



**TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU**

**LIIKETALOUS**

**OPINNÄYTETYÖRAPORTTI**

**MOBIILIMAKSAMINEN**  
Lähimaksamisen näkökannalta

**MOBILE PAYMENT**  
From local payments viewpoint

**Mikko Kivioja**

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
toukokuu 2007  
Työn ohjaaja: Harri Hakonen

**TAMPERE 2007**



**TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
LIIKETALOUS**

---

<b>Tekijä(t):</b>	Mikko Kivioja	
<b>Koulutusohjelma(t):</b>	Tietojenkäsittely / Tietoverkkopalvelut	
<b>Opinnäytetyön nimi:</b>	Mobiilimaksaminen – Lähimaksamisen näkökannalta	
<b>Työn valmistumis- kuukausi ja -vuosi:</b>	05/2007	
<b>Työn ohjaaja:</b>	Harri Hakonen	<b>Sivumäärä:</b> 34

---

### TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii TeliaSonera Finland Oyj. Mobiilimaksaminen raporttini aiheena on varsin haastava, koska mobiilit lähimaksamisteknologiat ovat vasta kehityksensä alkuvaiheessa. Suurinta osaa teknologioista kehitetään paraikaa yrityksissä ja yhteisöissä ympäri maailmaa, minkä vuoksi näistä teknologioista on miltei mahdotonta saada juuri päivitettyä tietoa liikesalaisuuksien vuoksi. Mobiilimaksamisen tekniikoita ja teknologioita tarkastellaan länsimaisesta näkökulmasta. Tämä opinnäytetyö toimii raporttina mobiilimaksamiseen liittyvien lähimaksamisteknologioiden nykytilasta ja sen annista hyötynevät muutkin kuin toimeksiantaja.

Olen koonnut opinnäytetyöni lähinnä oman kiinnostukseni pohjalta. Raporttia varten kerätty materiaali on internet-pohjaista, sillä kyseisistä tekniikoista ei ole vielä painettua kirjallisuutta saatavilla.

Opinnäytetyöni jakautuu neljään osaan. Ensimmäisessä osassa käyn läpi mobiilimaksamisen kehityspolun. Toinen osa käsittelee lyhyesti etämaksamisessa käytettäviä teknologioita ja niiden kehitystä. Kolmas osa keskittyy syvällisemmin lähimaksamiseen ja siinä käytettyihin RFID- ja NFC-teknologioihin. Opinnäytetyöni neljännessä ja viimeisessä osassa pohditaan sitä miksi ja miten tähän nykyisin vallalla olevaan mobiilimaksamisen tilanteeseen on päädytty. Pohdin myös mobiilimaksamisen tulevaisuutta siihen liittyvien teknologioiden avulla.

Mobiilimaksamisen perusteiden läpikäynti sekä lähimaksamisteknologiaihin syventyvä analysointi on varmasti avuksi kaikille, jotka ovat opiskelemissa tai aloittavat työskentelyn lähimaksamisteknologioiden parissa. Opinnäytetyön ensisijaisena tarkoituksena on siis omalta osaltaan edistää lukijan osaamista mobiileista lähimaksamisteknologioista ja niiden sovelluksista.

---

<b>Avainsanat:</b>	Mobiililaitteet	Tekniikka	Maksuvälineet	Langaton tiedonsiirto
	Langaton viestintä			



---

**Author(s)** Mikko Kivioja  
**Degree programme(s)** Business Information System  
**Title** Mobile payments – From local payments viewpoint  
  
**Month and year** 05/2007  
**Supervisor** Harri Hakonen

**Pages:** 34

---

### **ABSTRACT**

The employer of this thesis is TeliaSonera Finland Oyj. Mobile payments as a subject of my thesis is challenging one, because mobile local payment methods are in the initial stage of their development. The majority of the technologies are just being developed in companies and communities worldwide, which makes it almost impossible to get up-to-date information about them due to business secrets. Mobile payment technics and technologies are being reviewed from a western viewpoint. This thesis works as a report from the present state of local payment methods related to mobile payments and its offering should benefit others than the employer as well.

I've assembled my thesis mainly as a basis of my personal interest. The material gathered to my thesis is Internet-based, because the current technics don't yet have a printed sources available.

My thesis divides into four chapters. In first chapter I go through the development path of the mobile payment. Second chapter discusses briefly the technologies used in remote payment and their development. Third chapter focuses more deeply into local payment methods and the RFID- and NFC-technologies used in it. The fourth and final chapter of my thesis ponder the reasons how and why we have ended up to this situation which is currently in hold in mobile payment. In also ponder the future of the mobile payment through its technology.

Going through the basics of the mobile payment and the deeper analysis of local payment technologies is surely helpful to all who are studying or starting to work with local payment methods. The main purpose of this thesis is to promote readers know-now from mobile local payment methods and their applications.

---

**Avainsanat:** Mobile equipment      Technics      Means of payment  
Wireless transmission      Wireless communication

# Sisällysluettelo

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>5</b>
<b>MOBIILIMAKSAMISEEN LIITTYVÄT TERMIT JA LYHENTEET .....</b>	<b>7</b>
<b>2 MOBIILIMAKSAMISEN KEHITYS .....</b>	<b>11</b>
<b>3 ETÄMAKSAMINEN.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 ETÄMAKSAMISESSA KÄYTETTÄVÄT TEKNIIKAT .....</b>	<b>13</b>
3.11 <i>Puhelinsoitolla toimiva etämaksamistekniikka.....</i>	<i>13</i>
3.12 <i>Tekstiviestillä toimiva etämaksutekniikka .....</i>	<i>14</i>
3.13 <i>WAP-tekniikka etämaksamisessa.....</i>	<i>15</i>
3.14 <i>Kukkarotekniikka.....</i>	<i>16</i>
3.15 <i>USIM .....</i>	<i>16</i>
<b>4 LÄHIMAKSAMINEN .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 RFID .....</b>	<b>17</b>
4.11 <i>RFID-tunnisteet.....</i>	<i>18</i>
4.12 <i>RFID-taajuudet .....</i>	<i>19</i>
<b>4.2 NFC .....</b>	<b>20</b>
4.21 <i>NFC yleisesti .....</i>	<i>20</i>
4.22 <i>NFC:n tekniikka .....</i>	<i>21</i>
<b>4.3 NFC-STANDARDIT .....</b>	<b>22</b>
4.31 <i>ISO/IEC 14443 .....</i>	<i>22</i>
4.32 <i>ISO/IEC 15693.....</i>	<i>23</i>
4.33 <i>ECMA-340 (NFCIP-1) .....</i>	<i>25</i>
4.34 <i>ECMA-352 (NFCIP-2) .....</i>	<i>27</i>
<b>4.4 NFC-TUOTTEET.....</b>	<b>28</b>
4.41 <i>MIFARE .....</i>	<i>28</i>
4.42 <i>FeliCa.....</i>	<i>28</i>
4.43 <i>Visa Wave.....</i>	<i>29</i>
4.44 <i>MasterCard PayPass.....</i>	<i>30</i>
<b>5 POHDINTAA .....</b>	<b>31</b>
<b>6 LÄHDELUETTELO .....</b>	<b>33</b>

# 1 Johdanto

Termi mobiilimaksaminen tarkoittaa matkapuhelimella tai vastaavalla kannettavalla päätelaitteella suoritettavaa maksamista ilman, että fyysistä rahaa vaihdetaan. Maksaminen perustuu joko suora- tai tiliveloitusperusteiseen maksutapaan, jotka voidaan jakaa mobiiliympäristössä kahteen kategoriaan:

- 1) **Etämaksamiseen:** maksutapahtuma välitetään myyjälle tietoverkon yli (tällaisia palveluita ovat mm. virvoitusjuoman tilaaminen SMS-viestillä matkapuhelinverkon ylitse).
- 2) **Lähimaksamiseen** (*local payment*): maksutapahtuma välitetään suoraan ostajan päätelaitteelta myyjän maksupäätteeseen (esim. NFC- tai RFID-piirien käyttö mobiilimaksamisessa).

Opinnäytetyössäni keskityn erityisesti lähimaksuteknikoihin sekä niiden tuomiin mahdollisuuksiin. Lähimaksamisella voidaan suomenkielessä viitata myös ostajan ja myyntipisteen väliseen lyhyeen fyysiseen etäisyyteen, jolloin mobiilimaksamiseen käytettävällä siirtomedialla (tietoverkko vai suora yhteys myyntipisteeseen) ei ole merkitystä.. Tällaisesta lähimaksamisen muodosta englanninkielessä käytetään termiä ”*proximity payment*”. Keskityn kuitenkin opinnäytetyössäni käsittelemään lähimaksamista siten, kuten se on määritelty ”*local payment*” periaatteen mukaan.

Viimeisen parin vuoden aikana mobiilimaksaminen on tullut tutuksi jo suurimmalle osaa suomalaisista. Televisio- ja internetmainonnassa päivittäin vastaan tulevat soittoääni- ja taustakuvatarjoukset ovat saaneet suomalaiset vaivihkaa käyttämään tätä uutta maksutapaa. Nämä tekstiviesteillä toimivat maksuratkaisut tulevat jäämään jatkossakin ns. ”nappimaksamisen” pariin. On kuitenkin hyvä, että ihmiset oppivat käyttämään matkapuhelintaan myös maksuvälineenä vaikka todellinen laskutus tapahtuu vasta matkapuhelinlaskun mukana. Tosin siirtymä nykyisestä pankkikorttikulttuurista mobiilimaksamiseen ei välttämättä ole niin suuri kuin aluksi voisi kuvitella. Teknisesti nykyiset lähimaksamisteknologiat ovat niin lähellä pankki- ja luottokorttimaksamista kuin on mahdollista.

Mobiilimaksamisen kehityksen esteenä on ollut maksutekniikkaan vaadittavan tekniikan korkea hinta. Itse kontaktittoman lähimaksamisen sallivat piirit ovat lähes ilmaisia, mutta aina kyseisen lähimaksuteknologiaan vaadittava maksujärjestelmä on se mikä teknologian käytössä maksaa. Tosin viimeisen parin vuoden aikana Aasiassa suuren käyttäjäkunnan saavuttaneessa Sony'n kehittämässä lähimaksamisteknologiassa FeliCassa on hyvin edullisia ja helposti integroitavia lukijalaitteita jo käytössä. Näiden avulla pienetkin liikkeet ovat voineet ottaa tämän teknologian käyttöön todella pienin kustannuksin. (Sony...2007)

Mobiilimaksamisella on siis kaupallisesti ajatellen valtavat tulevaisuuden näkymät, sillä ajatus rahattomasta maksamisesta on todella vanha. Pankki- ja

luottokortit ovat olleet jo pitkään toimivana maksuvälineenä ympäri maailman. Pankki- ja luottokorttien hyväksyntää asiakkaiden silmissä on lisännyt niiden helppokäyttöisyys sekä laaja hyväksyntä myyntipisteissä. Kun ajatellaan kuinka kauan pankki- ja luottokortit ovat olleet olemassa ja verrataan sitä käteisen käyttöön Suomessa on totuus se, että vasta vuonna 2001 pankkikorttien käyttö ylitti pankkiautomaateista nostetun käteisen määrän. Hitaasti ihmiset ovat siis hyväksyneet tämän ns. muovirahan. Ihmiset ovat kuitenkin pikkuhiljaa tottuneet maksamaan laskunsa ilman fyysisen rahan vaihtamista juuri pankki- ja luottokorttien yleistymisen myötä. Tälle pohjalle on hyvä rakentaa mobiilia lähimaksamista. Kehityspolku ns. muovirahasta mobiiliraahan ei ole enää niin suuri kuin käteisestä pankki- ja luottokortteihin oli.

Työni tavoite on tuoda mobiilimaksamisen periaate ja käytäntö lukijalle tutuksi käymällä lyhyesti läpi mobiilimaksamisen kehityspolku sekä tutkia muutaman vuoden sisään myös Suomeenkin rantautuvia uusia teknologioita. Uudet kontaktittomat lähimaksamisteknologiat ovat paraikaa Suomessa pilottiasteella (mm. Tampereella). Koen, että työstä on hyötyä mm. nykyiselle työnantajalleni hyvänä raporttina lähimaksamisteknologioiden nykytilaan. Uskon myös, että muut vastaavat tahot, jotka ovat opiskelemassa mobiilimaksamisen perusteita hyötyvät tästä työstä.

Tavoitteenani on, että luettuani tämän opinnäytetyön lukija saisi selkeän käsityksen mobiilimaksamisesta. Uusien lähimaksamisteknologioiden läpikäynti varmasti selkeyttää lukijalle mitä kyseiset teknologiat ovat ja miten ne toimivat. Varsinkin kun kyseisistä lähimaksamisteknologioista ei juurikaan löydy suomenkielistä kirjallisuutta toimii tämä hyvänä perusteoksena niiden ymmärtämiseen.

Opinnäytetyöni jakautuu neljään osaan. Ensimmäisessä osassa käyn läpi lyhyesti mobiilimaksamisen kehityspolun. Toinen osa käsittelee lyhyesti etämaksamisessa käytettyjä teknologioita ja niiden kehitystä. Kolmas osa keskittyy syvällisemmin lähimaksamiseen ja siinä käytettyihin RFID- ja NFC-teknologioihin. Opinnäytetyöni neljännessä osassa pohdin syitä miksi ja miten tähän nykyiseen mobiilimaksamisen tilanteeseen ollaan päädytty. Pohdin myös mobiilimaksamisen tulevaisuutta siihen liittyvien teknologioiden avulla.

## Mobiilimaksamiseen liittyvät termit ja lyhenteet

<b>Avant-kortti</b>	Toimikortille sijoitettava pieniin maksuihin käytetty kukkarotekniikka, joka kehitettiin 1980-luvulla ja sen käyttö Suomessa painottui kioskitoimintaan ja puhelinautomaatteihin.
<b>Bluetooth</b>	Edullinen ja laajasti matkapuhelimiin levinnyt lyhyen kantaman radioteknologia, jota voidaan käyttää monissa tiedonsiirto-sovelluksissa.
<b>Digitaalinen allekirjoitus</b>	PKI-tekniikalla toteutettu, vahvaan salaukseen perustuva, yksikäsitteinen käyttäjän tunniste ja viestin aitouden todiste.
<b>EMV</b>	Europay Internationalin, MasterCard Internationalin ja Visa Internationalin yhteenliittymä, joka standardisoi muun muassa uuden sirukorttiin pohjautuvan luottokorttijärjestelmän. EMV kehittää ratkaisuja kaikkiin luottokorttimaksamisessa esiintyviin ongelmakohtiin.
<b>Etämaksaminen</b>	Maksutapahtuma, jossa maksu välitetään myyjälle verkon ylitse. Mobiilimaksamisen yhteydessä kyseessä on aina matkapuhelinverkko vaikka kyseinen data siirrettäisiinkin lopulta Internetiin. Matkapuhelin tarvitsee aina siirtotiekkseen ”local loopissa” matkapuhelinverkon etämaksamisessa vaikka siirrettävä signaali olisi pelkkää dataliikennettä.
<b>GSM</b>	(Global System for Mobile Communication) Maailmanlaajuinen matkapuhelinjärjestelmä, joka ensimmäisenä otettiin käyttöön Suomessa vuonna 1991 Radiolinjan toisesta.
<b>HST</b>	Henkilön Sähköinen Tunnistaminen. Suomalainen, julkishallinnon jakelema, virallinen asiointivarmenne. Tunnetaan myös nimellä kansalaisvarmenne. Nykyisin HST-tunnisteen voi saada kuvalliseen kelakorttiin, Osuuspankin Visa Electron, TeliaSoneran tai Elisan SIM-kortille.
<b>ID1</b>	Tavallisen pankki- ja luottokortin kokoinen toimikortti.
<b>ID2</b>	Pieni, puhelimen SIM-kortin kokoinen toimikortti.
<b>Kukkarosovellus</b>	Järjestelmä, jossa asiakkaan prepaid-raha tallennetaan joko sirukortille sijoitettuun virtuaalitiliin (esim. Avant-kortti) tai tietoliikenneverkossa olevaan kukkaropalvelimeen (server based wallet).

<b>Local loop</b>	GSM-verkossa, sanalla tarkoitetaan radioyhteyttä kulloinkin lähinnä olevaan tukiasemaan, johon matkapuhelin on muodostanut silloisen yhteytensä.
<b>Local PPA</b>	(Local Preferred Payment Architecture) Mobey Forumin kehittämä lähimaksujen spesifikaatio.
<b>LVP</b>	(Low Value Payment) on Visan ja MasterCardin yhdessä määrittelemä standardi, jonka avulla voidaan keventää EMV-standardia.
<b>Lähimaksaminen</b>	Maksutapahtuma, jossa maksutapahtuma välitetään suoraan ostajan päätelaitteelta myyjän maksupäätteeseen; ei tarvitse tietoliikenneverkkoa toimiakseen (eng. <i>local payment</i> ). Lähimaksamisella voidaan suomenkielessä myös tarkoittaa lähimaksuympäristöä, missä maksajan ja maksun saajan välinen fyysinen etäisyys on pieni (eng. <i>proximity payment</i> ).
<b>Maksamisjärjestelmä</b>	Maksujen tekemiseen ja välittämiseen kehitetty järjestelmä, joka koostuu maksamisessa käytettävästä infrastruktuurista ja maksujen välittämiseen soveltuvista prosesseista.
<b>Mifare</b>	Philipsin perustaman NXP Semiconductor puolijohdeyhtiön omistama älykorttitekniologia. Kyseinen älykorttipiiri on maailman eniten käytetty älykorttitekniologia.
<b>Mobey Forum</b>	MatkapuhelINVALMISTAJIEN, luottokorttiyhtiöiden ja etenkin eurooppalaisten pankkien yhteinen mobiilimaksujen standardointifoorumi.
<b>Mobiilimaksaminen</b>	Matkapuhelimen tai muun langattoman päätelaitteen avulla suoritettava maksaminen. Jako etä- ja lähimaksamiseen sekä pieniin (esim. alle 10 euron) ja suuriin (esim. yli 10 euron) maksuihin.
<b>Mobile FeliCa</b>	on Sonyn ja NTT DoCoMon yhteistyössä kehittämä kontaktiton RFID-piiri, joka on liitetty NTT DoCoMon Japanissa myytäviin FeliCa-kytkypuhelimiin.
<b>NFC</b>	(Near Field Communication) on langaton lyhyen kantaman tekniikka, joka on ensisijaisesti kehitetty matkapuhelimille.



<b>OTA</b>	(Over-The-Air) Ilmateitse. Menetelmä, jossa WIM-moduuliin voidaan tallentaa uusia salaisia avaimia ja hakemistoviittauksia radioverkon kautta.
<b>PayWay Parkit</b>	Suomalainen PayWay Oy:n kehittämä puhelinsoitolla toimiva pysäköintiratkaisu, joka toimii laajasti koko Etelä-Suomessa.
<b>PIN-koodi</b>	(Personal Identification Number) Käyttäjän henkilökohtainen tunnusluku.
<b>PKI</b>	(Public Key Infrastructure) Julkisen avaimen menetelmä. Julkisiin ja salaisiin avaimiin perustuva nykytekniikalla lähes murtamaton salausjärjestelmä.
<b>POS</b>	(Point-of-Sale) Myyntipaikka, jossa asioidaan olemalla fyysisesti paikalla.
<b>PPA</b>	(Preferred Payment Architecture) Mobey Forumin kehittämä mobiilimaksamisjärjestelmä
<b>RFID</b>	(Radio Frequency Identification) Yleensä passiivinen integroitu piiri, jonka muisti voidaan lukea joko kontaktillisesti tai sähkömagneettisen kentän avulla kontaktittomasti. Voidaan implementoida esimerkiksi tarroille tai korteille.
<b>Rinnakkaiskäyttö</b>	Menetelmä, jossa toinen palveluntarjoaja tallentaa asiakkaan tunnistustiedot operaattorin SIM-kortille.
<b>SIM-kortti</b>	(Subscriber Identification Module) Matkapuhelinoperaattorin asiakkaalleen antama liittymän tunnistusmoduli ID2-kokoiselle kortilla.
<b>SWIM-kortti</b>	Yleensä operaattorin liikkeellelaskema SIM-kortti, joka sisältää WIM-moduulin.
<b>USIM-kortti</b>	(Universal Subscriber Identity Module) on UMTS-verkkoja varten kehitetty paranneltu SIM-kortti 3G-puhelimiin.
<b>Virtuaalitili</b>	Esiladattava ns. prepaid-tili, jossa raha ladataan aina etukäteen myöhemmin tapahtuvaa käyttöä varten.
<b>WAP</b>	(Wireless Application Protocol) on avoin kansainvälinen standardi ohjelmistoille, jotka käyttävät langatonta viestintää. Tärkein käyttöohjelmisto tuo Internetin matkapuhelimiin tai PDA-laitteisiin.

<b>WIM</b>	(Wireless Identification Module) WAP Forumin standardoima matkaviestimen tunnistusmoduli, joka sisältää suojattua muistia salausavainten tallentamiseksi.
<b>WPKI</b>	(Wireless PKI) WAP Forumin standardoima julkisen avaimen salausmenetelmän käyttäminen langattomassa ympäristössä, kuten matkapuhelimitissa (katso PKI).
<b>XHTML</b>	(eXtensible HyperText Markup Language) HTML:stä kehitetty XML:ää tukeva www-sivujen merkintäkieli, jonka on tarkoitus korvata HTML jossakin vaiheessa. XHTML on myös käytössä jo laajalti kaikissa uusissa matkapuhelimitissa.
<b>XML</b>	(eXtensible Markup Language) on kuvauskieli, jolla tiedon merkitys on kuvattavissa tiedon sekaan.

## 2 Mobiilimaksamisen kehitys

Suomi on matkapuhelinvalmistaja Nokian ansiosta ollut maailman johtava maa matkapuhelimien levinneisyydessä. Suomessa on ollut jo muutaman vuoden enemmän matkapuhelinliittymiä kuin asukkaita. Suomessa 1990-luvun lopulta alkanut matkapuhelinliittymien määrän räjähdysmäinen kasvu on nykyään nähtävillä myös muissa Euroopan valtioissa. Laajan matkapuhelimien levinneisyyden vuoksi Suomi on ollut myös yksi mobiilimaksamisen pioneereista. Ensimmäiset kaupalliset mobiilimaksamisen menetelmät esiteltiin Suomessa jo vuonna 1997 Soneran toimesta, vain kaksi vuotta GSM-verkon lanseeraamisen jälkeen.

Termi mobiilimaksaminen sai alkunsa juuri kyseisten juoma-automaattien avustuksella, joista sai puhelinnumeroon soittamalla juotavaa (ns. POS-järjestelmät). Kyseiset POS-järjestelmät (*Point of Sale*) ovat yleistyneet hiljalleen GSM-verkon ja siihen sopivien matkapuhelimien yleistyttyä. Nykyisin puhelinsoitolla toimivia POS-järjestelmiä voi tavata isoissa kaupungeissa niin parkki- kuin virvoitusjuoma-automaatteina. Laskutus näistä järjestelmistä tapahtuu aina puhelinoperaattorin normaalin matkapuhelinlaskun mukana.

Juuri ennen vuosituhatosen vaihdetta Suomessa oli paljon tekstiviestillä toimivien palveluiden kokeiluja ja varsinaiseen kaupalliseen käyttöön niistä on pystytty ottamaan mm. SMS-kertalippu Helsingin kaupungin linja-autoissa. Myös aiemmin mainitut POS-järjestelmät ovat siirtyneet pikkuhiljaa käyttämään tekstiviestejä. Ainoana miinuksena näissä tekstiviesteillä toimivilla järjestelmillä on tekstiviestikeskusten ajoittaiset ruuhkautumiset, jotka voivat viivästyttää viestien läpikäymistä. Muutaman viime vuoden aikana tekstiviesteillä toimivat mediapalvelut ovat tulleet isoksi bisnekseksi. Television sekä puhelinoperaattorien tarjoamat soittoäänit ja pelit syövät jo leijonan osan nuorten matkapuhelinlaskuista.

Vuosituhatosen vaihteessa lanseerattu WAP-tekniikka ja sen mainostamiseen satsattu rahasumma sai yritykset ja kuluttajat hetkeksi kiinnostumaan mobiilimaksamisen mahdollisuuksista. Varsinkin pankkien tarjoamat etäkäyttömahdollisuudet saivat paljon mediahuomiota. Samaan aikaan Suomessa ja muualla maailmassa kokeiltiin pankkien toimesta myös virtuaaliseen tiliin perustuvaa kukkarotekniikkaa, joista Suomessa laajempaan käyttöön jäivät Osuuspankin Digiraha sekä Nordean ja Sampo-pankin Mobiiliraha. Kummatkin näistä tekniikoista ovat jääneet hyvin marginaalisiksi tekijöiksi mobiilimaksamisbisneksessä.



**Kuva 2.1** Mobiilimaksamisen kehitys (Tuominen 2003:1)

Kuvan 2.1 kolmea ylintä porrasta eli sirukortteihin ja vahvaan tunnistukseen perustuvia mobiilimaksamisen menetelmiä ei ole Suomessa vielä otettu käyttöön. Kokeiluja niiden parissa on niin pankki- kuin teleyhtiöiden toimesta kuitenkin järjestetty jo muutamaan otteeseen. Niiden tulevaisuutta on kuitenkin analysoitu liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuissa, jossa niiden laajaa käyttöönottoa ennakoitiin jo vuodelle 2007. (Tuominen 2003:1)

Ainoa 2000-luvun puolenvälin jälkeen laajalti levinnyt lähimaksamismuoto on perustunut RFID- ja NFC-pohjaisiin teknologioihin. Kyseiset teknologiat pohjautuvat jo valmiiksi standardoituihin älykorttiratkaisuihin, joihin löytyy jo valmis kuluttaja- kuin kauppiaspohja. Euroopassa Philipsin MIFARE ja Aasian puolella Sony'n FeliCa ovat saavuttaneet jo de facto -standardin aseman.

## 3 Etämaksaminen

### 3.1 Etämaksamisessa käytettävät tekniikat

Tässä osiossa käyn läpi lyhyesti kaikki etämaksamiseen yleisesti käytetyt tekniikat, jotka ovat tällä hetkellä tai ovat olleet jossain vaiheessa kaupallisessa käytössä. Käyn samalla myös läpi jokaisen tekniikan kehityksen sekä tekniikan suurimmat käyttösovellutukset. Vaikka varsinkin tekstiviestillä toimivat etämaksutekniikat ovat tällä hetkellä kovassa nousujohteisessa kehityssuunnassa en aio keskittyä pohtimaan etämaksamisen teknisiä saavutuksia syvällisesti vaan pelkästään tuoda siinä käytetyt tekniikat lukijan tietoisuuteen, jotta ymmärrys mobiilimaksamisesta kokonaisuudessaan olisi ehyt.

#### 3.11 Puhelinsoitolla toimiva etämaksamistekniikka

Ensimmäinen mobiilimaksamisessa käytetty tekniikka oli jo vuonna 1997 kaupallisesti käyttöönotettu puhelinsoitolla toimiva juoma-automaatti. Kyseiset puhelinsoitolla toimivat automaattit ovat vieläkin laajalti käytössä ympäri Suomea. Tämä siksi, koska soittamalla toimivat automaattit ovat varsin helpokäyttöisiä ja helppohoitoisia.

Etuna puhelinsoitolla toimivissa automaateissa verrattuna perinteisiin automaatteihin on myös niiden ylläpito- ja huoltotöiden vähentymisen kautta tuoma suora kustannushyöty kauppiaille. Tosin teleoperaattorien provisiot ovat todella korkeita näissä soittoratkaisuissa ja siksi tilattava tuote voi puhelinsoiton kautta maksaa useamman kymmenen senttiä enemmän kuin rahalla maksettaessa. Tästä syystä mm. Oy Shell Ab:n Suomessa järjestämä kokeilu GSM-puhelimella maksamisesta kariutui juuri operaattorin syömään katteeseen. Shellin myyntijohtaja Simo Honkanen toteaa Digitodayn raportissa 5.6.2002 *”Taloudellinen yhtälö ei tue käsipuhelinpalveluiden kehittämistä oikein missään päin maailmaa: operaattorin ottama provisio palvelun pyörittämisestä on aina liian korkea.”* (Digitoday...2002)

**Puhelinsoittotekniikan** suurimpiin hyötysovelluksiin on luettava etelä-suomessa toimiva PayWay Parkit-palvelu. PayWay:n palvelun avulla voi maksaa auton pysäköinnin suoraan matkapuhelimella, heti kun on rekisteröinyt tietonsa Parkit-palveluun. *”Palvelu on helppokäyttöinen ja laajalti toimiva ratkaisu, joka säästää aktiivisesti parkkipalveluita tarvitsevan henkilön parkkikustannuksia jopa 25% kuukaudessa.”* (PayWay... 2007)

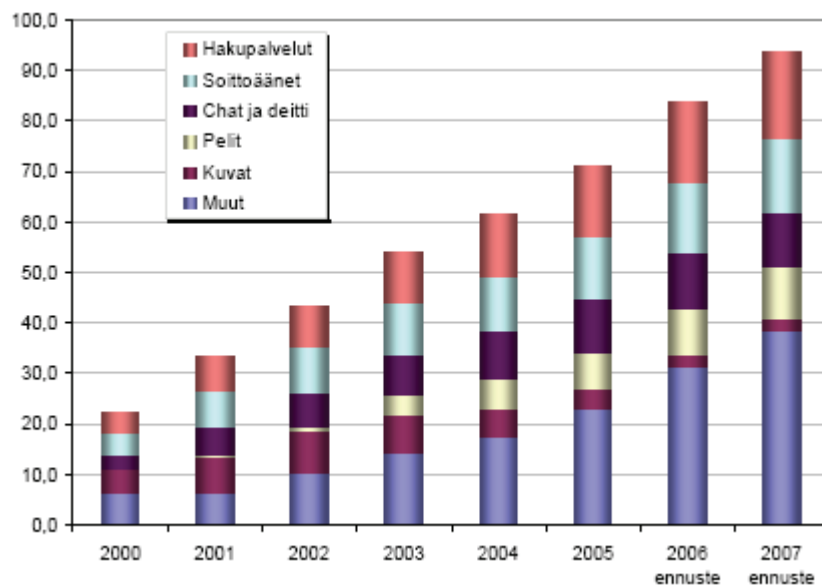
PayWay Parkit-palvelun tämänhetkinen hinnasto on nähtävillä kuvassa 3.1. Tapahtumista operaattorin kuittaamat tapahtumamaksut lisäävät PayWay-palvelun hintaa, mutta tarkan minuuttimäärän määrittelemällä asiakas voi helposti säästää vuoden aikana pitkän pennin.

Liittymismaksu:	6,50 euroa
Kuukausimaksu:	3,00 euroa
Tapahtumamaksu:	0,10 - 0,50 euro
Erillislaskun laskutuslisä	2,50 euroa
Muut laskutustavat	Ei laskutuslisää
Soitot palvelunumeroihin	0,16 euroa / soitto

**Kuva 3.1** Parkit-hinnasto. (PayWay... 2007)

### 3.12 Tekstiviestillä toimiva etämaksutekniikka

Tekstiviestipohjaiset mobiilimaksutekniikat ovat selkeästikin kehitetty etämaksamisesta ajatellen. Nykyisin tekstiviestimaksamisesta on tullut iso bisnes, sillä television ja operaattorien mainostamat viihderatkaisut, kuten ladattavat soittoäänet ja erilaiset tietovisat ovat saaneet ihmiset liikkeelle ja käyttämään tätä helppokäyttöistä mobiilimaksutekniikkaa. Jo markkinoille vakiintuneiden viihdepalveluiden käyttö ei tule tulevaisuudessakaan juurikaan kasvamaan kuluttajien vakiintuneiden tottumuksien parissa ja ainoa todellinen kasvunvara ovatkin juuri uusien tekniikoiden kuten videoiden ja musiikkipalveluiden parissa. Tätä väitettä tukee myös liikenne- ja viestintäministeriön ennusteet tekstiviestipalveluiden kasvusta (kts. kuva 3.2).



**Kuva 3.2** Sisältöpalvelumarkkinoiden arvon jakaantuminen palvelualueittain 2000-2007 (milj. euroa) (Snellman, 2006:46)

Tekstiviestillä toimivaan etämaksutekniikkaan on Suomessa kehitetty monta tälläkin hetkellä jo varsin toimivaa ratkaisumallia kuten jo aiemmin on tullut mainittua. Esimerkkeinä varsin hyvin toimivista tekstiviestipalvelukokonaisuuksista on Lahden seudun lanseeraama ”Mobiilimaksu-palvelu”, jonka avulla vanhemmat voivat anoa päivähoitopaikkaa ja saada tiedon siitä matkapuhelimeensa. Lisänä tähän palveluun on myös säännöllinen yhteydenpito päivähoitopaikan ja vanhempien välillä tekstiviestien avulla sekä mahdollisuus maksaa päivähoitomaksut suoraan matkapuhelimesta. (Laurila 2004)

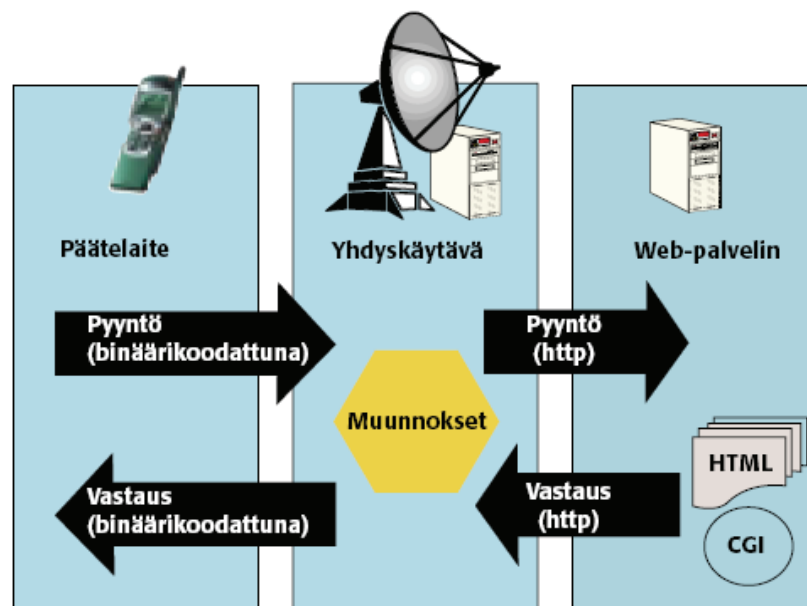
### 3.13 WAP-tekniikka etämaksamisessa

Mobiilimaksaminen sai markkinointimielessä todellisen alkukipinänsä vuosituhaten vaihteessa kun matkapuhelinvalmistajat lanseerasivat markkinoille ensimmäiset WAP:ia (Wireless Application Protocol) tukevat matkapuhelinmallinsa. WAP-tekniikka luotiin puhtaasti langattoman verkon sovelluserokseksi, jolla olisi mahdollista käyttää Internetin sivustoja matkapuhelimella (katso kuva 3.3).

Tekniikan kehitys oli valtavaa vuosituhaten vaihteessa ja matkapuhelinten tehojen lisäys sekä kasvaneen näytön koon mukana tuomat edut sallivat jo normaalien WWW-sivujen selailun ilman kallista yhdyskäytävää, joka kääntää jokaisen pyynnön erikseen puhelin ymmärtämään muotoon.

Toki WAP-tekniikkakin toi mukanaan paljon uudistuksia tekniikkaansa vuosien varrella ja varsinkin uusi WAPin versio 2.0, jota nykyisin käytetään uusissa matkapuhelimeissa on jo oikeastaan puhtaasti pelkkä datayhteys ilman välityspalvelimia. WAP 2.0 protokolla määrittelee XHTML:n hieman karistetun version. Tämän vuoksi WAP 2.0 protokollapäivitystä ei oikeastaan voi sanoa enää edes WAP-tekniikaksi, sillä XHTML on niin laajalti käyttöönotettu protokolla mobiililaitteissa jolla pystytään näyttämään WWW-sivujen HTML-koodia mobiililaitteissa ilman erillisiä välityspalvelimia.

Suurin syy tekniikan todella huonoon käyttöönottoon oli WAP-tekniikkaa tukevien päätelaitteiden sekä WAP-palveluiden käytöstä johtuvien datapuheluiden korkea hinta. Tästä johtuen suurin osa Suomessa toimivista pankeista on lopettanut WAP-pankkisovellusten tukemisen ja siirtyneet puhtaasti mobiililaitteille räätälöityihin WWW-sivuihin, jotka toimivat puhtaasti Internetissä eivätkä vaadi näin ollen pankeilta ylimääräisiä investointeja.



Kuva 3.3

WAP (Talvitie 1999:61)

### 3.14 Kukkarotekniikka

Kukkarotekniikka on esiladattava ns. prepaid-tili, jossa raha ladataan erilliselle virtuaalitulille. Prepaid-tiliä ovat tuoneet markkinoille niin pankki- kuin teleyhtiöt. Kun kaikki prepaid-konseptit ovat kansallisia toteutuksia eikä mitään globaalia järjestelmää ole olemassa on uuden järjestelmän perustamiskustannukset aina varsin suuret.

Kukkarotekniikan edut ovat sen tarjoamat tietoturvaedut. Erilliselle tilille kun on erikseen aina ladattava haluttu rahamäärä ja joka maksimissaan Suomesakin toimiville tai toimineille mobiilikukkaroilta on vain 250 euroa. Näin olleen varkauden tapahtuessa ei suurta vahinkoa juuri pääse tapahtumaan. Suomessa kukkarotekniikkaa ovat huonolla menestyksellä kokeilleet niin Osuuspankki omalla Digiraha-tekniikalla sekä Sampo ja Nordea-pankki Mobiiliraha-tekniikallansa. *”Yleismaailmallinen trendi on, etteivät sähköiset kukkarot yleisty. Kaikkien rahakorttien liikkeellelaskijoiden yritykset ovat vähitellen hyytyneet”*. (Tuominen 2003:8)

### 3.15 USIM

USIM-piiri (Universal Subscriber Identification Module) on 3G-puheliin kehitetty paranneltu versio GSM-puhelimien SIM-kortista. Tällä ei tarkoiteta itse fyysistä korttia vaan fyysiselle kortille tallennettavaa älykorttiosaa (mikrosirua), jota kutsutaan nimikkeellä USIM. USIM-sirun huomattavasti SIM-sirua suurempi laskentateho sallii tehokkaampien salausalgoritmien käytön. Tämän avulla erillistä salauskorttia (WIM, *Wireless Identification Module*) ei enää tarvita. USIM-piiri sallii myös esimerkiksi jäsenetujen, matkalippujen ja luottokorttitietojen tallentamisen suoraan kortille johtuen piirin suuremmasta tallennuskapasiteetista. Tämän vuoksi luottoyhtiö Visa International on jo pitkään kehittänyt omaa vahvaan salaukseen perustuvaa EMV-standardin mobiilimaksamisteknologiaansa, joka mahdollistaa niin pankki- kuin P2P-maksamisen helposti ja turvallisesti.

Visa Internationalin mukaan tämä juuri markkinoille tullut USIM-piirien käyttöön perustuva mobiilimaksamisteknologia on maailman ensimmäinen ilmassa varmennettava EMV-standardiin perustuva teknologia. (Visa... 2007)

Etelä-Korea on 3G-puhelimien laajan käyttöönottonsa myötä saanut julki-suutta myös mobiilimaksamisen saralla. Kun Visa International ja SK Telecomin yhteistyössä päättivät lanseerata uuden Visan USIM-piirin juuri Etelä-Koreassa helmikuussa 2007. Kovinkaan laajasta testistä ei ole kyse, sillä Visa ja SK Telecom jakoivat ainoastaan 200 kappaletta EMV-standardiin perustuvia USIM-piirejä ennalta valituille testihenkilöille. Nähtäväksi jää miten Visa pärjää Aasian ankarilla mobiilimarkkinoilla ja tuleeko standardi laajempaan käyttöön.



## 4 Lähimaksaminen

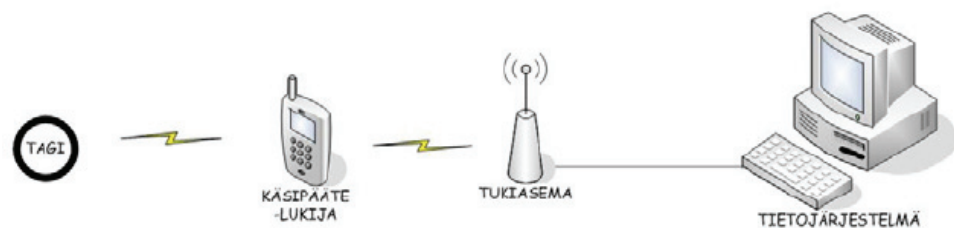
Maksutapahtuma, jossa maksutapahtuma välitetään suoraan ostajan päätelaitteelta myyjän maksupäätteeseen, jolloin ei tarvita erillistä tietoliikenneverkkoa toimiakseen. Tällaisesta lähimaksamistavasta käytetään englannissa nimeä ”*local payment*”. Lähimaksamisella voidaan suomenkielessä tarkoittaa myös lähimaksuympäristöä, missä maksajan ja maksun saajan välinen fyysinen etäisyys on pieni (*proximity payment*). Tällöin mobiilimaksamiseen käytettävällä siirtomedialla (tietoverkko vai suora yhteys myyntipisteeseen) ei ole merkitystä. Tällaisesta lähimaksamisen muodosta hyvänä esimerkkinä ovat virvoitusjuoma-automaatit, jotka toimivat GSM-verkon ylitse. (Tuominen 2003:2)

Lähimaksamisen saralla tutkin raportissani asiaa puhtaasti ”*local payment*” toimintamallin mukaan, sillä juuri tällä saralla on viime aikoina tehty suurimpia kehitysaskelaita kohti kaupallista menestystä. Perehdyn raportissani tiukasti RFID- sekä NFC-teknologiaan ja niiden käytössä jo oleviin kaupallisiin sovellutuksiin.

### 4.1 RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) on radiotaajuinen etätunnistusmenetelmä tiedon etälukuun ja tallentamiseen käyttäen RFID-tunnisteita. RFID-piirit sisältävät tunnistetietoina kiinteän sarjanumeron sekä vielä standardista riippuvan määrän vapaata kirjoitustilaa. RFID-piirille tallennettua sisältöä voidaan muuttaa tarpeen niin vaatiessa, mikäli piiri sisältää sellaisen mikrosirun mihin tietoa voidaan uudelleen tallentaa.

**RFID-piireissä** käytetään neljää eri radiotaajuutta. Nämä taajuudet ovat matala taajuus (LF 125–134 kHz), korkea taajuus (HF 13,56 MHz), UHF-taajuus (868–956 MHz) ja mikroaaltotaajuus (2,45 GHz). RFID-piirien heikkous on niiden yksipuolinen toimintamalli. RFID-piiri pystyy toimimaan ainoastaan tunnistena, jolloin RFID-piirin sisältävät kortit ovat hyödyttömiä ilman lukijalaitetta.



Kuva 4.1 RFID-järjestelmän toimintaperiaate (Wireless...2007)

**RFID-järjestelmä** koostuu aina RFID-tunnisteesta, RFID-lukijasta sekä itse taustajärjestelmästä, jonka avulla tunnisteidien sisältämiä tietoja käytetään

hyväksi. Kyseisen järjestelmän toimintaperiaate on kuvattu kuvassa 4.1. RFID-järjestelmiä käytetään nykyisin hyödyksi seuraavilla alueilla:

- kohteiden seurannassa (esim. karjan tunnistus)
- tilaus- ja toimituslogistiikassa
- henkilötunnistuksessa ja –seurannassa (esim. Tanskan LegoLand)
- maksusovelluksissa (esim. eTampere-kortti)
- rakennusten kulunvalvonnassa

#### 4.11 RFID-tunnisteet

RFID-tunnisteita on olemassa kolme eri tyyppiä: *passiivisia*, *puoli-passiivisia* ja *aktiivisia*.



**Kuva 4.2** RFID-piiri (Rexam...2007)

**Passiivisissa tunnisteeissa** ei ole lainkaan omaa virtalähdettä ja laite saa tarvitsemansa virran siihen saapuvasta radiomagneettisesta skannauksesta, jonka avulla pieni sähkövirta indukoituu kuparista muodostettuihin silmukoihin (kts. kuva 4.2) ja samalla toimivat tunnisteen antennina. Tämän induktiovirran avulla piiri pystyy lähettämään takaisin vastauksensa. (MoreRFID... 2007)

**Puoli-passiivinen tunniste** sisältää oman virtalähteen, muttei sisällä omaa lähetintä ja näin ollen vaatii tietojen lähettämiseen samanlaisen induktiovirran kuin passiivinen tunnistekin. Virtalähteen avulla kuitenkin saavutetaan passiivista tunnistetta suurempi toimintasäde sekä mahdollistetaan laajennettu toiminnallisuus johon sisältyy mm. tietojen säilyttäminen RFID-tunnisteen omassa muistissa. Puoli-passiiviset tunnisteeet yleensä sisältävät erillisen mikro-*sirun*, johon tallennettua tietoa voidaan myös muuttaa. (MoreRFID... 2007)

**Aktiiviset tunnisteeet** sisältävät virtalähteen lisäksi myös oman lähettimensä ja näin ollen kasvattaa tunnistetiedon keräämisen etäisyyttä. Oman virtalähteen ja lähettimensä vuoksi aktiiviset tunnisteeet ovat fyysiseltä kooltaan huomattavasti suurempia kuin passiiviset tunnistimet. Tällä hetkellä aktiiviset tunnistimet ovat noin kolikon kokoisia. Aktiivisien tunnistimien suurin ongelma on tehonlähteenä toimivan pariston rajallinen toiminta-aika. (MoreRFID... 2007)

## 4.12 RFID-taajuudet

RFID-tekniikkaan liittyy olennaisena osana siinä käytetyt taajuusalueet. Taajuusalueesta riippuen RFID-tunnistimen ja –lukijan välinen fysikaalinen mekanismi on erilainen. Matalilla (LF) ja korkeilla (HF) taajuusalueilla fysikaalinen menetelmä perustuu induktiiviseen kytkentään, jota käytetään passiivisissa tunnistepiireissä silloin kun piiri ei sisällä lähetintä. UHF- ja mikroaaltotaajuuksilla menetelmä perustuu taas radioaaltojen lähettämiseen kuten radio- tai matkapuhelimissakin, koska näiden taajuuksien piireissä on aina oma lähettimensä.

**LF (Low Frequency)** –taajuusalueen (125–134 kHz) käyttö rajoittuu nykyään lähinnä tarkoin määriteltyihin järjestelmiin, joita käytetään kulunvalvonnassa sekä karjan tunnistuksessa (ISO 11784). Kun LF-taajuusalueella ei ole lainkaan vapaita standardeja on sen useimmat sovellutukset toteutettu juuri suljettuina järjestelminä

**HF (High Frequency)** –taajuusalueen käytännön standarditaajuus on 13,56 MHz johtuen siitä, että taajuus on kansainvälisesti vapaa. HF-taajuutta käytäviä järjestelmiä käytetään lähitunnistamiseen kulunvalvonnassa ja eri maksu-sovelluksissa (esim. Tampereen bussikortti). HF-taajuusalueen suurimpana etuna sitä korkeamman taajuuden standardeihin on sen parempi läpäisykyky vettä sisältäviin aineisiin, sen häiriösietoisempi käyttäytyminen teollisuus-ympäristöissä, ongelmattomuus heijastusten suhteen sekä helpompi lukualueen rajaaminen (RFIDlab...2007).

**UHF (Ultra High Frequency)** –taajuusalueella (860–956 MHz) toimivat järjestelmät ovat vain pari vuotta vanha keksintö. UHF-taajuusalue on verrattain varsin laaja johtuen siitä, että Euroopassa käytetään taajuusaluetta 865-868 MHz ja Yhdysvalloissa taas taajuusaluetta 902-928 MHz. UHF-taajuuteen perustuvia RFID-järjestelmiä käytetään lähinnä logistiikassa ja suurimpina käyttöönottajina kyseiselle taajuusalueen RFID-järjestelmille ovat olleet amerikkalaiset ruokakauppa-yritykset Wal-Mart ja Tesco sekä saksalainen Metro Group.

**Mikroaaltotaajuusalueella** (2,45 ja 5.8 GHz) yleisin käytetty taajuus on 2,45 GHz. Korkea taajuusalue mahdollistaa suuren tiedonsiirtonopeuden ja pitkän lukumatkan tunnistepiirien välillä. Kyseinen kansainvälisesti vapaa taajuus on käytössä myös langattomassa WLAN-tekniikassa.

## 4.2 NFC

### 4.21 NFC yleisesti

NFC (*Near Field Connection*) on yleinen standardi langattomiin lyhyen kantaman tiedonsiirtomenetelmiin, joka on kehittynyt kontaktittoman tunnistamisen ja langattoman tiedonsiirtoteknologian yhdistämisestä. Kyseinen tekniikka on kehitetty lähinnä matkapuhelimia ajatellen. Tästä johtuen Philips, Sony ja Nokia perustivat vuonna 2006 NFC-teknologiaa edistävän NFC Forumin. Markkinaryhmiä ajatellen NFC-teknologia on kehitetty selvästi enemmän kuluttajia ajatellen kuin RFID, joka on selkeästi fokuoitunut teollisuuden käyttötarpeita ajatellen.

NFC-teknologian käyttökohteita ovat sähköinen maksaminen, pääsyliput, kulunhallinta ja tiedonsiirto NFC-teknologiaa tukevien laitteiden välillä. NFC-teknologiaa voidaan käyttää myös laitteiden välisessä tunnistamisessa ja yhteyden muodostamisprosessissa (Bluetooth tai WLAN). Tämän avulla voidaan automatisoida ja nopeuttaa tiedonsiirtoyhteyden muodostusvaihetta, joka on aiemmin vaatinut manuaalisen konfiguroinnin. (Koskela 2006:2)

Hyvänä esimerkkinä NFC-teknologian mahdollisuuksista on Nokian vuoden 2007 CES-messuilla pitämä esittelytilaisuus, joka sisälsi kaikki yllä mainitut käyttökohteet. Kyseinen video on nähtävillä mm. Nokian kotisivuilla NFC-teknologiaosion alla.

Tällä hetkellä NFC-teknologiaa hyväksikäyttäviä järjestelmiä ovat MasterCardin PayPass, Sonyn ja NTT DoCoMo:n FeliCa, sekä Visa Internationalin Wave. Kaikkien järjestelmien takana on aina jokin isoista matkapuhelinvalmistajista kuten MasterCardin tapauksessa Motorola ja Visan tapauksessa Nokia. Käyttäjämäärällisesti FeliCa on tällä hetkellä suosituin NFC-maksutekniikka. Syynä FeliCan menestymiseen on Aasian teleoperaattorien monopoliasema, jonka avulle he voivat sanella kuluttajille tarpeita. Osasyynä menestykseen voidaan lukea myös japanilaisten laajalti hyväksymä automaattikulttuuri, sillä suurin osa japanilaisista on tottunut ostamaan hyödykkeensä suoraan automaateista. NFC-teknologiaa tukevat laitteet ja kaupapaikat voi tunnistaa NFC:n virallisesta logosta (kts. kuva 4.3).



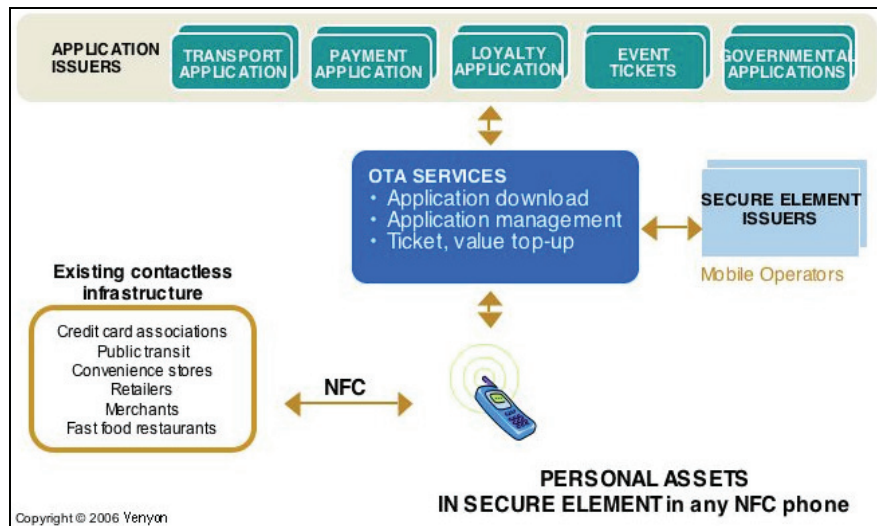
**Kuva 4.3** NFC-laitteiden ja kaupapaikojen tunnus. (NFC...2007)

## 4.22 NFC:n tekniikka

NFC toimii korkeataajuusalueella (13.56 MHz) ja pystyy lähettämään tietoa jopa 424 kilobittiä sekunnissa. NFC eroaa RFID-tekniikasta hieman siinä, että RFID-järjestelmässä lukija ja tunniste ovat eri laitteita, kun taas NFC-laite voi toimia samalla sekä lukijana että tunnisteena. Tämä eroavaisuus sallii kahdensuuntaiset yhteydet NFC-laitteiden välille.

NFC on tekniikkana standardisoitu Ecma Internationalin mukaan ja kaikki tällä hetkellä olemassa olevat NFC-toteutukset täyttävät osin standardin mukaiset yhteensopivuusvaateet radioyhdeyksien osalta (*ISO 14443* ja *ISO 18092*). Vaikka kukin NFC-toteutus on siis suurimmaksi osaksi yhteensopiva protokolla-tasolla on jokaisessa toteutuksessa suuria eroavaisuuksia juuri ohjelmistotasolla. Tästä johtuen jokainen toteutus on ohjelmistotason lisensoinnin vuoksi lopulta täysin yhteensopimaton muiden toteutuksien kanssa. Tämä yhteensopimattomuus ei ole niin suuri este kuin alustavasti voisi ajatella, sillä hyvin harvalla käyttäjällä on tarvetta käyttää toisen NFC-standardin mukaisia palveluita edes kuukausittain, varsinkin kun eri standardit ovat jakautuneet hyvin selkeästi mantereittain.

NFC-standardissa on tarkoin määritelty maksimietäisyys jolla kaksi NFC-tekniikkaa sisältävää laitetta voi kommunikoida turvallisesti. Tämä etäisyys on neljä senttimetriä. Tämä poikkeaa korkeaa taajuutta käyttävien RFID-piirien maksimissaan tarjoamasta kantamasta huomattavasti ja juuri tämän lyhyen kantaman ansiosta tekniikan ehdoton vahvuus on sen tarjoama nopeus- ja tietoturvaetu muihin tekniikoihin nähden.



**Kuva 4.4** Mobiili NFC:n toimintaperiaate (Venyon 2007)

Kuvassa 4.4 on kuvattu selkeästi NFC-tekniikan mahdollisuudet mobiilimaksamisessa. NFC-tekniikka ei kuitenkaan rajoitu pelkästään maksutekniikoiden käyttöön, vaan tätä vaivatonta ja nopeaa langatonta tiedonsiirtoteknologiaa voidaan helposti soveltaa myös informaation välitykseen ja mainostamiseen.

### 4.3 NFC-standardit

NFC-teknologian standardointia edistää Nokian, Philipsin ja Sonyn perustama NFC Forum. Kyseinen järjestö ei kuitenkaan vastaa itse standardoinnista vaan sen hoitaa Ecma International – järjestö. Tämä jo vuonna 1961 perustettu järjestö kehittää ja ylläpitää myös monia muita kuluttajaelektroniikkaa sekä tele- ja informaatioteknologiaa koskevia avoimia standardeja. Ecma International toimittaa laatimansa spesifikaatiot hyväksyttäväksi eteenpäin kansainvälisiin standardointijärjestöihin, kuten ISO:n. (Koskela 2006:6)

Tässä osiossa käyn läpi oleelliset NFC-teknologiaan liittyvät älykortti-standardit, jotka kaikki perustuvat jo aiemmin läpikäytyyn 13,56 MHz:n taajuuskaistaan.

#### 4.31 ISO/IEC 14443

ISO/IEC 14443 (*Identification cards – Contactless integrated circuit(s) cards – Proximity cards*) on 13,56 MHz taajuuskaistalla toimivien kontaktittomien lähilukuteknologiaan perustuvien sirukorttien ja lukijalaitteiden kansainvälinen standardi. Itse standardi on neliosainen ja sen ensimmäisen osa eli ISO/IEC 14443-1 julkaistiin vuonna 2000 ja loput kolme vuonna 2001.

Fyysiset ominaisuudet määrittelevä ensimmäisen osa ISO/IEC 14443-1 (*physical characteristics*) määrittelee kontaktittomassa lähilukuteknologiassa käytettävien PICC-korttien (*Proximity Integrated Circuits Card*) koon sekä muut fyysiset ominaisuudet. Määrittelyssä on otettu huomioon myös useita ympäristötekijöitä sekä niiden mahdollisesti aiheuttamat rasitukset kortille ja jotka korttien tulisi toimintakykynsä säilyttäen kestää. (Koskela 2006:6)

Radorajapinnan ominaisuuksia induktiivista kytkentää käytettäessä kuvaava toinen osa ISO/IEC 14443-2 (*radio frequency power and signal interface*) määrittelee A- ja B-tyypin kommunikaatiosignaalarajapinnat, jotka kumpikin toimivat 13,56 MHz ( $\pm 7$  KHz) taajuudella vuorosuuntaisesti (*half duplex*) 106 kbit/s nopeudella. Vaikka nopeampiakin nopeuksia tuetaan on 106 kbit/s nopeutta tuettava ehdottomasti mikäli laitteesta halutaan standardoitu. Standardi määrittelee myös A- ja B-tyyppien toisistaan eroavat moduloinnit, bittiesitystavat ja koodaustavat sekä törmäyksenhallinnat.

A-tyypin lukijalaitteelta kortille tapahtuvassa tiedonsiirtorajapinnassa moduloitimenetelmänä toimii ASK 100% (*amplitude shift keying*), joka tarkoittaa sitä että siirrettävään tietoon koodataan lyhyitä taukoja jolloin lukijalaite ei ylläpidä radiotaajuuskenttäänsä, joka johtaa siihen ettei kortti saa lainkaan virtaa. Bittikoodaustapana A-tyypillä toimii Manchester-koodaus.

B-tyypin samansuuntaisessa tiedonsiirtorajapinnassa modulointimenetelmänä toimii ASK 10%, jolloin siirrettävään tietoon lisätään ainoastaan hienoisia amplitudimuutoksia, joka sallii kortin ylläpitää virran läpi koko kommunikointiprosessin.

B-tyypin modulointimenetelmät ovat huomattavasti parempia kuin A-tyypin ja tämä sama pätee myös kortilta lukilaitteeseen päin tapahtuvassa tiedonsiirrossa. Bittikoodaustapana B-tyypillä toimii BPSK (*Binary Phase-shift keying*), joka on huomattavasti A-tyypillä olevaa Manchester-koodausta edistyneempi koodaustapa.

ISO/IEC 14443-3 (*initialization and anticollision*) standardi määrittelee yhdeyden alustamiseen ja törmäystenhallintaan käytettävät protokollat sekä niissä käytettävät komennot, vastineet, datakehukset ja ajoitukset. Standardi mahdollistaa myös ns. multiprotokolla lukijalaitteet, jotka pystyvät toimimaan sekä A- että B-tyypin korttien kanssa.

Viimeinen eli neljäs osa eli ISO/IEC 14443-4 (*transmission protocol*) määrittelee vuoropohjaisen (*half-duplex*) tiedonsiirtoprotokollan (T=CL). Standardi käsittelee myös A- ja B-tyypin laitteiden kanssa käytettävät korkean tason tiedonsiirtoprotokollat. Neljäs osa standardista liittyy kuitenkin suurimmalta osin kortin ja lukijalaitteen nopeuskättelyihin, datakehysten muotoon, ketjutukseen sekä virheenkorjaukseen ja siitä toipumiseen. Tämä neljäs osa on ainoa osa mitä valmistajan ei tarvitse välttämättä implementoida, sillä standardia muuten tukeva kortti osaa ilmoittaa lukijalaitteelle tukeeko se kyseisen standardin mukaisia tiedonsiirtoprotokollia vai ei.

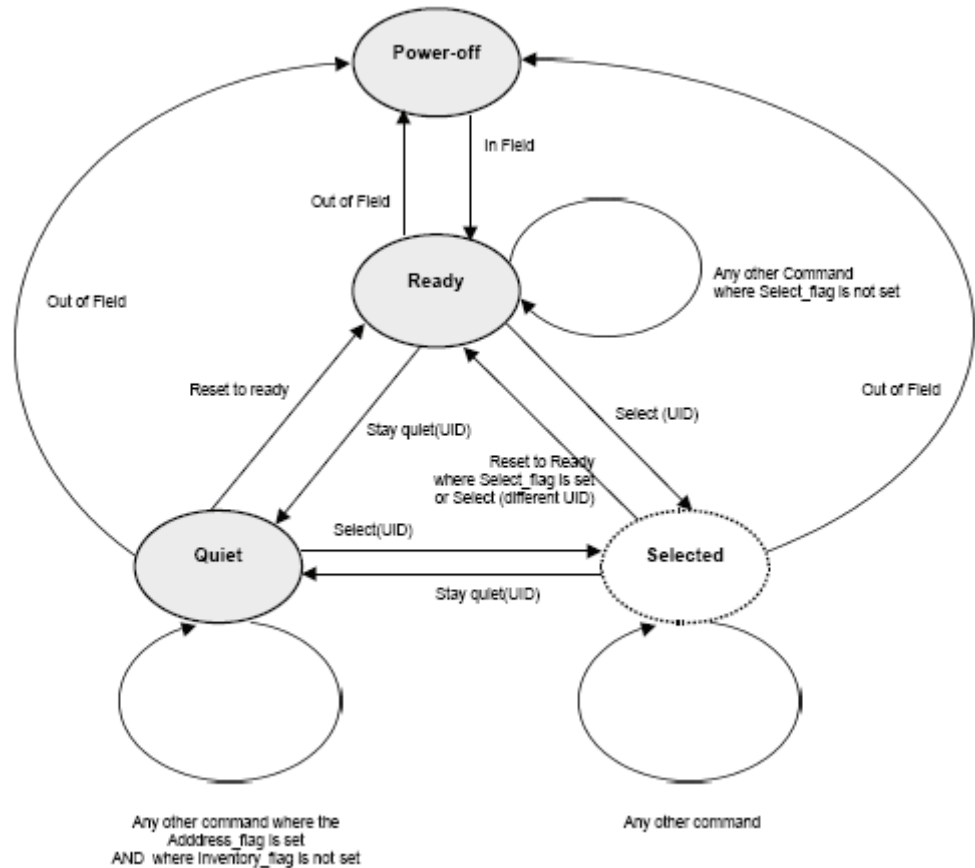
#### 4.32 ISO/IEC 15693

ISO/IEC 15693 (*Identification cards- Contactless integrated circuit(s) cards – Vicinity cards*) on kansainvälinen kolmiosainen standardi tutulla 13,56 MHz taajuudella toimiville kontaktittomille etälukukortteille VICC:lle (*Vicinity Integrated Circuit Card*) sekä niiden lukijalaitteille VCD:lle (*Vicinity Coupling Device*). Kyseiseen standardiin perustuvat laitteet voivat toimia 1-1,5 metrin etäisyydellä toisistaan. (Koskela 2006:7)

Standardin ensimmäinen osa ISO/IEC 15693-1 (*physical characteristics*) määrittelee pelkästään etälukukorttien fyysiset ominaisuudet. Tämän standardin mukaiset kortit ovat kaikki ID-1 -tyypin kokoisia kortteja ja niiden taattu toimintalämpötila on 0°C - +50°C.

Kontaktittoman etälukupinnan sähköiset ominaisuudet sekä laitteiden välisen kahdensuuntaisen kommunikaation määrittelevä toinen osa ISO/IEC 15693-2 (*radio frequency power and signal interface*) kuvaa laitteiden väliset modulointitavat, jotka ovat tuttuja jo ISO 14443 standardista eli ASK 100% ja 10%. Tämän standardin tukevien laitteiden ja korttien pitää pystyä lähettämään kuin demoduloimaan kyseiset modulaatiotekniikat. (Koskela 2006:7)

ISO/IEC 15693-3 (*anticollision and transmission protocol*) määrittelee törmäystenhallinnan ja tiedonsiirrossa käytettävät protokollat sekä protokollissa käytettävät pyynnöt, vasteet ja niiden sisältämät kentät. Tämä osastandardi määrittelee myös mukaan standardia tukevien korttien tilat, jotka ovat *power-off*, *ready*, *quiet* ja *selected*, joista ainoastaan kolme ensimmäisestä on pakollisia toteuttaa (*mandatory*). Kuvassa 4.5 on kuvattu tilakaavio, jonka mukaan standardin logiikka toimii.



**Kuva 4.5** VICC-korttien tilojen valintamekanismi. (ISO15693...2007)



### 4.33 ECMA-340 (NFCIP-1)

ECMA-340 eli ISO/IEC 18092 standardi määrittelee NFC:n signaalirajapinnan, siinä käytetyt tiedonsiirtoprotokollat, yhteyden alustuksen sekä törmäysten hallinnan mekanismit kahden induktiivisesti kytketyn laitteen välille, jotka toimivat 13,56 MHz:n taajuudella 106, 212 tai 424 kbit/s nopeudella. (Koskela 2006:8) ”Lisäksi standardi määrittelee kaksi eri kommunikointimoodia: aktiivinen ja passiivinen, sekä niiden signaalirajapinnan moduloitimenetelmät, tiedonsiirtonopeuden, bittien esityksen ja koodauksen.”. (Koskela 2006:8)

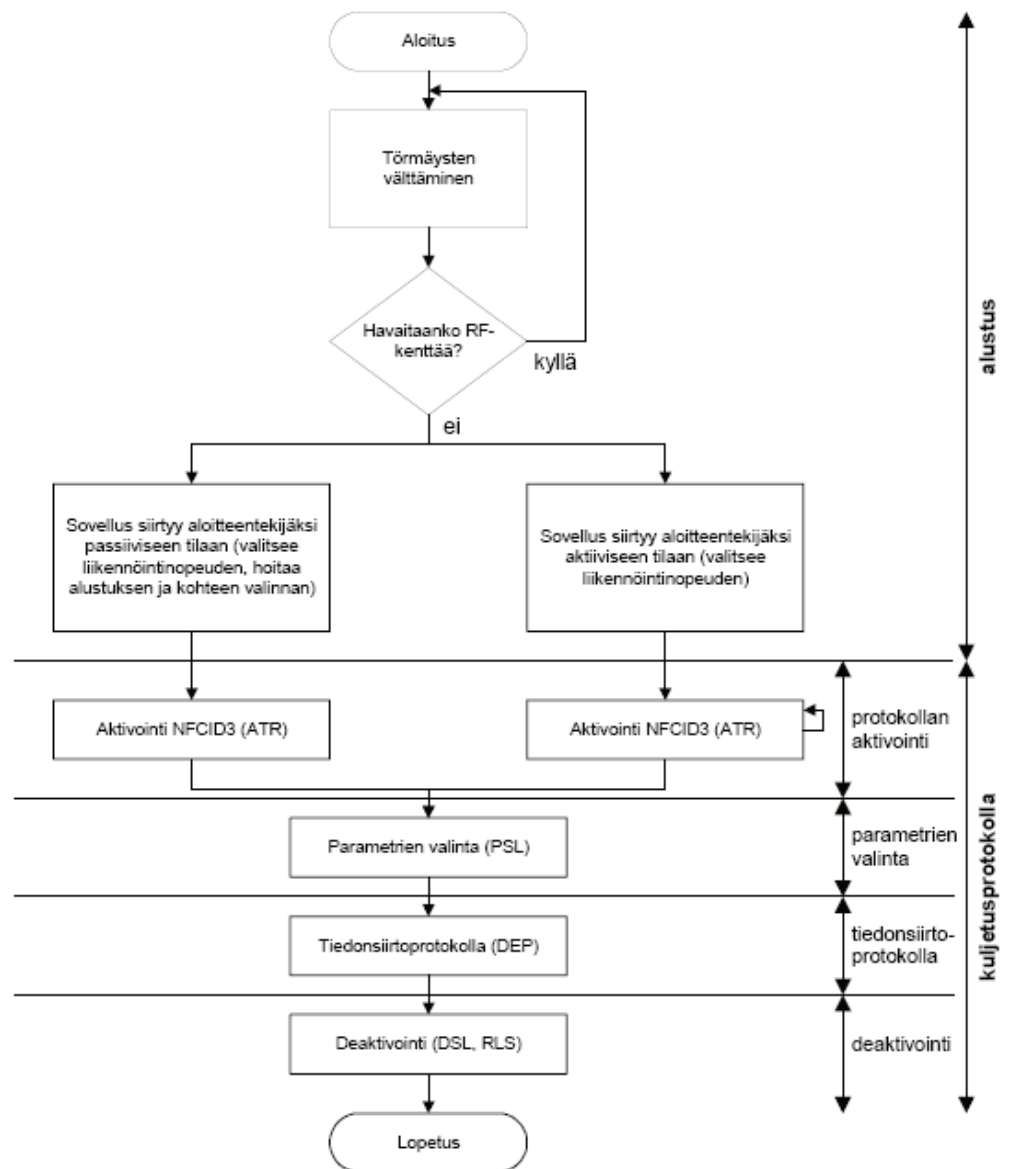
NFC-protokollan määrittelemässä kommunikaatiossa on aina kaksi osapuolta, jotka erottelevat kommunikaation osapuolet. Nämä osapuolet ovat nimeltään aloitteentekijä (eng. *initiator*) sekä kohde (eng. *target*). Aloitteentekijä, käynnistää ja hallitsee tiedonsiirtotapahtumaa ja kohde toimii ainoastaan passiivisena osapuolena vastaten aloitteentekijän pyyntöihin. (Koskela 2006:8)

ECMA-340 standardin määrittelyn mukaan laitteiden pitää vielä tukea kumpaakin kommunikaatiomoodia. Aktiivisessa kommunikaatiotilassa molemmat sekä aloitteentekijä, että kohde käyttävät omaa radiotaajuuskenttäänsä kommunikointiin kun taas passiivisessa kommunikaatiotilassa ainoastaan aloitteentekijä aktivoi oman radiotaajuuskenttäänsä ja aloittaa kommunikoinnin, johon kohde vastaa käyttämällä hyväkseen aloitteentekijän omaa radiotaajuuskenttää.

NFC-protokollan toiminta NFCIP-1 -mukaisten laitteiden välillä käsittää seuraavat vaiheet (kuva 4.6):

1. Jokainen NFCIP-1 -laite on oletuksena kohde-tilassa (*target*).
2. Kohde-tilassa oleva laite ei muodosta omaa radiotaajuuskenttää, vaan odottaa passiivisena komentoa aloitteentekijältä (*initiator*).
3. Standardia tukeva laite voi ryhtyä aloitteentekijäksi ainoastaan sovelluksen niin vaatiessa.
4. Sovellus päättää kommunikaatiomoodin (aktiivinen vai passiivinen) ja valitsee käytettävän tiedonsiirtonopeuden.
5. Aloitteentekijä testaa mikäli radiokenttä on jo olemassa ja mikäli aloitteentekijä kentän havaitsee, ei uutta radiokenttää muodosteta.
6. Mikäli radiokenttää kuitenkin ei havaita, aktivoi aloitteentekijä oman radiokenttäänsä.
7. Kohde aktivoituu havaitessaan aloitteentekijän muodostaman radiokentän.
8. Aloitteentekijän lähettämä komennon siirto jo ennalta valitussa kommunikaatiomoodissa ja valitulla tiedonsiirtonopeudella.
9. Kohteen vasteen siirto samoilla tila- ja nopeusarvoilla kuin edellisessä kohdassa.

(Koskela 2006:8)



**Kuva 4.6** Aloitteentekijän alustusmekanismit sekä yksittäisen kohdelaitteen valinta NFC-protokollan mukaan. (Koskela 2006:9)

Yhteyden alustusvaiheeseen sisältyy aloitteentekijän huolehtima törmäysten välttäminen sekä kommunikaatiomoodin ja tiedonsiirtonopeuden valinta. Aloitteentekijän huolehtima törmäysten välttäminen perustuu samalla taajuudella mahdollisesti jo olemassa olevien radiokenttien havainnointiin ja mikäli aloitteentekijä ei radiokenttää havaitse, se muodostaa sen itse. Kyseinen menetelmä toimii samaan tapaan myös kohteella kun kyseessä on aktiivinen kommunikaatiomoodi, sillä aktiivisessa kommunikaatiossa sekä aloitteentekijä että kohde kumpikin kytkevät oman radiokenttensä aika ajoin pois päältä. Passiivisen kommunikaatiomoodi eroaa siinä, että aloitteentekijä pitää radiokentän päällä läpi koko kommunikointiprosessin.

#### 4.34 ECMA-352 (NFCIP-2)

ECMA-352 (NFCIP-2) on jo standardoitu ISO/IEC komissioiden puolelta viralliseksi standardiksi ISO/IEC 21481. Kyseinen standardi määrittelee aiemmin tässä kappaleessa läpikäytyjen standardien mukaisten laitteiden kommunikointitilan havainnointi- ja valintamekanismin. Kyseisen standardin mukaan laitteiden välinen kommunikointi ei saa häiritä muuta meneillään olevaa liikennöintiä 13,56 MHz ( $\pm 7$  kHz) taajuuskaistalla.

Valintamekanismi valitsee yhden kolmesta mahdollisesta kommunikointitilasta: NFC-, PCD- tai VCD-tilan. NFCIP-2 standardi ei itse ota kantaa näiden kommunikointitilojen toimintaan, sillä ne ovat määritelty kukin omissa standardeissaan.

NFC-tilalla tarkoitetaan ECMA-340 standardin mukaista NFCIP-1 laitteiden välistä kommunikointia, PCD-tilalla ISO/IEC 14443 standardin mukaista laitteiden välistä liikennöintiä alle 10 senttimetrin etäisyydellä ja VCD-tilalla ISO/IEC 15693 standardissa määriteltyä laitteiden välistä kommunikointia maksimissaan 1-1,5 metrin etäisyydellä.

Kommunikaatiotilan valintamekanismi toimii seuraavasti NFCIP-2 standardissa:

1. Standardia tukevan laitteen radiokenttä ei saa olla päällä.
2. Mikäli laite havaitsee ulkoisen radiokentän valitsee se tilakseen NFC-tilan.
3. Mikäli laite ei havaitse ulkoista radiokenttää voi se kytkeytyä mihin tahansa kolmesta tilasta (NFC, PCD tai VCD)
4. Mikäli laite valitsee tilakseen NFC-tilan on sen kytkeydyttävä NFC-tilaan.
5. Jos laite valitsee tilakseen PCD- tai VCD-tilan aloittaa laite radiokentän havainnoinnin ja alustavan radiokentän generoinnin, lopulta siirtyen valitsemaansa kommunikaatiotilaan.

(Ecma Int...2003)

## 4.4 NFC-tuotteet

### 4.41 MIFARE

MIFARE on Philipsin perustaman NXP Semiconductor puolijohdeyhtiön omistama älykorttitekniologia, jonka alunperin kehitti iso teknologiayhtiö Mikron vuonna 1998. Kyseinen kontaktiton älykorttipiiri on maailman laajimmalle levinnyt älykorttitekniologia. MIFARE-tekniologiaan perustuvia piirejä on maailmassa yli 500 miljoonaa ja lukijalaitteitakin jo yli 5 miljoonaa. Hyvänä esimerkkinä MIFARE-tekniologiasta Suomessa on Tampereen ja Turun paikallisliikenteen maksukortit sekä vuosi sitten käyttöön otetut uudet biopassit.

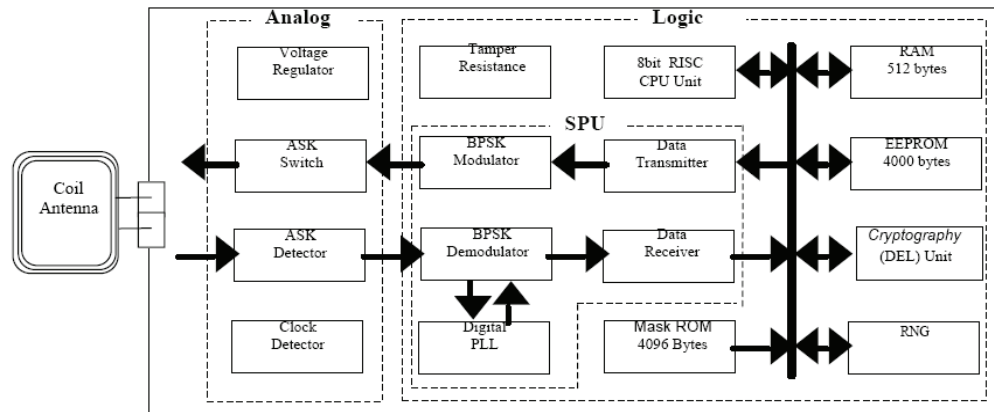
MIFARE perustuu ISO/IEC 14443 standardiin. Kuitenkaan muutama Philipsin kehittämistä MIFARE -korttiratkaisuista eivät toteuta standardin neljättä osaa vuoropohjaisen tiedonsiirtoprotokollan (T=CL) osalta, vaan käyttävät sen sijasta Philipsin patentoimaa korkean tason protokollaa tunnistamiseen ja kooditukseen. (Mifare...2007)

Koko ISO/IEC 14443 standardin kattavia korttiratkaisuja ovat MIFARE ProX sekä SmartMX. Kyseiset korttiratkaisut ovat mikroprosessoripohjaisia. Kyseisten tehokkaiden mikroprosessorien avulla voidaan toteuttaa monimutkaisia operaatioita sallivia ohjelmistoja suoraan älykorttipiirille. Korttien laskentatehoa käytetään myös tiedon salaukseen eri salaustekniikoilla (DES, AES, RSA jne.). (Mifare...2007)

MIFARE Classic ja UltraLight kortit toteuttavat ISO/IEC 14443 standardin neljännen osan sijasta jo aiemmin mainitun Philipsin patentoiman protokollan. Kyseiset kortit ovat puhtaasti muistikortteja, sillä kortit ovat toteutettu ASIC-pohjaisiksi (*Application Specific Integrated Circuit*) ja niiden laskentateho on hyvin rajoittunut. (Mifare...2007)

### 4.42 FeliCa

FeliCa on Sonyn kehittämä NFC-tekniikkaan perustuva älykorttitekniikka, joka perustuu ECMA-340 (NFCIP-1) –standardiin. FeliCa-tekniikka käyttää ISO/IEC 14443-2 standardista tuttua B-tyypin modulointimenetelmää eli ASK 10%. Muutoksena ISO/IEC 14443-2 B-tyypin modulointimenetelmiin on FeliCassa bittikoodaus toteutettu Manchester-koodauksella, sama koodaustapa jota käytetään ISO/IEC 14443-2 A-tyypin koodaustapana. Kyseistä tekniikkaa on yritetty siksi standardoida myös virallisen ISO/IEC 14443 –standardin tyypiksi C, siinä kuitenkin onnistumatta. FeliCa-piirien kommunikointi- ja tiedonsiirtonopeus on 212 kbit/s. (Sony FeliCa...2007)



**Kuva 4.7** FeliCa-piirin rakenne (Sony...2007)

FeliCa on tällä hetkellä ainoa kontaktiton lähimaksuteknikka, joka on saanut virallisen tietoturvallisuusstandardin ISO/IEC 15408 (*CC, Common Criteria*) EAL4 hyväksynnän. Syy tähän on FeliCa-järjestelmän jokaiseen istuntoon generoima uusi salausavainperiaate, joka estää huijausrytykset.

FeliCa-tekniikkaan perustuvia kortteja (kts. kuva 4.7) käytetään Aasiassa julkisten kulkuneuvojen matkalippuna (esim. junalippuna), sähköiseen maksamiseen sekä henkilön tunnistamiseen ja pääsyn valvontaan. Mahdollisuudet tekniikalla on toimia myös sähköisenä lippuna eri tapahtumiin sekä jäsenetukorttina. FeliCa-järjestelmällä on tällä hetkellä jo kymmeniä miljoonia käyttäjiä. Kauppiaan näkökulmasta FeliCan menestymistä on edesauttanut myös FeliCa-tekniikkaa tukevien lukijalaitteiden halpa hinta ja helppo liitettävyys myös pienien kauppojen kassajärjestelmiin. (FeliCa...2006)

Mobile FeliCa on FeliCa-piirin perustuva mobiilimaksuteknikka, joka on NTT DoCoMon avulla saatu liitettyä Japanilaisiin matkapuhelimiin. Kyseisellä FeliCa-puhelimella on Japanissa jo useampi miljoona käyttäjää. Suuri käyttäjämäärä ja suurin syy Mobile FeliCan menestymiseen on juuri eteläisen Japanin rautatieverkkoon perustuvalla SuiCa-järjestelmällä, joka sallii junaan pääsyn vilauttamalla matkapuhelinta lukijalaitteen läpi. (Lamminaho 2006:3)

#### 4.43 Visa Wave

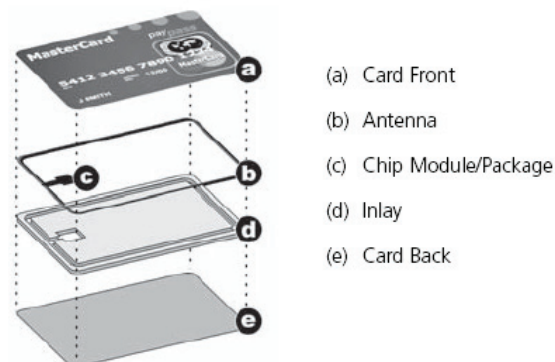
Visa Wave on luottoyhtiö Visa Internationalin kehittämä yleisiin NFC-standardeihin perustuva lähimaksamisen mahdollistava maksuratkaisu. Visan Wave -teknologia perustuu ISO/IEC 14443 -standardiin. Visan kehittämä teknologia on edistysaskel kohti laajempaa yhteensopivuutta, sillä Wave -teknologia tukee ISO-standardin sekä A- että B-tyypin kommunikaatorajapintoja. Kyseiset kommunikaatorajapinnat ja niiden käyttämät tekniikat ovat määritelty ISO/IEC 14443 -standardin toisessa osassa (*radio frequency power and signal interface*). (Visa...2007)

Visa Wave julkistettiin pilottina Malesiassa vuonna 2004. Jo helmikuussa vuonna 2005 kyseinen teknologia otettiin laajaan kaupalliseen käyttöön. Visa Wave-kortti toimii kontaktittomassa lähimaksamisessa sitä tukevilla kaupoissa ja muualla normaalina Visa-korttina. Vuonna 2006 Nokia ja Visa aloittivat yhteistyössä pilotin Visa Wave-tekniikan siirtämisestä matkapuhelimeen. Kyseisessä pilotissa käytettiin Nokian 3220-matkapuhelinta ja NFC payment and ticketing -kuoria. Kyseinen pilotti oli onnistunut ja heti vuoden 2007 alussa Visa lanseerasi uuden kansainvälisen maksualustan, joka perustui NFC-teknologian sekä EMV-varmennusjärjestelmän yhdistämiseen. EMV-varmennusjärjestelmä on Visa Internationalin sekä MasterCardin kehittämä maailmanlaajuinen varmennusverkostoteknologia, jonka avulla pyritään estämään luottokorttien väärinkäyttöä. EMV-teknologian uusin ja varmasti jokaiselle suomalaisellekin tuttu uudistus on sirukortteihin siirtyminen. Tämän sirukortteihin siirtymisen vuoksi kaikki pankki- ja luottokortit sekä niitä tukevat lukijat pitää korvata 2010 vuoteen mennessä, sillä tietoturvaton magneettiraidasta halutaan eroon.

#### 4.44 MasterCard PayPass

Amerikkalaisen luottokorttiyhtiö Mastercardin kehittämä PayPass-tekniikka perustuu viralliseen ISO/IEC 14443-standardiin suurimmalta osin. PayPass ja virallinen ISO-standardi eroavat korttien ja laitteiden kommunikaatorajapinnan nopeuksien suhteen niin, että PayPass-teknologia sallii ainoastaan 106 kbit/s nopeuden ja kieltää sitä nopeammat tiedonsiirtonopeudet. Lukijalaitteiden välillä suurin ero virallisen ISO-standardin ja PayPass-teknologian suhteen on PayPass-teknologian käyttämä alustus- ja törmäystenhallintaprotokolla, joka eroaa huomattavasti ISO-standardin vastaavasta. (Master...2006)

MasterCardin PayPass –järjestelmä otettiin julkiseen käyttöön Yhdysvalloissa vuonna 2005, vain kaksi vuotta ensimmäisen pilotin jälkeen (kts. kuva 4.8). Samainen PayPass-teknologia on siirretty sittemmin myös matkapuhelimiin matkapuhelinvalmistaja Motorolan avulla. Kyseiset puhelimet toimivat tavallisina puhelimina kuin myös MasterCard –luottokorttina. Nämä Motorolan PayPass-puhelimet ovat tällä hetkellä osana New Yorkin metron PayPass–teknologian testikäyttöä.



**Kuva 4.8** MasterCard PayPass-kortti. (Master...2006)

## 5 Pohdintaa

Viimeaikaisten teknologisten kehitysaskelien valossa mobiilimaksaminen on saamassa laajan ja uskollisen käyttäjäpohjan. Käyttäjät ovat löytäneet tämän uuden maksutavan, sillä se on havaittu helpommaksi käyttää kuin nykyiset maksumuodot käteinen tai pankki- ja luottokortti. Räjähdysmäinen käyttäjämäärän kasvu perustuu myös korttien monikäyttöisyyteen. Ihmiset ovat kyllästyneet kantamaan mukanaan kymmeniä eri kortteja ja kokevat korttien yhdistämisen pelkästään hyvänä asiana.

Kaupan puolesta edellytykset mobiilimaksamisen menestymiselle ovat olemassa, sillä uusien teknologioiden avulla maksutapahtumia on saatu nopeutettua ja automatisoitua. Kuitenkin kaupan asettamat vaatimukset mobiilimaksamiseen ovat suuret. On ymmärrettävää, että kauppa ei halua investoida uuteen tekniikkaan ja sen yhdistämiseen nykyisiin järjestelmiin. Kauppa arvostaa standardien avoimuutta, jotta yhdellä lukijalaitteella olisi mahdollista hoitaa kaikkien mahdollisten standardien maksuliikennettä. Tämä vähentäisi niin kaupalle kuin kuluttajille kohdistuvia kustannuksia uusien teknologioiden implementoinnista.

Juuri tähän IT-alaa vaivaavaan ainaiseen standardien sekamelskaan on lähiaikoina mahdollisesti tulossa lääke. Tämän vuoden CES-näyttelyssä (Consumer Electronics Show) Nokia lanseerasi uuden NFC-sirun sisältävän matkapuhelimen Nokia 6131 NFC:n. Mobiilimaksamista ajatellen puhelimeen sisällytetty NFC-piiri on tehty yhteensopivaksi niin Philipsin MIFARE, Visa Wave sekä MasterCard PayPass teknologioiden kanssa. Tällainen multi-standardipiiri toimii varmasti hyvänä veturina NFC-tekniikan yleistymiseen.



**Kuva 5.1** Nokia 6131 NFC (Nokia... 2007)

Kuva 5.1:ssä esitellyn uutukaisen suunnittelussa on käytetty paljon aikaa myös informatiivisten RFID-tunnisteiden käyttöä ajatellen. Informatiivisten RFID-tunnisteiden avulla voidaan matkapuhelimen eri toimintoja hyväksikäyttää ilman hidasta konfigurointi- tai kättelyprosessia. Tästä hyvänä esimerkkinä on esimerkiksi valokuvan tulostaminen suoraan kuvan puhelimesta tulostinta koskettamalla.

Puhelimeen oli saatu myös lisää tietoturvaominaisuuksia maksutekniikoita ajatellen, sillä puhelimeen on mahdollista asettaa kaikille maksutavoille oma henkilökohtainen salasana (PIN-koodi). Tälle salasanan kyselylle voi myös asettaa oman henkilökohtaisen rajan. Esimerkiksi alle kolmen euron ostoksissa salasanaa ei kysytä, joka nopeuttaa maksutapaa huomattavasti.

Nokia on selvästi huomannut, että kaikki raha ei pyörikään mobiilimaksamisbisneksessä vaan uusia innovatiivisia ilmaisipalveluita tarjoamalla voi tienata suuria summia. Sillä näiden ilmaisipalveluiden kehittäminen ja myyminen niitä tarjoaville yrityksille on tuottavaa toimintaa vaikkei niiden kustannukset lopulta loppukäyttäjälle maksuina näkyisikään. Tähän mahdollisesti suureen markkinapotentiaaliin perustuukin Nokia Oyj:n ja saksalaisen Giesecke & Devrient älykorttiyhtiön yhteishanke Venyon Oy, jonka avulla Nokia yrittää tuoda Aasiassa läpilyönyttä NFC-teknoologiaan perustuvaa mobiilimaksamista Eurooppaan.

Mobiilimaksamisen tulevaisuus Euroopassa on nyt kiinni kaupan- sekä pankkialan halukkuudesta satsata tähän uuteen teknoologiaan. Positiivisia kokemuksia tästä teknologiasta voidaan hakea Aasiasta, mutta silti suuri maksukulttuurin muutos on täällä Euroopassa vielä kokematta. Vie varmasti oman aikansa kunnes mobiili lähimaksaminen saavuttaa Euroopassa edes kohtuullisen aseman rahamarkkinoilla. Aasiassa kun on jo pitkään totuttu maksamaan automaatteihin ja samaista automatisoitua palvelukulttuuria ei todennäköisesti milloinkaan tulla näkemään täällä vanhan mantereen puolella. Tämä automatisoitu palvelukulttuuri on opettanut aasialaiset käyttämään erilaisia maksukortteja jo pitkään ja tämänlaisen maksutekniikan muutoksen läpikäynti Euroopassa vie oman aikansa.

Suomalaisesta näkökulmasta ajatellen on hienoa nähdä kuinka paljon paikallisella matkapuhelinjätti Nokialla on todellisuudessa valtaa Suomen talousmarkkinoilla, sillä kun NFC-teknoologiaa aletaan Suomessa markkinoimaan on sen isompana markkinoijana juuri Nokia. Todennäköisintä on, että NFC-teknoologia siirretään Euroopassa suoraan matkapuhelimiin ilman välivaiheen korttipohjaisia ratkaisuja. Meille suomalaisille tämä on hyvä tieto, sillä matkapuhelin on täällä pohjolassa vähintään yhtä tärkeä tavara kuin oma talo ja auto.



## 6 Lähdeluettelo

- Digitoday verkkopalvelu 2007. [online][viitattu 20.03.2007]  
[www.digitoday.fi/page.php?page\\_id=12&news\\_id=20027524](http://www.digitoday.fi/page.php?page_id=12&news_id=20027524)
- Ecma International standardointijärjestön kotisivut 2007. [online][viitattu 10.04.2007] [www.ecma-international.org](http://www.ecma-international.org)
- EMVCo ISO/IEC 14443 Implementation Specification - V1.1 2006. [online][viitattu 26.03.2007] [www.emvco.com](http://www.emvco.com)
- FeliCa – Overview of i-mode FeliCa Service 2006. [online][viitattu 20.03.2007]  
[www.nttdocomo.co.jp/english/service/imode/](http://www.nttdocomo.co.jp/english/service/imode/)
- ISO-11784 standardi 2996. [online][viitattu 10.04.2007]  
[www.iso.ch/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=25881](http://www.iso.ch/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=25881)
- ISO-14443 standardi 2001. [online][viitattu 10.04.2007]  
[www.otiglobal.com/objects/ISO 2014443 20WP 204.11.pdf](http://www.otiglobal.com/objects/ISO%2014443%20WP%20204.11.pdf)
- ISO-15693 standardi 2007. [online][viitattu 26.4.2007] [www.15693.org](http://www.15693.org)
- ISO-18092 standardi 2007. [online][viitattu 11.04.2007]  
[www.iso.ch/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=38578](http://www.iso.ch/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=38578)
- Koskela, Mikko 2006. Near Field Communication (NFC) Lyhyenkantaman radiotaajuinen etätunnistus. Esiselvitys, Tampereen teknillinen yliopisto, Pori.
- Nokian kotisivu 2007. [online][viitattu 20.03.2007] [www.nokia.com](http://www.nokia.com)
- Lamminaho, Petri 2006. Mobiilimaksaminen 3, 5-6
- Laurila, Ari 2004. Lahden seudun Mobiilimuksu-projekti. [online][viitattu 26.03.2007] [www.lahdenseutu.net](http://www.lahdenseutu.net)
- MasterCard PayPass – Mag stripe, acquirer implementation requirements 2006. [online][viitattu 10.02.2007] [www.mastercard.com](http://www.mastercard.com)
- Mifare kotisivut 2007. [online][viitattu 22.04.2007] [www.mifare.net](http://www.mifare.net)
- MoreRFID kotisivut 2007. [online][viitattu 20.04.2007] [www.morerfid.com](http://www.morerfid.com)

- NFC Forum kotisivut 2007. [online][viitattu 10.04.2007] [www.nfc-forum.org](http://www.nfc-forum.org)
- PayWay Parkit-palvelun kotisivut 2007. [online][viitattu 28.03.2007]  
[www.payway.fi](http://www.payway.fi)
- Rexam kotisivut 2005. [online][viitattu 30.03.2007] [www.rexam.com](http://www.rexam.com)
- RFIDlab Finland kotisivut 2007. [online][viitattu 28.03.2007] [www.rfidlab.fi](http://www.rfidlab.fi)
- Snellman, Kalle 2005. Mobiilipalvelumarkkinat Suomessa 2005. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu. Helsinki
- Sony Felica kotisivut 2007. [online][viitattu 18.04.2007]  
[www.sony.net/Products/felica](http://www.sony.net/Products/felica)
- Talvitie, Harri 1999. Lämpivalaisussa WAP-tekniikka. MikroPC. 61-63
- Tuominen, Tatu 2003, Mobiili lähimaksaminen – nykykäyttö ja tulevaisuus Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu. Helsinki
- Visa Internationalin kotisivut 2007 [online][viitattu 23.03.2007]  
[www.visa-asia.com/ap/sea/cardholders/cardsservices/](http://www.visa-asia.com/ap/sea/cardholders/cardsservices/)
- Wireless Platform: RFID 2006. Savonia Ammattikorkeakoulu [online][viitattu 02.04.2007] [wirelessplatform.savonia-amk.fi](http://wirelessplatform.savonia-amk.fi)