

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Imatra  
Tietotekniikan koulutusohjelma

Antti Vainio

# **SÄHKÖISEN HYLLYNREUNAETIKETTIJÄRJESTELMÄN PROTOTYYPIN MÄÄRITTELY JA TOTEUTUS**

Opinnäytetyö 2010

## TIIVISTELMÄ

Antti Vainio

Sähköisen hyllynreunaetikettijärjestelmän prototyypin määrittely ja toteutus, 49 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu, Imatra

Yksikkö, Tietotekniikan koulutusohjelma

Ohjelmistotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Ohjaajat: Pasi Tiihonen, Saimaan ammattikorkeakoulu, Katja Siikanen, Logica Oy

Työn aiheena oli sähköisen hyllynreunaetikettijärjestelmän prototyypin määrittely ja toteutus, sekä järjestelmän integrointi taustajärjestelmään. Työn toimeksiantaja oli Logica Oy. Hyllynreunaetiketit ja niiden hallintaan tarkoitettun ohjelmiston toimittaja oli ZBD Displays. Taustajärjestelmän ja alustan toimittaja oli Microsoft Oy.

Järjestelmän vaatimukset selvitettiin haastattelemalla asiakkaan roolissa toimivaa Logican henkilökunnan henkilöä. Etikettien ja niiden hallintaohjelmien rajoitukset ja mahdollisuudet selvitettiin osakseen haastattelemalla maahantuoja ja lukemalla valmistajan dokumentaatiota, mutta pääasiallisesti tutkimalla ja kokeilemalla ohjelmien käyttöä käytännössä.

Työn tekeminen aloitettiin selvittämällä kuinka hyllynreunaetiketit toimivat, kuinka niitä hallitaan, ja miten tietoa siirtyy etikettien ja järjestelmän välillä. Seuraavaksi selvitettiin millaista tietoa etiketeissä tulisi näyttää ja milloin, sekä suunniteltiin etiketeille ulkoasut. Viimeisessä vaiheessa järjestelmä integroitiin taustajärjestelmään ja testattiin toiminta.

Työssä päästiin tavoitteeseen, eli tuloksena saatiin toimiva etikettijärjestelmän prototyyppi. Työtä tehdessä selvisivät hyvin myös etikettien ominaisuudet mahdollisuudet ja rajoitukset. Tuloksena syntynyt prototyyppi jäi sellaiseen tilaan, että siitä voidaan vähällä työllä muokata täysin asiakastarpeita vastaava järjestelmä miltei täysin taustajärjestelmä ja toimialariippumattomasti.

Työn tuloksista voidaan päätellä, että sähköisten hyllynreunaetikettijärjestelmän toteutus ei ole niin vaikeaa kuin voisi olettaa, ja voidaan pitää yllättävänä että niitä hyödyntävien järjestelmien käyttö ei ole vielä kovin yleistä. Etiketeistä löytyi myös joitain ongelmia, kuten ikävät ohjelmistovirheet.

Avainsanat: Sähköinen hyllynreunaetikettijärjestelmä, Logica Oy, NAV

## **ABSTRACT**

Antti Vainio

Specification and Implementation of Electronic Point of Purchase Prototype System, 49 pages

Saimaa University of Applied Sciences, Imatra  
Information Technology,

Tutor: Pasi Tiihonen, Saimaa UAS

Instructor: Katja Siikanen, Logica Oy

The purpose of this thesis work was to specify and implement electric point of purchase system and integrate it with background system. The company who ordered this work was Logica Oy. The manufacturer of epop displays and software was Zbd Displays Ltd. Background system and platform was supplied by Microsoft.

Requirements of the system were specified by interviewing one member of Logica personnel who pretended to be customer. Possibilities and limitations of epop-displays and their software where partly specified by interviewing vendor and reading manufacturer's documentation and mainly by studying and testing displays and programs.

The first part of work was to study the functionality of epop displays, how to control them and how the system and epops communicate with each other. The next step was to find out when and what kind of information should epops display. Also epops layout was to be designed in this step. The final step was system integration with background system and testing the solution.

The work reached its goal and the result was working prototype of electronic point of purchase system. Most of the possibilities and restrictions were also discovered. The prototype can be easily customized for possible client's needs, no matter what kind of Background system or field of business clients might have.

From the results of this work can be drawn conclusion that implementation of electronic purchase system is not as hard as it seems to be. Having said that it is surprising that epop systems are so rare. It showed up that there are still some problems with epop system like for example some disturbing software bugs in epops management applications.

Keywords: Electronic Point of Purchase, Logica Oy, NAV

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	7
2 JÄRJESTELMÄN KOMPONENTIT .....	8
2.1 Fyysiset Komponentit .....	8
2.1.1 Epop etiketit.....	8
2.1.2 Epop lähetin.....	10
2.1.3 Myymäläpalvelin .....	11
2.2 Bounce-ohjelmisto .....	12
2.3 Microsoft Dynamics NAV ja LS Retail .....	12
2.4 Alusta .....	13
2.4.1 Internet Information Services.....	14
2.4.2 SQL Server.....	14
2.4.3 .NET framework.....	15
2.5 Komponenttien väliset yhteydet .....	15
3. EPOP-JÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU BOUNCE-OHJELMILLA.....	17
3.1 Suunnitteluohjelmistot.....	17
3.1.1 Data Sources.....	18
3.1.2 Transformations.....	20
3.1.3 Template Collection Fields.....	22
3.1.4 Template Architect .....	22
3.1.5 Esikatselu .....	26
3.1.6 Scheduling.....	26
3.2 Hallintaohjelmistot.....	28
3.2.1 Configuration Manager .....	29
3.2.2 Assignment Manager.....	30
3.2.3 Report Manager.....	31
3.2.4 Bounce Manager työpöytäkäyttöliittymä .....	32
3.2.5 Bounce Updater.....	35
4 JÄRJESTELMÄN MÄÄRITTELY JA TOTEUTUS .....	37
4.1 Perehtyminen.....	37
4.2 Määrittely .....	38

4.3 Toteutus .....	43
5 JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET .....	44
5.1 Laitteen API-rajapinta .....	44
5.2 Muut käyttökohteet .....	45
6. YHTEENVETO.....	46
KUVAT .....	48
TAULUKOT .....	48
LÄHTEET .....	49



# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoite on perustaa sähköinen hyllynreunaetikettijärjestelmä ja integroida se sille tuote ja hintatiedot tarjoavaan taustajärjestelmään. Työn tuloksena syntyy prototyyppi, jonka toteuttamisen yhteydessä selviää hyllynreunaetikettien mahdollisuudet, rajoitukset, hyödyt ja haitat. Työn toimeksiantaja on Logica Oy. Hyllynreunaetikettien ja niiden hallintaan tarkoitettujen ohjelmien valmistaja on englantilainen ZBD Displays Ltd. Taustajärjestelmän alusta ja suurin osa muista ohjelmistoista on peräisin Microsoftilta.

Järjestelmän perustamisen ensimmäisessä vaiheessa selvitetään millainen alusta ja millaisia komponentteja järjestelmään tarvitaan. Tässä vaiheessa selvitetään myös alustan komponenttien, taustajärjestelmän komponenttien ja epop-laitteiden yhteydet toisiinsa.

Toisessa vaiheessa selvitetään miten epop-laitteet ja alusta toimivat erikseen että yhdessä. Lisäksi selvitetään mitä tietoja taustajärjestelmän ja etikettien välillä tulisi liikkua ja milloin. Etikettien hallintaan ja ylläpitoon tarkoitettujen ohjelmistojen toiminta selvitetään myös perin pohjin.

Viimeisessä vaiheessa selvitetään edellä saatujen tietojen perusteella mikä on paras tapa rakentaa toimivan järjestelmän prototyyppi ja toteutetaan se.

Varsinaista dokumentaatiota ei ainakaan laitteiston puolesta ole, joten pääasiallisena tutkimusmenetelmänä toimii iteratiivinen ”askel kerrallaan” tutkimus, sekä ”yritys ja erehdys”. Liiketoiminnan tarpeet kartoitetaan haastatteleamalla asiakkaan roolissa toimivaa Logican henkilökuntaan kuuluvaa henkilöä.

Tämän työn laajuuteen ei kuulu taustajärjestelmän ja sen alusta tutkiminen.

## 2 JÄRJESTELMÄN KOMPONENTIT

Tässä luvussa kuvataan kaikki järjestelmään kuuluvat komponentit.

### 2.1 Fyysiset Komponentit

Järjestelmä koostuu ohjelmistoista ja fyysisistä komponenteista. Fyysisiin komponentteihin kuuluvat etiketit, lähettimet. Näiden lisäksi tarvitaan myös tietokoneita sekä Bounce ohjelmistojen, että taustajärjestelmän palvelimiksi.

#### 2.1.1 Epop-etiketit

Epop- (electronic point of purchase) etiketillä tarkoitetaan pientä hyllynreunalle kiinnitettävää lcd-näyttöä. Etiketit ovat täysin langattomia. Etiketeissä käytetään kahdensuuntaista radioviestintää, jolla on mahdollista sekä tuoda että viedä tietoja etiketeiltä radioaaltojen avulla.

Etikettien virtalähteenä on paristo. Paristo on sisäänrakennettu etiketteihin niin, että niitä ei voi vaihtaa. Etiketit tulevat siis käyttökelvottomiksi paristojen loppuessa. Etiketit kuluttavat virtaa vain päivitysten yhteydessä, joten käyttöikä on kuitenkin kohtuullisen pitkä. Valmistaja arvioi pariston kestoksi viidestä kymmeneen vuotta.

Epop-etikettien suositeltu toimintaympäristön lämpötila on 0°C ja 40°C välillä. Varastointilämpötilassa voi olla vielä enemmän vaihtelua aina -20°C jopa 70°C. Etiketeissä on sisäänrakennettuna lämpömittari ja ne osaavat lähettää lämpötilansa myymäläpalvelimelle, joten etikettien lämpötilaa on helppo tarkkailla. Näiden ominaisuuksien ansiosta epop-etiketit voidaan saada myös näyttämään oman lämpötilansa, jolloin ne toimivat myös lämpömittareina.



Lämpömittariominaisuus ei ole kuitenkaan viranomaisten virallisesti hyväksymä, joten laitteita ei voida käyttää lämpötilan tarkkailuun kuin suuntaa antavasti esimerkiksi alueilla, jossa säilytetään lämmössä pilaantuvaa ruokaa.

Etiketit ovat vesitiiviitä. Etikettejä voi siis huoletta pitää myös ulkoilmassa. Monissa organisaatioissa voi olla myös hyötyä epopien viivakoodien tuesta. Viivakoodin lukijalla voi nimittäin lukea viivakoodin suoraan epop-laitteen näytöstä.

Epop-etikettejä on tällä hetkellä kolme erilaista mallia. Mallit eroavat toisistaan ainoastaan mittojensa puolesta.

Taulukko 1 Epop-näyttöjen listaus.

Malli	Leveys \mm	Korkeus \mm	Näytön Leveys \mm	Näytön Korkeus \mm	Paksuus \mm	Paino	Resoluutio	Pixeleitä	Tarkkuus/dpi
50	70	32	50	22	14			20160	111
300	112	57	94	38	16	89		64000	109
500	102	80	82	62	14	100	320*240	76800	100

Jokainen etiketti voidaan tunnistaa yksilöllisesti sarjanumerostaan. Sarjanumero löytyy helpoiten etiketin takana olevasta tarrasta. Kaikissa epop-etiketeissä on laaja katselukulma 110°. Seuraavassa kuvassa (Kuva 1) esitetään epopin mallit 500 ja 50.



## Kuva 1 Epop-etiketit 500 ja 50

Kaikki mallit sisältävät tuen kolmelle sivulle, joista esitetään näytöllä aina yhtä kerrallaan. Kaikilla sivuilla voi olla eri kuva ja sivua voi vaihtaa aina tarvittaessa. Jatkuva näyttöjen päivitys ei kuitenkaan ole suositeltavaa, sillä se kuluttaa nopeasti paristot.

### 2.1.2 Epop-lähetin

Bounce Communicator eli Epop-lähetin on usb-porttiin kiinnitettävä lisälaitte, joka kommunikoi epop-etikettien kanssa omalla, vain tätä tarkoitusta varten suunnitellulla protokollalla (Kuva 2). Lähetin lähettää etiketeille bittikarttakuvia ja ottaa näiltä vastaan erinäisiä tilatietoja kuten paristojen varauksen sekä lämpötilan.



Kuva 2 Epop-lähetin

Yhden lähettimen kantama on esteettömässä tilassa 200 metriä ja sisätiloissa noin 100 metriä. Lähettimen lähettämät kuvat voidaan tuoda lähettimelle joko käyttämällä laitteen omaa API-rajapintaa, tai käyttämällä Bouncen suunnitteluohjelmistoja.

Suuriin järjestelmiin ja tiloihin voidaan liittää useita lähettämiä samanaikaisesti toiminnan turvaamiseksi.

### **2.1.3 Myymäläpalvelin**

Epop-järjestelmä tarvitsee vähintään yhden myymäläpalvelimen palvelinohjelmistoa ja lähetintä varten. Etikettien näytön suunnitteluun tarvittavien ohjelmistojen ei tarvitse olla palvelimelle asennettuja, vaan ne voivat sijaita missä tahansa.

Bounce-ohjelmat esittävät palvelimelle seuraavat laitteistovaatimukset:

- Prosessori: 1.2Ghz
- Muisti: 512 RAM
- Levytila: 4 GB

Bounce-ohjelmiston nykyinen versio eli 2.1 tarvitsee myös seuraavia ohjelmistoja toimiakseen:

- Windows XP Pro Sp2
- Windows Installer 3.1
- Visual C++ runtime library
- SQL Server Express
- .NET Framework 2.0
- Internet Information Service (IIS)

Mikäli kaikki tai osa ohjelmistoista puuttuu, Bouncen-ohjelmiston ohjattu

asennustoiminto osaa asentaa puuttuvat ohjelmistot itse. IIS:en asennukseen saatetaan tarvita Windowsin asennuslevykettä.

## **2.2 Bounce-ohjelmisto**

Valmistaja toimittaa etikettien mukana monta erilaista ohjelmaa etikettien suunnittelua, käyttöä ja hallintaa varten. Näitä ohjelmia voidaan kutsua yhteisesti Bounce ohjelmiksi. Ohjelmat voidaan jakaa karkeasti suunnitteluohjelmiin ja hallintaohjelmiin.

Suunnitteluohjelmiin kuuluvat ohjelmat nimeltä Policy Architect sekä Template Architect. Näillä ohjelmilla määritellään mitä etiketeissä näytetään, mistä näytettävä tieto haetaan sekä milloin tietoa näytetään.

Hallintaohjelmisto koostuu viidestä osasta nimeltään Configuration Manager, Assignment Manager, Report Manager, Bounce Updater ja Bounce Manager. Hallintaohjelmistoilla hallitaan epop-etikettien fyysistä ja loogista puolta. Niillä voidaan ottaa käyttöön suunnitteluohjelmistoilla suunnitellut käytännöt. Lisäksi niillä mm. liitetään tietyt tiedot tiettyyn laitteeseen. Hallintaohjelmilla voidaan tulostaa myös erilaisia raportteja ja tilastoja sekä tarkistaa laitteiden kunto ja toiminta.

Bounce-ohjelmistoon kuuluu myös suunnittelu ja hallintaohjelmiston lisäksi Bounce processor niminen ohjelma. Tämä ohjelma on Bounce järjestelmän ydin, joka toimii yhtenä käyttöjärjestelmän palvelun. Tämä palvelu hoitaa varsinaisen ”työn” eli tiedon muunnoksen kuviksi sekä niiden lähetyksen lähettimen kautta etiketeille.

## **2.3 Microsoft Dynamics NAV ja LS Retail**

Microsoft Dynamics pyrkii olemaan kokonaisvaltainen liiketoimintaohjelmistorat-

kaisu. NAV:in lisäksi Dynamicsiin kuuluvat myös toiminnanohjausjärjestelmä Dynamics Ax, Asiakkuudenhallintajärjestelmä Dynamics CRM ja sovelluskehitysalusta XMR. Microsoft ei ole onnistunut saavuttamaan yhtä merkittävää markkinaosuutta tällä sovellusalueella, kuin monella muulla sovellusalueella. Gartnerin tekemän tutkimuksen mukaan Dynamicsin markkinaosuus noin 4 %, mikä sijoittaa Dynamicsin kuitenkin neljänneksi yleisimmäksi Erp-ohjelmistoksi (DMS Retail 2010).

Microsoft Dynamics Nav on Dynamics tuoteperheeseen kuuluva keskisuurille ja isoille yrityksille tarkoitettu toiminnanohjausjärjestelmä. NAV:in juuret ulottuvat 1980 luvulle. Microsoftille NAV siirtyi yrityskauppojen yhteydessä 2000 luvun alussa (Darrow 2002). Microsoftin (2010) mukaan NAV kattaa valmiina jo taloushallinnon, tuotannon, logistiikan, asiakkuudenhallinnan, huoltohallinnon ja sähköisen kaupan sovellusalueet. Lisäksi luvataan myös helppo ja nopea käyttöönotto ja räätälöinti myös erikoisemmille toimialoille. Hyvinä puolina voidaan tässäkin sovelluksessa mainita hyvät integrointimahdollisuudet muiden Microsoftin tuotteiden kanssa.

LS Retail on vähittäistavarakaupoille räätälöity versio NAV:ista. LS Retail tarjoaa NAV:in tarjoaman toiminnanohjauksen lisäksi kassan- sekä muut myymälätoiminnot. LS Retaililla voidaan hoitaa esimerkiksi koko myymäläverkoston keskitetty hallinta, ostojen hallinta, myynti ja kanta-asiakkuuksien ja kampanjoiden hallinta. (Logica 2010)

Muun muassa näiden ominaisuuksiensa takia, NAV valittiin myös tämän sähköisen hyllynetikettijärjestelmän taustajärjestelmäksi.

## **2.4 Alusta**

Tämän järjestelmän komponenteille on tarkkaan rajattu alusta jonka ne tarvitsevat toimiakseen. Rajoitukset tulevat Bouncen ohjelmistoilta, ja ne rajoittavat alustan komponentit yksinomaan Microsoftin tekniikoihin ja tuotteisiin.

### **2.4.1 Internet Information Services**

Internet Information Services eli IIS on kaikkien nykyaikaisten Windowsien mukana tuleva verkkopalvelin sovellus. Ensimmäinen IIS 1.0 ilmestyi vapaasti ladattavana lisäosana Windows NT:lle vuonna 1995. (Kramer 2005)

Nykyään IIS:in kehitys on edennyt jo versioon 7.5 ja se on Netcreftin (2010) tekemän tutkimuksen mukaan maailman toiseksi käytetyin verkkopalvelinohjelmisto noin 25 % markkinaosuudellaan.

Uudessa IIS 7.5:ssä on monia hyviä ominaisuuksia verrattuna muihin web-palvelimiin. Vanhempiin IIS:en versioihin verrattuna on IIS 7.5:ssa paranneltu tietoturvaa, hallintaa, modulaarisuutta ja vakautta (Microsoft 2010). Muihin verkkopalvelimiin verrattuna IIS tarjoaa Microsoftin tuotteena hyvän perustan integrointiin muiden Microsoftin tuotteiden kanssa.

### **2.4.2 SQL Server**

SQL Server on asiakas/palvelin mallin mukainen relaatiotietokantajärjestelmä. SQL Serverillä on jo pitkät perinteet, sillä sen kehitys aloitettiin 1984-luvulla Microsoftin ja Sybasen yhteisvoimin. SQL Server ei saavuttanut kuitenkaan merkittävää kaupallista suosiota ennen kuin vasta SQL Server 6.5 myötä 90-luvun loppupuolella. Tätä ennen Microsoftin yhteistyö Sybasen kanssa oli päättynyt ja SQL Serverin kehityksestä vastasi ainoastaan Microsoft (McGehee ym. 2000).

Nykyjään SQL Server on hyvin suosittu yrityskäytössä. Vuonna 2006 sen markkinaosuus oli jopa 24 % (Oracle 2010).

SQL Serverissä on monia hyviä ominaisuuksia kuten replikointivalmius, eli SQL-tiedon kopiointi sellaisenaan toisiin SQL Servereihin ja hyvä integrointi moniin

muihin Microsoftin tuotteisiin esim. BackOfficeen tai IIS:en (McGehee ym. 2000).

Microsoft jakelee kaupallisen massiivisen SQL Serverin lisäksi kevyempää SQL Server expressiä, jonka voi ladata maksutta käyttöönsä ja juuri tätä Bouncen ohjelmistotkin käyttävät.

### **2.4.3 .NET framework**

.NET Framework on Microsoftin sovellusarkkitehtuuri, joka tukee sovellusten kehitystä ja suoritusta sekä xml Web serviceä.

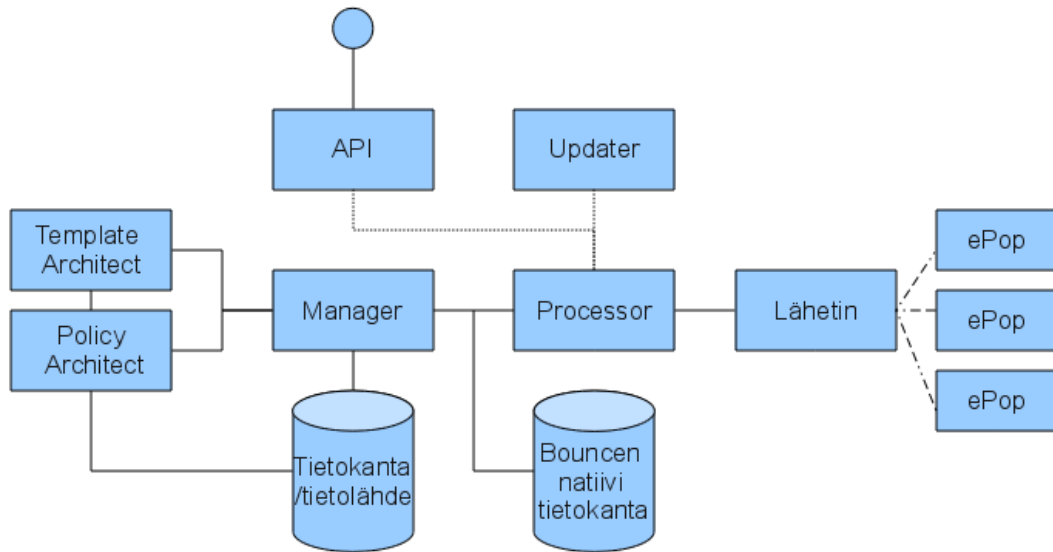
.NET Frameworkin tärkeimmät osat ovat:

- Common Language Runtime (CLR). Javan virtuaalikonetta vastaava ajonaikainen ympäristö
- Base Class Library (BCL) . Ohjelmointikieli riippumaton luokkakirjasto
- Common Language Specification (CLS). .NET alustaa käytävien sovellusten ”kielioppi”. Määrittelee millaista kielen tulee olla.

Nykyään .Net on edennyt jo neljanteen versioonsa. .Net sovelluksia kehitetään yleisimmin Microsoft Visual Studio tuoteperheen kehitystyökaluilla sekä käyttämällä C# -kieltä (Haukilehto 2003, 9, Microsoft 2010).

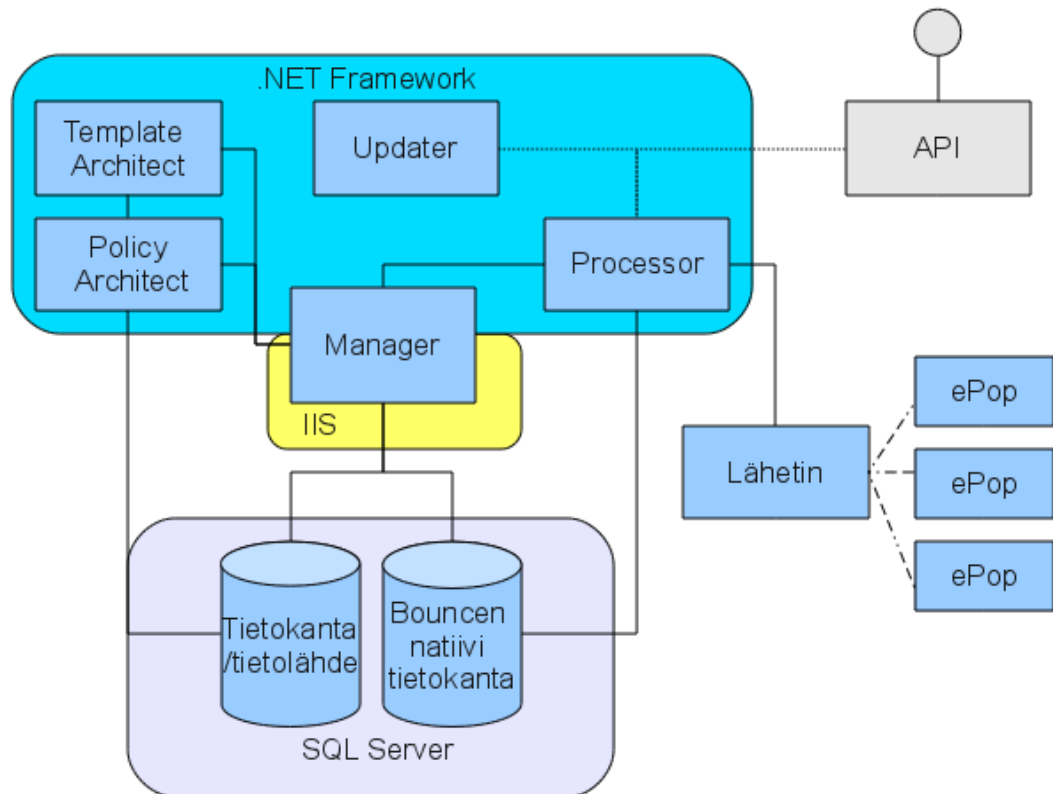
### **2.5 Komponenttien väliset yhteydet**

Toimivaan epop-järjestelmään vaaditaan monia erilaisia komponentteja, rakennettiinpa järjestelmä millä tavalla tahansa. Tyypillinen epop-järjestelmä voisi olla seuraavan kuvan mukainen (Kuva 3).



Kuva 3 Epop-järjestelmän komponentit

Mikäli alemman tason arkkitehtuuri halutaan esittää suunnitelmassa, voisi epop-järjestelmän esittää seuraavalla tavalla (Kuva 4):



Kuva 4 Komponentit alustassa



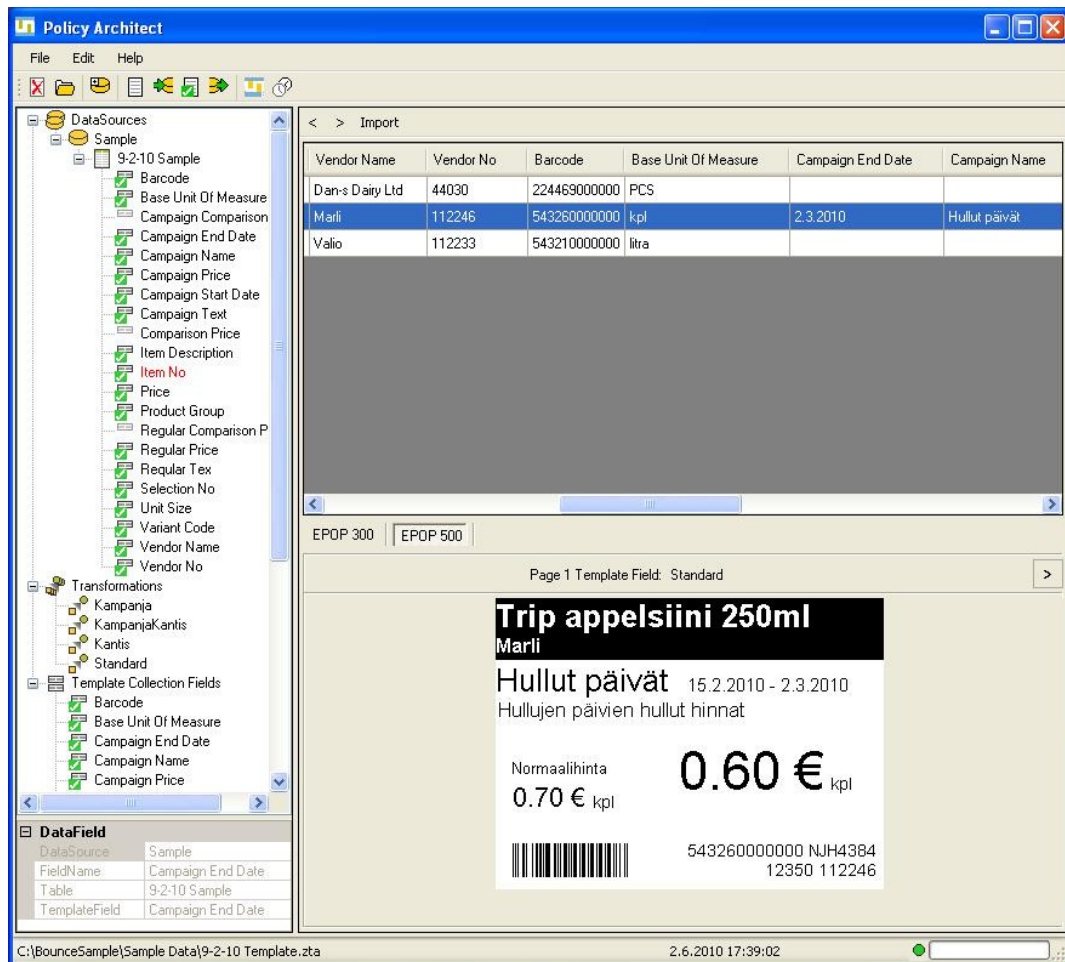
Tämäkään kuva ei ole täydellinen vaan kuvaa voisi jatkaa vielä tietolähteen puolelta eteenpäin. Tietolähteen yhteyteen voisi esimerkiksi lisätä sen oikean ympäristönsä, kuten NAV:in tai muun toiminnanohjausjärjestelmän.

### **3. EPOP-JÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU BOUNCE-OHJELMILLA**

Epop-järjestelmän asennukseen tarvitaan käyttötarkoituksesta riippumatta monia Bouncen tarjoamia ohjelmia. Seuraavissa luvuissa käydään läpi ohjelmat sekä niiden tyypillinen käyttö järjestelmän asennuksessa ja ylläpidossa. Ohjelmat on jaettu pääpiirteissään suunnittelu- ja hallintaohjelmistoihin.

#### **3.1 Suunnitteluohjelmistot**

Policy Architect on ensimmäinen ohjelma, jota tulee käyttää uutta konfiguraatiota perustettaessa. Suurin osa epop-etiketteihin vaikuttavista asetuksista määritellään juuri tällä ohjelmalla. Seuraavassa kuvassa (Kuva 5) näytetään ohjelman päänäyttö.



Kuva 5 Policy Architectin päänäkö

Vasemman puoleisessa valikossa näkyvät mainitussa järjestyksessä tietolähde, muunnokset ja poimitut kentät. Vasemmalla näkyy tuotteiden ja tuotetietojen esikatselu yläpuolella ja epop-etikettien näyttö ja mallikohtainen esikatselu alapuolella.

### 3.1.1 Data Sources

Data sources valikon kautta saadaan lisättyä järjestelmälle yksi tai useampia tietolähteitä. Ensin tulee painaa "add datasource" painiketta, jonka jälkeen aukeaa seuraavassa kuvassa (Kuva 6) esitetty tietolähteen valintaikkuna.

The image shows a 'Data Source' dialog box with the following fields and options:

- Name:** Tietolähde
- File:** Unselected radio button. Filename: [empty]. Browse button.
- Database:** Selected radio button. Server: //localhost/. Authentication: SQL Server Authentication. User name: admin. Password: password. Database: [empty].
- Advanced:** Unselected radio button. OLEDB Connection String: [empty].

Buttons: Test, OK, Cancel.

Kuva 6 Tietolähteen valintaikkuna

Tietolähteelle on annettava ensin yksilöivä nimi. Seuraavaksi on valittava tietolähteen tyyppi. Bounce tarjoaa kahta eri tietolähdetyyppiä; tiedostoa tai tietokantaa.

Tiedosto on näistä vaihtoehdoista helpompi. Se voidaan valita tietolähteeksi valitsemalla haluttu .cvs-tiedosto ja painamalla ok -painiketta.

Tietokantaan yhdistettäessä on mahdollista käyttää ohjattua tietokantayhteyden muodostamista, tai määrittää yhteyslauseke itse. Ohjattua yhteyttä muodostettaessa on annettava tietokantapalvelimen osoite, käyttäjätunnus ja salasana. Mahdollisia autentikointitapoja tarjotaan kaksi, Windows autentikointi ja SQL Server autentikointi.

Kun tietolähteen tiedot on syötetty, tulee se näkyviin keltaisena kuvakkeena

vasempaan laitaan. Seuraavaksi on valittava taulu, jossa haluttu tieto sijaitsee. Jos tietolähteenä on tekstitiedosto, tätä ei tarvitse tehdä, sillä silloin kaikki tiedostossa sijaitseva tieto esiintyy yhtenä tauluna. Joku taulun kentistä on seuraavaksi valittava perusavaimeksi "edit table settings" -toiminnon avulla. Mikäli tieto koostetaan useammassa taulussa tai tietolähteessä, saadaan nämä osat yhdistettyä edellä mainitusta toiminnosta löytyvällä "linkfield" toiminnolla.

Tietolähteen valinnan viimeinen vaihe on määrittää mitä taulusta löytyviä tietoja otetaan konfiguraatioon mukaan. Taulun lisäämisen yhteydessä tietolähteen alapuolelle ilmestyivät myös taulussa olevat kentät. Halutut kentät saadaan mukaan tuplaklikkaamalla kenttiä, jolloin kyseiset kentät ilmestyvät valittujen kenttien osioon.

### **3.1.2 Transformations**

Erilaiset tietokokonaisuudet halutaan monesti esittää eri tavalla. Esimerkiksi kampanjakohtaiset tiedot halutaan monesti näyttää eri tavalla, kuin normaalit tiedot.

Tämän vuoksi Policy architectissä voi tehdä erilaisia transformaatioita eli muunnoksia. Jokainen muunnos ilmentää tiettyä tietokokonaisuutta ja näitä kokonaisuuksia voi olla kerralla niin monta, kuin tarvitaan esim. jokaiselle tuoteryhmälle oma. Yksinkertaisinta lienee ajatella muunnosta epop-etiketin näyttönä.

Muunnoksen luonti aloitetaan valitsemalla "add transformation", jonka jälkeen avautuu seuraavassa kuvassa (Kuva 7) näkyvä ikkuna.

Kuva 7 Muunnoksen luonti

Muunnoksen luontiin tarjotaan neljää erilaista tapaa. Ensimmäinen ja yksinkertaisin tapa luoda muunnos on luoda vakiomuunnos. Tätä tapaa käyttämällä muunnoksesta saa vakion ja muutos näkyy asetettuna aina täsmälleen samalla tavalla. Tällä tavalla luodut muunnokset sopivat perusmuunnoksiksi.

Seuraava tapa luoda muunnos on käyttää perusteena matemaattista toimitusta. Tämä tapa on ilmeisesti vielä kehitysvaiheessa, koska se ei toimi ollenkaan.

Kolmas tapa on hyödyntää perusteena ehtolauseita. Ehtolause voi olla

esimerkiksi se, että jos tuotteella on kampanjahinta, näytetään kampanjamuunnos, muuten näytetään perusmuunnos.

Viimeinen tapa eli "advanced" on huomattavasti monimutkaisempi ja tehokkaampi kuin muut tavat. Se on muunnoksen luonti käyttämällä SQL-lausetta. Tällä tavalla muunnoksen perusteeksi voi asettaa mitä tahansa ehtoja, mitkä on mahdollista toteuttaa SQL-select lauseella.

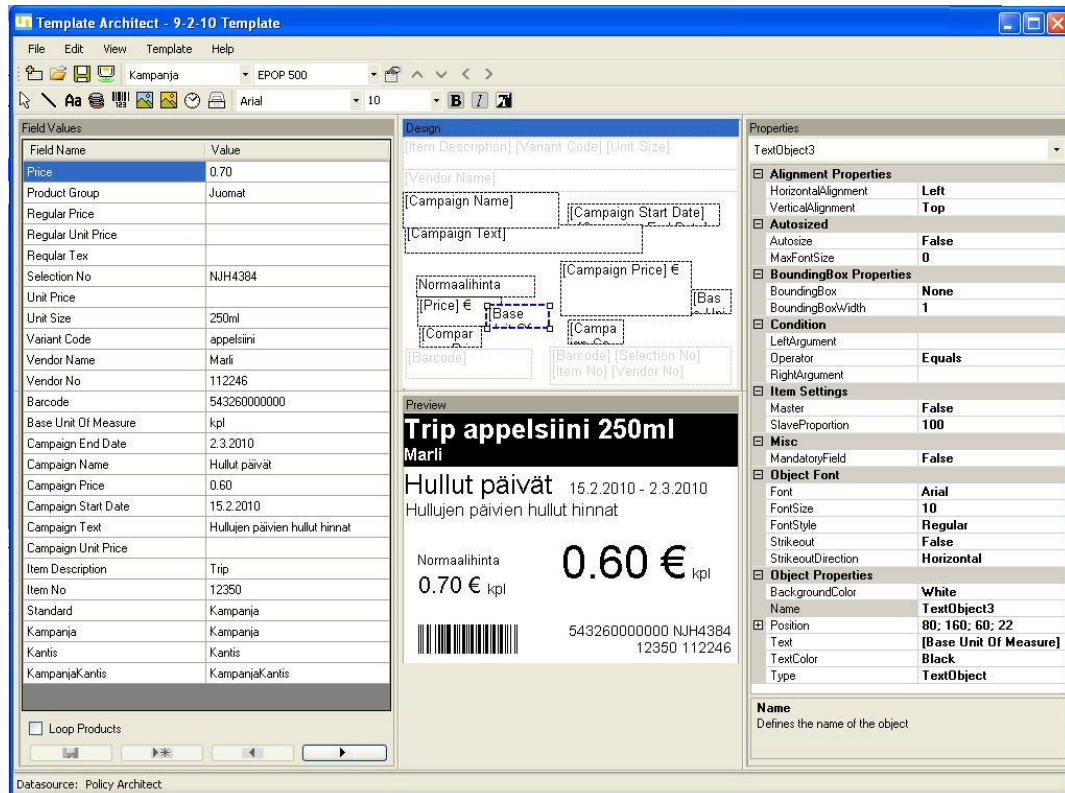
### **3.1.3 Template Collection Fields**

Template collection fields -osiossa näkyvät kaikki tietolähteistä valitut kentät sekä kaikki luodut muunnokset. Tässä osiossa muunnokset voidaan kiinnittää valittuihin epop-laitteiden sivuihin.

Template Collection fieldsissä voidaan myös kiinnittää tiettyjä kenttiä tietyksi arvoiksi, kuten hinnaksi tuotekuvaukseksi tai Id:ksi. Näistä kiinnityksistä pakollinen on ainoastaan Id. Kuvauksen kiinnityksestä voi olla myöhemmin hyötyä tuotteiden tunnistuksessa, mutta muiden kenttien kiinnityksestä ei ole juurikaan hyötyä.

### **3.1.4 Template Architect**

Kun tiedot ja muunnokset ovat järjestyksessä Template collection fieldsissä, on aika suunnitella epop-etikettien ulkoasu. Tätä tarkoitusta varten ohjelmistoon kuuluu Template Architect niminen ohjelma. Ohjelman pääikkuna näyttää seuraavalta (Kuva 8).



Kuva 8 Template Architect

Pääikkuna muistuttaa sekä ulkonäöltään, että toiminnallisuuksiltaan graafisia sovelluskehittäjiä, etenkin Visual studiota. Mikäli käyttäjällä on vähääkään kokemusta kyseisistä työkaluista, oppii Template Architectin käytön hetkessä.

Vasemmalla puolella olevassa valikossa esitetään kaikki valitut kentät sekä tuotekohtaisesti niiden sisältämä tieto. Alalaidasta löytyvät painikkeet myös näkyvän tuotteen vaihtoon.

Keskellä näkyvät suunnittelunäyttö ja esikatselunäyttö. Kaikki halutut kentät muunnetaan olioiksi ja asetellaan haluttuihin paikkoihin suunnitteluruudulle. Esikatseluruudulla näkyy miltä valittu tuote näyttäisi valitulla epop-laitteella.

Oikealla puolella näkyy kaikki olioista oleva tieto. Tätä kautta voi myös helposti muuttaa yksityiskohtia kuten fontin koon tai tekstin tasauksen. Tämän valikon ylälaidasta löytyy myös pikavalikko, josta voi nopeasti valita käsiteltäväksi halutun olion nimen mukaan. Oliolle voi antaa yksilöllisiä nimiä samasta valikosta löytyvän "Name" -kentän avulla

Uuden mallin suunnittelu aloitetaan valitsemalla yläpalkissa sijaitsevasta palkista "new". Uuden mallin nimeksi tulee antaa sama nimi kuin aikaisemmin luodulle muunnokselle, jotta ohjelma osaisi linkittää ne toisiinsa. Koska eri epop-laitteet ovat erikokoisia, on mallia luotaessa myös valittava millaiselle epop-laitteelle malli luodaan. Uusi malli on luotava aina jokaiselle muunnokselle ja jokaiselle laitteelle erikseen.

Luonnin yhteydessä aukeaa uusi ikkuna missä voi määrittää muutaman suunnittelussa helpottavan asetuksen, kuten miten päin epopia tulee käyttää. Erityisen hyödyllinen on kuitenkin ikkunan viimeinen valittava asetus missä voi valita luotavan mallin perustan. Perusta on mahdollista valita niin että kopioidaan toinen malli sellaisenaan tämän mallin pohjaksi. Vielä tätäkin käyttökelpoinen on kuitenkin mallien periyttäminen, jolloin alimallissa näkyvät kaikki supermallissa esitetyt tiedot (Kuva 9).



Kuva 9 Periytyys

Tämän kaltainen periyttäminen nopeuttaa huomattavasti ylläpitoa, koska supermallissa muutettu tieto päivittyy aina automaattisesti kaikille alimalleille. Alimalleissa esitetään siis kaikki ylämallissa määritellyt kentät täsmälleen samalla tavalla. Alimalleihin voi kuitenkin lisätä omia mallikohtaisia kenttiä, jotka eivät näy ylämallissa tai muissa ylämallin perivissä alimalleissa. Ylämalli voi olla jopa täysin abstrakti, jolloin sitä ei esitetä käytössä ollenkaan, vaan ainoastaan sitä hyödyntäviä alimalleja. Yksi malli voi periä ainoastaan yhden mallin



kerrallaan. Ylämallilla voi kuitenkin olla myös oma ylämalli ja sillä taas oma ylämallinsa, jolloin kaikki tieto kumuloituu alaspäin.

Vasemmassa yläkulmassa sijaitsevat painikkeet kaikkien näytölle asetettavien olioiden luontiin. Ensimmäistä kuvaketta klikkaamalla saa kursorin normaaliin tilaan. Toisesta kuvakkeesta klikkaamalla saa vedettyä näytölle viivaolioita, joita voi muotoilla halutun näköiseksi, suuntaiseksi tai kokoiseksi.

Kolmannesta kuvakkeesta luodaan tekstiolio. Tekstioliot voivat näyttää yhden tai useamman kentän sisällön. Tällöin kentän nimi on asetettava tekstiolion tekstikenttään hakasulkein. Tekstiolion voi nopeasti luoda myös vetämällä jonkin kentän kenttälistauksesta suunnittelunäytölle.

Seuraavista kahdesta painikkeesta saadaan näytölle kuvia. Ensimmäisestä painikkeesta saadaan näytölle asetettava kuvaolio ja toisesta painikkeesta saadaan valittua taustakuva. Kuvien asettelussa on syytä huomioida, että kuvat näkyvät näytöllä täsmälleen samankokoisena kuin ne on tallennettu, eikä kokoa enää pysty muuntamaan ohjelmassa.

Kellon kuvakkeesta näytölle saadaan viiveellä ilmestyvä olio. Tällainen olio voi olla joko tekstikenttä tai viivakoodi.

Viimeisestä kuvakkeesta voidaan luoda kuvakekirjasto. Tällaiseen kirjastoon voidaan lisätä pieniä kuvia ja näyttää ne halutussa järjestyksessä. Kuvakekirjastoon voidaan liittää aina kuvakohtaisia ehtoja, jonka mukaan tietty kuvake joko esitetään tai jätetään esittämättä. Tämänkaltaisella kirjastolla saadaan kätevästi esitettyä esimerkiksi erilaiset "sisältää" -merkinnät, kuten "sisältää laktoosia" tai "sisältää gluteiinia". Ulkoasu pysyy tällöin kaikilla etiketeillä yhdenmukaisena ja tyylikkäänä, sillä mikäli jokin ehto ei täyty, näyttöön ei jää tyhjiä välejä vaan kirjasto huolehtii että seuraava kuvake täyttää tyhjän välin.

Vasemmasta yläreunasta löytyy myös lähetintä muistuttava painike. Tätä painiketta käyttämällä pystytään valmisteltavaa epop-etikettiä esikatselamaan suoraan epop-laitteessa. Jotta tätä toimintoa voitaisiin käyttää, on järjestelmään oltava liitetty "TemplateArchitectTest" -niminen epop-tietue. Tietueen voi käydä lisäämässä järjestelmään Bounce Manager ohjelmalla.

### 3.1.5 Esikatselu

Mallien suunnittelun jälkeen palataan takaisin Policy Architectiin. Tässä vaiheessa on hyvä hyödyntää esikatselua. Esikatselualue näkyy ohjelman oikealla puolella.

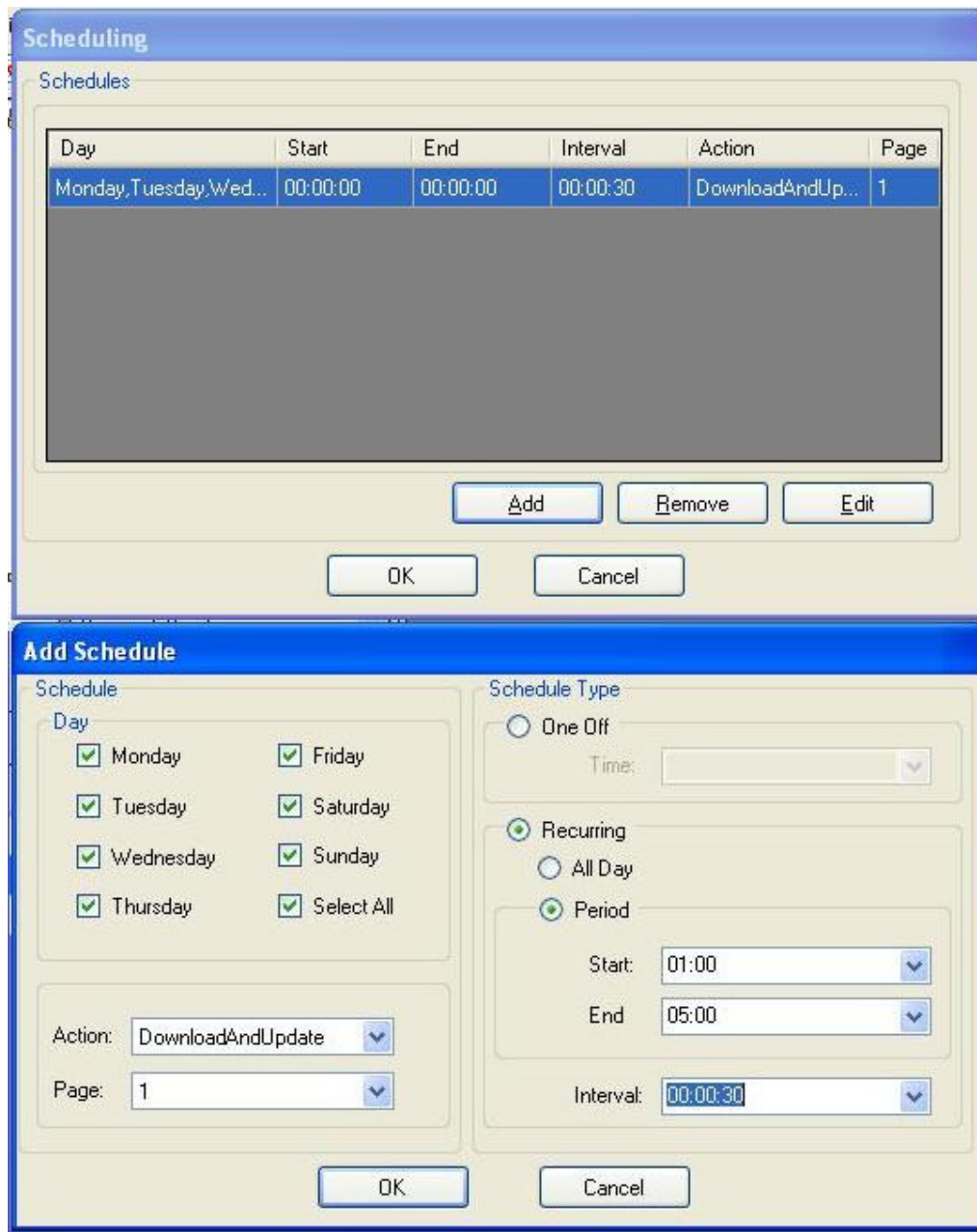
Alapuolella näkyvät epopien sivut sekä niihin liitetyt muunnokset malleineen. Sivuja saa lisättyä ja vähennettyä näyttöjen yläpuolella näkyvistä nuolista. Epop-näyttöjen yläpuolella lukee myös valitun epop-laitteen mallin nimi. Mikäli muunnokselle on suunniteltu näyttömalleja eri epop-malleille, eri malleille näkyviä mallinäyttöjä voi vaihtaa klikkaamalla mallien nimiä. Viimeistään tässä vaiheessa on syytä liittää halutut muunnokset sivuihin ”Template Collection Fields”:in avulla.

Näyttöjä voidaan katsella eri tietosisällöillä selailemalla tuotteita ylemmästä tuotteiden esikatselulistasta.

### 3.1.6 Scheduling

Oletuksena epopeissa näytetään ensimmäistä sivua seitsemänä päivänä viikossa klo 00:00 -23:59. Tämä sopii moneen tarkoitukseen, mutta mikäli epop-etiketit halutaan näkymään tietynä aikoina tietyillä tavoilla, on etiketeille tehtävä ajastukset. Tyypillinen tällainen tarve on ”Happy Hour” myynti.

Aikataulutuksen luonnin voi aloittaa valitsemalla kellon kuvakkeen yläpalkista. Ensimmäiseksi näkyviin tulee oletusaikataulutus (Kuva 10). Tämän voi poistaa kokonaan ja klikata ”Add” näppäintä ajoitustapahtuman luomiseksi.



Kuva 10 Uusi ajoitustapahtuma

Ensimmäisestä laatikosta voi valita viikonpäivät, jolloin kyseinen ajoitustapahtuma suoritetaan. Tämän laatikon alapuolelta voi valita tapahtuman tyypin. Vaihtoehtoina tähän ovat lataus, päivitys sekä molemmat samaan aikaan. Lataus- ja päivitystapahtuma tarkistaa onko tietolähteessä tapahtunut muutoksia, sekä lähettää epop-etiketeille uuden kuvan. Päivitystapahtuma taas päivittää epopeille ainoastaan uuden sivun. Lataustapahtuma ainoastaan lataa

epopin tilatiedot. Viimeisestä laatikosta tulee valita sivu, jolle tapahtuma tehdään.

Oikealta puolelta valitaan aikataulutuksen tyyppi. Se voi olla joko kertasuoritus tietyssä aikana, tai toistuva tapahtuma. Kertasuoritukselle määritellään tietty aika jolloin tapahtuma suoritetaan. Tämä sopii silloin, kun on tarkoitus suorittaa epopille sivun vaihto. Jos valitaan toistuva aikataulutus, tulee valita aikarajat joiden välillä tapahtuma suoritetaan esim. 15:00 – 18:00. ”Interval” - otsikkoisesta vetolaatikosta määritetään kuinka useasti tapahtuma suoritetaan. Pienin mahdollinen arvo on kolmekymmentä sekuntia. Tällä valinnalla säädetään kuinka nopeassa rytmissä etiketeissä näkyvät tiedot päivitetään. Jos esimerkiksi Intervalli on 00:00:30 ja tietolähteessä muuttuu tietyn epop-tuotteen hinta, kestää noin 30 sekuntia hinnan muutoksesta uuden hinnan päivittämiseen etiketille.

Aikataulutuksen jälkeen etikettien näyttöjen suunnitteluvaihe lähenee loppua. Viimeisenä tehtävänä on tallentaa sekä Policy Architektillä, että Template architektillä tehdyt määrittelyt. Policy Architektin määrittelyt tallennetaan tulevaa käyttöä varten export toiminnolla. Tämä tuottaa.zpa päätteisen policy tiedoston. Tallentamisen jälkeen jatketaan työskentelyä Bounce Managerilla.

### **3.2 Hallintaohjelmistot**

Bounce manageri sisältää kolme erillistä ohjelmaa epop-etikettien hallintaa varten. Nämä ohjelmat ovat Bounce Updater, Bounce Managerin työpöytäversio sekä Bounce Managerin selainversio. Näistä Bounce Managerit hyödyntävät edellä muokattuja asetuksia ja Bounce Updater API-Rajapintaa.

Bounce manager on Bounce ohjelmiston ainoa selainkäyttöliittymällä varustettu sovellus. Tyypillisesti asennetulla myymäläpalvelimella sovellus aukeaa avaamalla selaimen ja kirjoittamalla <http://localhost/>. Hallintasovelluksiin päästään klikkailemalla vasemmassa valikossa olevia linkkejä.

### 3.2.1 Configuration Manager

Ensimmäinen ja tärkein osa Bounce manageria on Configuration Manager. Configuration Managerin alta löytyy kolme toimintolinkkiä. Ensimmäisestä linkistä päästään Configuration Update toimintoon, joka on Configuration Managerin tärkein toiminto. Tällä toiminnolla saadaan Policy- ja Templatetiedostot sisäänluettua järjestelmään. Toiminnolla voi sisäänlukea kerrallaan joko molemmat tiedostot, tai sitten pelkästään Template-tiedostot. Alalaidassa oleva Status-laatikko kertoo onko toiminto onnistunut. Tyypillinen epäonnistuminen johtuu siitä, että Policy-tiedostolle varattuun laatikkoon on valittu Template-tiedostot tai päinvastoin, sillä tiedostoja on hankala erottaa toisistaan samankaltaisten päätteiden ja kuvakkeiden vuoksi.

Seuraava Configuration Managerissa oleva toiminto löytyy Custom Images linkin takaa. Tällä toiminnolla epop-etiketihin voidaan pistää oletuskuvat joita näytetään, kun epop-etiketit eivät näytä ennalta määrättyjä tietoja. Custom Imagesta kuvat voidaan asettaa seuraavia tilanteita varten:

- Configured: Epop-etiketti on juuri kytketty järjestelmään.
- No Image Available: Epop:illa ei ole muuta tietoa mitä näyttää. Esim. Kyseessä olevalla tietueelle ei ole suunniteltua kuvaa tälle epop-etikettimallille.
- Unassigned: Epop on liitetty järjestelmään, mutta sille ei ole asetettu tiettyä näytettävää tietuetta.

Kaikille epop-malleille ja tiloille tulee asettaa omat oletuskuvat erikseen.

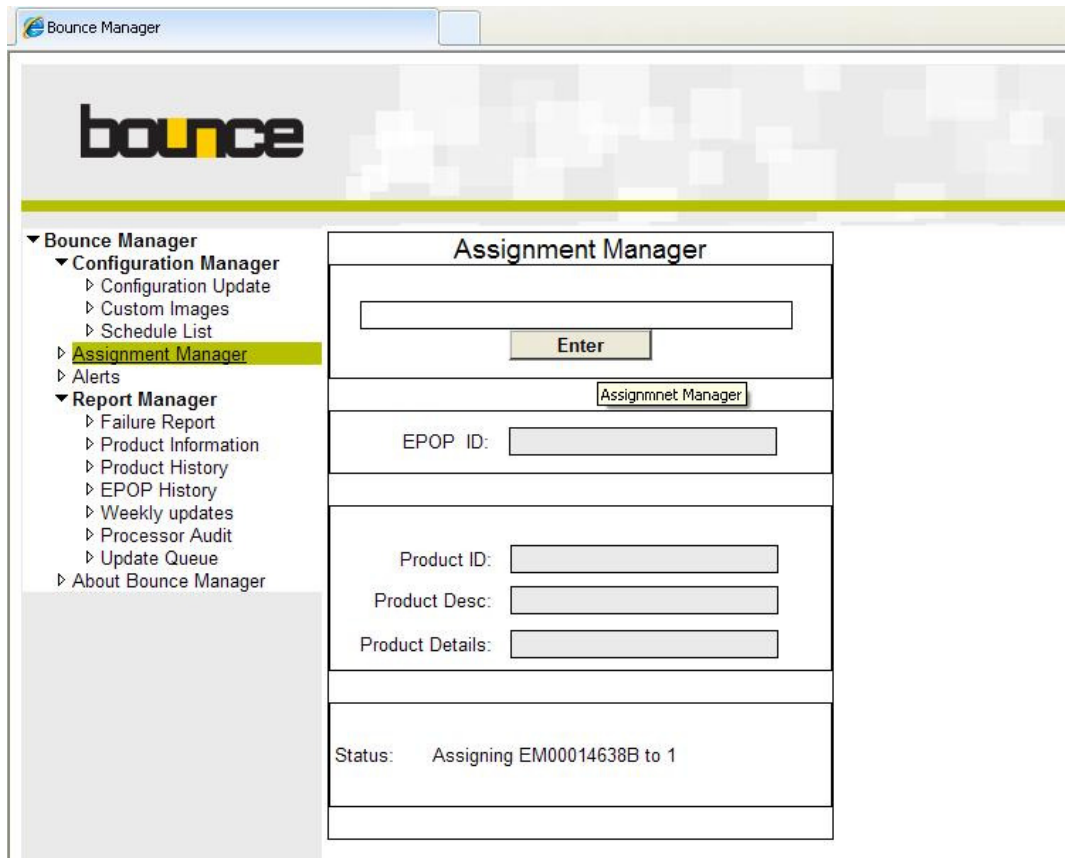
Viimeisenä toimintona Configuration managerista löytyy Schedule List. Tämä toiminto näyttää nykyisessä käytössä olevassa Policy-tiedostossa määritetyt ajastukset.

Configuration Manager linkkiä painamalla saadaan esille vielä yksi toiminto. Tämä toiminto näyttää nykyisten Policy ja Template asetusten tiedot. Lisäksi

näytöllä kerrotaan milloin tietoja päivittävä BounceProcessor ajo on viimeksi ajettu sekä esitetään ajon tilastot. Alalaidasta löytyy myös painike, jolla ajo voidaan suorittaa manuaalisesti.

### 3.2.2 Assignment Manager

Assignment managerin (Kuva 11) alta löytyy ainoastaan yksi toiminto. Tällä toiminnolla epop-etiketit ja epop-tietueet liitetään toisiinsa. Ensimmäisenä sovelluksessa näkyy tekstikenttä, johon voi syöttämään Product Id:n eli epop-tietueen yksilöllisen tunnuksen tai epop-laitteen yksilöllisen sarjanumeron. Tyypillisesti tuotteet ja etiketit liitetään toisiinsa syöttämällä edellä mainitut tunnuksot edellä mainitussa järjestyksessä.



The screenshot shows the Bounce Manager web application. The browser title bar reads "Bounce Manager". The main header features the "bounce" logo. A left-hand navigation menu is expanded to show "Assignment Manager" in yellow. The main content area is titled "Assignment Manager" and contains the following elements:

- A text input field with an "Enter" button below it.
- A button labeled "Assignment Manager".
- A label "EPOP ID:" followed by a text input field.
- Labels "Product ID:", "Product Desc:", and "Product Details:" each followed by a text input field.
- A status line: "Status: Assigning EM00014638B to 1".

Kuva 11 Assignment manager

Alalaidassa näkyvä statusikkuna ilmoittaa mitä toimintoa suoritetaan. Selainsovelluksen Assignment manager sopii parhaiten satunnaiseen käyttöön ja ylläpitoon. Jos linkitettäviä tuotteita ja etikettejä on paljon, selainsovelluksen Assignment managerin käyttö voi olla hankalaa, sillä laitteiden ja tuotteiden tunnistet on aina muistettava. Tällaisissa tapauksissa on parempi käyttää Assignment managerin työpöytäkäyttöliittymää.

### **3.2.3 Report Manager**

Report manager osiosta saadaan monia erilaisia järjestelmän tilasta ja toiminnasta kertovia raportteja. Osista löytyy muun muassa kätevä toiminto, jolla raportit saadaan tallennettua koneelle Pdf- tai Excel-tiedostoina. Report Manager sisältää kahdeksan eri toimintoa, joista ensimmäinen toiminto näytetään vasemmanpuoleisessa Bouncen toimintovalikossa jo ennen varsinaista Report Manager -linkkiä.

Report Managerin Ensimmäinen toiminto on Alerts. Tämä toiminto näyttää kaikki Bouncen antamat hälytykset. Hälytykset voivat olla joko informatiivisia tai varoituksia. Sivulta löytyvät painikkeet, jolla viestit voidaan merkata luetuiksi.

Tummennetusta Report manager linkistä saadaan näytölle tiedot epop-järjestelmän perusasioista, kuten epop-tietueitten ja epop-laitteiden lukumääristä. Osa tiedoista esitetään myös yläpuolella koordinaatistossa.

Ensimmäinen varsinainen Report managerin alta löytyvä raportti on Failure Report. Tämä toiminto näyttää raportin epäonnistuneista päivitystapahtumista. Tapauksista esitetään raporteilla epop-laitteen ja tietueen tunniste sekä aikaleima.

Toisena raporttina listassa näytetään Product Information- raportti. Tällä raportilla näytetään kaikista epop-tietueista tunnistet ja kuvaukset vasemmalla puolella. Oikealla puolella näytetään perustiedot kaikista järjestelmässä olevista epop-etiketeistä, kuten viimeisen päivityksen ajankohta sekä paristojen kunto ja

laitteen lämpötila. Tuotetta tai epop-etiketin otsikkoa klikkaamalla saadaan näkyviin kyseisen etiketin näytöllä näytettävä kuva.

Seuraavat listalta löytyvät raportit ovat nimeltään "Product history" ja "Epop history". Näistä raporteista ensimmäinen tulostaa kaikki epop-tietueen tapahtumat tietuekohtaisesti. Toiminnolle on annettava parametriksi sen tuotteen tunniste, jonka raportti halutaan tulostaa. Epop History raportti on samanlainen raportti kuin edellinenkin, mutta tulostaa tietueen sijasta epop-etiketti-kohtaisen raportin.

Kolmas listalta löytyvä raportti on "Weekly Updates". Tämä raportti tulostaa nimensä mukaisesti päivitystapahtumat viikoittain ryhmiteltynä. Tapahtumista näkee mitä tietueita ja monta kertaa kyseisiä tietueita on viikossa päivitetty.

Seuraava raportti on nimeltään "Processor Audit". Tällä raportilla saadaan selville minkä tyyppisiä päivitystapahtumia on tehty.

Viimeinen raportti "Update Queue" on ennemminkin tilanäyttö kuin raportti, sillä tämä raportti näyttää ainoastaan mitä päivitystapahtumia on juuri nyt menossa.

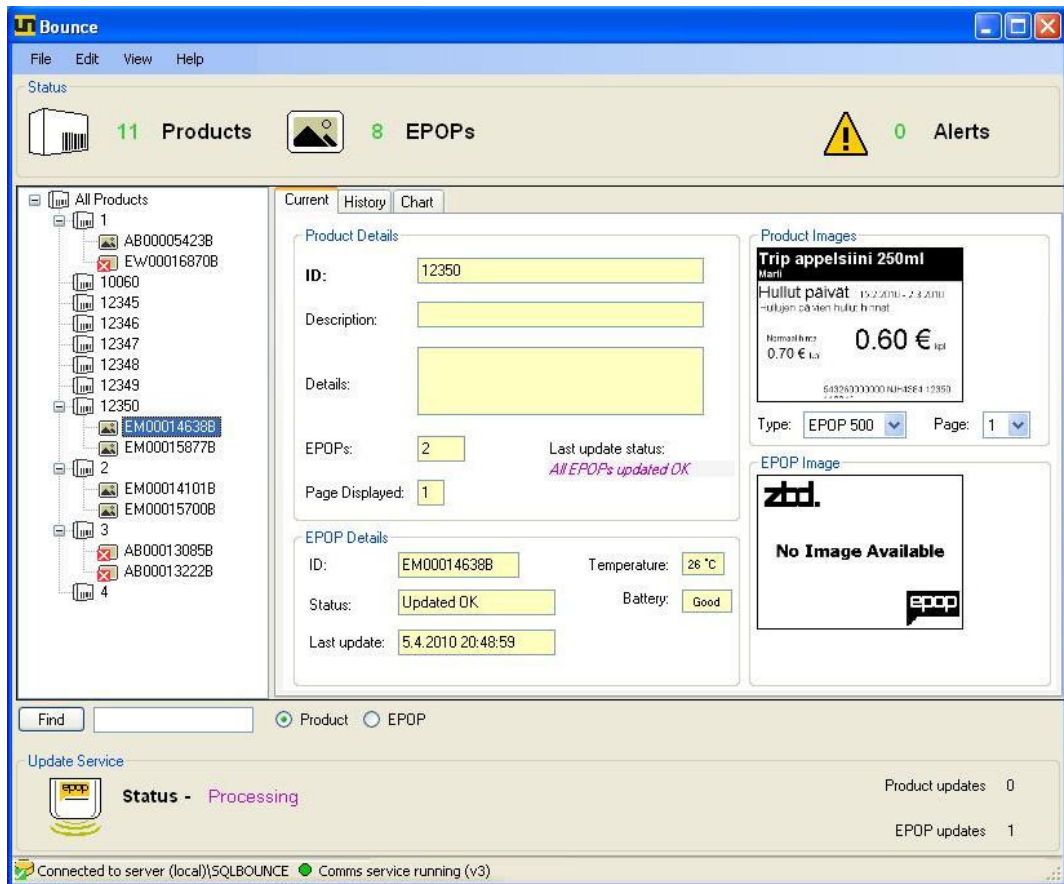
### **3.2.4 Bounce Manager työpöytäkäyttöliittymä**

Bounce Managerin työpöytäkäyttöliittymä sisältää monia samoja toimintoja kuin selainkäyttöliittymä, mutta usein helppokäyttöisempänä. Erityisesti etikettien ja tietueitten välinen integrointi on yksinkertaisempaa juuri työpöytäkäyttöliittymää käyttämällä. Työpöytäkäyttöliittymästä löytyy myös monia tärkeitä toimintoja, jotka selainkäyttöliittymästä puuttuvat kokonaan. Selainkäyttöliittymässä taas toisaalta on myös toimintoja, jotka puuttuvat työpöytäkäyttöliittymästä. Tärkein puuttuva toiminnallisuus on Policy- ja Template-tiedostojen sisään luku. Mikäli tämä toiminto tuotaisiin työpöytäkäyttöliittymään, selainkäyttöliittymää ei tarvittaisi välttämättä lainkaan.

Ohjelman käynnistyessä kysytään mihin tietokantaan halutaan yhdistää. Mikäli ohjelma on asennettu myymäläpalvelimelle, asetukset ovat jo oletuksena oikein.



Seuraavaksi aukeaa ohjelman päänäyttö (Kuva 12).



Kuva 12 Bounce manager -päänäyttö

Ensimmäisenä yläpuolella näkyy kolme isoa kuvaketta, joissa näytetään tuotteiden, epop-etikettien sekä hälytysten lukumäärä. Hälytyskuvaketta klikkaamalla näyttöön ilmestyy samannäköinen hälytyslistaus kuin selainkäyttöliittymästä löytyi. Kahta muuta kuvaketta klikkaamalla saadaan vasemmalla puolella oleva esikatselupalkki ryhmiteltyä joko epop-etikettien tai tuotteiden mukaan edellyttäen, että etiketit on jo liitetty järjestelmään.

Tärkein selainkäyttöliittymästä puuttuva toiminto lienee epop-etikettien liittäminen järjestelmään. Epop-etiketit voidaan liittää joko irrallisina edit valikosta, tai suoraan jollekin tietueelle klikkaamalla tietuetta ja valitsemalla assign epop. Seuraavaksi aukeavaan kenttään tarvitsee syöttää vain epop-laitteen yksilöllinen tunnus ja etiketti on osa järjestelmää. Jos etiketit on jo syötetty järjestelmään, assign toiminnoilla on myös helppo siirtää etikettejä

tietueilta toisille. Tällöin kaikki järjestelmään liitetyt etiketit näkyvät listauksena tunnustekentän alapuolella.

Järjestelmään saadaan lisättyä edit valikosta myös tyhjiä tuotteita manuaalisesti. Tämä voi olla hyödyllistä joissain tilanteissa.

Vasemmalla puolella näkyvässä palkissa näkyvät tässä vaiheessa kaikki tietueet, jotka on viety tietokantaan Bounce processor ajojen mukana. Tietueita klikkaamalla saadaan vasemmalle puolelle valitun tuotteen tällä hetkellä käytössä olevan muunnoksen kuva ja tietuetiedot. Tietueista kerrotaan perustietojen lisäksi myös, moniko epop-etiketti on asetettu näyttämään tietueen tietoja sekä mikä sivu on parhaillaan käytössä. Oikealta puolelta voi lisäksi katsella muunnoksen esikatselukuvia etikettimalli ja sivukohtaisesti. Mikäli epop-etiketti on kiinnitetty tuotteeseen, näkyy myös viimeisen päivityksen tila. Jos esikatseluun on valittu tietueen sijasta etiketti, näky näytöllä myös perustiedot epop-etiketistä sekä parhaillaan etiketissä näkyvä kuva.

Oikealla puolella on edellä mainittujen tietojen lisäksi vielä kaksi välilehteä, joista ensimmäisen nimi on history. Tällä välilehdellä tulostetaan päivitysraporttia muistuttava raportti, jossa kerrotaan mitä päivityksiä tuotteesta on viime aikoina lähetetty. Mikäli tarkasteltavana on epop-etiketin historia, tuotteella näkyy etikettikohtaiset tapahtumat, kuten mille tuotteelle kyseinen etiketti on milloinkin ollut asetettuna.

Viimeinen välilehti on nimeltään chart. Tällä välilehdellä esitetään graafisesti viimeaikaiset tapahtumat 14 päivän ajalta valitulle tietueelle tai epop-etiketilte.

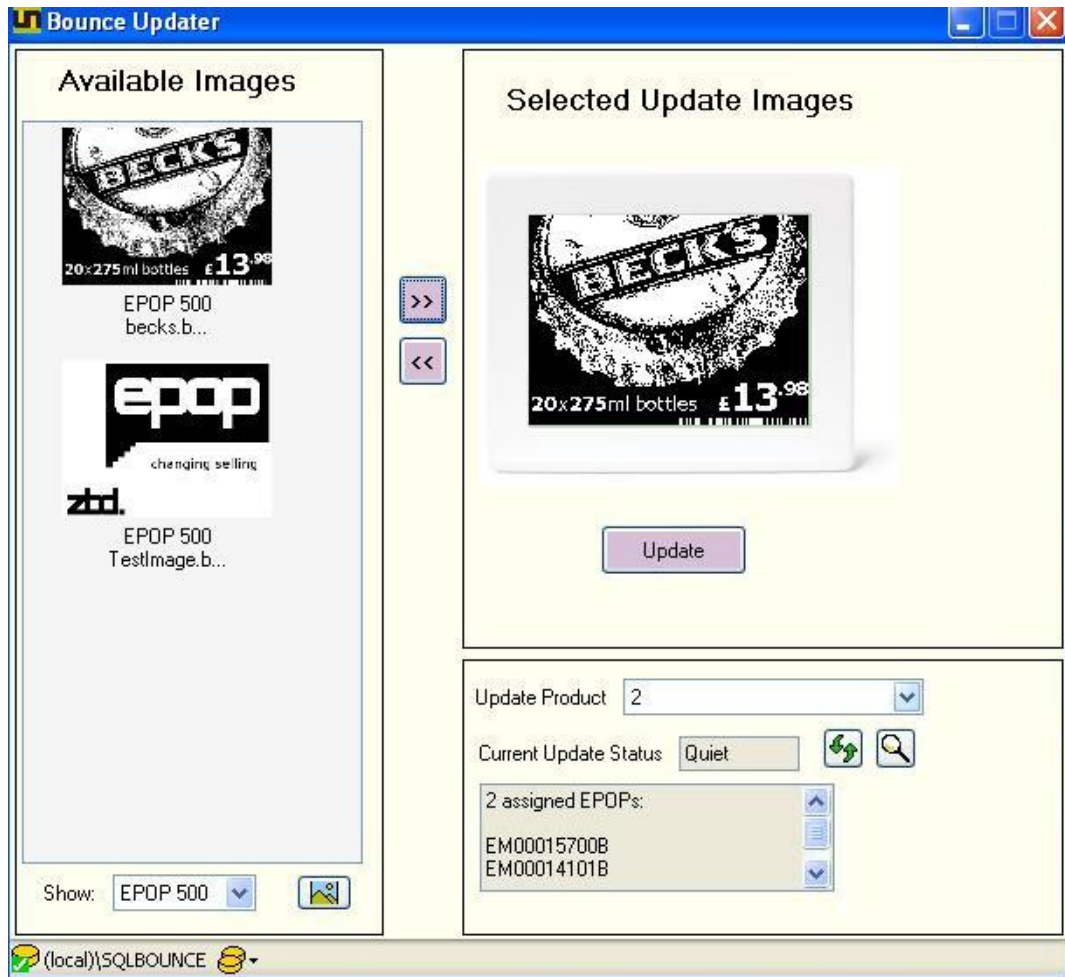
Tietue- ja epoplistauksen alta löytyy etsintätoiminto, jolla tiettyjä laitteita ja tuotteita voidaan etsiä. Tämän alapuolella on tilakenttiä, joissa esitetään eri palveluiden tiloja. Ensimmäisenä on päivityspalvelun kuvake, jolla esitetään mitä päivityspalvelu on tekemässä. Mikäli päivitys on meneillään, oikealla puolella esitetään päivitettävien tietueitten ja etikettien lukumäärä. Aivan alareunassa näytetään nykyisen tietokantayhteyden sekä päivityksen palveluprosessin tila.

Yläpuolella olevasta file valikosta löytyy vielä muutama toiminto, joita selainkäyttöliittymästä ei löydy. Ensimmäinen ja tärkein toiminto näistä lienee

tietokannan varmuuskopiointi, jonka ottamiseen ja palauttamiseen liittyvät toimenpiteet saadaan suoritettua ainoastaan tästä valikosta. Lisäksi myös tietue ja epolistaukset saadaan erikseen varmuuskopioitua tai palautettua viemällä tai tuomalla taulukkotiedosto. Tästä valikosta löytyvät myös työkalut järjestelmän ja lähettimen asetusten säätöön.

### **3.2.5 Bounce Updater**

Bounce updater (Kuva 13) on kätevä ohjelma, jos tarve on vain saada valmis kuva etikettiin. Tavallisesti kuvan saaminen etikettiin edellyttää sellaisen prosessin läpikäymistä, johon kuuluu vähintään yli viiden ohjelman käyttö. Bounce updater toimii tavallaan tämän prosessin ulkopuolella ja tarjoaa mahdollisuuden lisätä haluttu kuva suoraan haluttuun etikettiin. Yksinkertaisuuden hinnaksi muodostuu kuitenkin se, että monia edistyksellisiä toimintoja kuten aikataulutusta, tai valmiiksi suunniteltuja malleja, ei voida hyödyntää.



Kuva 13 Bounce Updater

Kuvaa ei saada suoraan päivitettyä etikettikohtaisesti vaan se on päivitettävä aina tietueelle, johon etiketti on liitetty. Tästä luonnollisesti seuraa, että kuva päivittyy aina kaikille tietueelle liitetyille etiketeille. Edellä mainituista syistä johtuen, myös tätä ohjelmaa käyttäekseen on ensin asetettava perusasetukset kuntoon Bounce managerilla. Paljoa ei kyseisellä ohjelmalla kuitenkaan tarvitse tehdä, sillä tyhjen tuotteiden ja niihin liitettävien epop-laitteiden tuominen järjestelmään riittää. Todennäköisesti Bounce updateria ei kuitenkaan käytetä yksin vaan nimenomaan tukemaan Bounce managerin toimintaa.

Vasemmalla puolella näkyvät esikatselukuvat saatavilla olevista kuvista. Bittikarttamuotoisia kuvia voi lisätä itse alhaalla näkyvästä kuva -painikkeesta. Esikatselukuvat voidaan näyttää joko epop-laitekohtaisesti tai kaikkien laitteiden

kuvat kerralla.

Oikealla alareunassa on vetolaatikossa listattuna kaikki järjestelmään kytketyt epop-tietueet, joihin on liitettyä etiketti. Viereisessä laatikossa näkyvät tietueelle liitettyjen etikettien lukumäärä ja sarjanumerot. Haluttua epop-etikettiä voidaan myös etsiä vieressä olevasta hakupainikkeesta.

Yläpuolella näkyvät esikatselukuvat tuotteelle kiinnitetyistä etiketeistä malleittain. Varsinainen kuvan päivitys tapahtuu valitsemalla ensin haluttu malli ja sen jälkeen siirtämällä haluttu kuva valittuun malliin klikkaamalla keskellä olevasta nuolinäppäimestä. Viimeiseksi käynnistetään päivitys klikkaamalla Update-painikkeesta.

## **4 JÄRJESTELMÄN MÄÄRITTELY JA TOTEUTUS**

Tässä luvussa kuvaillaan etikettijärjestelmän prototyypin määrittelyn ja toteutuksen eri työvaiheet sekä työn kulku. Varsinainen esitutkimus oli jo tehty ennen tämän työn aloittamista. Esitutkimuksen tuloksista selvisi, että demoympäristö saattaisi olla hyödyllistä suunnitella ja rakentaa edellä kuvatuilla komponenteilla.

Tästä johtuen tämä kappale ohittaa esitutkimusvaiheen ja alkaa suoraan komponentteihin perehtymisestä.

### **4.1 Perehtyminen**

Työ alkoi perehtymällä komponentteihin, joista oli kaikkein vähiten tietoa, eli epop-etiketteihin ja niiden hallintaohjelmistoihin. Epop-etiketit saapuivat toimittajalta pahvilaatikossa ainoastaan lähettimen ja ohjelmistojen kera.

Kuten edellä todettiin, etikettien suunnitteluun ja hallintaa varten oli iso joukko ohjelmia. Dokumentaatiota ei ohjelmien mukana kuitenkaan toimitettu paljoakaan. Tämä teki perehtymisestä varsin hankalaa.

Yrityksen, erehdyksen ja vähäisten dokumentaatioiden luvun jälkeen ohjelman toiminta ja rajoitukset alkoivat valjeta. Taustajärjestelmäksi oli valittu Dynamics NAV:iin perustuva kassajärjestelmä LS Retail. Vaikka taustajärjestelmän toteutuksesta vastasivatkin taustajärjestelmän omat vastuuhenkilöt, asennettiin myös taustajärjestelmä ja tutkittiin miten ja millaista dataa siellä liikkui.

Kaupalliselta puolelta perehdyttiin yleisesti hintalappujen ulkonäköön ja siihen mitä tietoja niissä esitettiin.

## **4.2 Määrittely**

Määrittelyvaiheessa selvitettiin asiakkaan roolissa toimivan henkilön kanssa mitä, milloin ja miten tieto piti esittää. Taustajärjestelmän vastuuhenkilön kanssa selvitettiin mitä, miten ja milloin järjestelmien välinen tiedonsiirto tapahtuu sekä missä muodossa tiedon tulee liikkua.

Määrittely aloitettiin selvittämällä ensin mitä tietoa hintalapuille tarvitaan. Suurin osa esitettävän tiedon vaatimuksista tuli liiketoiminnan tarpeitten mukaan, mutta osan määritteli laki. Esimerkiksi kuluttajaviraston mukaan tuotteen yksikkö ja myyntihintojen tulee aina olla esillä (Kuluttajavirasto 2010).

Epop-järjestelmän ja taustajärjestelmän väliseksi tiedonsiirtotavaksi sovittiin siirtotiedosto suorien tietokantayhteyksien sijasta. Valintaan vaikuttivat tietoturvallisuus ja kustannussyyt. Asiakkaalle saattaisi koitua lisäkustannuksia, jos he joutuisivat hankkimaan omia SQL Server lisenssejä epop-järjestelmien käyttöön myymäläkohtaisesti. Tietoturvallisuuden kannalta ajateltuna taas oli parasta, ettei suoria tietokantayhteyksiä luoda jokaisen myymälän jokaisesta epop-järjestelmästä taustajärjestelmään. Myymälän omassa kassapalvelimessa taas on teknisesti rajattu natiivitietokanta vain NAV:in käyttöön ja sen sisältämiin

tietoihin ei olisi sen vuoksi päästy käsiksi.

Lähdejärjestelmä tuottaa tuotetiedoston epopin käyttöön. Kullekin myymälälle muodostetaan oma tiedosto, joka sisältää vain ko. myymälää koskevia tuotetietoja. Tähän olisi mahdollista tehdä myös epopin päässä myymäläkohtainen suodatus, mutta se vaatisi ylimääräistä konfigurointia kussakin myymälässä. Tiedosto sisältää voimassa olevat tuotetiedot, hinnat, kampanjat jne. Lähdejärjestelmä vastaa siitä, että hinnat on päätelty tiedostoon oikein. Alennus tai kampanjatiedot toimitetaan vasta kun ne astuvat voimaan, ei silloin kun ne päivitetään lähdejärjestelmän ketjunohjaukseen. Jos epop-tuotteet on erikseen merkitty lähdejärjestelmään, voidaan tiedostossa toimittaa tiedot ainoastaan epop-tuotteista. Muuten tuodaan tiedot kaikista tuotteista.

Tiedosto tulee olla päätteellä .csv. Tiedostossa olevat desimaaliluvut on erotettava toisistaan pisteellä pilkun sijasta. Jos pilkkua halutaan välttämättä käyttää, on hinta asetettava lainausmerkkien sisään esim. "22,50" Ensimmäisen tiedostosta löytyvän rivin tulee olla otsikkorivi, jossa luetellaan kaikki tiedostosta löytyvät kentät pilkulla erotettuna esim: Item No, Item Description, jne. Seuraavissa riveissä luetellaan tuotteiden tiedot pilkulla eroteltuna samassa järjestyksessä kuin otsikkotiedostossa on määritelty.

Sovittiin, että hintalapuille rakennetaan kolme erilaista muunnosta: tavallinen muunnos, kampanjamuunnos ja Kanta-asiakasmuunnos. Muunnokset määritettiin näyttämään seuraavassa taulukossa esitetyjä tietoja:

Taulukko 2 Etiketeissä näytettävät tiedot

N	Nimi	Tyyppi	Kuvaus	Näyttö
1	Item No.	Code	Tuotteen tunnistus	P
2	Item Description	Text	Tuotteen nimi	P
3	Barcode	Code	Viivakoodi	T, K, R (Px2)
4	Price	Decimal	Tuotteen hinta	T, K, R

N	Nimi	Tyyppi	Kuvaus	Näyttö
5	Unit Price	Decimal	Yksikkö hinta esim. litra tai kilohinta	T, K, R
6	Base Unit Of Measure	Code	Yksikkö esim. l, kpl	T, K, R
7	Unit Size	Text	Myyntierän koko esim jonkin mehutölkin purkin koko voisi olla 250ml	T, K, R
8	Selection No.	Code	Valikoimatunnus	P
9	Product group	Code	Tuoteryhmä	P
10	Variant Code	Code	Koko merkintä, väri tms. luokittelu usein väri + koko yhdistelmä	P
11	Vendor No.	Code	Valmistajan tunniste	P
12	Vendor Name	Text	Valmistajan nimi	P
13	Campaign Price	Decimal	Tuotteen kampanjahinta	K *
14	Campaign Name	Text	Kamppanjan nimi	K
15	Campaign Text	Text	Kamppanjan kuvaus	K
16	Campaign Unit price	Decimal	Kamppanjan yksikköhinta	K
17	Campaign Start Date	Date	Kamppanjan alkupvm	K
18	Campaign End Date	Date	Kamppanjan loppupvm	K



N	Nimi	Tyyppi	Kuvaus	Näyttö
1 9	Regular Price	Decimal	Kanta-asiakas tarjous hinta	R *
2 0	Regular Text	Text	Kanta-asiakas tarjouksen kuvaus	R
2 1	Regular Unit Price	Decimal	Kanta-asiakas tarjouksen yksikköhinta	R

Näyttö sarake kertoo millä epop-muunnoksella tieto näytetään

P = Perusmuunnos. Näin merkityt tiedot näkyvät kaikilla muunnoksilla (Kuva 14)

T = Tavallinen muunnos (Kuva 14)

K = Kampanjamuunnos (Kuva 14)

R = Kanta-asiakasmuunnos

\* = Laitteen näytössä näytettävä muunnos vaihtuu ko. tiedon mukaan, näytetäänkö kampanja- tai kanta-asiakasmuunnos tavallisen muunnoksen sijaan.

Perusmuunnos



Tavallinen muunnos



Kampanja muunnos



Kuva 14 Muunnokset

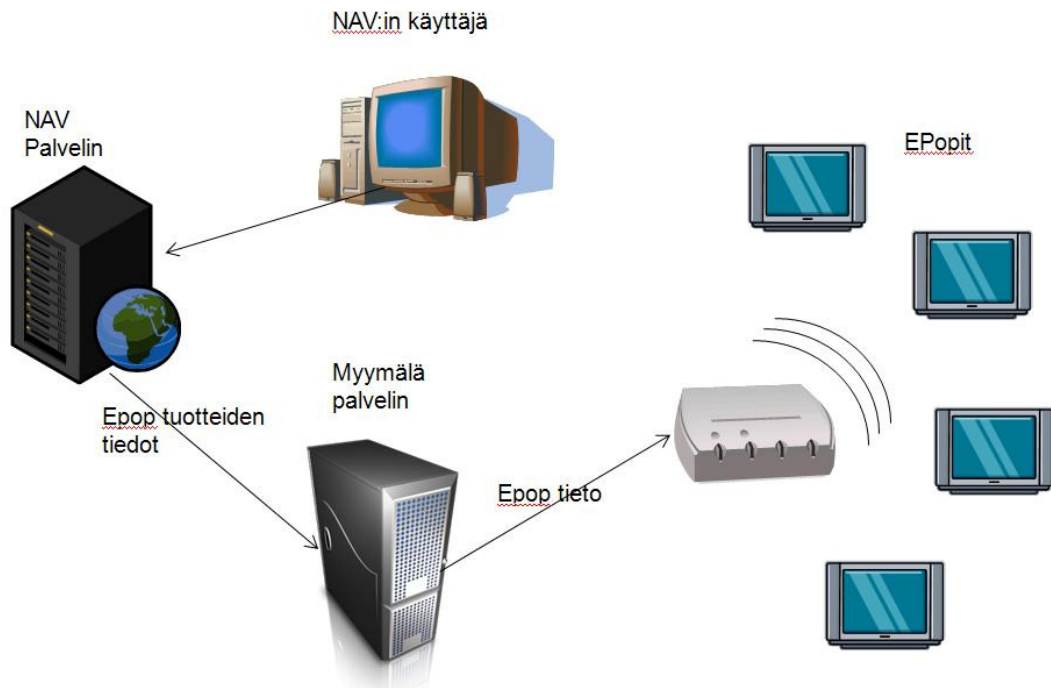
Kampanjamuunnos näytetään, mikäli tiedostossa tuodaan perushinnan lisäksi kampanjahinta. Kanta-asiakasmuunnos näytetään jos tiedostossa on perushinnan lisäksi kanta-asiakashinta. Mikäli tiedoissa tulevat sekä kampanja, että kanta-asiakashinnat, voidaan näytöllä näyttää jompaakumpaa muunnosta taikka varta vasten sitä varten suunniteltua kampanja-kanta-asiakasmuunnosta. Demovaiheeseen tällaista muunnosta ei kuitenkaan vielä määritelly.

Mikäli tuoteryhmiä on paljon, voidaan rakentaa myös tuoteryhmäkohtaisia muunnoksia, koska muuten näytöt voivat tulla liian täyteen. Esimerkiksi polkupyörän hintaa näyttävän etiketin ei tarvitse näyttää kaikkia samoja asioita, kuin maidon hintaa näyttävän etiketin. Maidon etiketissä pitää näyttää esim. litrahinta, kun taas polkupyörän etiketissä voi olla tärkeää näyttää paljon tuotetietoa. Demovaiheeseen ei tuoteryhmäkohtaisia muunnoksia kuitenkaan vielä määritelly. Myös aikataulutus ja "Happy hour" -myynti päätettiin rajata

prototyypin ulkopuolelle.

### 4.3 Toteutus

Järjestelmä toteutettiin suunnilleen sen mukaan miten oli suunniteltukin. Järjestelmän fyysinen malli esitetään seuraavassa kuvassa (Kuva 15).



Kuva 15 Fyysinen malli

Tässä mallissa kaikki Bounce-ohjelmistot sijaitsevat myymäläpalvelimella. Palvelimella sijaitsee NAV ja sen tuottamat tiedostot. Järjestelmän perustamisvaiheessa NAV:ista tuotetaan tiedosto joka sisältää koko myymälän kaikki tuotteet. Myymäläpalvelin käy noutamassa tiedoston ja myymäläpalvelimen käyttäjä voi suunnitella tuotteiden perusteella etikettien ulkoasun. Myös ulkoasut voitaisiin tuottaa muualla etukäteen, esimerkiksi jos järjestelmä olisi tarkoitus perustaa useammalle kuin yhdelle myymälälle ja haluttaisiin ulkoasun olevan yhtenevä.

Myymälän henkilökunnalle jää tehtäväksi ladata asetustiedostot Bounce

manageriin, sijoitella etiketit oikeille pakoilleen ja liittää etiketit tuotteisiin hallintaohjelmiston avulla.

Perustamisvaiheen jälkeen NAV:ista tuotetaan tiedostoon vain yksittäisiä tuotetietueita niistä tuotteista, joiden tiedot ovat muuttuneet. Bounce Processor käy lukemassa tiedoston aina erikseen sovituin väliajoin ja päivittää muuttuneet tiedot etiketteihin. Myymälän henkilökunnan tehtäväksi jäi vain etikettien ylläpitäminen.

Etikettien ylläpidossa on kaksi eri tehtävää. Toinen tehtävistä on etikettien uudelleen sijoittelu. Henkilökunnan on liitettävä uusia tuotteita uusiin etiketteihin, uudelleensijoitettava etikettejä eri paikkoihin ja poistaa poistuneista tuotteista etiketit. Toinen henkilökunnan tehtävistä on etikettien kunnan tarkkailu. Tämä on helppo tehtävä, sillä hallintaohjelmistosta saa ajettua näppärästi raportin epop-laitteiden tilasta. Raportista näkyy heti, jos jonkin laitteen paristo on lopussa, tai jokin laite on kokonaan poissa pelistä.

## **5 JATKOKEHITYSMAHDOSSUUDET**

Tässä opinnäytetyössä on käsitelty enimmäkseen epop-laitteiden käyttöä hintalappuina. Epop-laitteilla voi kuitenkin tämän käyttötarkoituksen lisäksi tehdä paljon muutakin. Seuraavissa luvuissa käsitellään laitteen mahdollisuuksia sekä rajoituksia.

### **5.1 Laitteen API-rajapinta**

Laitteen oma Application Programmin Interface-rajapinta eli API tarjoaa suoran pääsyn laitteen toimintoihin matalalla tasolla.

Ensimmäinen ja ehkä käyttökelpoisempi tapa on käyttää API:a Bounce:n

ohjelmiin ja tietoihin käsiksi pääsemiseksi. Tämä mahdollistaa tuotteiden ja epop-laitteiden lisäälyn, poiston ja linkityksen omille ohjelmille. Tällä tavalla voidaan saada aikaan hyvin saumaton integraatio vaikkapa kassasovelluksen, ja etikettien välille

Toinen ja matalamman tason tapa on lähettää suoraan kuvia etiketeille. Tällöin voidaan ohittaa suoraan kaikki ulkoasun ja asetusten suunnittelut ja toteutukset Bouncen ohjelmilla ja käyttää niihin kolmannen osapuolen tarjoamia ohjelmia. Bouncen tarjoamat ohjelmat ovat tehty lähinnä epop-laitteiden hintalappukäyttöä ajatellen. Tämän kaltaisen rajapinnan käyttö mahdollistaa epop-laitteiden käytön lähes missä yhteydessä tahansa.

## **5.2 Muut käyttökohteet**

Vaikka tämä työ onkin käsitellyt epop-laitteiden käyttöä pelkkinä hintalappuina, voi epoppeilla tehdä paljon muutakin.

Myös käyttöä hyllynreunaetiketteinä voisi parantaa, esimerkiksi kahdensuuntaisen liikenteen avulla. Oluthyllylle asennettu etiketti voisi ehkäpä lähettää tiedon lämpötilastaan takaisin järjestelmään, josta se uudelleen ohjattaisiin takaisin etikettiin näytettävänä tietona. Näin etiketeissä näkyisi aina oluen oletettava lämpötila. Tämä saattaisi piristää myyntinä kuumina päivinä.

Hintalapuille saataisi tuoda lisäarvoa myös se, jos tarjousten aikaan lapuilla näytettäisiin varaston saldo. Tekstinä voisi olla esimerkiksi: "Kiirehdi! Tähän hintaan saatavilla enää x kappaletta!". Kun kassassa kirjataan yksi kappale myydyksi, x:än arvo vähenisi aina yhdellä.

Kun myymälät ovat kiinni, etiketit voisivat helpottaa hyllyjen täytössä esittämällä hyllyjen täyttösuunnitelmaa. Tässä voitaisiin hyödyntää ajastusta. Etiketit voisivat esimerkiksi näyttää myyntihintoja klo 8:00 – klo 20:00 ja siirtyä tämän jälkeen esittämään täyttösuunnitelmaa.

Epop-laitteita voidaan käyttää myös muullakin kuin vähittäismyymälässä. Niistä

voidaan tehdä esimerkiksi nimilappu tai oven kyltti. Esimerkiksi italialainen brändin hallintaa keskittynyt yritys Cicrespi on toteuttanut kokoushuoneidenvarausjärjestelmän epop-laitteita hyödyntämällä. Yrityksen henkilökunta on ollut tyytyväinen ratkaisuun, koska epop-näyttöjen päivittäminen on ollut paljon helpompaa, kuin paperisten kylttien vaihtaminen jokaisen kokouksen välissä.

## 6. YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä päästiin tavoitteeseen, eli saatiin toteutettua toimiva sähköinen hyllynreunaetikettijärjestelmä sekä integroitua se taustajärjestelmään. Prototyypin perusteella voidaan hyvin olettaa, että sähköisillä etiketeillä voisi olla hyvä tulevaisuus. Etiketit voidaan todennäköisesti liittää mihin tahansa järjestelmään, jolla pystyy tuottamaan tekstitiedostoja, tai joka käyttää hyväkseen tietokantaa.

Vaikka järjestelmän rakennus ei suju aivan hetkessä, voidaan olettaa että järjestelmä maksaa itsensä takaisin kohtalaisessa ajassa. Vanhanaikainen hintalappujen tulostus, kiinnitys ja vaihtelu vaatii kuitenkin monta työtuntia enemmän, kuin valmiin hyllynreunaetikettijärjestelmän ylläpito. API-rajapintaa hyödyntävien toteutuksienkaan rakennus ei etikettien osalta vaikuttanut niin työläältä kuin ensin saattaa olettaa.

Täysin ongelmattomia eivät epop-järjestelmät kuitenkaan ole. Bouncen ohjelmistoissa ilmeni järjestelmän toteutuksen aikana monia ikäviä ohjelmistovirheitä. Eräs vakavimmista virheistä oli se, että onnistuimme kaappaamaan etiketin omasta järjestelmästämmme maahantuojan järjestelmään, vaikka tämän piti olla maahantuojan mukaan mahdotonta.

Koska sähköisen etikettijärjestelmän rakennus näyttää järkevältä melkein mille tahansa vähittäiskaupalle, voidaan pitää yllättävänä että niin harva organisaatio

on ottanut tämänkaltaista järjestelmä käyttöön. Pienien kauppojen ei ehkä yksin kannatta tämänkaltaisen järjestelmän käyttöönottoon ryhtyä, vaan ostaa toimiva ja valmiiksi tarpeisiin sovitettu paketti esimerkiksi Logican tapaiselta palveluntarjoajalta.

Opinnäytetyötä tehtäessä opin paljon erityisesti omatoimisesta tutkimisesta. Kaikkea ei saa valmiina eikä dokumentaatiossa myöskään suoraan lue kaikkea tarpeellista, vaan tarkoitukseen soveltuva tieto on koottava pienistä palasista. Lisäksi asiakasnäkökulma on hyvin tärkeä. Eräs suurimmista ongelmista opinnäytetyön teossa oli konkreettisen asiakkaan puuttuminen, sillä asiakkaan tarpeiden päättely keksitylle virtuaaliasiakkaalle on hankalaa. Oletan että onnistuimme kuitenkin rakentamaan monille asiakkaille sopivan ratkaisun. Prototyyppi on myös sellaisessa tilassa, että sitä voi helposti muokata eteenpäin asiakkaiden tarpeiden mukaan.

## **KUVAT**

Kuva 1 Epop-etiketit 500 ja 50, s.9

Kuva 2 Epop-lähetin, s.10

Kuva 3 Epop-järjestelmän komponentit, s.16

Kuva 4 Komponentit alustassa, s.16

Kuva 5 Policy Architectin päänäkymä, s.18

Kuva 6 Tietolähteen valintaikkuna, s.19

Kuva 7 Muunnoksen luonti, s.21

Kuva 8 Template Architect, s.23

Kuva 9 Periytyys, s.24

Kuva 10 Uusi ajoitustapahtuma, s.27

Kuva 11 Assignment manager, s.30

Kuva 12 Bounce manager -päänäyttö, s.33

Kuva 13 Bounce Updater, s.35

Kuva 14 Muunnokset, s.42

Kuva 15 Fyysinen malli, s.43

## **TAULUKOT**

Taulukko 1 Epop-näyttöjen listaus, s.9

Taulukko 2 Etiketeissä näytettävät tiedot, s.40



## LÄHTEET

Darrow, B. 2002 It's Official: Microsoft To Buy Navision, <http://www.crn.com/it-channel/18828346> (Luettu 5.5.2010)

Haukilehto A. 2003. Visual C#.NET Trainers Kit Helsinki, Edita Prima Oy

Kramer D. 1999 A Brief History of Microsoft on the Web.  
[http://www.microsoft.com/misc/features/features\\_flshbk.htm](http://www.microsoft.com/misc/features/features_flshbk.htm) (Luettu 5.5.2010)

Kuluttajavirasto. 2010 Tietoa Yritykselle yksikkö- ja myyntihinta  
<http://www.kuluttajavirasto.fi/fi-FI/yritykselle/hinnan-ilmoittaminen/myynti-ja-yksikkohinta/> (luettu 12.5.2010)

Logica. 2010 LS Retail NAV vähittäiskaupan kokonaisratkaisu  
<http://www.logica.fi/we-are-logica/media-centre/case-studies/ls-retail-nav/>  
(Luettu 15.5.2010)

McGehee B ym. 2000. Microsoft SQL Server 7.0 Jyväskylä, Gummerrus Kirjapaino Oy

Microsoft 2010, .Net Conceptual overview.  
<http://msdn.microsoft.com/library/zw4w595w%28VS.100%29.aspx> (Luettu 16.5.2010)

Microsoft 2010, Microsoft Server 2008 R2.  
<http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/iis-features.aspx> (Luettu 5.5.2010)

Microsoft 2010, Microsoft Dynamics NAV -Erp eli toiminnanohjaus.  
<http://www.microsoft.com/finland/dynamics/nav/default.aspx> (Luettu 5.5.2010)

Newcraft Ltd. 2010. March 2010 Web Server Survey  
[http://news.netcraft.com/archives/2010/03/17/march\\_2010\\_web\\_server\\_survey.html](http://news.netcraft.com/archives/2010/03/17/march_2010_web_server_survey.html) (Luettu 5.5.2010)

Oracle. 2010. MySQL :: Market Share. <http://www.MySQL.com/why-MySQL/marketshare/> (Luettu 5.5.2010)