermec CK1 .....	30
7.3.2.	Intermec EasyCoder 3400e .....	31
7.3.3.	BarTender.....	32
7.3.4.	Liinos6 .....	32
7.4.	Viivakoodi-tietueen valmistuksen työvaiheet.....	33
7.4.1.	Vaihe 1 .....	33
7.4.2.	Vaihe 2.....	34
7.4.3.	Vaihe 3.....	34
7.5.	Eräs ongelma/ratkaisu etikettien tulostuksessa.....	35
8.	KEHITYSKOhteet .....	36
8.1.	Viivakoodietiketit.....	36
8.2.	Hälytysmäärä .....	36
8.3.	Hyllynumerointi .....	38
9.	YHTEENVETO.....	40
	LÄHTEET.....	41
	LIITTEET.....	42

## ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Satakunnan ammattikorkeakoulun tekniikan Rauman toimipisteen, tietotekniikan koulutusohjelman insinöörityönä. Työni ohjaavana opettajana oli yliopettaja Yrjö Auramo, ja työn toimeksiantajana oli Rauman Akku Oy, josta valvojana oli Matti Halme.

Tässä yhteydessä haluan esittää parhaimmat kiitokset Rauman Akku Oy:n henkilökunnalle saamistani neuvoista, ja palautteesta, sekä lisäksi kiitokset työni valvojalle. Erityisen kiitoksen haluan vielä esittää avovaimolleni, joka on kannustanut ja tukenut minua tämän työn tekemisessä.

Raumalla \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .2007

---

Jarkko Uusitalo

## SYMBOLI- JA TERMILUETTELO

Alku- ja loppumerkit: Viivakoodisymbolin alussa ja lopussa olevat merkit

Elementti: Viivakoodissa oleva viiva tai väli

Erottelukyky/erottelutarkkuus: Kyvyllä määritetään se, miten kapeita elementtejä kyetään lukemaan. Erottelutarkkuus on sitä suurempi mitä tarkempi lukija on

ips = inch/second eli tuumaa sekunnissa. Käytetään tulostusnopeuden ilmoittamisessa

Kontrasti: Viivakoodisymbolin vaaleiden ja tummien välisen heijastuskyvyn erotuksen mitta

Lukulaite: Elektroninen laite, jolla luetaan viivakoodeja ja muunnetaan ne tietokoneen ymmärtämiksi sähköisiksi signaaleiksi

Moduuli: Viivakoodin pienin/kapein elementti, voi olla viiva tai väli

Tarkistusnumero: Koodin numeroista laskettu numero, jolla varmistetaan, että tieto on muodostettu oikein

Tuotekoodi, hakunimi, nimi1; Tuoterekisterissä tuotteen ominaisuuksista kertovat tietueet.

## 1. JOHDANTO

Rauman Akku Oy:n liikevaihto on kasvanut vuosittain, ja asiakkaiden määrä kasvaa luonnollisesti koko ajan. Tämä on johtanut siihen, että yrityksen tiedonkulun ja -hakun pitää olla helppoa ja nopeaa. Tämä onnistuu helposti tiedonkeruulaitteiden avulla, joita yrityksessä ei ennen ollut. Vanha järjestelmä toimi niin, että asiakkaan pyytäessä tuotetta myyjä käveli hakemaan sitä paikasta, jossa sen piti sijaita. Kun tuote lopulta löytyi, hän katsoi, oliko tuote kirjattu tuoterekisteriin, jotta voitiin tehdä lasku tai lähetylista. Jos kyseistä tuotetta ei ollut kirjattu tuoterekisteriin, sen tiedot piti hakea luettelosta. Kyseinen menetelmä oli hidas, ja etsimiseen kului asiakkaan ja myyjän aikaa ja hermoja.

Uuteen järjestelmään oli siis tarvetta. Viivakoodijärjestelmä tuntui luontevimmalta ja edullisimmalta tavalta saada tiedonkeruu virheettömäksi ja toimivaksi. Uudessa järjestelmässä myyjä menee hyllyn luo, lukee tiedonkeruupäätteellä viivakoodin ja takaisin tiskille tullessaan liittää laitteen telakkaan, josta tietokantaohjelma löytää luetun viivakoodin tuotenumeron ja yhdistää sen kyseisen tuotteen tietoihin tuoterekisterissä.

Tiedossa oli mittava projekti, joka vaati paljon tarkkaavaisuutta ja mietintää, millä tavalla järjestelmän toteutus olisi järkevintä toteuttaa. Luvassa oli tuotteiden kirjaamista tietokantaan, tietokannassa olevien tuotteiden uudelleen nimeämistä, tuotteiden uudelleen järjestämistä hyllyissä, yhteistyökykyä vaativaa toimintaa työntekijöiden kanssa ja paljon muuta.



## 2. YRITYSESITTELY

### 2.1. Rauman Akku Oy

Rauman Akku Oy (Kuva 1) on perustettu vuonna 1958, jolloin valikoiman pääpaino oli akuissa. Vuonna 1972 Rauman Akku Oy muuttui perheyrietykseksi, ja nykyään se on 29:n henkilön palveluyritys. Tuotevalikoimaan kuuluu tällä hetkellä mm. hydrauliiikan, pneumatiikan, laakereiden, tiivisteiden, työkalujen, koneiden, henkilösuojainten, hitsauskoneiden, hitsauslisäaineiden ja kiinnitystarvikkeiden tuotteita (Rauman Akku Oy 2007; Yritysesite).

Rauman Akku Oy:llä on käytössä noin 2000 m<sup>2</sup>:n toimitilat, josta keväällä 2007 alettiin muokata uudistuneemmat ja toimivammat. Hyllypaikkoja muutettiin, jotta varasto saatiin toimivammaksi. Liikkeeseen tuli mm. uusi pakkaustila, ns. logistiikkakeskus, ja myymälän puolelle rakennettiin kaksitaso järjestelmä (Liite 1), jolloin varaston tila saatiin optimoitua tehokkaammaksi toisen kerroksen myötä

Yli 50 000 nimikkeen lisäksi Rauman Akku Oy tarjoaa tuotannollista palvelua koneikoiden suunnittelussa ja valmistuksessa sekä hydrauliiikkaletkuasennelmissa ja trukkiakkujen uudelleenkennotuksessa. (Rauman Akku Oy 2007; Yritysesite)

### 2.2. Palvelut

Palveluina Rauman Akku Oy tarjoaa kuljetuspalvelua sekä Rauman että ympäristökuntien sopimusasiakkaille kerran viikossa nimikkeellä viikkolenkki sekä kaupungin sisäistä kuljetuspalvelua kaksi kertaa päivässä nimikkeellä kaupunkilenkki.

Toimitusmyynti on Rauman Akku Oy:n palvelu, jolla se suorittaa erikoistuotehankintaa yksityisille asiakkaille sekä yrityksille. Mm. ammattikohtaiset työkalupakit sekä konepajojen erikoistyökoneet ja laitteet saadaan tilattua helposti ja nopeasti toimitusmyynnin kautta (Rauman Akku Oy 2007; Yritysesite).

Hyllypalvelu toimii sopimusasiakkaille Raumalla sekä Rauman ympäristökunnissa. Kyseiseen palveluun kuuluu sovituin ehdoin tilattujen tuotteiden toimitus suoraan toimi- ja työpistekohtaisiin hyllyihin. Tällöin palvelun tilannut yritys säästää aikaa rutiininomaisilta hankinnoilta. Rauman Akku Oy hoitaa tilaukset, kuljetukset, hyllytykset ja täydennystilaukset. Viivakoodeilla varustetut tuotteet helpottavat Rauman Akku Oy:n henkilökuntaa tilausten tekemisessä niin palvelupisteessä kuin itse yrityksessäkin. Tästä lisää luvussa 9.



Kuva 1. Rauman Akku Oy

### 3. AUTOMAATTISET TUNNISTUSTEKNIKKAJÄRJESTELMÄT

#### 3.1. Viivakoodi

Viivakoodeja tulee arkielämässä vastaan lähes joka päivä. Niitä käytetään elintarvikkeiden pakkauksissa, laskuissa, viihde-elektroniikkalaitteissa ja luottokorteissa, vain muutamia käyttökohteita nimetäkseni. Yleisemmin käytetty viivakooditekniikka on kansainvälinen EAN-symbolointi. Viivakoodeja voidaan käyttää kaikkialla, missä halutaan korvata käsin syötettävä tieto koneellisella luennalla. (Viivakoodien ABC, 1999.)

Viivakoodeja käytetään silloin, kun on tarve tunnistaa tuotteet automaattisesti, ja kun tiedonkeruun nopeus, virheiden minimointi ja edullisuus on tärkeää (Solehmainen, 2000)

#### 3.2. Viivakoodin koostumus

Viivakoodisymboli koostuu alku- ja loppumerkeistä, data- ja tarkistusmerkeistä sekä marginaaleista, joista viivakoodilukijalla luettava viivajono muodostuu.

##### 3.2.1. Viivakoodin rakenne

Viivakoodit ovat optisesti luettavia merkkijonoja, joissa jokainen merkki ja tai merkkijono on koodattu erilevyisiä viivoja käyttäen. Viivoja yhdistellessä saadaan haluttu merkkijono esitettyä viivakoodina. Viivakoodeilla voidaan koodata numeroita, kirjaimia ja joitakin erikoismerkkejä. Tekniikka on kansainvälisesti standardisoitu vuonna 1993 ja se on menetelmä tiedon esittämiseksi automaattisesti luettavassa muodossa. (Mertjärvi 2002, 4.)

Viivakoodista riippuen tieto sisältyy joko pelkkiin tummiin elementteihin tai sekä tummiin että vaaleisiin elementteihin. Viivakoodi koostuu kolmesta osasta: itse

viivakoodista, marginaaliosista koodin reunoilla sekä selkokielisestä osasta, joka on kirjattu koodin alapuolelle. (Mertjärvi 2002, 4.)

Lineaariset viivakoodit sisältävät tietoa vain sivusuunnassa, ja koodien pituudet vaihtelevat käytetystä koodityypistä riippuen. Osassa koodeista on vain kahdenlevyisiä elementtejä, jolloin ne voidaan esittää binäärisessä muodossa. Leveä viiva tarkoittaa ”ykköstä” ja kapea viiva tarkoittaa ”nollaa”. Jotkut viivakoodityypit puolestaan sisältävät usean levyisiä elementtejä. Kaikissa standardoiduissa viivakoodeissa on kuitenkin vähintään kahden levyisiä elementtejä. Kapeampia elementtejä kutsutaan moduuleiksi ja niiden leveyttä puolestaan X-dimensioksi. Jos elementti on kovin leveä, sen leveys ilmoitetaan X-dimension kerrannaisena. (Mertjärvi 2002, 5.)

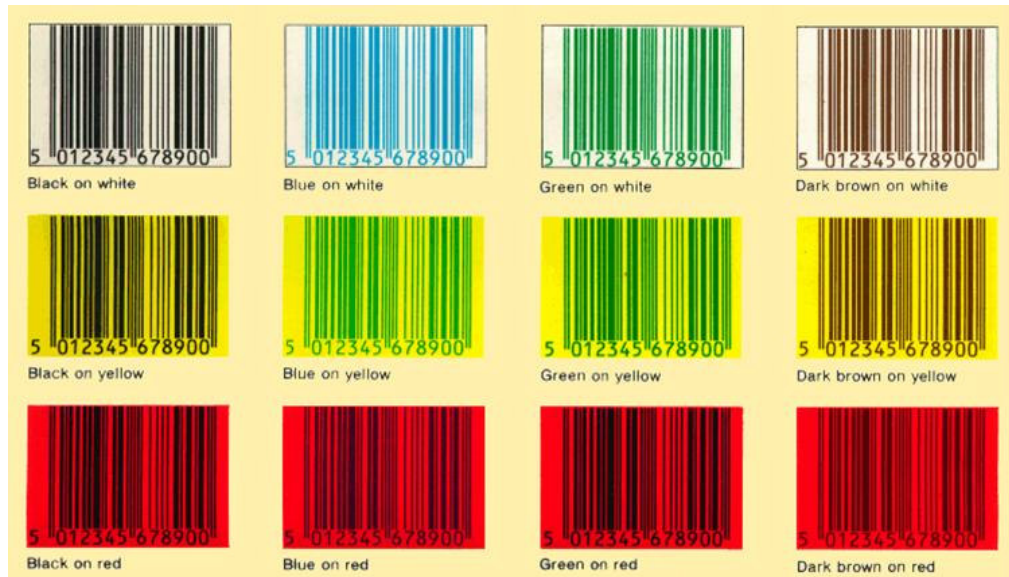
Jotkut viivakoodit voivat esittää vain numeroita, jotkut taas numeroita ja erikoismerkkejä. Useimmat koodit ovat itsetarkastavia, jolloin virheen mahdollisuus pienenee entisestään. (Viivakoodien ABC, 1999.)

### 3.2.2. Marginaali

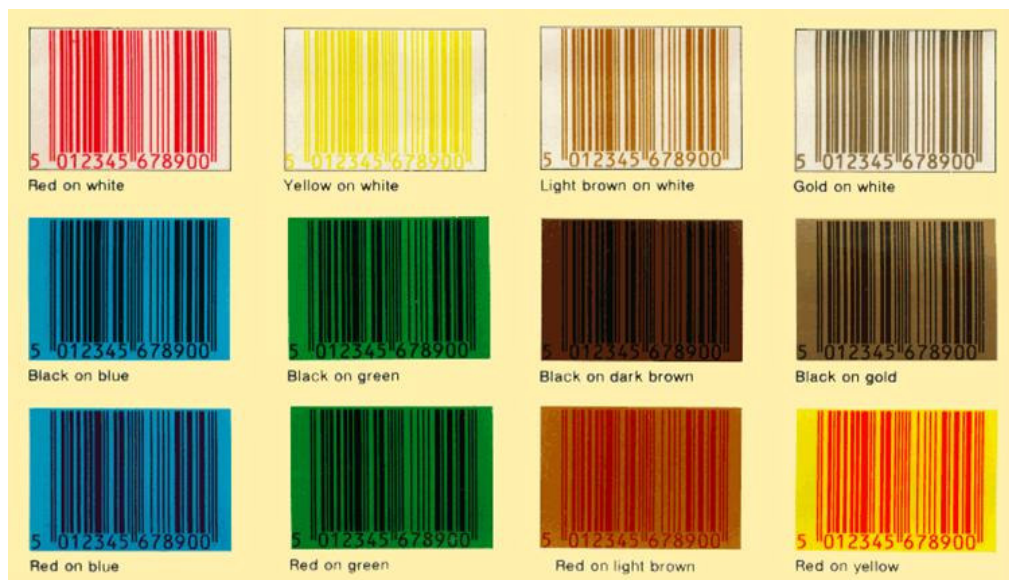
Marginaaleja tarvitaan siihen, että viivakoodi voidaan lukea onnistuneesti. Marginaalien pitää olla riittävän suuret sekä koodin alussa että lopussa. Lisäksi niiden tulee olla aivan tyhjätkä kaikilta merkinnöiltä ja teksteiltä. Marginaalin tulee olla kymmenen kertaa X-dimension eli kapeimman elementin levyinen. (Mertjärvi 2002, 5.)

### 3.2.3. Värien käyttö viivakoodeissa

Viivakoodi luetaan optisella lukijalaitteella, joka tutkii valon heijastumista viivakoodeista. Parhaassa tapauksessa viivasta ei heijastu yhtään valoa takaisin, kun taas viivojen välistä pitäisi heijastua kaikki valo takaisin lukijaan. Tästä syystä viivojen värinä olisi hyvä pitää tummia sävyjä, jotka ovat lähellä värispektrin sinistä päätä. Taustavärinä puolestaan olisi hyvä käyttää vaaleita sävyjä, jotka ovat lähellä värispektrin punaista päätä. (Kuva 2). Jos viivojen värinä on puolestaan vaaleita sävyjä, kun taustana on tummaa (Kuva 3), viivasta ei heijastu valoa takaisin, joka saattaa johtaa siihen, että koodia ei saada luettua. (Viivakoodien ABC, 1999, 28.)



Kuva 2. Viivakoodin luennassa toimivat väriyhdistelmät



Kuva 3. Viivakoodin luentaa vaikeuttavat väriyhdistelmät

### 3.2.4. Ongelmat viivakoodien käytössä

Yleisin viivakoodien luennassa esiintyvä ongelma on varmasti laatuun liittyvä ongelma. Tällöin viivakoodi luetaan, mutta se ei ole oikea johtuen huonosta tulostusjäljestä viivakoodilapussa yms. Tähän ongelmaan on ratkaisu, nimittäin joissakin viivakoodityypeissä käytetään ns. tarkistussumman laskentaa. Tästä lisää kohdassa 5.2.5.

Ongelmia viivakoodin luennassa saattaa aiheutua huonon laadun lisäksi myös käytetystä kontrastista, väreistä ja viivasuhteista (Viivakoodien ABC, 1999, 28-30). Nämä pitää aina asettaa kohdilleen, ennen kuin mittavaan viivakoodietikettien painatukseen aletaan.

Koska viivakoodiohjelmat ja tulostimet ovat yleistyneet runsaasti, käytettyjen viivakoodifonttien yleistyminen on johtanut siihen, että ne eivät kaikki enää toimi kunnolla eivätkä tue toisiaan. Tästä taas johtuu se, että lukijalaite ja viivakoodi eivät sovi yhteen ja viivakoodin lukemisessa ilmenee ongelmia. Tällöin koodin tiheys ja lukijan erottelukyky täytyy sovittaa yhteen kokeilemalla. (Viivakoodien ABC, 1999, 27.)

### 3.2.5. Tarkistussumman laskeminen

Viivakoodi on luotettava tiedonkäsittelymenetelmä jo itsessään, vaikka luotettavuuteen vaikuttavatkin monet tekijät, kuten kontrasti, viivojen ja taustan värit sekä tulostuslaitteen erottelukyky. Osassa viivakoodityypeistä on mukana niin sanottu tarkistusnumero, joka lasketaan viivakoodien numeroiden mukaan.

Taulukko 1:ssä on eri viivakoodityyppien tarkistussummien laskuohjeita. Omassa esimerkissä otin käsittelyyn EAN13-koodin. EAN13-koodin 12 ensimmäistä numeroa kuvaavat yritys- ja tuotenumeroa, ja 13 numero on tarkistusnumero. Tarkemmin EAN-koodeista kohdassa 4.1.



Tulojen summa siis pyöristetään ylöspäin lähimpään kymmenlukuun, joka kyseisessä tapauksessa on 70. Tästä luvusta vähennetään tulojen summa, eli  $70 - 65 = 5$ . Tarkistussummaksi saatiin siis **5**, joka on kyseisen koodin viimeinen numero.

Mikäli tarkistusnumero on eri kuin koodissa viimeisenä oleva numero, on viivakoodin luennassa tapahtunut jokin virhe. Tällöin viivakoodietiketti pitää vaihtaa uuteen, ja tutkia, mikä luentavirheen aiheutti.



## 4. VIIVAKOODITYYPIT

Viivakoodit jaetaan 1D- ja 2D-koodeihin. Keskityn esittelemään pelkästään lineaarisia 1D-koodeja, koska päättötyössäni ei ollut tarvetta käyttää 2D-koodeja. Yksinkertaisuudessaan 1D-koodit ovat tummista ja vaaleista viivoista koostuvia viivajonoja. (Mertjärvi 2002, 4.)

### 4.1. EAN/UPC

EAN-koodia (Kuva 4) käytetään Euroopassa esimerkiksi päivittäistavarakaupoissa mm. säilykepurkeissa. Lyhenne EAN tulee sanoista European Article Numbering. UPC-koodi on puolestaan vastaava amerikkalainen koodistandardi ja se tulee sanoista Universal Product Code (Viivakoodien ABC 1999, 24; Mertjärvi 2002, 7.). EAN-koodilla voidaan esittää vain numeroita (0-9). Versiossa EAN-13 kaksi ensimmäistä numeroa kertovat koodipankkitunnuksen, neljä seuraavaa kertovat tiedot valmistajasta ja sitä seuraavat kuusi numeroa ovat jokaisella tuotteella oleva ainutlaatuinen tuotenumero. Viimeinen numero on tarkistusnumero, joka saadaan laskettua edellisistä merkeistä. (GS1 käyttöopas 2006, 13; Mertjärvi 2002, 7.)

Koodissa käytetään neljää eri moduulileveyttä. Yksi numero muodostuu aina kahdesta tummasta ja kahdesta vaaleasta elementistä, joiden yhteisleveys tulee olla seitsemän moduulia. (Mertjärvi 2002, 7)

Jos EAN-koodaus otetaan käyttöön vähittäiskaupassa, pitää toimittajatunnus tilata maan koodipankilta. Tämä johtuu siitä, että EAN-koodi on standardoitu, millä haetaan sitä, että maailmassa ei varmasti ole kahta samanlaista koodia käytössä. (GS1 käyttöopas, 2006, 13) Koodin pituus on määrätty, ja se on EAN-8 koodilla 8 numeroa ja EAN-13 koodilla 13 numeroa. (Mertjärvi 2002, 7.)



Kuva 4. EAN-koodi

#### 4.2. Interleaved 2/5

Interleaved 2/5 –koodi (Kuva 5) on numeerinen koodi, jolla voi siis koodata vain numeroita 0-9. Kyseinen koodi rakentuu viidestä elementistä, joista kaksi on aina leveitä ja kolme kapeita. Ensimmäinen merkki on koodattu viivoihin ja seuraava näiden viivojen väliin. Koodin alussa on alkumerkki ja lopussa on loppumerkki. Alku- ja loppumerkit ovat valmiilla koodilla samat, mutta keskenään ne ovat erilaisia, ja ne koostuvat aina vain tummista elementeistä, ei siis viivojen väleistä. Interleaved 2/5 on itsetarkastava. (Mertjärvi 2002, 7.)



Kuva 5. Interleaved 2/5

#### 4.3. Koodi 39

Koodi on alfanumeerinen, eli tällä koodaustyyppillä voidaan koodata numeroita (0-9), kirjaimia (a-z) sekä erikoismerkit -.\*\$/7+%. Koodi 39 (Kuva 6) muodostuu yhdeksästä elementistä, viidestä tummasta sekä neljästä vaaleasta. Koodin pituutta ei ole rajoitettu, mutta käytännössä pituus rajoittuu pisimmillään noin 25 merkkiin johtuen

lukijalaitteiden rajoituksista. Koodi on itsetarkastava. (Mertjärvi 2002, 6.). Rauman Akku Oy:n viivakoodijärjestelmässä käytetään kyseistä koodityyppiä.



Kuva 6. Code 39

#### 4.4. Koodi 128

Koodi sisältää 103 merkkiä, joilla voidaan ilmaista isot ja pienet kirjaimet, numerot ja erikoismerkit. Koodin lopussa on pakollinen tarkistusnumero, ja koodi on itsetarkastava. Koodin kokonaispituus voi vaihdella, mutta yksi merkki sisältää kuusi elementtiä, joita on neljää eri leveyttä. Kapein elementti on leveydeltään yhden moduulin levyinen ja levein on neljän moduulin levyinen. Kokonaisleveydeltään yksi merkki on siis 11 moduulia.

Kyseistä koodia (Kuva 7) käytetään mm. teollisuudessa, logistiikassa ja pankeissa, koska siihen saadaan sisällytettyä paljon tietoa pieneen tilaan. Haittapuolena sillä on pieni painotoleranssi, koska elementtejä on neljää eri leveyttä, ja viivojen välitkin saattavat sisältää tietoa. (Mertjärvi 2002, 6.)



Kuva 7. Koodi 128

#### 4.5. Codabar

Codabar (Kuva 8) on numeerinen koodi, jolla voidaan koodata numerot 0-9 sekä kuusi erilaista erikoismerkkiä. Jokainen merkki koostuu seitsemästä elementistä, joista neljä on tummaa ja kolme vaaleaa elementtiä. Kahden elementin väliin jäävään vaaleaan elementtiin ei sisälly tietoa. (Mertjärvi 2002, 7)



Kuva 8. Codabar

## 5. VIIVAKOODIEN TUNNISTUSTEKNIIKAT

Viivakoodeja voidaan lukea erilaisilla tekniikoilla. Osassa tekniikoista lukuetaisyys on pitkä, kun taas joissakin menetelmissä lukuetaisyys vaatii kosketuksen koodilappuun. Tämä taas aiheuttaa koodin kulumista, mikä johtaa uuden koodilapun valmistamiseen. Viivakoodilukijaa hankittaessa on syytä miettiä tarkasti vallitsevat ympäristötekijät, kuten lukuetaisyys, käyttötilan valaistus, kaltevuuskulmat, luku ja pyyhkäisynopeus, pölyisyys ja ergonomia.

Rauman Akku Oy:ssä varastotilat saattavat olla pölyisiä ja rasvaisia, koska yrityksen tuotteisiin kuuluvat mm. ketjut ja ketjupyörät. Tällöin viivakoodietiketit pitää suojata hyvin muovilistalla/laatikkoon kuuluvalla muovipleksillä, jotta viivakoodi ei tuhoutuisi. Lisäksi joissakin paikoissa on hieman hämärää, joten silmämääräisesti lukeminen saattaa joskus olla hankalaa. Tiedonkeruupäätettä hämäryys ei haittaa.

Lukijoissa käytetty laservalo kuuluu turvallisuusluokkaan 1 tai 2, joka ei siis ole ihmiselle haitallista (Mertjärvi 2002, 15.).

Seuraavaksi esittelen lyhyesti yleisemmin käytössä olevat tekniikat, ja kerron niiden hyvistä ja mahdollisista huonoista puolista.

### 5.1. Kynälukijat

Kynälukijat (Kuva 9) ovat yleistyneet mm. kotitalouksissa laskujenmaksun helpottajana. Kynän valo on tavallista valkoista valoa, joka näyttää punaiselta lukijassa käytetyn esim. rubiinikärjen vuoksi. Kynälukijalla kynä pyyhkäistään luettavan koodin yli koskettaen luettavaa koodia. Kynän asento voi vaihdella pystysuorasta 45 asteen lukukulmaan. Koodin voi lukea sekä etu- että takaperin.

Haittapuolena on sen viivakoodia kuluttava kosketus, joka saattaa ajan myötä tuhota koodietiketin käyttökelvottomaksi (Viivakoodiopas, Mertjärvi 2002, 15).



Kuva 9. Kynälukija

## 5.2. Tassulukijat eli CCD-lukijat

Tassulukijassa (Kuva 10) valonlähteenä toimivat lukijan ulkoiset valot eli lukupäähän sijoitetut ledit, jotka valaisevat koodin. Kun koodista heijastuu valoa takaisin, lukijan valoherkkä elementti CCD muodostaa koodista elektronisen kuvan, jota voidaan tulkita tiedon selvittämiseksi. (Mertjärvi 2002, 16.)

Lukija yksinkertaisesti viedään koodin päälle ilman pyyhkäisyä, ja luku tapahtuu automaattisesti. Lukuetäisyys on noin 0-5 cm, mutta joissain malleissa etäisyys voi olla jopa puoli metriä. (Mertjärvi 2002, 16.)

Lukija toimii kun se yhdistetään sarjaporttiin, näppäimistön ja tietokoneen väliin tai kun sitä käytetään kynäemulointitilassa kaapelia vaihtamalla (Mertjärvi 2002, 16.).



Kuva 10. Tassulukija

### 5.3. Laserlukijat

Laserlukijan (Kuva 11) toiminta perustuu peilitoimintaan. Kun valo osuu koodiin, siitä heijastuu valoa takaisin sen mukaan, osuuko valo viivaan vai viivojen väliin. Takaisin heijastunut valo muutetaan sähköiseksi signaaliksi valoherkässä vastaanottimessa (Mertjärvi 2002, 17.).

Näitä laserlukijoita käytetään pääsääntöisesti kaupoissa ja teollisuudessa. Ne kestävät kovaa käyttöä ja niillä voidaan lukea kohde melko pitkän matkan takaa, jopa yli kymmenen metrin päästä. Lisäksi laserlukijoilla on melko leveä lukuleveys, toisin kuin esim. kynälukijoissa (ATT-Systems Oy 1999, 10.).



Kuva 11. Laserlukija

### 5.4. Kiintolukijat

Kiintolukijoita (Kuva 12) asennetaan yleensä kuljetinratojen varrelle tunnistamaan ja ohjaamaan tavaroita sekä lähettämään niistä kerättyjä tietoja eteenpäin. Toimintaperiaate on lähes samanlainen kuin laserlukijoissakin, tosin lukunopeudet ovat paljon suurempia, jopa yli 2000 kertaa sekunnissa. Lisäksi lukutarkkuus on todella hyvä (Mertjärvi 2002, 17.).

Joissain kehittyneimmissä versioissa kiintolukijat ovat varustettu signaaliprosessointitekniikalla, jonka avulla lukija lukee oikein jopa erittäin huonoja viivakoodeja (Mertjärvi 2002, 17.).



Kuva 12. Kiintolukija

### 5.5. Monisädelukijat

Kyseiset lukijat (Kuva 13) lähettävät monta samanaikaista skannauslinjaa viivakoodin päälle. Näitä käytetään yleensä vähittäiskaupoissa. Lukijassa kulkee 20 lasersädettä ristikkäin. (<http://www.netlife.fi/~datecno/viivaluk.html>)



Kuva 12. Monisädelukija

### 5.6. Kameralukijat

Toimintaperiaate kameralukijalla vastaa CCD-lukijan toimintaperiaatetta. Viivakoodin tullessa kameran (Kuva 15) lähelle se valaistetaan ulkoisella valonlähteellä. Kameran sisällä on valoherkkiä elementtejä, jotka aktivoituvat valon saapuessa, ja viivakoodista



saadaan näin tieto siirrettyä analogiseksi signaaliksi, jonka jälkeen se lähetetään dekooderille jossa se muutetaan digitaaliseen muotoon (Mertjärvi 2002, 18.).



Kuva 14. Kameralukija

### 5.7. Tiedonkeruupäätteet

Tiedonkeruupäätteet ovat langattomia laitteita, jolla kerätty tieto siirretään järjestelmään joko radioteitse tai erillisen tukiaseman kautta. Uusimmat mallit ovat kosketusnäytöllisiä, ja ne voivat sisältää puhelintoiminnon. Puhelin toimii langattomassa verkossa VoIP -tekniikalla (Mertjärvi 2002, 18.).

Rauman Akku Oy:ssä on käytössä tällainen langaton tiedonkeruupäätte. Siinä on telakka, joka on yhdistetty tietokoneeseen näppäimistön ja prosessorin väliin. Lisää tästä kohdassa 7.3.1.



Kuva 15. Rauman Akku Oy:ssä käytössä oleva tiedonkeruupäätte CK1

## 6. VIIVAKOODITUNNISTEIDEN TUOTTAMISMENETELMÄT

Kun tietueet, joista halutaan saada tuotettua viivakoodi, ovat valmiita käsittelyyn, on valittava tulostustapa. Tulostustapa riippuu materiaalista, johon viivakoodi halutaan merkitä. Seuraavaksi esittelen lyhyesti tulostusmenetelmiä, joissa kaikissa on omat merkittävät puolensa.

### 6.1. Matriisitulostus

Matriisitulostuksessa tulostusjälki syntyy erillistä värinauhaa käyttämällä. Sillä voidaan tulostaa useille erilaisille materiaalityypeille. Haittapuolena on se, että laatu heikkenee voimakkaasti nauhan kuluessa ja lisäksi tulostustarkkuus on alhainen (ATT-Systems Oy 1999, 16.).

### 6.2. Lämpö- ja lämpösiirtotulostus

Tulostusjälki syntyy lämpösiirtotulostuksessa erillistä kertakäyttöistä värinauhaa käyttämällä. Tulostustarkkuus on noin 200-600 DBI eli 8-24 pistettä millimetriä kohden (Mertjärvi 2002, 13.). Lämpösiirtotulostimella voidaan tulostaa monille erilaisille materiaaleille, kuten kartongeille, polyesterille ja paperille. Tulostusjäljen kestävyys riippuu paljon valitusta materiaalista (ATT-Systems Oy 1999, 17-18). Rauman Akku Oy:ssä on käytössä lämpösiirtotulostin.

### 6.3. Lasertulostus

Lasertulostuksessa haittapuolena on se, että kirjoittimen vaatima A4-materiaalikoko vaikeuttaa pienempien tarrojen tulostusmahdollisuutta. Lisäksi materiaalivalikoima on melko suppea ja nopeus on huonompi kuin lämpösiirtotulostuksessa. Myöskään kaikkien viivakoodityyppien tulostus ei ole mahdollista kaikilla lasertulostin tyypeillä (ATT-Systems Oy 1999, 20.).

#### 6.4. Suoramerkintä mustesuihkulla ja laserilla

Kun halutaan merkitä joitain tuotteita suoraan ilman tarroja, voidaan käyttää suoratulostusta. Tällöin esimerkiksi aikakauslehtien painoissa ja elintarviketeollisuudessa voidaan käyttää mustesuihkutulostusta. Tällöin laitteiden ylläpito vaatii jatkuvaa seurantaa, jotta tulostuslaatu pysyy hyvänä (Mertjärvi 2002, 14.).

Lasermerkintä sopii puolestaan hyvin muovi- ja metalliteollisuuden suoramerkittämiseen. Tulostusjälki on erinomainen ja materiaalikustannuksilta säästyään. Kuitenkin lasertulostuslaitteet ovat kalliita, mutta aikaa myöden varmasti kannattavia hankintoja (Mertjärvi 2002, 14.).

## 7. RAUMAN AKKU OY:N VIIVAKOODIJÄRJESTELMÄN TYÖVAIHEET

### 7.1. Lähtökohta

Rauman Akku Oy:ssä oli ennen viivakoodeja käytössä vain tuoterekisteri, jonne lisättiin uusi tuote, kun sellainen Rauman Akku Oy:n tuotevalikoimaan valittiin. Kun asiakas tuli ostamaan tuotetta, myyjä haki tuotteen hyllystä laatikosta, jos tuotteella sellainen oli, ja laatikossa luki yleensä tuotteelle määritelty hakunimi (Kuva 16). Kyseistä hakunimeä käyttäen myyjä haki tietokoneelta tuoterekisteristä tuotteen tarkemmat tiedot, kuten koon ja hinnan.



Kuva 16. Alussa tuotelaatikoissa luki vain hakunimi, jolla tuotteet olivat tietokannassa

### 7.2. Uusi järjestelmä

Koska myymälän tuotevalikoima kasvaa jatkuvasti, oli myyjien tiedon hakemisen helpottamiseen selvästi tarvetta. Koska jokaiselle tuotteelle, joka on tuoterekisteriin merkitty, on annettu oma tuotekoodinsa, viivakoodijärjestelmä oli helppo toteuttaa

ainakin periaatetasolla. Tuotteet on kirjattu Liinos6-tuoterekisteriin sellaisilla tietueilla, joista ilmenevät hakunimi, koko, 6-numeroinen tuotekoodi, nimi1, valmistuskoodi ja ryhmänumero.

Tätä viivakoodijärjestelmää käytetään yrityksen ulkopuolellakin, nimittäin jo mainitsemissani hyllypalvelussa. Mm. Rolls Royce Oy Ab, Vahterus Oy ja BMH-Wood Technology Oy ovat Rauman Akku Oy:n sopimusasiakkaita, ja ne ovat ottaneet hyllypalvelun osaksi yritysten ja Rauman Akku Oy:n väliseen liiketoimintaan. Jokaisella yrityksellä, joka on hyllypalvelun piirissä, on oma hyllynsä, jonne tilataan sopimuksessa sovituin ehdoin tiettyjä tuotteita. Näiden tuotteiden tilauksesta vastuussa oleva Rauman Akku Oy:n työntekijä pystyy helposti lukemaan tuotteen tiedot tiedonkeruupäätteellä, näppäilemään tarvittavan lukumäärän tilattavalle tuotteelle ja takaisin työpisteelle tultuaan asettaa tiedonkeruulaitteen telakkaan ja sieltä asema lukee tiedot suoraan ostotilausta varten. Lyhyesti sanottuna Liinos6 poimii tilauspohjaan annetun kappalemäärän. Näin säästytään ”kynä-paperisodalta”, ja lisäksi uusi menetelmä on paljon nopeampi.

Tiedonkeruulaitteet eivät ole käytössä tiskimyyntissä, koska laitteita ei vielä ole tarpeeksi, mutta inventoinnissa ja kyseisessä hyllypalvelussa niitä kyllä käytetään. Tarkoituksena olisi hankkia laitteita lisää, kunhan kaikki perusasiat ovat kunnossa. Kuitenkin viivakoodijärjestelmästä on tiskimyyntiin suuri apu, koska myyjät käyttävät sitä niin, että merkitsevät tuotekoodin muistiin ja käyttävät niitä apunaan tuotteen haussa (Kuva 17). Kun tuotekoodin näppäilee tietokoneelle oikein, tulee varmasti oikea tuote myytäväksi ilman, että pitää punnita kahden tai useamman samankaltaisen tuotteen välillä, että mikä niistä on se, mitä haetaan.

Osalle Rauman Akku Oy:n henkilökuntaa tekemälläni kyselyllä (Liite 2) selvisi, että järjestelmä on helpottanut ja nopeuttanut jokapäiväistä liiketoimintaa, erityisesti tuotteiden inventointia, myyntiä ja keräystä. Kuitenkaan mitään negatiivista ei ole järjestelmästä ilmentynyt, eikä myöskään tullut mitään ylimääräisiä erikoistoimia henkilökunnalle.



Kuva 17. Viivakoodeja paikoilleen liimattuna

### 7.3. Laitteisto ja ohjelmisto

Laitteiksi valittiin Intermecin tuotteita; tulostimeksi valittiin lämpösiirtotulostin Intermec EasyCoder 3400e ja tiedonkeruulaitteeksi langaton, ladattava Intermec CK1. Ohjelmistona viivakoodien tulostukseen käytössä on Seagull BarTender, tuotetietojen muokkaukseen käytetään Microsoft Office Exceliä ja tietenkin tuoterekisteri Liinos6-toiminnanohjausjärjestelmää.

Laitteita kyseltiin Finn-id:ltä ja Informa Oy:ltä, ja kyseisiin laitteisiin päädyttiin yksinkertaisesti edullisten hintojen perusteella.

#### 7.3.1. Intermec CK1

CK1 on telakkaan liitettävä langaton tiedonkeruupäätte (Kuva 18), ja telakassa päätte ladataan ja sitä kautta lähetetään myös kaikki data mitä päätteellä on kerätty. Tiedonkeruupäätte toimii 3.6 voltin ladattavalla Li-Ion akulla ja latautuu reilussa kolmessa tunnissa. Päätte painaa 218 g. Muistia siinä on 16 MB DRAMia ja

prosessorina 67 MHz ARM 7. Käyttöjärjestelmänä käytetään EsFia uCLinux versiota 2.4. Ohjelmistona tietokoneella käytetään MCL-link -ohjelmaa, jolla inventoinnin yms. tiedot siirretään tietokoneelle telakasta. Näyttönä on 16-rivinen LCD-näyttö, ja jokaiseen riviin mahtuu 20 merkkiä tarkkuudella 160\*160 pikseliä. Näytön pinta on naarmuuntumatonta materiaalia. Näppäimistöissä on 29 näppäintä, joihin sisältyy isokokoiset skannaus- ja enter näppäimet, numeronäppäimet, neljä navigaationäppäintä ja neljä valintanäppäintä. Kuten jo aiemmin kerroin, telakka yhdistetään näppäimistön ja tietokoneen väliin haaroittimeen RS 232-kaapelilla. Salaus on vaihtoehtoinen, jolloin palvelimen ylläpitäjä saa määrätä salasanan. CK1 tukee kaikkia esittelemiäni viivakoodityyppejä. Skannausvauhti on 270 skannausta sekunnissa. (Informa Oy 2007)

### 7.3.2. Intermec EasyCoder 3400e

Intermec EasyCoder 3400e -lämpösiirtotulostimella (Kuva 18) saadaan tulostettua grafiikkaa, tekstiä ja tietenkin erilaisia viivakoodityyppejä erilaisilla fonteilla. Tulostin on nopea ja tarkka, kuitenkin melko äänekkäs, ja yhdessä BarTender -ohjelman kanssa sillä saa muodostettua kattavan skaalan erilaisia tarramalleja.

Painoa tulostimella on 15.8 kg. Maksimi tulostusleveys on 104 mm, pituutta ei ole rajoitettu muuten kuin sillä tavalla, että tarrarullan pitää mahtua tulostimen kuoren sisään sille annettulle paikalle. Tulostusnopeus on valittavassa 51 mm (2 ips) – 204 mm (8 ips). Tulostustarkkuus on valittavissa joko 8 tai 16 pistettä tuumaa kohden. Väri nauhan leveys voi olla 51, 77, 104 tai 114 mm ja pituus 152 m. Tietokoneeseen se kytketään RS 232 -standardin kaapelilla. Tulostimella voidaan tulostaa sekä 1D- että 2D-koodeja, eli mm. kaikkia esittelemiäni viivakoodityyppejä, sekä niiden lisäksi laajan valikoiman 2D-koodeja, kuten esimerkiksi Code 49 ja Datamatrix. Edessä on ”Pause/Feed”-näppäin, jolla tulostus voidaan keskeyttää (Informa Oy 2007).



Kuva 18. Tiedonkeruupäätte CK1, ja viivakooditulostin EasyCoder 3400e

### 7.3.3. BarTender

Valmistajana ohjelmalle on Seagull Scientific. BarTender on ensimmäinen Windows-ohjelma, joka tuki sekä laser- että lämpökirjoittimia. Ohjelmalla voidaan tulostaa sekä kuvia että tekstiä. Se sisältää paljon erilaisia Windows- ja tulostusfontteja. Tarroissa voi käyttää useita eri tietueita, ja niitä lisätään tekstiobjekteihin helposti raahaamalla tietueita halutun tekstiobjektin päälle. BarTenderillä voidaan hakea tietoja useista eri tietokannoista verkon kautta. Ohjelma sisältää Microsoft ODBC-tuen kymmeniä standardoituja ja valmistajakohtaisia tiedostomuotoja, kuten Exceliä, Accessia ja Oraclea varten (Seagull Scientific 2007).

### 7.3.4. Liinos6

Liinos6 on toiminnanohjauksen kokonaisjärjestelmä, ja se on suunniteltu valikoiville toimialoille, kuten urakointiin, teollisuuteen ja tukku- ja erikoistavarakauppaan, kuten Rauman Akku Oy:hyn. Liinos6-ohjelmalla voidaan hallita kaikkia liiketoiminnassa tarvittavia ratkaisuja, kuten talous-, henkilöstö-, materiaali-, projekti-, ja tuotannonhallintaratkaisuja. Ohjelma toimii yhdessä Microsoft Office –ohjelmiston kanssa, eli niiden kesken voidaan lähettää taulukoita ja raportteja jatkomuokkaukseen Word- ja Excel-ohjelmien välillä. (Vismasoftware 2007)



## 7.4. Viivakoodi-tietueen valmistuksen työvaiheet

Kun tuotteet, jotka halutaan merkitä viivakoodilla, on kirjattu tuoterekisteriin, niistä voidaan tehdä viivakoodi. Yhtenä ongelmana oli usean sadan tuotteen puuttuminen tietokannasta. Tämä vaikeutti ja hidasti suuresti tuotteiden tarroitusta, koska puuttuvat tuotteet piti kirjata, selvittää niiden hinnat, tuoteryhmät ja muut tärkeät tiedot, jotta ne saatiin kirjattua tietorekisteriin. Sen jälkeen tietenkin piti tulostaa viivakooditarrat näihin puuttuviin tuotteisiin ja tehdä näille hyllypaikat ja merkitä ne viivakoodietiketillä.

### 7.4.1. Vaihe 1

Aluksi Liinos6-toiminnanohjausjärjestelmästä tuodaan sen erillisellä toiminnolla Excel-ohjelmaan tiedosto, josta karsitaan ylimääräiset tietueet pois, kuten hinnat ja saldot, joita ei viivakoodietikettien muodostamiseen tarvittu. Tiedostoon jätin näkymään tuotekoodin, hakunimen, nimi1, koon, valmistuskoodin ja rajauksen (ryhmänumeron) johtuen siitä, että erilaisilla tuotteilla tarvitaan erilaisia tietoja viivakoodietikettiä ajatellen. Toisilla tuotteilla riittää pelkkä koko-tietue, kun taas toiset tuotteet tarvitsevat koko-tiedon lisäksi myös esimerkiksi valmistajan koodin.

Vaihtoehtona Excelille olisi ollut kyllä suurempikin tapa, jolloin suoraan Liinos6-ohjelmasta olisi saanut tietueet BarTender-ohjelmaan. Mutta koska sisäinen tuoterekisteri on vielä niin sekaisin johtuen samankaltaistenkin tuotteiden erilaisesta merkitsemisestä tuoterekisteriin, tuntui Excelissä tietojen muokkaaminen turvalliselta välikädeltä ilman pelkoa, että muokataan joidenkin tuotteiden tietoja väärin, eikä saada alkuperäisiä tietoja palautettua ennalleen. Excelissä tämä on tietenkin mahdollista. Tuotteiden muokkaaminen haluttuun muotoon on nopeaa Excelin kaava-toiminnoilla, ja siitä saadaan muokatut tiedot halutessa lähetettyä takaisin tuoterekisteriin. Tätä takaisin lähettämistä ei vielä ole tehty, mutta aikanaan siihenkin päästään.

#### 7.4.2. Vaihe 2

Seuraavana vaiheena oli valita, minkä tuoteryhmän tuotteita halutaan tarroittaa. Olisi ollut mahdotonta tulostaa kaikkiin tuotteisiin tarroja samaan aikaan, koska eri tuotteilla tarvittiin erilaisia tietueita tarraan. Joillakin tuotteilla hakunimi on riittävä informaatio tuotteesta, kun taas joissakin tuotteissa tarvitaan hakunimen tai valmistuskoodin lisäksi koko-tietue. Esimerkiksi O-renkaissa riittää tarran tiedoksi pelkästään viivakoodi, tuotenumero ja koko-tieto (Kuva 19), kun taas esimerkiksi letkukaroissa tarvitaan tuotekoodi, viivakoodi, nimi1 ja koko-tietue. Tällöin nimi1 kertoo sen, mille liittimelle kara on sopiva. Tätä pelkkä koko-tietue ei kertoisi.



Kuva 19. Viivakoodietiketissä viivakoodi, tuotenumero ja koko-tieto

#### 7.4.3. Vaihe 3

Kun Excel-tiedostoon on valittu tuotteet, joihin halutaan viivakoodietiketit, se tallennetaan ja avataan BarTender-ohjelmisto. Sieltä valitaan tiedostomuoto, jota halutaan käyttää. Tässä tapauksessa .xls eli Excel-taulukko (Liite 3).

Sen jälkeen valitaan lajittelu ja muut tulostusperusteet (Liite 4), ja saadaan tulostusnäkyvä, jossa tietueet raahataan hiiren kanssa haluttuun viivakoodiobjektiin (Liite 5). Tietueet, kuten hakunimi yms. linkittyvät Excel-taulukosta tulostusnäkyvän oikeaan laitaan Tietokanta-valikon alapuolelle. Esikatselussa (Liite 6) näkyy lopullinen

etikettimalli. Lopuksi vielä valitaan tuotteet, jotka halutaan tulostaa (Liite 7), esimerkiksi jos halutaan tuplatarrat.

### 7.5. Eräs ongelma/ratkaisu etikettien tulostuksessa

Koska viivakooditarra on melko pieni ja valaistus eri osastoilla on paikoitellen melko heikko, on tietueiden määrää pitänyt karsia rajustikin viivakoodietiketissä, jotta fonttia saadaan suurennettua. Tämä siksi, että hämärässä on hankala lukea, mitä pienessä lapussa lukee. Tähän samaan ongelmaan törmättiin monessa paikassa. Ratkaisuna tälle keksin sen, että tarroitettavan hyllystön tuotevalikoimasta riippuen, yksi tietueista, esim. nimi1, tulostettiin erilliselle tarralle, joka liimattiin hyllyn etureunaan. Nyt hyllynreunassa lukee esimerkiksi HOLKKI. Tällöin viivakoodin, tuotenumeron ja koko-tietueen fonttia saatiin suurennettua, koska kyseistä tietuetta ei tarvinnut varsinaiseen viivakoodietikettiin merkitä lainkaan. Tämä johti siihen, että viivakooditarran tulkitseminen silmämääräisesti on huomattavasti helpompaa. Tämä helpottaa muutenkin oikean tuotteen löytämisessä, kun heti ensisilmäyksellä näkee, missä päin hyllystöä etsittävää tuotetta on. Tiedonkeruulaitteen lukuherkkyyteen tämä ei tietenkään vaikuttanut, koska laitteessa itsessään on infrapunaledit, joiden avulla luku suoritetaan.

Melko usein viivakoodietiketti piti laittaa suoraan hyllyn etureunaan, sillä kaikkia tuotteita ei mitenkään voida varastoida laatikoissa, koska esimerkiksi kiilahihnat ja kiilahihnapyörät ovat niin kookkaita tai vaikeita varastoitavia, että ne eivät yksinkertaisesti mahtuisi laatikkoihin. Tällöin järkevin ratkaisu oli asettaa tuotteen etiketti kyseisen tuotteen kohdalle mahdollisimman näkyvään paikkaan.

Tärkeänä vaiheena tarroituksessa oli siis miettiä, ja keskustella henkilökunnan kanssa siitä, mitkä tietueet viivakooditarrassa olisi hyvä ilmetä. Toisinaan tuli ristiriitoja tietueiden tärkeydestä, mutta keskustelemalla asiat selvisivät helposti.

## 8. KEHITYSKOhteet

### 8.1. Viivakoodietiketit

Tuotteiden merkitseminen viivakoodietiketillä oli lähes valmis, kunnes Rauman Akku Oy:ssä päätettiin keväällä 2007 tehdä suuria muutoksia varastointitilan suhteen. Tällöin oma työni yrityksen sisällä koki mullistuksen, koska varastoa remontoitaessa loogisemmaksi tarroitus meni monelta osalta uusiksi hyllyjen tavaroiden uudelleen järjestämisen takia (Liite 8). Rauman Akku Oy:ssä on edelleen meneillään koko rakennuksen kattava muutosprojekti, jonka tarkoituksena on tuottaa lisää varastointitilaa. Pakkauspuolelle luotiin ns. logistiikkakeskus, jolloin pakkaaminen selventyi huomattavasti, koska lähteville ja saapuville paketeille tulivat tilavimmat hyllyt, ja lisäksi tähän keskukseen tuli yksi työntekijä lisää. Tämän kaiken johdosta hyllyt ovat uusiutuneet monelta osin, joten uusien tarrojen tulostaminen on edelleen ajankohtaista. Nyt onkin siis hyvä uudestaan miettiä, miten tarroitus olisi tehokkaampaa tehdä. Tämä senkin takia, että uusia tuotteita tullaan jatkossakin ottamaan lisää valikoimaan, jolloin näihinkin tullaan tekemään omat uudet etiketit.

### 8.2. Hälytysmäärä

Hälytysmäärä on joko manuaalisesti annettu, tai hälytysmäärän laskenta-ohjelmalla laskettu määrä. Kun tuotteen saldo alittaa annetun hälytysmäärän, siitä syntyy ostarive. Hälytysrajan suuruus riippuu paljon tuotteen toimitusajasta. Jos tuotetta ei enää haluta varastoon, ainakaan hyllytavaraksi, hälytysmääräksi laitetaan 0. (Liinos6-ohje, Varastotoiminnot) Kaikkiin tuotteisiin ei vielä ole asetettu hälytysmääriä, mutta ajan myötä ne on tarkoitus laitetaan lähes kaikkiin mahdollisiin tuotteisiin, joita pidetään varastossa.

Ennen kuin hälytysmääriä voidaan asettaa tuotteisiin, täytyy kyseiset tuotteet inventoida, jotta senhetkinen saldo on tiedossa. Inventointia haittaa periaatteessa se, että tuotteet olisi hyvä inventoida ryhmittäin, jotta yrityksen hallinto pystyisi seuraamaan inventoinnin avulla tuotteiden liikkuvuutta. Esimerkiksi kun tuotevalikoimaan otetaan

suuria ketjupyöriä, ne vievät paljon hyllytilaa. Kun ne vuosittain inventoidaan, pystyy hallinto helpommin seuraamaan sitä, että onko kyseisellä tuotteella ollut menekkiä. Jos monen vuoden aikana ei tule ainuttakaan myyntitapahtumaa, voidaan harkita tuotteen poistamista tuotevalikoimasta, jotta hyllytila saataisiin hyödyllisempään käyttöön. Tämä ryhmittäin inventoiminen ei siis ole välttämätöntä, mutta se helpottaisi joidenkin tuotteiden liikkuvuuden seurantaan koneellisen seurannan (myyntihistorian) lisäksi. Toimitusjohtaja Taina Lammi kertoi, että hänen on helpompi seurata tuotteiden liikkuvuutta silloin, kun tuotteet on inventoitu ryhmittäin, eikä silloin, kun tuotteet on inventoitu ns. massoittain. Tämä sen takia, että kun inventointi on Liinos6-ohjelmaan tehty, tuotteista tulostetaan listat verottajaa varten, ja nämä tulostetut listat ovat valmiiksi tuoteryhmittäin.

Esimerkiksi kemikaaleissa on monta eri alaryhmää (pinnoitteet, puhdistusaineet ym.), eikä niitä voida inventoida tiedonkeruulaitteella samalla kertaa, koska käytössä oleva tekstinkäsittelyohjelma Notepad-muistio, johon tiedonkeruulaitteen tiedot telakan välityksellä puretaan, ei osaa erotella niitä omiksi ryhmikseen. Tämä johtuu Notepad-ohjelman yksinkertaisuudesta ja siitä, että luetussa koodissa ei ole mitään viittausta tuoteryhmään. Tulevaisuudessa tähän ongelmaan saadaan ratkaisu, jossa tehdään erillisellä ohjelmointikielellä ohjelma, joka etsii tekstitiedostosta, joka siis syntyy kun inventointi puretaan tietokoneelle tiedonkeruupäätteeltä, tuotenumeron, ja hakee tuoterekisteristä vastaavan tuotenumeron ja linkittää kyseisen numeron ja sen ryhmänumeron inventoituun tekstitiedostoon.

Kun Liinos6-ohjelmalla suoritetaan inventointi, niin se hakee kyseisestä muistiosta tuotekoodin, ja kappalemäärän sekä inventointiajan. Inventointiaika rekisteröityy silloin tiedonkeruulaitteeseen, kun viivakoodi on luettu lukijalla, näppäilty kappalemäärä ja hyväksytty se painamalla lukijan ”enter”-näppäintä. Tämän kuusinumeroisen tuotenumeron, jonka se hakee muistiosta, Liinos6 siis yhdistää tuoterekisteristä löytyvään vastaavaan ja päivittää sen tiedot.

Näin ollen kehitettävää riittää siinä, että inventointi saataisiin tehtyä tiedonkeruupäätteellä niin, että ei tarvitsisi erikseen miettiä, mihin tuoteryhmään

inventoitava tuote kuuluu, ennen kuin sen lukee tiedonkeruupäätteellä. Yhtenä ratkaisuna tälle tietenkin olisi erottaa tuoteryhmät toisistaan laittamalla ne omiin hyllyihin, mutta käytännössä se olisi mahdotonta. Siispä ratkaisuna voisi olla mainitsemani ohjelmoinnin lisäksi esimerkiksi se, että viivakoodietikettiin merkittäisiin jollain tavalla vielä tuotteen tuoteryhmä, jolloin inventoitaessa olisi helppoa laskea/lukea tiedonkeruulaitteella vain sen kyseisen tuoteryhmän tuotteita, mikä sillä hetkellä on inventoitavana.

### 8.3. Hyllynumerointi

Kun varaston uudelleen järjestäminen on valmis, eli kun hyllyt ja tavarat ovat saaneet lopulliset paikkansa, ja viivakoodietiketit ovat kaikissa tuotteissa, tarkoituksena on numeroida varastotilojen huoneet, hyllyt, ja hyllyjen pysty- ja vaakarivit. Tämä vaatii yrityksen hyllyjen kartoituksen, jossa pohjapiirustukseen merkitään jokainen pienikin hylly, missä on myytävää tavaraa.

Olen alustavasti ajatellut seuraavanlaista mallia. Rauman Akussa on kuusi väliseinillä toisistaan eroavaa varastotilaa. Nämä voisi numeroida aakkosilla A-F. Jokainen hylly saisi oman numeron, lähtien ykkösestä. Sen jälkeen jokainen hyllyn pystyrivi saisi aakkosista oman kirjaimen, jälleen A:sta lähtien, ja puolestaan jokaisen pystyrivin vaakahylly oman numeron numero ykkösestä lähtien. Tällöin hyllyn päätyyn tulisi iso merkintä siitä, minkä osaston hylly se on ja kuinka mones hylly se on. Lisäksi jokaiseen pysty- ja vaakariviin tulisi omat merkinnät niiden numeroinnista. Esimerkiksi tällainen aakkosten ja numeroiden sarja voisi muodostua kuten C4 H2. Tämä tarkoittaisi siis, että hyllypaikka sijaitisi C-osaston neljännessä hyllyssä H-pystyrivissä 2-hyllyrivillä. Siinä on se hyvä puoli, että aakkosia ja numeroita on vuorotellen. Tällöin ei mene sekaisin tapauksessa, jossa hyllynnumero olisikin vaikka A122C, jolloin ei tiedetä, onko kyseessä A-osaston kahdestoista hylly, toinen pystyrivi ja C-hyllyrivi, vai onko sittenkin ensimmäinen hylly ja 22 pystyrivi ja C-hyllyrivi.

Kun tällaisen ”koodin” saisi tuoterekisteriin jokaisen tuotteen kohdalle, tuotteen löytäminen yrityksen sisällä helpottuisi huomattavasti. Yhdessä viivakoodilaitteen

kanssa työskentelystä tulisi todella tehokasta ja säästyttäisiin turhalta tuotteen hakemiselta ympäri yritystä. Kyseinen järjestelmä tosin vaatii tarkkuutta hyllytyksessä ja myös välitöntä tuoterekisterin päivitystä, jotta tuotteet saavat omat paikkansa niin tuoterekisterissä sijaitsevassa hyllypaikkakoodissa kuin itse hyllyssä.

## 9. YHTEENVETO

Vaikka Rauman Akku Oy:ssä tiedonkeruupäätteet eivät vielä ole käytössä kuin hyllypalvelussa ja inventoinnissa, antavat yhtenäiset viivakoodietiketit tiskimyyjille kuitenkin valtavan avun tuotteen hakemisessa tuoterekisteristä. Viivakoodietiketit tuovat yrityksen varastolle yhtenäisen ilmeen, jossa kaikki tuotteet on merkitty samantapaisesti. Näin ollen erillisiä tussilla pahvilappuihin merkittyjä tuotetietoja ei löydy laatikoista, vaan yleiskuva on siisti ja järjestelmällinen.

Henkilökunnalle tekemäni kyselyn mukaan viivakoodijärjestelmä sopii hyvin sen liiketoimintaan, eikä vanhaan menetelmään ole kenelläkään halukkuutta palata. Näin ollen koen työni onnistuneen, ja näen tulevaisuudessa vielä paljon uutta kehitettävää.



## LÄHTEET

Datecno Oy 2007, ATK-alan myynti ja palveluyritys.[Verkkosivut, viitattu 14.4.2007]  
Saatavissa: (<http://www.netlife.fi/~datecno/viivaluk.html>)

GS1 käyttöopas 2006. 2. painos [Verkkodokumentti, viitattu 29.03.2007] Saatavissa:  
<http://www.ean.fi>.

Informa Oy 2007. [Verkkosivut, viitattu 14.4.2007] Saatavissa: <http://www.informa.fi>.

Liinos6 toiminnanohjausjärjestelmän ohjeistus. Varastotoiminnot, PDF [Viitattu  
22.03.2007]. Rauman Akku Oy:n sisäinen tietokanta.

Mertjärvi, Optiscan OY, 2002, Viivakoodiopas. [Viitattu 27.03.2007] Saatavissa:  
<http://www.viivakoodi.fi/doc/ViivakoodiOpas.pdf>.

Rauman Akku Oy 2007 [Verkkosivut, viitattu 20.02.2007] Saatavissa:  
<http://www.raumanakku.fi/>

Rauman Akku Oy:n Yritysesite. Saatavissa: Rauman Akku Oy

Seagull Scientific 2007. [Verkkosivut, viitattu 27.03.2007] Saatavissa:  
<http://www.seagullscientific.com>

Solehmainen, P. 2000. Viivakoodijärjestelmät. Viivakoodi OY [Verkkodokumentti  
viitattu 02.04.2007] saatavissa: <http://www.sapfinug.fi/arkisto/Present/2000/0100jv.htm>

Viivakoodien ABC, ATT-Systems OY, 1999. Saatavissa: Tekniikan Rauman yksikön  
kirjasto

Visma Software 2007. [Verkkosivut, viitattu 27.03.2007] Saatavissa:  
<http://www.vismasoftware.fi/>.

## LIITTEET

Liite 1	Kuva myyntipuolelle rakennetusta toisesta kerroksesta
Liite 2	Kysely henkilökunnalle
Liite 3	Tiedoston valinta
Liite 4	Asetusten valinta
Liite 5	Tietueiden valinta
Liite 6	Esikatselu
Liite 7	Tulostuksen asetukset
Liite 8	Toinen kerros rakennettuna. Kuva otettu portailta.

## LIITE 1



Kuva on otettu rappusilta, jotka tuovat myyntipuolen toiseen kerrokseen.

## LIITE 2

Rauman Akku Oy  
Hakunintie 7  
26100 Rauma

KYSELY  
12.03.2007

Työn tekijä: Jarkko Uusitalo  
Puhelin: 044-5451912  
E-mail: jarkko.uusitalo@tr.samk.fi

Rauman Akku Oy kehittää varaston toimintaa viivakoodijärjestelmällä, mikä on insinööriytyöni aiheena Satakunnan Ammattikorkeakoulussa. Haluan tällä kyselyllä kartoittaa sitä, millä tavalla kyseinen järjestelmä on yrityksen toimintaa tehostanut.

Mielipiteenne on erittäin tärkeä osa työn onnistumisen kannalta. Olisin kiitollinen jos voisitte käyttää hieman aikaanne yksinkertaisten kysymysten vastaamiseen.

1. Mikä on toimenkuvasi Rauman Akku Oy:ssä, alleviivaa oikeat vaihtoehdot.  
a) varasto b) myynti c) hallinto
  
2. Kauanko olette työskennelleet kyseisessä yrityksessä? Rastita oikea vaihtoehto.  
a) alle vuoden   
b) alle 5 vuotta   
c) alle 10 vuotta   
d) yli 10 vuotta
  
3. Suurin osa tuotteista varustetaan tuotekoodilla. Luuletko, että se tuo haittaa  

	Kyllä	Ei	En osaa sanoa
a) päivittäisasiakkaille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) yritysasiakkaille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Rauman Akun henkilökunnalle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Sopiiko viivakoodijärjestelmä mielestäsi Rauman Akku Oy:n käyttöön? Kyllä Ei

5. Onko viivakoodijärjestelmä helpottanut toimintaa tuotteiden käsittelyssä yms.? Kyllä Ei

6. Nopeuttaako viivakoodijärjestelmä mielestäsi

	Kyllä	Ei
a) tuotteiden vastaanottoa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) tuotteiden hyllytystä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) tuotteiden inventointia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) tuotteiden myyntiä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) tuotteiden keräystä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Mitä haittaa/hyötyä kyseisestä järjestelmästä voisi olla työllesi?

	Kyllä	Ei
a) Työmäärä lisääntyy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Varastotoiminnot vaikeutuvat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Tiedonhaku-aika kasvaa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Työnteko vaikeutuu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Muuta, mitä? _____		

---

---

---

---

---

8. Mitä tietueita viivakoodilapussa saisi mielestäsi olla viivakoodin lisäksi?

Hakunimi  Nimi  Koko  Valmistajan koodi

9. Haluaisitko palata vanhaan järjestelmään, jossa tuotelaatikoissa luki vain käsin kirjoitettu nimike laatikon sisällyksestä? Kyllä En

10. Mitä ongelmia mieleenne tulee kyseistä järjestelmää ajatellessa?

---

---

---

---

---

---

---

11. Vapaa sana. Kerro ideoita, toivomuksia yms.

---

---

---

---

---

---

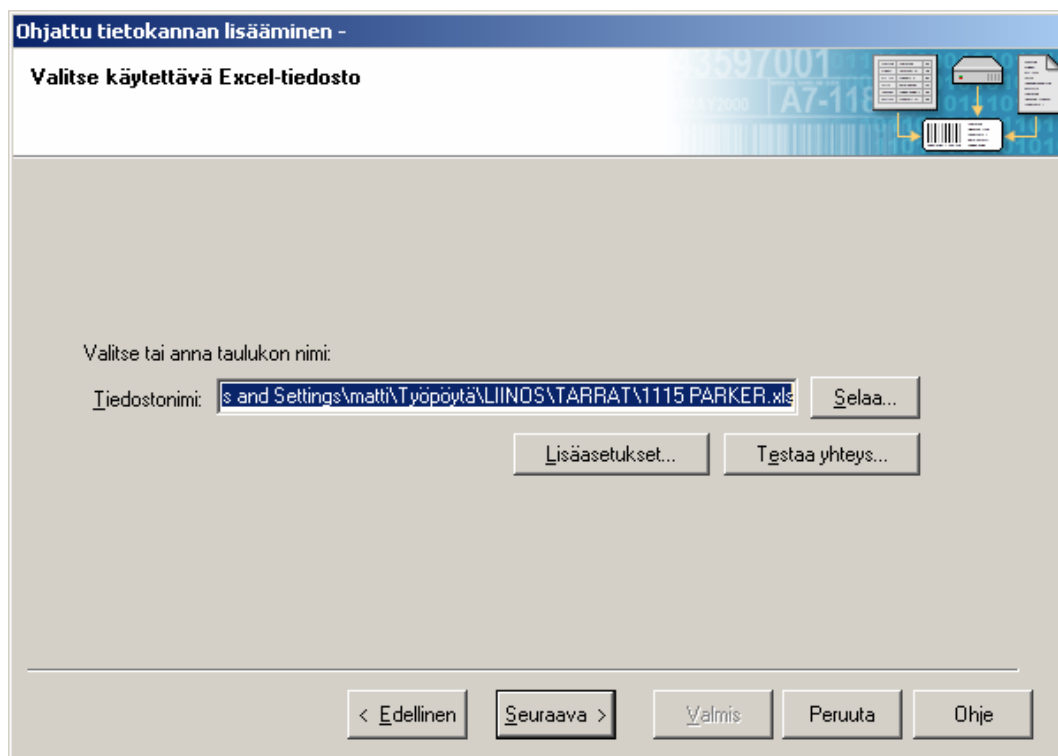
---

12. Anna ns. kouluarvosana työstäni viivakoodijärjestelmän toteuttajana rengastamalla mielestäsi sopiva numero.

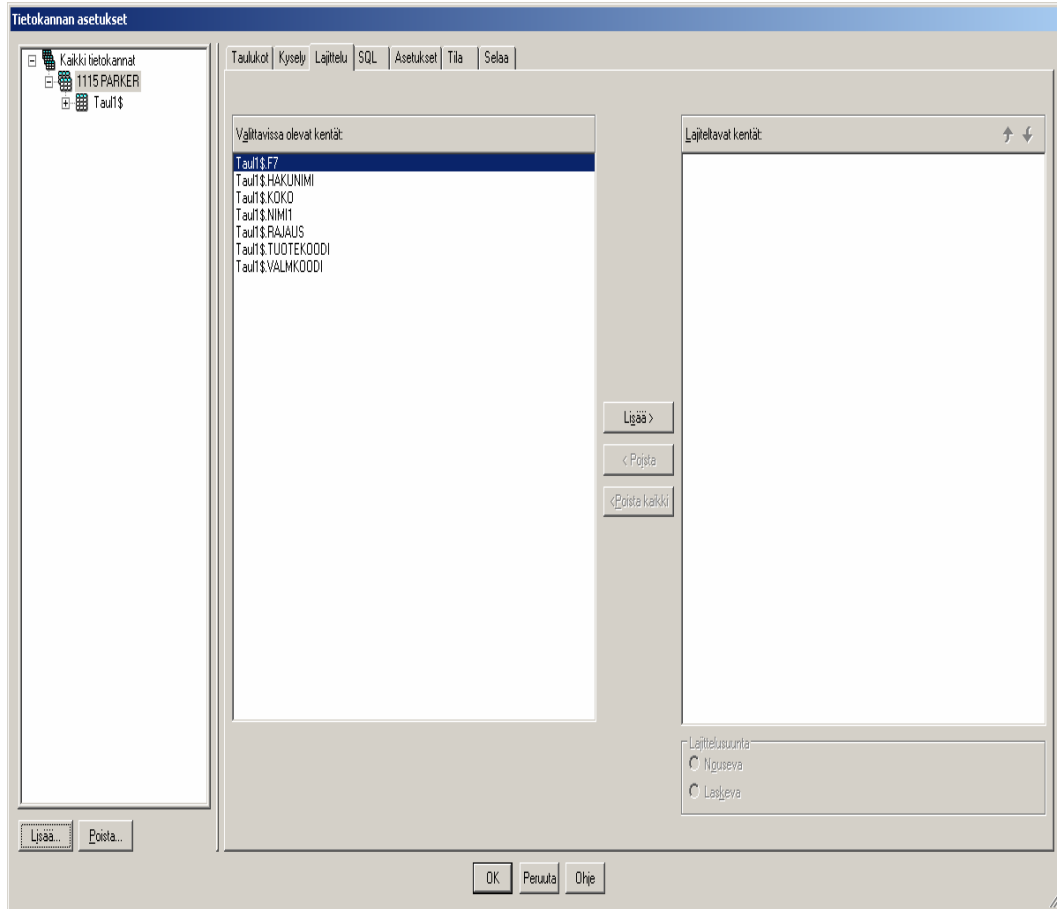
4 5 6 7 8 9 10

Kiitokset yhteistyöstä, ja hyvää kevään jatkoa!

### LIITE 3

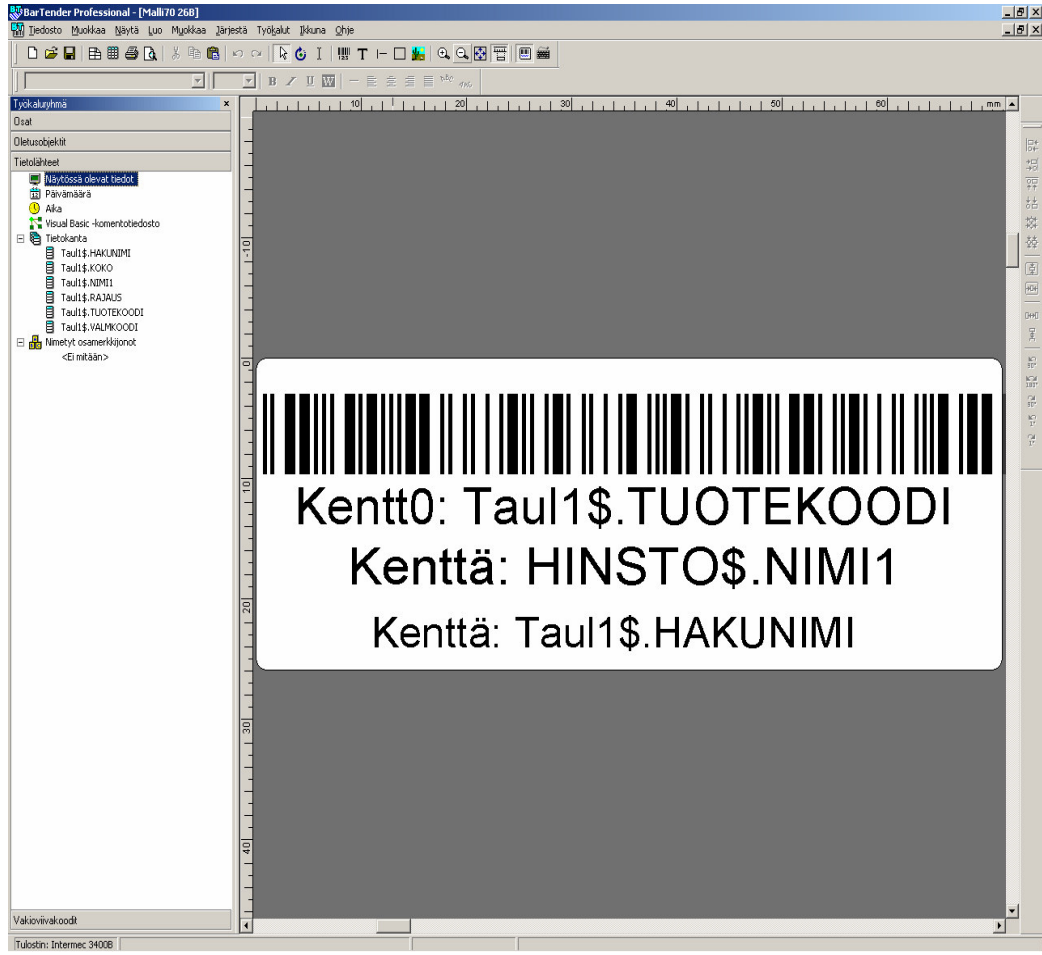


## LIITE 4





# LIITE 5



## LIITE 6



# LIITE 7

Tietueiden valinta

Tietue: 7 / 613

Näytä kaikki kentät Päivitä

		TUOTEKOODI	HAKUNIMI	NIMI1	KOKO	
7	1	124439	18102	BANJOPULTTI P81-LIITTIMELLE	181-02 R1/8"	181-02
8	1	124440	18104	BANJOPULTTI P81-LIITTIMELLE	181-04 R1/4"	181-04
9	1	124441	18106	BANJOPULTTI P81-LIITTIMELLE	181-06 R3/8"	181-06
10	1	124442	18108	BANJOPULTTI P81-LIITTIMELLE	181-08 R1/2"	181-08
11	1	124443	18112	BANJOPULTTI P81-LIITTIMELLE	181-12 R3/4"	181-12
12	1	124445	18116	BANJOPULTTI P81-LIITTIMELLE	181-16 R1"	181-16
13	1	101279	5102024	JMUKAYRA 90°	R11/4"X11/2"LETKU	510-20-24
14	1	101365	K20T06	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K20T-06 3/8"	K20T-06
15	1	101366	K20T08	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K20T-08 1/2"	K20T-08
16	0	101367	K20T12	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K20T-12 3/4"	K20T-12
17	0	101361	K10T04	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K10T-04 1/4"	K10T-04
18	0	101362	K10T06	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K10T-06 3/8"	K10T-06
19	0	101363	K10T08	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K10T-08 1/2"	K10T-08
20	0	101364	K20T04	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K20T-04 1/4"	K20T-04
21	0	124642	K10T12	KIERRETTÄVÄ HOLKKI	K10T-12 3/4"	K10T-12
22	0	126824	LFHF846K	K-LETUKKARA *HOLKILLA	LFHF-84-6-K	1CA46-12-6
23	0	126825	LFHF846P	K-LETUKKARA *HOLKILLA	LFHF-84-6-P	
24	0	126826	LFHF844P	K-LETUKKARA *HOLKILLA	LFHF-84-4-P	
25	0	101368	K304	K-LETUKKARA AGR	K3-04	K3-04
26	0	101369	K306	K-LETUKKARA AGR	K3-06	K3-06
27	0	101370	K30608	K-LETUKKARA AGR	K3-06-08	K3-06-08
28	0	101371	K308	K-LETUKKARA AGR	K3-08	K3-08
29	0	101372	K312	K-LETUKKARA AGR	K3-12	K3-12
30	0	101373	K350408	K-LETUKKARA BEL/S	K35-04-08	K35-04-08
31	0	101374	K350612	K-LETUKKARA BEL/S	K35-06-12	K35-06-12
32	0	124641	K8408	K-LETUKKARA DKJ	K84-08	K84-08
33	0	101383	K4906	K-LETUKKARA DKJ-90°	K49-06	K49-06
34	0	101384	K490608	K-LETUKKARA DKJ-90°	K49-06-08	K49-06-08
35	0	101385	K8204	K-LETUKKARA DKR	K82-04	K82-04
36	0	101386	K8206	K-LETUKKARA DKR	K82-06	K82-06
37	0	101387	K820608	K-LETUKKARA DKR	K82-06-08	K82-06-08
38	0	101388	K8208	K-LETUKKARA DKR	K82-08	K82-08
39	0	101389	K8212	K-LETUKKARA DKR	K82-12	K82-12
40	0	101379	K4004	K-LETUKKARA DKR-45°	K40-04	K40-04
41	0	101380	K4006	K-LETUKKARA DKR-45°	K40-06	K40-06
42	0	101381	K4008	K-LETUKKARA DKR-45°	K40-08	K40-08
43	0	101382	K4012	K-LETUKKARA DKR-45°	K40-12	K40-12
44	0	124640	K908T	K-LETUKKARA DKR90	K9-08T 1/25K TAOT.	K9-08T
45	0	127011	K906T	K-LETUKKARA DKR90	K9-06T 3/8SK TAOT.	K9-06T
46	0	101375	K3904	K-LETUKKARA DKR-90°	K39-04	K39-04
47	0	101376	K3906	K-LETUKKARA DKR-90°	K39-06	K39-06
48	0	101377	K3908	K-LETUKKARA DKR-90°	K39-08	K39-08
49	0	101378	K3912	K-LETUKKARA DKR-90°	K39-12	K39-12
50	0	125054	ROLLSTF42068	LETKU-JA LIITINASENNELMA	#514-D021-5113-2005D	P82-06/R2T-06/PE
51	0	100000	0350600	LETUKKARA	DIR 0350600 MIKKAAM	0350600

Valitut tietueet: 6-15

Näytä tietueet: Kaikki

Esimerkki: 1,3,7-10,50...

OK Peruuta Ohje

## LIITE 8



Hyllyprojektin lähtötilanne eräässä varastointitilassa



Kuva hyllyprojektin jälkeen