

Vesa Luoto

ASIAKASPISTEIDEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Ohjaava Opettaja
Työn teettäjä
Tampere 2008

Yliopettaja Kai Poutanen
Veljekset Keskinen OY, valvojana Aki Vierunketo

Tietotekniikka

Tietokonetekniikka/sulautetut järjestelmät

Luoto, Vesa

Asiakaspisteiden suunnittelu ja toteutus

Tutkintotyö

26 sivua + 3 liitesivua

Ohjaava Opettaja

Tietokonetekniikan yliopettaja Kai Poutanen

Työn teettäjä

Veljekset Keskinen Oy, valvojana Aki Vierunketo

Huhtikuu 2008

Hakusanat

hinnantarkistuspiste, asiakaspiste, suunnittelu, toteutus

TIIVISTELMÄ

Asiakaspisteiden tarkoituksena on korvata olemassa olevat, asiakkaille tarkoitetut tuotteiden hinnantarkistuspisteet uudemmalla, luotettavammalla ja monikäyttöisemmällä laitteistolla.

Nykyiset hinnantarkistuspisteet sisältävät pääosin käytöstä poistettua pc-laitteistoa, minkä vuoksi laitteiden toimintavarmuus on erittäin huono. Lisäksi tarkistuksen alla on laitteiston ulkonäkö, sillä nykyinen laitteisto on sijoitettuna hyvin yksinkertaiseen ja karkeaan vanerikaappiin.

Tutkintotyössä käydään lävitse laitteiston hankinta, ohjelmisto, käyttöliittymään, ominaisuudet sekä rungon suunnittelu. Työssä on hyödynnetty HTML-, PHP- ja JavaScript-kieliä sekä Linux-käyttöjärjestelmää.

Asiakaspiste antaa asiakkaille tehokkaan työkalun hintojen tarkastamiseen, kaupassa navigoimiseen sekä ajankohtaistapahtumien seurantaan. Lisäksi lisääntyneet kielivaihtoehdot tuovat avun myös ulkomaisille asiakkaille. Uudistuneen ohjelmistorakenteen myötä myös ohjelmiston laajennettavuus parantuu huomattavasti.

TAMPERE POLYTECHNIC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Information Technology

Embedded systems

Luoto, Vesa

Engineering Thesis

Thesis supervisor

Commissioning Company

Customerpoint design and production

26 pages + 3 appendices

Kai Poutanen

Veljekset Keskinen Ltd, supervisor Aki Vierunketo

April 2008

Keywords customerpoint, price checking, design, production

ABSTRACT

Customer price checking points at Keskinen Bros. LTD village department store are in the end of their product life cycle. Their parts comprise of computer parts gathered from old office computers and the most of the barcode scanners are defective. Also, their chassis is crudely built from uncoated plywood, which doesn't fit well in the department looks.

This project is meant to design and replace the checking points with enhanced customerpoints. A customerpoint provides the user the basic price checking abilities, but also gives infodesk-style options. With the help of touch display, the customer may navigate through selections like storemap, upcoming events and even change the language if necessary. With the touch of a button the customer can also bring up help screens to guide through every screen.

The thesis itself consists of hardware selection, software, product abilities and the chassis design.

ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Tampereen ammattikorkeakoulun opinnäytetyönä Veljekset Keskinen OY:n toimeksiantamana.

Työ on ollut kokonaisuudessaan hyvin palkitseva ja monipuolinen. Asiakaspisteen matka piirustuspöydältä todellisuuteen on vaatinut perehtymistä monella saralla. Tietotekniikan hallitsemisen lisäksi työhön on sisältynyt tasapuolisesti materiaalitekniikkaa ja rakennesuunnittelua julkisessa käytössä olevan laitteiston vuoksi sekä paljon keskustelua loppukäyttäjien kanssa mahdollisista käytännön ongelmista ja ideoista. Olenkin ottanut kunnia-asiakseni, että projektista toteutuu erilaisten käyttäjien tarpeet huomioon ottava ratkaisu, eikä vain liian vaikeakäyttöinen insinöörisuunnittelun erikoisuus, minkä ominaisuudet jäävät vähälle huomiolle.

Kiitokset projektin alullepanijalle ja valvojalle Aki Vierunkedolle, ohjelmistosuunnittelija Esa Murtomäelle, ohjelmoija/web-suunnittelija Veli-Matti Koukerille, Ismolle ja Markolle kiinteistöhuoltoon, toimitusjohtaja Vesa Keskiselle ja varatoimitusjohtaja Jari Perälälle, joiden tuki ja usko projektiin on ollut vankkumaton.

Tuurissa 14.7.2008

Vesa Luoto

SANASTO

EAN	Tuotetunniste, jossa on sekä tuotteen yksilöivä numero sekä koneellisesti luettava symboli, viivakoodi
X	Linux-käyttöjärjestelmän graafisesta ulkoasusta huolehtiva ikkunointipalvelinohjelmisto
MySQL	Avoimeen lähdekoodiin perustuva, suosittu tietokannanhallintajärjestelmä
selainydin	Verkkoselaimen ns. ”moottori”, joka sisältää kriittiset komponentit selaimesta ilman käyttöliittymää.
AJAX	Asynchronous JavaScript And XML, verkkosovellustekniikka
DOM	Dokumenttioliomalli, verkko-ohjelmointirajapinta
CSS	Cascading Style Sheets, lähinnä WWW-dokumenteille kehitetty tyyliohjejärjestelmä
PHP	Hypertext Preprocessor, Dynaamisten web-sivujen luonnissa käytetty ohjelmointikieli

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	i
ABSTRACT.....	ii
SANASTO	iv
1 JOHDANTO	1
2 ALKUPERÄISEN HINNANTARKISTUSJÄRJESTELMÄN KUVAUS.....	2
2.1 Laitteisto	2
2.2 Ohjelmisto.....	2
2.3 Käyttöliittymä	3
2.4 Nykyisen järjestelmän puutteet.....	3
3 UUDEN ASIAKASPISTEEN SUUNNITELMA	4
4 LAITTEISTO.....	6
4.1 Laitteiston määrittäminen	6
4.2 Laitteistovaihtoehtojen selvitys	7
4.2.1 Rittal-terminaalit	7
4.2.2 Firich Popscan WA-775.....	8
4.2.3 Wincor Nixdorf Beetle iPos.....	8
4.2.4 Itse koottu laitteisto.....	8
4.2.5 Muut vaihtoehdot	9
4.3 Laitteistovaihtoehdon valinta.....	9
5 OHJELMISTO	10
5.1 Linux-käyttöjärjestelmä	10
5.2 Mozilla-selain käyttöliittymänä	10
5.2.2 Dokumenttioliomalli (DOM).....	11
5.2.3 JavaScript ja Ajax	12
5.2.4 SQL-tietokantahaku	13
6 KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITELMA	14
6.1 Yleistä käyttöliittymästä	14
6.2 Käyttöliittymän tarkempi kuvaus.....	14
6.3 Käyttöliittymän ominaisuudet.....	15
6.3.1 Hinnantarkistus	15
6.3.2 Ohje.....	15

6.3.3 Ajankohtaista	17
6.3.4 Osastokartta.....	18
6.3.5 Kielivalinnat.....	19
7 RUNKO	20
7.1 Runkotyypin vaihtoehdot.....	20
7.1.1 Pystykaappi.....	20
7.1.2 Seinäkiinnitys.....	21
7.1.3 Puolikaari	21
7.2 Runkotyypin valinta.....	21
7.3 Rungon suunnittelu	22
8 YHTEENVETO	24
LÄHTEET.....	26

LIITTEET

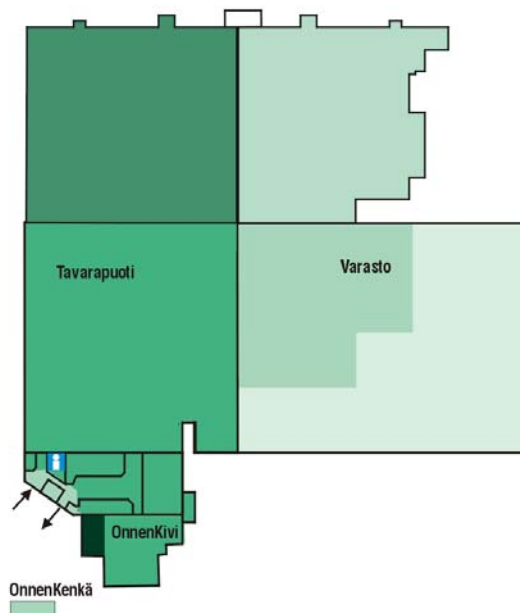
- 1 Asiakaspisteen rungon ensimmäinen prototyyppi
- 2 Asiakaspisteen rungon toinen prototyyppi
- 3 Asiakaspiste toiminnassa

1 JOHDANTO

Veljekset Keskinen Oy on Töysän Tuurissa sijaitseva kaupan alan yritys, jonka toimialana on vähittäistavara- sekä tukkukauppa. Koska yritys sijaitsee kaukana kasvukeskuksista, on sen elinehtona ollut alusta saakka aggressiivinen hinnoittelu.

Vesa Keskinen aloitettua toimitusjohtajana 1994 pyrittiin suosiota lisäämään hintakilpailun lisäksi muokkaamalla Kyläkauppa todelliseksi matkailunähtävyydeksi.

Kiihtyvällä nopeudella kasvavan kyläkaupan (laajennukset kuvassa 1) ympärille on kehittynyt muiden yrittäjien yhteistyöllä kokonainen kauppakeskittymä. Tämän lisäksi Veljekset Keskinen on panostanut matkailuun erilaisilla nähtävyyksillä, vapaa-ajanharrastusmahdollisuuksilla sekä monipuolisella majoituspalvelulla. Veljekset Keskinen Kyläkauppa onkin Suomen suosituin matkailukohde yli 6 miljoonan vuosittaisella kävijämäärällä.



Kuva 1. Kyläkaupan laajentuminen asteittain

Perinteisistä hintalapuista hyllynreunahinnoitteluun siirryttäessä on osastoille sijoitettu hinnantarkistuspisteitä, joissa hinnat voi tarkistaa tuotteen viivakoodista.

Käytäntö on ollut tavarataloissa jo muutamia vuosia, ja se on laajenemassa myös pienempiin marketteihin.

Nykyisten hinnantarkistuspisteiden kunnan ja vähäisen määrän vuoksi yritykselle on tullut tarve uusia laitteistoa. Tämän projektin lähtökohtana on suunnitella uuden laitteiston ja ohjelmiston pohjalle toimiva asiakaspistekokonaisuus, johon voidaan lisätä laajentuvia osastoja ja palvelevia ominaisuuksia, kuten opastusta ja lisämainontaa.

2 ALKUPERÄISEN HINNANTARKISTUSJÄRJESTELMÄN KUVAUS

2.1 Laitteisto

Projektin alkaessa käytössä ovat vielä alkuperäiset hinnantarkistuspisteet. Näiden hinnantarkistuspisteiden laitteisto on koottu itse valituista komponenteista. PC-tietokoneet ovat sekalaista, toimisto- ja kassakonekäytöstä poistettua laitteistoa.

Viivakoodinlukijana toimii Opticon OPM-1736. Näyttöpäätteinä on sekä 15-tuumaisia CRT-putkinäyttöjä sekä uudempia Hyundai Imagequest -LCD-paneeleja. Laitteisto on koteloitu yrityksen oman kiinteistöhuollon tekemiin, lasiikkunoiuihin vanerikaappeihin (kuvassa 2).

2.2 Ohjelmisto

Asiakaspisteiden käyttöjärjestelmänä toimii Debianin Lenny Linux-kehitysversio. Käyttöjärjestelmä ladataan koneen muistiin erillisen verkkopalvelimen kautta, jolloin itse asiakaspisteelle ei tarvita kiintolevyä.

Käyttöjärjestelmään on asennettu X-palvelin graafisen ulkoasun luontiin. Itse hinnantarkistusohjelmana toimii Mozilla 1.7.8 -version moottoria hyödyntävä selain. Selain avaa ulkoisella palvelimella sijaitsevan sivuston, jonne haluttu viivakoodi syötetään. Viivakoodi lähetetään tietokantahakuna ulkoiselle MySQL-palvelimelle, joka lähettää takaisin uudelle aukeavalle sivustolle tiedot tuotteesta.



Kuva 2. Nykyinen hinnantarkistuspiste

2.3 Käyttöliittymä

Käyttöliittymä on yksinkertaisuudessaan kyselyruutu, joka pyytää näytöllä asiakasta lukemaan tuotteen viivakoodin hinnan näyttämistä varten. Viivakoodin lukemisen jälkeen hinnantarkistuspiste näyttää tuotteen hinnan ruudulla minuutin ajan ja palaa takaisin perustilaan, ellei laitteella lueta uutta viivakoodia.

2.4 Nykyisen järjestelmän puutteet

Nykyiset hinnantarkistuspisteet on rakennettu pääosin toimistokäytöstä poistettujen tietokoneiden ympärille, mikä näkyy laitteiden iän vuoksi yleisinä laiterikkoina. Tämän lisäksi laitteistoa varten hankitut viivakoodinlukijat ovat tyyppivikaisia, ja ne vikaantuvat muutamassa vuodessa hyvin samankaltaisilla tavoilla.

Laitteiston lisäksi koteloinnissa on parantamisen varaa, sillä alkuperäisten järjestelmien rakenteessa ei ole kiinnitetty huomiota ulkonäköseikkoihin tahi huoltoliityntään.

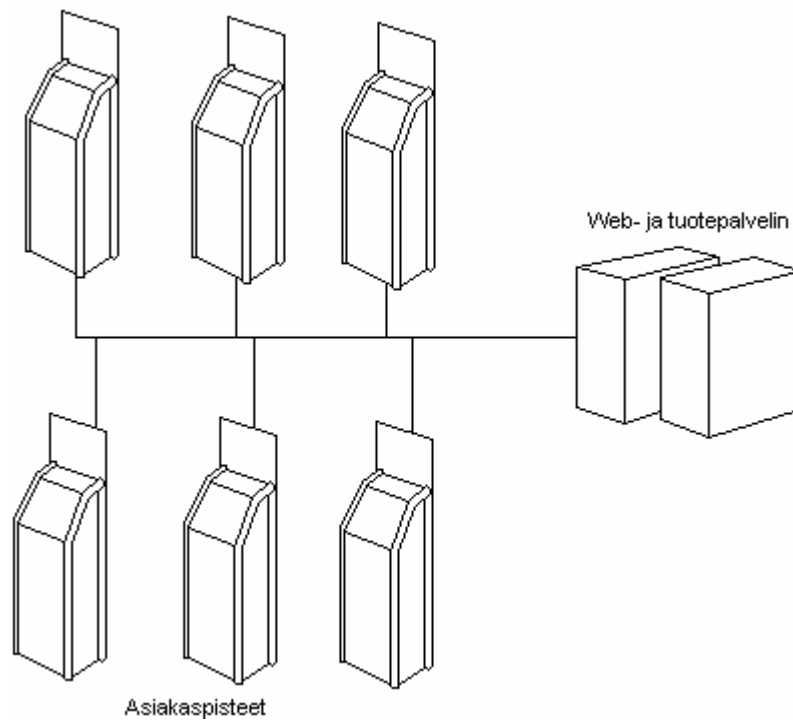
3 UUDEN ASIAKASPISTEEN SUUNNITELMA

Asiakaspiste-projektin lähtökohtana on ollut alusta saakka hinnantarkistuslaitteiston toimintavarmuuden takaaminen uudella laitteistolla. Tämän lisäksi tarkasteluun otettiin laitteiston muiden mahdollisten palveluiden tuoma lisäarvo, kaupan tiloihin paremmin sopiva ulkoasu sekä kotelon huoltoluukkujen suunnittelu vaivattomampaa korjausta ajatellen.

Asiakaspiste-projektin tavoitteena on yhdistää samaan ympäristöön asiakkaalle hyödyllisiä palveluita, kuten hinnantarkistus ja osastokartta, sekä parantaa laitteiston käyttöarvoa tyhjäkäynnillä, esimerkiksi näyttämällä ruudulla tapahtuma- ja tuotemainoksia.

Järjestelmän rakenne muistuttaa hyvin paljon nykyistä, jossa asiakasterminaalit hakevat tuotekyselyitä keskuspalvelimen tuotekannasta. Lisänä järjestelmään on Web-palvelin, joka sisältää asiakaspisteen käyttöjärjestelmänä toimivat web-sivut ja niiden pääasiallisen sisällön tuotetietoja lukuun ottamatta. Periaatekuva asiakaspistejärjestelmän rakenteesta kuvassa 3.

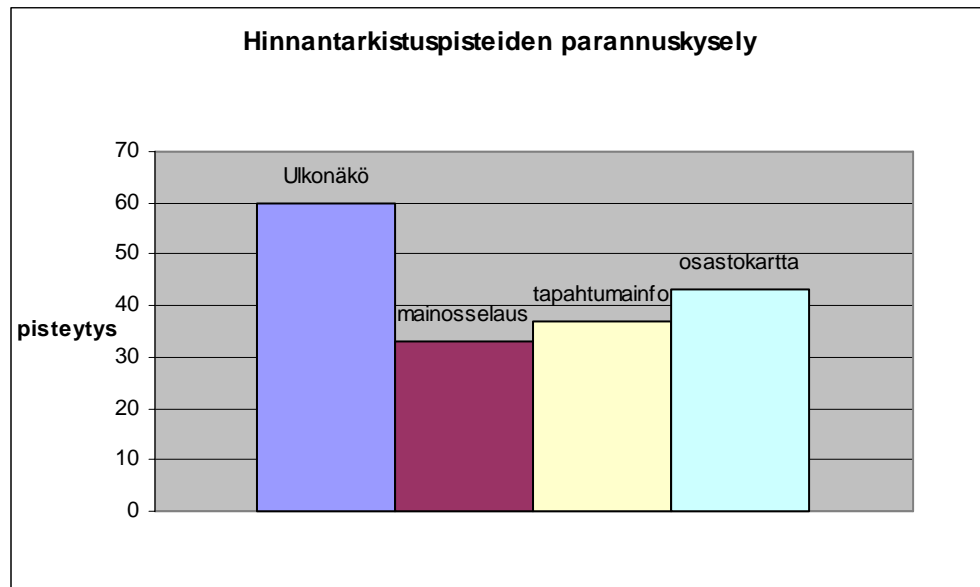
Projektille on hyvin ominaista, että lopullisesti mukaan lisättävät ominaisuudet muovautuvat hankitun laitteiston asettamiin rajoituksiin, jotka ovat projektin alussa vielä osin selvittämättä. Tulevalle laitteistolle määriteltiin oletuksena kosketusnäyttö, sillä se soveltuu asiakaspisteen yksinkertaisen käyttöliittymän, kompaktin ja vikasietoisen ohjaustavan, sekä muiden kosketusnäyttöä käyttävien automaattien tuoman tuttuuden vuoksi.



Kuva 3. Asiakasterminaalit ja palvelimet

Projektille arvioitiin aikataulu, jolle määriteltiin etapit. Projekti aloitettiin tarjousten määrittämisellä ja selvityksellä sekä käyttöliittymäsuunnittelulla. Seuraavaksi ryhdyttiin tekemään laitteiston tilausta ja suunnittelemaan hankittavan laitteiston mitoilla kotelointia. Käyttöliittymäsuunnittelu jatkui ominaisuuksien suunnittelun ohella. Lopuksi vuorossa olivat koekäyttötestit sekä käyttöönotto.

Asiakkaiden näkemystä hinnantarkistuspisteiden kehitystarpeista selvitettiin vapaaehtoisella asiakaspistekyselyllä. Kyselyssä oli neljä kehityskohtaa, joiden tärkeyttä asiakkaat arvioivat pisteuttämällä niitä 1 - 4 pisteen arvoisesti. Kehityskohdat olivat laitteiston ulkonäkö, ominaisuus selata mainoksia, tapahtumainformointi sekä osastokartan selaus. Tulokset taulukossa 1.



Taulukko 1. Hinnantarkistuspisteiden parannuskyselyn tulokset

Kyselyn perusteella hinnantarkistuspisteiden nykyistä ulkoasua kritisoitiin eniten. Vähemmälle huomiolle jäivät lisäpalvelut osastonavigoinnin voittaessa mahdollisuuden mainosten ja tapahtumien selaamisen.

4 LAITTEISTO

4.1 Laitteiston määrittäminen

Laitteiston tarkkaa kokoonpanoa ei projektin alkuvaiheessa tiedetty tuntemattoman markkinatilanteen vuoksi. Haettavalle laitteistolle asetettiin lähinnä yleisiä vaatimuksia mahdollisten ongelmien ehkäisemiseksi.

Koska laitteistossa tiedettiin ajettavan Linux-käyttöjärjestelmää, yhteensopivuuksien varmistamiseksi laitteiston tuli olla standardia PC-arkkitehtuuria. Lisäksi PC-laitteistolta vaadittiin ohjelmiston viiveettömän ja vakaan toiminnan takaamiseksi riittävää prosessoritehoa sekä muistikapasiteettia. Tämä arvioitiin saavutettavan Pentium 3- ja Athlon-luokan suoritinnopeuksilla sekä 256 megatavun keskusmuistilla.

Näyttöpäätettä valitessa oli otettava huomioon erilaisten ihmisten rajoitteet, joten tämän tuli olla vähintään 15-tuumainen riittävän tekstikoon takaamiseksi käyttöliittymässä. Näyttöön haluttiin luonnollisesti kosketusominaisuus.

Koska laitteisto sijoitetaan osastoille, ja sen ympärille joudutaan mahdollisesti valmistamaan myös runko, tulee laitteiston olla tarpeeksi kompakti tilan säästämiseksi ja ulkoasun kannalta.

Laitteiston kilpailukykyinen kokonaishinta on erittäin tärkeä osa asiakaspistettä, sillä pisteiden määrä lähentelee lopullisesti noin 20 kappaletta. Tällöin huolimattomasti tehdyt ratkaisut kasvattavat kustannuksia moninkertaisesti. Selkeästi kalleimmat vaihtoehdot karsittiin säälimättä pois ja jäljelle jäävistä vaihtoehdoista voitiin punnita hinta-laatusuhteeltaan parhaat ratkaisut.

Hinnan lisäksi laitteiston valintaan vaikutti toimitusaika, sillä useita projektin osa-alueita, kuten runkosuunnittelua ja käyttöliittymätestejä, ei voitu aloittaa ennen kuin laitteisto oli saapunut perille. Tällöin viiveet toimituksessa olisivat vaikuttaneet suoraan projektin aikatauluun.

4.2 Laitteistovaihtoehtojen selvitys

4.2.1 Rittal-terminaalit

Rittal-konsernin tuotevalikoimassa on kuusi erilaista runkovaihtoehtoa, joihin voi valita keskusyksikön kolmesta eritehoisesta. Rungot ovat laadukkaan ja tyylikkään näköiset, eikä laitteiston ominaisuuksissa ilmene puutteita. Heikkouksiksi osoittautuivat yrityksen hakemaan muotoon soveltumattomat runkovaihtoehdot sekä laitteiston varsin kovaksi muodostuva hinta jopa ilman keskusyksikköä ja viivakoodinlukijaa.

4.2.2 Firich Popscan WA-775

POPScan-sarjan WA-775 on seinään kiinnitettävä keskusyksikkö, joka sisältää integroidun kosketusnäytön, Metrologic IS3480 -viivakoodinlukijan ja kaiuttimet. Prosessorina toimii Pentium 3 -sarjan Celeron 650 MHz:n kellotaajuudella. SDRAM-keskusmuistia laitteessa on vakiona 256 megatavua, mikä on lisättävissä tilauksesta tai itse vaihtamalla 512 megatavuun.

Kritiikkiä aiheutti haetun teholuokan alarajoille sijoittuva Celeron-prosessori. Tämä rajoittaa raskaiden ohjelmistokomponenttien, kuten liikkuvan kuvan käyttömahdollisuuksia tulevaisuutta silmällä pitäen.

Vaikka taiwanilainen Firich on valmistajana eurooppalaisille melko tuntematon, tekevät käytännöllinen ulkonäkö ja kokonaisuus positiivisen vaikutuksen. Kilpailukykyinen hinta on myös varsin mainitsemisen arvoinen.

4.2.3 Wincor Nixdorf Beetle iPos

Wincor-Nixdorfin ratkaisu asiakaspisteelle on Beetle / iPOS, joka on POPScanin tavoin integroitu näyttö-keskusyksikkö-lukija ilman jalustaa. Keskusyksikkö pärjää suoritinteholtaan kilpailijoilleen 1,2 GHz Celeron-suorittimella, Symbol SE3223 -viivakoodinlukijalla ja kompaktilla koolla.

Kilpailukykyinen hinta ja ammattimaisen yleiskuvan tuotteestaan antava valmistaja puhuivat puolestaan, mutta laitteiden yli kahden kuukauden toimitusaika yhdistettynä tiukkaan projekti aikatauluun heikensi vaihtoehtoa.

4.2.4 Itse koottu laitteisto

Vaikka projektissa lähdettiinkin alustavasti hakemaan valmista sulautettua yksikköä, koettiin parhaaksi rakentaa virtuaalisesti rinnalle yksittäisistä komponenteista (keskusyksikkö, viivakoodinlukija, kosketusnäyttö) koostuva kokonaisuus. Pääasiassa itse kootun laitteiston oli tarkoitus toimia selkeänä hinta-

ja ominaisuusverrokkina valmiille kokonaisuuksille, jotta saatiin määriteltyä realistinen arvio laitteistojen käyväksi hinnaksi. Pois ei kuitenkaan suljettu mahdollisuutta, että itse kootun laitteiston hinta muodostuisi selkeästi valmiita ratkaisuja edullisemmaksi, vaikka otettaisiin huomioon tällaisesta ratkaisusta koituva lisätyö kotelosuunnittelussa. Suurimpana uhkana itse kootun laitteiston käytössä koettiin varaosasaannin epävarmuus, sillä PC-teknologian kehittyessä korvaavat varaosat voivat kadota maahantuojien listoilta jopa parissa vuodessa.

Itse koottuun laitteistoon näytöksi valittiin Elotouchin 15-tuumainen 1515L-kosketusnäyttö. Keskusyksiköksi valittiin Hewlett Packardin pieni ja vähävirtainen palvelinyksikkö T5725 1,2GHz:n AMD Geode -prosessorilla. Viivakoodinlukijaksi valittiin perinteisiä laserlukijoita toimintavarmemmat leditoimiset Magellan PSC 1000 -lukijat. Arvonlisäverottomaksi hinnaksi näille muodostui yhteensä n. 1 100 €

4.2.5 Muut vaihtoehdot

Asiakasterminaalimarkkinoilla on edellä mainittujen kolmen yrityksen lisäksi muitakin yrittäjiä, mutta näissä yhteistä on selkeästi olettamus asiakkaan pienemmästä asiantuntevuudesta. Tämä tarkoittaa hitaampia toimintatapoja (ohjelmistoversio lähetetään yritykselle testattavaksi ja asennettavaksi, yritys lähettää laitteiston ohjelmistoinen lukittuna takaisin), suurempia kustannuksia sekä mahdollisesti riippuvuussuhdetta toimittajaan. Koska Veljekset Keskisellä on itsellään hyvin vahva IT-osasto, on tällainen käytäntö hyvin kömpelö ja kallis.

4.3 Laitteistovaihtoehdon valinta

Laitteistovaihtoehdojen tarkastelussa selkeiksi ykkösehdokkaiksi nousivat Beetle iPos ja POPScan WA-775. Vaikka itse kootun laitteiston komponentit alittivatkin valmiiden ratkaisujen ostohinnan n. 20 - 30%:lla, koettiin lisääntyvän suunnittelun, odottamattomien kustannuksien sekä vikatilanteissa tarvittavien varaosien toimitus-epävarmuuden pudottavan itse rakennetun kokonaisuuden pois ehdokkaiden joukosta. Rittalin sinänsä tyylikkää kokonaisuudet poistettiin

ehdokkaiden joukosta kilpailijoihin verraten moninkertaiseksi muodostuvan yksikköhinnan vuoksi.

Asiakaspisteen keskusyksiköksi valittiin POPScan kilpailukykyisimmän hinnan, tarkoitukseen sopivan muotoilun sekä prototyypin kohtuullisen toimitusajan myötä.

5 OHJELMISTO

Hinnantarkistuspisteissä henkenä ovat olleet alusta saakka ilmaiset, avoimeen lähdekoodiin perustuvat ohjelmistot. Tätä teemaa jatkettiin myös asiakaspisteprojektissa.

5.1 Linux-käyttöjärjestelmä

Kuten nykyiset hinnantarkistuspisteet, uusia asiakaspisteitä ajetaan Linux-käyttöjärjestelmällä. Alun perin Linus Torvaldsin kehittämä Linux soveltui asiakaspisteprojektiin erinomaisesti avoimen koodin, ilmaisuuden, keveyden sekä yrityksestä löytyvän Linux-osaamisen vuoksi. Asiakaspisteiden Linux-versioksi valittiin Debianin Testing -jakuversio. Nimestään huolimatta Testing-jakuversio on hyvin vakaa käyttöjärjestelmä, mutta sisältää Debianin virallista vakaata (Stable) versiota selkeästi uudemmat versiot mukana tulevista ohjelmistoista, kuten keskeiseen osaan muodostuvasta Iceweasel-selainytimestä (Iceweaselista tarkemmin kappaleessa 5.2).

5.2 Mozilla-selain käyttöliittymänä

Nykyisissä hinnantarkistuspisteissä käyttöliittymänä toimii Mozillan selaimista tuttu, omaan käyttöön muunneltu Gekko-selaintydin. Tämän selaimen käyttöä harkittiin myös asiakaspisteprojektiin, mutta ongelmaksi muodostui POPScan-laitteiston viivakoodinlukija, joka käyttää näppäimistön sijasta sarjaporttiliitäntää, jota muunneltu selaintydin ei osaa suoraan hyödyntää.

Viivakoodinlukijan lukuongelman ohitukseksi X-ikkunointipalvelimelle lisättiin ohjelma lukemaan sarjaporttia ja ohjaamaan sieltä saadut merkit Uinput-ajuriin, joka puolestaan prosessoi tiedon X-ikkunointipalvelimelle.

Lukuisien yritysten jälkeen ja lisääntyneiden vaatimusten myötä päädyttiin Iceweasel-selaimen käyttöön. Iceweasel on Mozilla-yhteisöstä haarautunut projekti, jonka tarkoituksena on muunnella Mozilla-ohjelmistosta täysin vapaata lähdekoodia käyttävä versio. Iceweasel soveltui asiakaspisteeseen oivallisesti selaimen keventämiseksi sekä vakauttamiseksi poistettujen käyttöliittymägrafiikoiden ja lisäominaisuuksien myötä.

Iceweaseliin lisättiin vielä suomalaisen Kimmo Heinä-Aron tekemä R-kiosk-lisäosa, joka muuntaa selainäkymän koko ruudulle ja poistaa kaikki valikot sekä näppäimistökomennot. Näin käyttäjä ei pääse vahingossa tai tarkoituksella rikkomaan asiakaspisteen toimintaa.

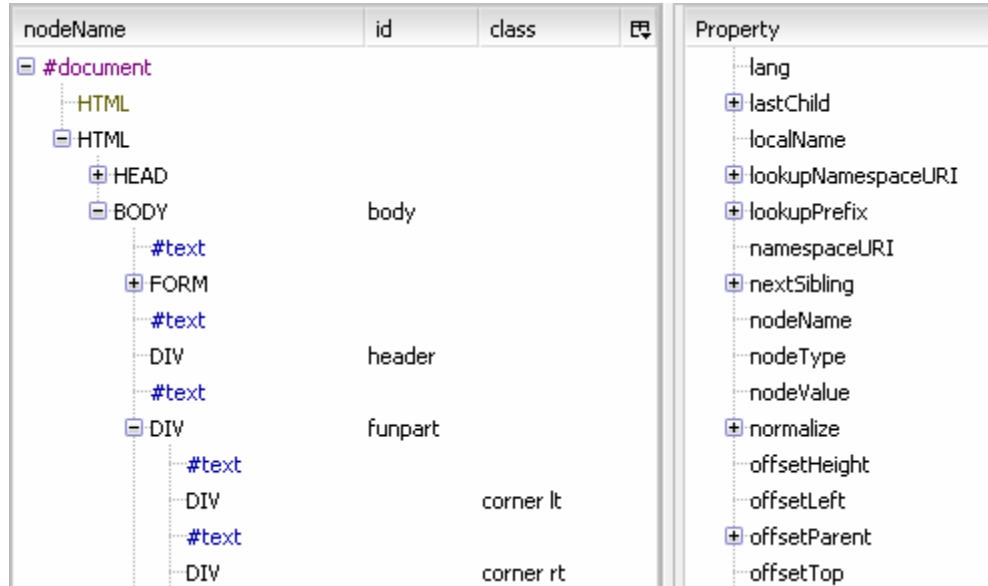
5.2.2 Dokumenttioliomalli (DOM)

DOM on dokumenttiobjektimalli ja ohjelmointirajapinta, jolla tuotetaan dynaamisia verkkosivuja. DOM määrittlee, kuinka HTML- tai XML-dokumentin sisältämät elementit välittävät tietoa toistensa kanssa ja kuinka elementteihin viittaukset tapahtuvat. Sivujen elementtihierarkian kuvaus DOM:lla tapahtuu puurakennemaisesti. Tällöin puhutaan usein DOM-puusta (kuva 4).

DOM-puu on hierarkkinen dokumenttipuu, joka koostuu rajoitetusta määrästä solmuja, jotka ovat yksittäisiä oliota. Jokaisella oliolla on omat ominaisuutensa ja metodinsa. Itse dokumenttiolio sijaitsee hierarkian ylimmällä tasolla, DOM-puun juuressa. Oliomallin mukaisesti noodeista jakautuvat lapsielementit voivat periä ominaisuuksia isännältään.

Tavallisia HTML-sivuja luodessa DOM-puu jää näkymättömäksi selaimen luomaksi osuudeksi, mutta esimerkiksi projektin web-käyttöliittymän saavuttamiseksi sivuja täytyy pystyä muuttamaan lennosta ilman sivun uudelleen latausta, jotta asiakaspisteen käyttöön ei tulisi turhia hidastuksia. Javascript-

kielellä voidaan suoraan muuttaa suoraan DOM-puun sisältöä, joka mahdollistaa web-käyttöliittymän saumattoman toiminnan.



Kuva 4. HTML-dokumentin DOM-puu

5.2.3 JavaScript ja Ajax

Asiakaspisteen käyttöliittymänä toimivat verkkosivut on tehty Netscape Communications Corporationin kehittämällä JavaScript-kielillä. JavaScriptin tärkein ominaisuus asiakaspisteessä on virhesietoisuus. Koska JavaScript-koodia ajetaan selattavalla koneella eikä palvelinpäässä, verkkokatkoksen sattuessa saadaan säilytettyä tietty toiminnallisuus ilman nettiselauksesta tuttuja, tässä tapauksessa varsin ei toivottuja virhesivuja.

Toinen hyvin tärkeä JavaScriptin suoma etu on AJAX-tekniikka (Asynchronous JavaScript and XML), jota käytettäessä sivut eivät lataudu kokonaan uudelleen, vaan palvelimelta ladataan dynaamisesti vain uutta tietoa. Tämä vähentää latausaikoja ja tuo selkeän tunteen käyttöliittymästä selaimen sijaan.

5.2.4 SQL-tietokantahaku

Yrityksen tuotekanta sijaitsee tietokantapalvelimella MySQL-tietokannassa. MySQL on suomalaisen Michael Wideniuksen ja ruotsalaisen David Axmarkin vuonna 1995 luoma ilmainen SQL-tietokannan hallintajärjestelmä. MySQL on hyvin suosittu hallintajärjestelmä, ja sen kehitystä jatketaan edelleen.

Hinnantarkistus- sekä asiakaspisteiden tuotehaku suoritetaan tietokannasta selaimen kautta tapahtuvalla SQL-kyselyllä. EAN-syötteen saatuaan selain tekee SQL-kyselyn näillä parametreilla:

```
'SELECT name, outprice2/100000 AS price, parent, unitname, quantity'.  
  ' FROM products'. //taulukosta "products"  
  ' WHERE ean="$_REQUEST[ean]".'  
  ' AND validfrom < NOW()'.  
  ' AND cashline="$_REQUEST[cashierline]".'  
  ' ORDER BY negvalidfrom LIMIT 1'
```

Tuotetietokannasta ei tarvita hinnantarkistukseen kaikkia tietoja, vaan kyselyssä määritellään SELECTillä halutut arvot, kuten tuotteen nimi "name", hinta "price", rahayksikkö "unitname", sekä esimerkiksi punnitustuotteita varten määritetty määräyksikkö "quantity". Koska hinnat ovat pyöristysvirheiden poistamiseksi tietokannassa viidellä desimaalilla esitettynä, jaetaan hinta vielä luvulla 100000 oikean arvon saamiseksi.

validfrom < NOW() varmistaa, ettei asiakaspiste näytä tuotteelle tulevaisuuteen ajastettua hintaa ennen nykyhetken määritettyä.

Vastaavasti ORDER BY negvalidfrom LIMIT 1 järjestää tuotteen ajastushistorian käänteisesti nykyisestä vanhimpaan ja rajoittaa tuloksen ensimmäiseen.

6 KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITELMA

6.1 Yleistä käyttöliittymästä

Projektin laajentaessa laitteiston ominaisuuksia hinnantarkistuksen ulkopuolelle oli resursseja käytettävä käyttöliittymäsuunnitteluun, sillä peruskäyttäjälle liian vaikeaselkoisessa ympäristössä lisäominaisuudet jäävät käyttämättä ja parannukset menevät suurelta osin hukkaan.

Kuten aiemmin määriteltiin, asiakaspisteen toimintoja ohjataan kosketusnäytöllä. Tämä luo puitteet yksinkertaisen valikkorakenteen luomiselle, jossa ominaisuuksista voidaan hypätä suoraan toiseen ilman, että asiakas tuntee joutuvansa umpikujaan tiettyä ominaisuutta käyttäessään.

6.2 Käyttöliittymän tarkempi kuvaus

Asiakaspisteen käyttöliittymä on jaettu kolmeen kehykseen. Ruudun yläreunassa sijaitsee asiakaspisteen tunnus sekä yrityksen logo. Yläkulma on siis varattu kokonaan passiiviseen informaatioon ja ulkoasuun. Valikkorakenne ja yleisnäkökuva kuvassa 5.



Kuva 5. Tarkistetun tuotteen näyttö, valinnat ja niiden selitykset

Ruudun alareunassa sijaitsee käyttöliittymän runkona toimiva palkki, joka sisältää kosketusnäytöllä painettavat näppäimet ominaisuuksille. Näppäimien sijaintia alareunassa voidaan perustella Windows-käyttöjärjestelmistä tutulla ohjelmapalkilla, jota käyttäneet hahmottavat ympäristön tutuksi. Lisäksi näppäimien sijainti ruudun alareunassa palvelee parhaiten eripituisten ihmisten tarpeita, jolloin lyhyet ihmiset eivät joudu kurkottamaan näppäimiä painellessaan, eivätkä keskipituistenkaan kädet väsy epäergonomisen korkeassa asennossa.

Ruudun keskiosassa sijaitsee kaikki palvelukohtainen informaatio, kuten luetun tuotteen hintatiedot, ajankohtaismainokset sivunvaihtonuolilla, osastokartta sekä ohje-näppäimestä ilmestyvät ohjekuplat.

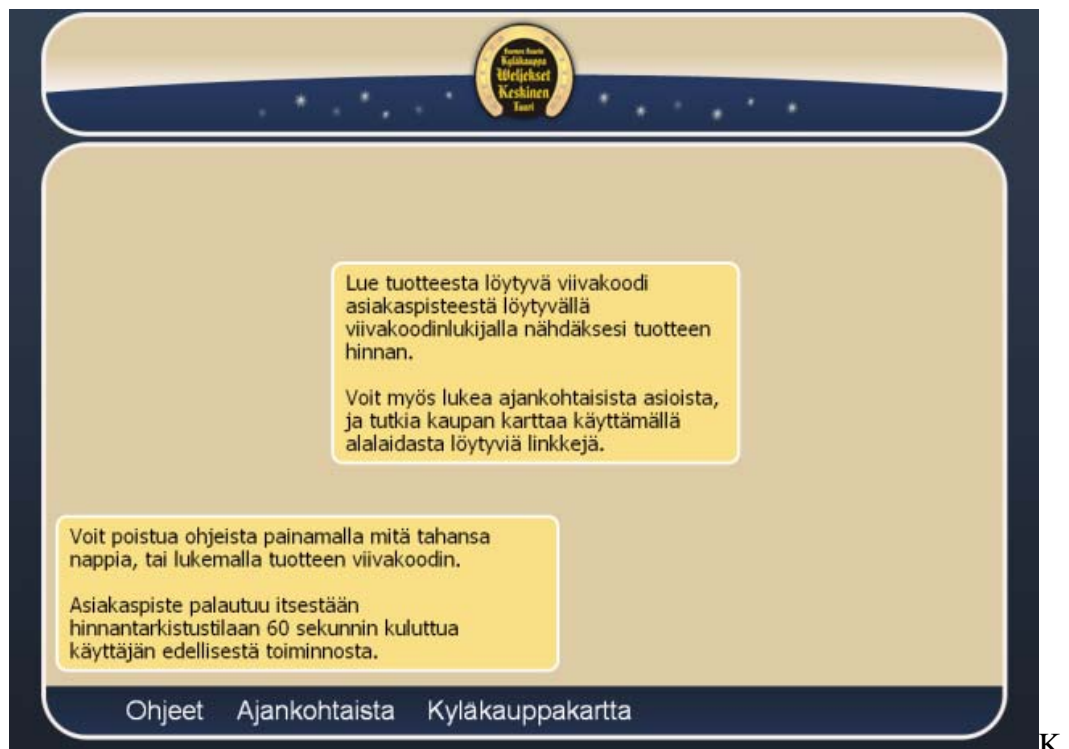
6.3 Käyttöliittymän ominaisuudet

6.3.1 Hinnantarkistus

Kun asiakaspisteen lukija lukee tuotteen viivakoodin, siirtyy asiakaspisteen käyttöliittymä hintanäkymään. Hintanäkymässä tuotteen hintatiedot tulostuvat ruudun keskelle. Mikäli tuotteella on voimassa kappale-, määrä- tai jokin muu alennus, keskuspalvelimelle menevä sql-kysely palauttaa kampanjahinnoissa oleviin prioriteetteihin perustuen myös nämä. Selkeyden vuoksi vain yksikköhinta (normaali tai alennettu) näytetään normaalifontilla, ja muut hinnat pienemmällä fontilla tämän alla. Hinnantarkistus aktivoituu viivakoodin lukemisesta missä tahansa käyttöliittymää navigoidessa.

6.3.2 Ohje

Ohje-näppäintä painettaessa avautuu käyttöliittymään tekstipalkkeja ruudulla näkyvien ominaisuuksien ympärille (kuva 6). Esimerkiksi navigointinäppäimien yläpuolelle nousevat tekstipalkit kertomaan näiden toiminnasta. Tekstipalkit on toteutettu JavaScriptillä. Ohjeet mukautuvat aktiivisena olevan toiminnon mukaan, joten vain ruudulla sillä hetkellä olevat toiminnot selitetään. Ohjeet saa pois Ohje-painiketta uudelleen painamalla.



kuva 6. Ohjeikkuna

JavaScriptissä ohje-näppäimen painallus hakee avoimena olevan sivun ohjeen palvelimelta ja sijoittaa tämän #help-containeriin DOM-puussa. DOM-puu ilmaisee JavaScriptille selaimen tilan.

```
$("#buttonbar .help").mousedown(function() {  
    $("#help").load("main.php", { toggle: 'help' }, function() {  
        return true;  
    });  
});
```

Main.php tarkistaa että muuttujassa \$_REQUEST on pyyntö "toggle". Mikäli ohjetoiminto on jo päällä, kytketään ohjeet pois. Jos ohjetoiminto ei ole päällä, se kytketään päälle ja liitetään koodiin help.php. Help.php puolestaan tutkii session aikana olevaa \$_SESSION['mode']-muuttujaa, joka ilmaisee käyttäjän nykyisen sijainnin valikoissa. Tämän mukaan generoidaan ohjelaatikko takaisin JavaScriptille, joka sijoittaa sen edelleen DOM:iin.

```
echo ('<div class="helpbox" style="left: 80px; top: 250px;">'.  
    ' Paina nuolta palataksesi edelliselle sivulle.'
```

```
'</div>');  
PHP:n puolella määritetään ohjelaatikolle sijainti ja luokka class="helpbox"
```

Ohjelaatikko-luokan ulkoasu määritetään:

```
.helpbox {  
  -moz-border-radius: 12px;  
  border: 3px solid white;  
  background: #f9df86;  
  width: 250px;  
  font-size: 22px;  
  font-family: tahoma;  
  line-height: 24px;  
  padding: 6px 12px 8px 12px;  
  position: absolute;  
  opacity: .7;  
}
```

6.3.3 Ajankohtaista

Ajankohtaista-näppäimen takaa käyttäjälle avautuu mahdollisuus selata jpg-kuvina tulostuvia julisteita. Kun näppäintä painetaan, ilmestyy ruudulle ensimmäinen juliste ja ruudun sivuille sivunvaihtoa varten nuolinäppäimet.

Kuvien ylläpito tapahtuu muun sisällön mukaisesti web-palvelimella. Pikselikooltaan 980 x 550 -kokoiset JPG-kuvat sijoitetaan erityisesti tarkoitettuun Ajankohtaista-kansioon.

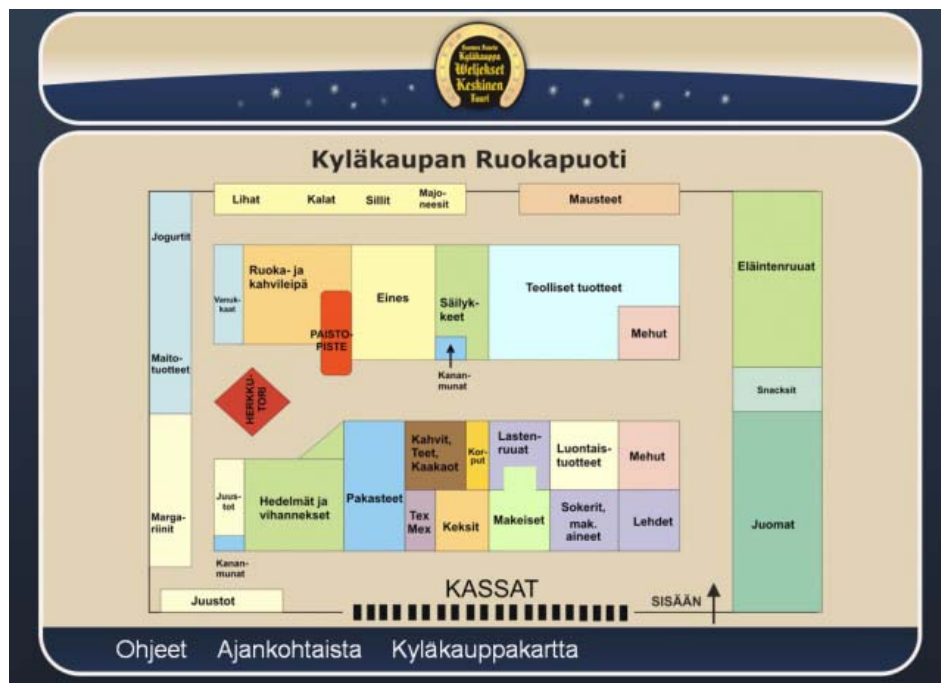
Koska mainosjulisteet on tarkoitettu pääasiallisesti tietyille ajanjaksolle, tulee julisteet ajastaa vanhentuneiden julisteiden esittämisen estämiseksi. Ajastus tehdään PHP-kielellä hyväksikäyttäen Linuxin Cron-ajastuspalvelua. Mainosjulisteen lisääjälle ajastus tehdään yksinkertaiseksi määrittämällä ajastus suoraan JPG-kuvan tiedostonimeen, jolloin ajastuksen tekoa varten ei tarvita erillistä käyttöliittymää, vaan ajastus voidaan suorittaa täysin käyttöjärjestelmän resurssienhallinnassa.

Ajastuksen formaatti on PPKKVV-kuvannimi.JPG. Esimerkiksi kun tallennetaan Ajankohtaista-kansioon kuva 130608-tapahtuma.JPG, kuva vanhenee 13.6.08,

jolloin PHP-ohjelma Cronin ajastamana siirtää kuvan pois Ajankohtaistakansiosta erilliseen säilökansioon arkistointia varten.

6.3.4 Osastokartta

Osastokartta-näppäimen painalluksella näyttöön ilmestyy karttanäkymä (kuva 7), jonka avulla asiakaspisteen käyttäjä voi tarkistaa oman ja osastojen sijainnin. Karttanäkymään piirtyy punainen ympyrä ilmaisemaan käyttäjän sijaintia kartalla.



Kuva 7. Asiakaspisteen osastokartta

Koska asiakaspisteitä on useita ja niiden paikat saattavat siirtyä, punaisen kohdeympyrän sisällyttäminen suoraan karttakuvaan ei ole järkevää. Tämän vuoksi kohdeympyrä piirretään kuvan päälle erillisenä objektina. Ympyrän kohdistamista varten tarvittavat koordinaatit karttasivu hakee asiakaspisteen sivujen osoitteesta eli URL:sta. Samaan tapaan myös oikea karttapohja haetaan osoitekentästä kassalinjan mukaan.

Esimerkkinä osoitteen ollessa

http://asiakaspiste.tuuri.fi/main.php?location_x=34&location_y=65&kassalinja=tavarapuoti

location ilmoittaa piirrettävän ympyrän sijainnin koordinaatteina ja *kassalinja*= määrittää ladattavan kartan. Punaympyrä-objekti piirretään CSS-tyylilajijärjestelmän absolute position -käskyllä koordinaattien mukaiseen paikkaan.

6.3.5 Kielivalinnat

Veljekset Keskisen asiakaskuntaan ovat pitkään kuuluneet ulkomaalaiset. Erityisesti venäläisiä turistibusseja vierailee kyläkaupalla lähes päivittäin. Siksi asiakaspisteprojektin yhtenä osana on myös erilaiset kielivaihtoehdot. Alapalkin oikeassa laidassa sijaitsevista, kielen mukaan kuvitetuista symboleista painamalla asiakas voi määrittää halutun kielen missä tilanteessa vain. Kielivalinta vaikuttaa valikoiden ja ohjeiden tekstiin sekä osaksi hinnantarkistukseen. Kuitenkaan tuotteiden nimiä ei esitetä usealla kielellä suuren tietomäärän vuoksi, ja luonnollisesti julisteita olisi tehtävä useampi täydellisen monikielisyys saavuttamiseksi.

Kielivaihtoehdot toteutetaan PHP:llä. Jokainen tekstikenttä, kuten asiakaspisteen otsikko ja valikot, on oma muuttujansa, joihin ladataan erillisestä PHP-kielitiedostosta vastaavat kielikäännökset.

Esimerkiksi seuraavassa koodissa luetaan suomenkielisestä lang_fi.php -tiedostosta suomenkieliset vastikkeet jokaiseen tekstikenttään.

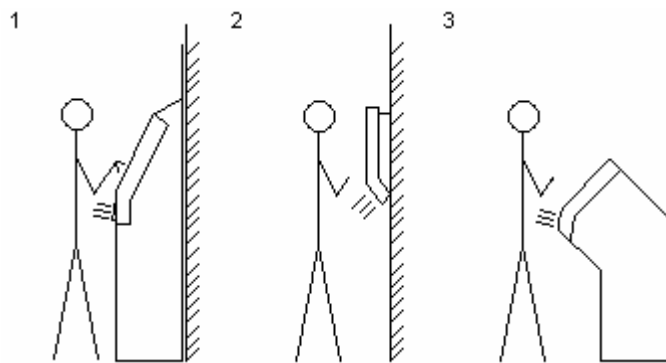
```
$_['JS Language File'] = '<script type="text/javascript"
src="lang/lang_fi.js"></script>'. "\n";
$_['Asiakaspiste'] = 'Asiakaspiste';
$_['Lue tuotteen viivakoodi'] = 'Lue tuotteen viivakoodi';
$_['Ohjeet'] = 'Ohjeet';
$_['Ajankohtaista'] = 'Ajankohtaista';
$_['Kyläkaupakartta'] = 'Kyläkaupakartta';
```

Vastaavasti muille kielille luodaan vastaava tiedosto, esimerkiksi lang_en.php englanninkielisiä käännöksiä varten.

7 RUNKO

7.1 Runkotyypin vaihtoehdot

Koska valitun laitteiston mukana ei hankittu erillistä runkoa, tällainen piti suunnitella itse. Koska yrityksellä on oma kiinteistöhuolto ja verstaas, päätettiin runko suunnitella ja rakentaa yrityksessä. Mallia lähdettiin hakemaan vastaavista laitteistoista, kuten erilaisista infopisteistä ja automaateista. Käyttökelpoisia malleja löytyi kolme kappaletta, joiden perusidea esitetään kuvassa 8.



Kuva 8. Asiakaspisteen runkovaihtoehdot

7.1.1 Pystykaappi

Ensimmäinen vaihtoehto (kuvan 7 kohta 1) on peliautomaateista tuttu pystykaappi, jossa asiakaspisteen näyttö on pystysuunnasta lievästi (15°) kallellaan. Asetelma on hyvin perinteinen ja helppo lähestyä. Negatiivisena puolena laitteessa ei ole käytännössä erillistä jalkotilaa, mikä saattaa vaikeuttaa liikuntakyvyttömiä käyttömahdollisuuksia asiakaspisteelle. Rungon muotoilu edellyttää sijoittamista seinää vasten tukevan kiinnityksen varmistamiseksi.

7.1.2 Seinäkiinnitys

Toisessa vaihtoehdossa (kuvan 7 kohta 2) varsinaista runkoa ei ole, vaan kosketusnäyttö-pc on kiinnitetty suoraan seinään. Tässä ratkaisussa minimoidaan kotelointitarpeet ja tilan tarve, mutta samalla pystympi ruudun asento muuttaa asiakaspisteen käyttöä epäergonomisemmaksi. Tässä ratkaisussa johdotuksen ja virtakytkinten piilottamiseksi jouduttaisiin joka tapauksessa valmistamaan kotelointi laitteistoa varten. Viimeisenä ongelmana rungon puutteen vuoksi laitteistoa koskevat huomiokyltit ja ohjeistukset jouduttaisiin erikseen tekemään seinään, mikä heikentää helposti ulkoasua.

7.1.3 Puolikaari

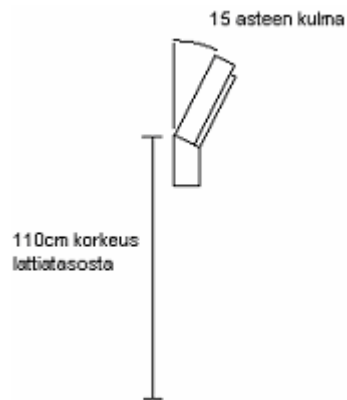
Kolmas vaihtoehto (kuvan 7 kohta 3) on puolikaari, jonka kärjessä laitteisto sijaitsee. Puolikaarella näyttö on alhaisessa kulmassa maata kohti (n. 45°), jolloin laitteiston käyttö muodostuu miellyttäväksi käsien levätessä puoliksi laitteen varassa. Kulman suuruudesta vuoksi LCD-näytön havaittavuus pidemmältä matkalta heikkenee, eikä näyttöä enää erota useamman metrin päästä. Ongelma on vakava, sillä asiakaspisteiden käyttöarvoa on tarkoitus parantaa pitämällä näytöt ohikulkijoiden näkyvillä, jolloin näytöllä liikkuvat mainokset ja tekstit kiinnittävät paremmin huomion asiakkaisiin. Hivenen pöytämäisen muodon vuoksi on myös riski, että asiakkaat jättävät hylkäämiään tuotteita laitteen päälle, mikä voi aiheuttaa mm. laitteen ylikuumentumisen tai muita vaurioita.

7.2 Runkotyypin valinta

Kolmesta vaihtoehdosta valinnaksi päätyi perinteinen pystykaappi. Valintakriteereinä oli suhteellisen yksinkertainen rakennusmalli, huomion herättäminen, mahdollisuus liittää huomiokylttejä ym. standeja asiakkaiden avuksi sekä näytön näkyvyys usean metrin päähän.

7.3 Rungon suunnittelu

Ensimmäisenä kohtana rungon suunnittelussa on näytön sijainti ja asento. Mittaamalla yleisissä tiloissa olevien asiakaspäätteiden, kuten peli- ja pankkiautomaattien mittoja, saatiin selville, että näytön alareuna alkaa n. 120 cm kohdalta. Testaamalla pyörätuolilla havaittiin korkeuden olevan hieman liian suuri invalideille, joten asiakaspisteeseen näytön alareunan korkeus määriteltiin 110 cm kohdalle. Näytön asennoksi määriteltiin kosketusnäyttö-PC:n viivakoodilukijaosassa valmiiksi oleva taittokulma, eli 15° pystysuunnasta (kuva 9).



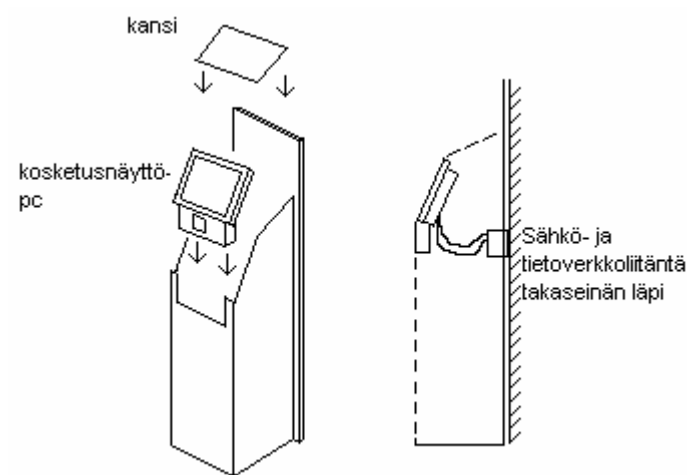
Kuva 9. Asiakaspisteen näytön mitat

Rungon muotoilussa pyrittiin tekemään linjakas ilman ulkonevia osia, mikä vähentää riskiä kolhuihin yleisessä tilassa. Lisäksi rungon muodossa pyrittiin välttämään vaakasuoria tasoja kohdassa 7.1.2 mainitun tuotteiden hylkäämisen vuoksi. Yksinkertaisen laatikkomallin rikkomiseksi ja tukevuden parantamiseksi runkoon teetettiin etureunojen molempia puolia pitkin kulkevat alumiinikaiteet (kuva 10).



Kuva 10. Asiakaspisteen näyttö alumiinikaiteilla

Kosketusnäyttö-PC:n asennus runkoon suunniteltiin päältä laskettavaksi. Päältä, avoimesta rungosta laitteisto lasketaan rungon sisällä olevaan, alun perin laitteen seinäkiinnitystä varten tarkoitettuun koukkuliitännään. Lisäksi rungon takaseinässä sijaitsee aukko sähkö- ja tietoverkkorasioille, jolloin johdot jäävät siististi rungon sisään (tämä tulee ottaa etukäteen huomioon laitteen sijoittelussa). Lopuksi runko suljetaan laitteiston ja takaseinän väliin ruuvattavalla huoltokannella. Kuvaus asennuksesta kuvassa 11.



Kuva 11. Laitteiston asennus runkoon ja liitännät

8 YHTEENVETO

Tutkintotyön kohteena oli Veljekset Keskisen hinnantarkistuspisteiden korvaaminen toimintavarmemmilla, monikäyttöisemmillä ja ulkoasultaan tyylikkäämmillä asiakaspisteillä. Hinnantarkistuksen lisäksi laitteistolle pyrittiin hakemaan lisäarvoa asiakkaalle hyödyllisellä opastuksella, kielivaihtoehdoilla ja ajankohtaistiedoilla. Prosessi sisälsi laitteistovertailuja ja hankintoja, kotelo- sekä ohjelmistosuunnittelua.

Uuden laitteistokokonaisuuden luominen oli hyvin laaja-alainen kokemus, vaikka projektia ei tyhjältä pöydältä aloitettukaan. Yksistään erilaisten kokoonpanovaihtoehtojen etujen ja heikkouksien punnitseminen vaati useamman viikon pohdintaa ja selvitystyötä. Lisäksi epätietoisuus lopullisen laitteiston tarkasta kokoonpanosta rajoittivat projektin alkupuoliskolla ohjelmistosuunnittelua, koska suunnittelussa oli varauduttava laitteiston mahdollisiin rajoituksiin ja lisämahdollisuuksiin. Oma työnsä oli selvittää, mitä ohjelmistoa olemassa olevista hinnantarkistuspisteistä voidaan projektissa hyödyntää ja mikä syrjäytetään. Uuden laitteiston ominaisuudet sanelivat pitkälti sääntönsä tässäkin asiassa.

Tutkintotyön päättövaiheessa ensimmäiset asiakaspisteet on otettu yrityksessä käyttöön. Kehitetyistä ominaisuuksista toiminnassa ovat osittain jo ajankohtaisuus sekä osastokartta. Ohjepalkkienkin tekniikka toimii jo käytännössä odottaen käyttöliittymän valmistumisen mukaan kirjoitettavia ohjetekstejä ja sijoittelua. Yksi tulevia kehityksen pääkohtia on hinnantarkistuksessa. Tuotteen sisältämien tarjousten lisääminen ja selkeä esittäminen hinnantarkistuksessa yhteydessä vaatii tarkkaa suunnittelua, sillä liian suuren informaatiomäärän esittämisen asiakkaalle mitätöi helposti tarkistuksen tuoman hyödyn. Tällainen ongelma voi muodostua eritoten tuotteissa, joista löytyy useamman tyyppisiä tarjouksia. Muut suunnitellut ominaisuudet, kuten ajankohtaista-osion julisteiden ajastuspalvelu, kehitetään tulevana kesänä loppuun asti.

Myös projektin muu mahdollinen jatkokehitys tullaan selvittämään kuluvana kesänä. Esimerkiksi yrityksen henkilökunnalta on saatu varsin mielenkiintoisia ideoita jatkokehitykseen. Tällainen idea on muun muassa asiakaspisteiden kytkentä yrityksen hälytysjärjestelmään, jolloin hälytyksen sattuessa asiakaspisteiden näyttöihin ilmestyy poistumiskäsky ja hätäuloskäyntien suuntaviittoitus nuolella. Lisäksi osastokarttaan on mietitty erilaisten mielenkiinnon kohteiden, kuten muiden asiakaspisteiden ja wc-tilojen merkintä kartalle symboleina.

LÄHTEET

Sähköiset lähteet

1. Käyttöliittymäsuunnittelu [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
<http://www.sange.fi/~atehwa/cgi-in/piki.cgi/k%E4ytt%F6liittym%E4suunnittelu>
2. Ajax-tekniikka [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
[http://fi.wikipedia.org/wiki/Ajax_\(ohjelmointi\)](http://fi.wikipedia.org/wiki/Ajax_(ohjelmointi))
3. Tomi Leppikangas: Mozilla-selain [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
<http://www.oulu.fi/atkk/tiedotus/sessio/sess205/mozilla.htm>
4. Iceweasel-selainydin [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Iceweasel>
5. Kimmo Heinä-Aro: R-kiosk selainplugin [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/1659>
6. Mehul Patel: Using uinput driver in Linux 2.6.x to send user input [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
http://www.einfochips.com/download/dash_jan_tip.pdf
7. X-ikkunointijärjestelmä [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
http://linux.fi/index.php/X_Window_System
8. Cron-ajastustoiminto [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
<http://en.wikipedia.org/wiki/Cron>
9. Dynaaminen HTML ja DOM [WWW-sivu]. [Viitattu 23.4.2008]
<http://www.2kmediat.com/dhtml/dokumenttimalli.asp>

LIITE 1 Asiakaspisteen rungon ensimmäinen prototyyppi



LIITE 2 Asiakaspisteen rungon toinen prototyyppi



LIITE 3 Asiakaspiste toiminnassa

