



Mobiililaitteiden käyttö maksuvälineenä ja tunnistautumisessa

Mathias Simonaho

Kaupan ja kulttuurin toimialan opinnäytetyö
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Tradenomi

TORNIO 2013

TIIVISTELMÄ

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU, Tietojenkäsittely

Koulutusohjelma:	Tietojenkäsittelyn Koulutusohjelma
Opinnäytetyön tekijä(t):	Mathias Simonaho
Opinnäytetyön nimi:	Mobiililaitteiden käyttö maksuvälineenä ja tunnistautumisessa
Sivuja (joista liitesivuja):	38 (0)
Päiväys:	
Opinnäytetyön ohjaaja(t):	Juha Meriläinen
<p>Tämän opinnäytetyön aihe käsittelee nykyaikaisten mobiililaitteiden käyttömahdollisuuksia maksu- ja tunnistautumisvälineenä. Opinnäytetyön tavoitteena on tutustua mobiililaitteiden käyttämiin tekniikoihin sekä mobiililaitteiden sovelluksiin, joita edellä mainituissa tilanteissa voitaisiin hyödyntää. Tutkimuksen kohteena ovat myös tekniikoiden ja mobiilisovellusten turvallisuus ja käyttäjien saama hyöty maksaessa mobiililaitteella, verrattuna perinteiseen käteiseen rahaan ja maksukorttiin. Ensimmäinen tutkimuskysymys on mitä mobiililaitteen käyttäjän tulee huomioida kun hän käyttää mobiililaitetta maksuvälineenä. Toinen tutkimuskysymys on mitä hyötyä mobiililaitteen käyttäminen maksuvälineenä tuo käyttäjälle.</p> <p>Tutkimusmetodinä olen käyttänyt tapaustutkimusta, sekä täydennän aineistoa kyselytutkimuksella. Opinnäytetyön aineisto pohjautuu kirjoihin, aikakauslehtiin, Internet-lähteisiin, kyselyyn ja omiin havaintoihin, joita olen mobiililaitteilla tehnyt.</p> <p>Tutkimuksen perusteella mobiililaitteen käyttö maksuvälineenä tuo suurimpana etuna enemmän turvallisuutta. Lisäksi lähimaksamisen nopeus auttaa parantamaan asiakkaan kokemusta maksutilanteessa. Tutkimuksen perusteella lähimaksaminen myös kiinnostaa ihmisiä ja ihmiset uskovat sen olevan yhtä turvallista kuin maksukortilla maksaminen.</p>	
Asiasanat: langaton tiedonsiirto, tietoturva, mobiililaitteet, sähköinen raha, sähköinen tunnistaminen	

ABSTRACT

KEMI-TORNIO UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Data processing

Degree programme:	Degree Programme In Information Technology
Author(s):	Mathias Simonaho
Thesis title:	The use of mobile devices for payments and authentication
Pages (of which appendixes):	38 (0)
Date:	
Thesis instructor(s):	Juha Meriläinen
<p>This bachelor's thesis deals with the topic of how to use modern mobile devices as a payment method and electronic identification. The objective of this study is to explore the techniques used by mobile devices, as well as applications for mobile devices that could be used in the situations mentioned above. The study will also include discussions of technologies and mobile application security and user benefits received when users pay with their mobile devices, compared to the traditional cash and debit card. The first research question is what the mobile device user should take into account when using the mobile device as a method of payment. The second research question is what benefits the mobile device as a payment method brings about to the user.</p> <p>In the research, I used the case study and I supplemented the material with a survey. The data was based on books, Internet sources, a questionnaire and personal observations that I have made on mobile devices.</p> <p>On the basis of the research it can be suggested that the biggest advantage of using mobile device as a payment method is improved security. In addition, the payment rapidity helps to improve the customer experience in the payment situation. The findings of my research show that people are interested to use a mobile device as a payment method and they also regard it as safe as using a debit card.</p>	
Asiasanat: wireless data transmission, data security, mobile devices, e-money, electronic identification	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 MOBIILILAITTEET	7
3 MAKSUPÄÄTTEET JA MAKSUKORTIT	8
4 TEKNIIKAT	11
4.1 Near Field Communication (NFC).....	11
4.2 Bluetooth	13
4.3 Mobiilivarmenne	16
5 LÄHIMAKSUSOVELLUKSET.....	18
5.1 Nokia Money ja Nokia Lompakko.....	18
5.2 Google Wallet	19
5.3 Samsung Wallet	20
5.4 Apple Passbook.....	20
5.5 Isis	21
5.6 Elisa Lompakko	21
5.7 Maksusovellusten erot.....	22
6 MOBIILILAITTEIDEN KÄYTTÖ MAKSUVÄLINEENÄ.....	24
6.1 Huomioon otettavat asiat mobiililaitteella maksaessa	24
6.2 Käyttäjän saama hyöty mobiililaitteella maksettaessa.....	26
7 MOBIILILAITTEIDEN KÄYTTÖ TUNNISTAUTUMISESSA	28
8 KYSELY	29
8.1 Kysymykset ja vastaukset	29
8.1.1 Yleistiedot	29
8.1.2 NFC.....	31
8.1.3 Mobiilivarmenne.....	32
8.1.4 Maksukortit.....	33
8.1.5 Mobiililaite maksuvälineenä	33
8.1.6 Mobiililaite tunnistautumisvälineenä	34
8.2 Kyselyn yhteenveto	34
9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	36
LÄHTEET.....	37

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tutustuttaa lukija mobiililaitteiden käyttämiin langattomiin tekniikoihin ja sovelluksiin, joilla mobiililaitetta voitaisiin käyttää maksuvälineenä ja tunnistautumisvälineenä. Tärkeimpänä käsiteltävänä tekniikkana on Near Field Communication eli NFC, jota hyödynnetään jo lähimaksamisessa muualla maailmassa. Tutkin myös saatavilla olevia mobiilisovelluksia, joita käyttäjä voi hyödyntää maksutahtuman aikana. Aiheen valinta perustuu kiinnostukseeni mobiililaitteita ja langattomia tekniikoita kohtaan.

Opinnäytetyössä omat kokemukseni pohjautuvat käyttämiini mobiililaitteisiin, jotka ovat Sony Xperia Z, iPhone 5 ja Nokian Lumia 920. Laitteet ovat markkinoiden uusimpia älypuhelimia. Sonyn ja Nokia älypuhelimista löytyvät myös uusimmat tekniikat ja sovellukset, kuten NFC. Sony Xperia Z käyttää Googlen Android-käyttöjärjestelmää, Nokia Lumia 920 käyttää Windows Phone 8 -käyttöjärjestelmää ja iPhone 5 käyttää iOS-käyttöjärjestelmää.

Opinnäytetyön tutkimusmetodi on tapaustutkimus. Tapaustutkimukseksi kutsutaan tutkimusstrategiaa, jossa tarkoituksena on tutkia yksityiskohtaisesti yhtä tai useampaa kohdetta tai ilmiökokonaisuutta. Tapaustutkimuksessa pyritään ymmärtämään ja tulkitsemaan syvällisesti yksittäisiä tapauksia. Tiedonhankintatapoina käytetään kyselyjä, haastatteluita, havainnointia ja arkistomateriaaleja. Kerättävän tiedon muoto voi olla sekä kvantitatiivista, että kvalitatiivista. Tapaustutkimuksen luonne voi olla kuvailevaa, teoriaa testaavaa tai teoriaa luovaa. (Jyväskylän Yliopisto 2013, hakupäivä 10.4.2013.)

Sovellan tapaustutkimusta opinnäytetyössäni käsitellen prosessia, jossa mobiililaitetta käytetään maksuvälineenä. Prosessiin kuuluvat käytettävä tekniikka, käytettävä mobiilisovellus ja päätelaite. Tapaustutkimuksen lisäksi täydennän aineistoani kyselytutkimuksella. Tekemälläni kyselyllä olen pyrkinyt herättämään vastaajien ajatuksia mobiililaitteen käyttömahdollisuuksista ja turvallisuudesta.

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä tutkin, mitä mobiililaitteen käyttäjän tulee ottaa huomioon, kun hän käyttää mobiililaitetta maksamiseen. Toinen tutkimuskysymykseni on, mitä hyötyä mobiililaitteen käyttäminen maksuvälineenä tuo käyttäjälle käteisen rahan tai maksukortin sijasta.

2 MOBIILILAITTEET

Mobiililaitteella tarkoitetaan sellaista laitetta, jolla on mahdollista päästä tietoverkkoon ajasta ja paikasta riippumatta. Laajaan valikoimaan kuuluvat esimerkiksi älypuhelimet ja taulutietokoneet. Mobiililaite on yleensä kompakti ja helposti mukana kuljetettava. (Mobiililaitteet 2013, hakupäivä 2.4.2013.)

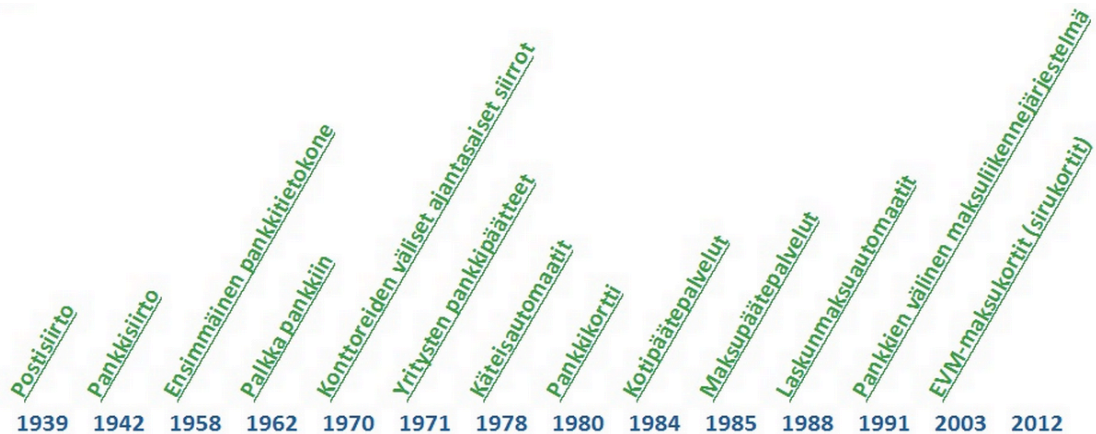
Älypuhelimiksi lasketaan laitteet, joilla voi puheluiden lisäksi tehdä muutakin, kuten lähettää kuvaviestejä, ottaa valokuvia, selata karttoja, käyttää sähköpostia ja selata Internetiä. Älypuhelinien suosio maailmalla on ollut kasvussa jatkuvasti. Suosion kasvu on merkittävää, sillä vuonna 2008 älypuhelimia myytiin maailmassa 40 kertaa enemmän kuin vuonna 2002. Syynä älypuhelinien suureen suosioon kasvuun ovat edullisemmat hinnat, laadun parantuminen ja ominaisuuksien lisääntyminen. Niin sanottuihin peruspuhelimiin verrattuna älypuhelinien laskentatehot ovat kasvaneet jopa lähelle tietokoneiden tehoja. (Häikiö 2009, 15; Mustonen 2013, hakupäivä 6.3.2013.)

Vanha lankapuhelin oli pelkkä puhumislaitte, mutta uudet älypuhelimet ovat paljon enemmän. Uudet älypuhelimet ovat myös entistä henkilökohtaisempia, sillä soittoääni, taustakuva, väri ja merkki vaikuttavat jopa käyttäjän imagoon. Matkapuhelimesta on tullut taskukokoinen tietokone, joka muistaa tapaamiset, ilmoittaa sähköposteista ja auttaa löytämään oikean reitin perille.

3 MAKSUPÄÄTTEET JA MAKSUKORTIT

Maksupäätte on korttimaksujen välittämiseen käytettävä laite, joka mahdollistaa maksutapahtumien varmentamisen kaupan ja asiakkaan välillä. Ensimmäiset maksupäätteet otettiin Suomessa käyttöön 1980-luvun puolivälissä huoltoasemien bensiiniautomaateilla, jonka jälkeen ne yleistyivät kauppojen kassoille. Ensimmäiset luottokortit tulivat Suomeen 1960-luvulla. Ennen maksupäätteiden yleistymistä maksukortilla maksaminen oli hidasta ja vaivalloista, sillä maksukortista piti ”höylätä” paperikopio, joka piti täyttää ja allekirjoittaa. (Nets Finland Oy 2013a, hakupäivä 8.4.2013.)

Aluksi maksupäätteiden toiminta perustui maksukorttien magneettinauhan lukemiseen, jolloin pankkikorttimaksut perittiin asiakkaan tililtä muutaman päivän viiveellä. Magneettinauhat on nykyisin korvattu mikrosirulla, joka parantaa maksukorttien turvallisuutta. Mikrosirun ansiosta myös maksusuoritukset ovat nykyisin reaaliaikaisia. Nykyiset maksukortit ja maksupäätteet ovat kansainvälisesti yhteensopivia ja ne perustuvat Europayn, Mastercardin ja Visan (EMV) kehittämään sirukorttistandardiin. EMV-maksukortit otettiin käyttöön vuonna 2003 (Kaavio 1). (Nets Finland Oy 2013b, hakupäivä 8.4.2013.)



Kaavio 1. Maksamisen virstanpylväät (Nets Finland Oy 2013a, hakupäivä 8.4.2013)

NFC-tekniikka on alkanut yleistyä myös uusissa maksupäätteissä, jolloin maksupäätteissä on valmius lähilukutekniikalle, mutta matkapuhelimia nämä eivät vielä tue. Teleoperaattorit Sonera ja Elisa tarjoavat jo yrityksille maksupäätteitä, jotka tukevat lähimaksamista NFC-tekniikan avulla. Luottokunnan verkkosivuilla on valittavana kaksi erilaista maksupäätettä, joista toinen toimii laajakaistan avulla ja toinen 3G-datayhteydellä. Molemmat mallit ovat valmiita tukemaan lähimaksamista, mutta sivuilla

ilmoitetaan ominaisuuden tulevan käyttöön myöhemmin maksuttomana päivityksenä. Lähimaksamisen tullessa markkinoille kauppiaiden ei tarvitse hankkia kuitenkaan kahta erillistä maksupäätettä, vaan uudet maksupäätteet sisältävät molemmat maksutavat eli lähimaksamisen ja perinteisen maksukortin käytön. (Luottokunta 2013a, hakupäivä 6.3.2013; TeliaSonera Finland Oyj 2013a, hakupäivä 2.2.2013; Elisa Oyj 2013a, hakupäivä 2.2.2013.)

Luottokunta ja Visa Europe tekivät mobiilimaksamisen pilottihankkeen Suomessa keuhällä 2009 Pohjoismaista ensimmäisenä. Visa Mobile Near Field Communication -hanke oli ensimmäinen virstanpylväs kontaktittoman mobiilimaksamisen kehittämisessä Suomessa. Vuonna 2012 Suomessa valittiin vuoden paras NFC-konsepti, jonka voittajaksi julistettiin K-Plussa-kortti. K-Plussa-kortin asiakkaat saivat helmikuussa 2012 käyttöönsä mahdollisuuden tilata kortin, jossa on NFC-lähilukumahdollisuus. Uusi lähiluettava kortti on käytössä jo noin 300 000 asiakkaalla ja se on parantanut kassatoimintojen sujuvuutta nopeutensa ansiosta. (Luottokunta 2013b, hakupäivä 2.2.2013; Kesko 2012, hakupäivä 2.2.2013.)

Luottoyhtiö Visa on tuonut markkinoille PayWave-palvelun. Maksukortti hyödyntää NFC-tekniikkaa ja sillä voi maksaa alle 20 euron ostoksia käyttämättä korttia laitteessa tai antamatta PIN-koodia. Uutta lähimaksutapaa tukevat kassapäätteet ovat jatkuvasti yhteydessä verkkoon ja vaativat kortin myöntäjältä hyväksynnän maksutapahtumalle samaan tapaan kuin nykyisillä sirukorteilla maksaessa. Korttiyhtiö tarkkailee maksutapahtumia jatkuvasti ja mikäli pienempiä maksutapahtumia tulee useita nopeasti, pyytää maksupäätte PIN-koodin, vaikka maksu olisikin alle 20 euroa. Tämä estää maksukortin väärinkäytön, jos kortti olisi joutunut varkaan käyttöön. (Luottokunta 2013, hakupäivä 2.2.2013; Vähimaa 2013, 34.)

Maksukorttien suojaus rajoittuu yhteen PIN-koodiin, joka on saatu pankista. Nykyisin pankit tarjoavat mahdollisuutta vaihtaa alkuperäinen PIN-koodi, jolloin käyttäjä saa valita PIN-koodin itse. Vaikka uusissa lähimaksukorteissa käyttäjän ei tarvitse aina syöttää PIN-koodia on rikollisten lähes mahdotonta käyttää langattomia maksukortteja siirtämällä rahaa omalle tililleen maksupäätteen välityksellä. Korttimaksujen vastaanotajalla tulee olla voimassa oleva maksupäättesopimus, jotta hän voi ottaa maksuja vastaan ja siirtää rahojaan omalle tililleen maksupäätteellä. Kaikki tehdyt maksusuoritukset

näkyvät maksajan tilillä ja maksun saaja on aina tiedossa. (Nets Finland Oy 2013b, hakupäivä 15.4.2013.)

Tyypillisin maksukorttien väärinkäytöksen muoto on kortin väärentäminen. 68% väärinkäytöistä johtuvat korttien väärennöksistä, jonka jälkeen maksukortista kopioituja tietoja hyödynnetään tekemällä korttikopio. 29% huijauksista johtuvat Internet-huijauksista, joissa rikollinen pyytää käyttäjää antamaan maksukortin tiedot, jolloin rikollinen voi käyttää maksukortin tietoja Internetissä maksaessa. Loput 3% väärinkäytöistä on peräisin varastetuista maksukorteista. Tällaisissa tapauksissa rikollinen tietää maksukortin PIN-koodin. (Nets Finland Oy 2013b, hakupäivä 15.4.2013.)

Palvelinten ja palveluiden tietoturva on maksukorttitietojen säilyttämisen oleellisia tekijöitä. Palveluihin tunkeutuminen ja korttitietojen hakkerointi on kasvanut verkkorikollisten keskuudessa. Keskitetyillä hyökkäyksillä ja palveluihin tunkeutumisella saa rikollinen yleensä suuren määrän maksukorttien tietoja ja samalla myös asiakkaiden henkilökohtaisia tietoja. Datakaappauksien ehkäisemiseksi on käytössä tietoturvastandardi, joka vaikeuttaa rikollisten toimintaa. Standardi määrittelee missä ja millaisessa muodossa maksukorttien dataa saa säilyttää. Tiedot ovat lisäksi suojatussa muodossa eli se ei väärin käsiin joutuessa ole suoraan luettavassa muodossa. (Poliisi 2013, hakupäivä 15.4.2013.)

4 TEKNIIKAT

4.1 Near Field Communication (NFC)

Near Field Communication eli NFC ei ole kovin uusi tekniikka, mutta se on lähivuosina alkanut kasvattamaan suosiotaan nopeaa tahtia. Tekniikan kehitys alkoi vuonna 2004, kun Nokia, Sony ja Philips yhdistivät voimansa ja perustivat NFC-Foorumin. NFC-Foorumin tarkoitus on kehittää tekniikan standardia, kannustaa kehittäjiä hyödyntämään tekniikkaa, varmistaa tekniikan yhteensopivuus laitteiden välillä ja valistaa kuluttajia ja yrityksiä tekniikan mahdollisuuksista. (NFC 2013, hakupäivä 2.2.2013; NFC Forum 2013, hakupäivä 2.2.2013.)

NFC-tekniikan toiminta perustuu yhteyden muodostamiseen laitteiden välillä, jonka jälkeen varsinainen tiedonsiirto toteutetaan Bluetooth-tekniikan avulla. NFC:n avulla yhteyden muodostus tapahtuu nopeasti käyttämällä laitteita muutamien senttimetrin päässä toisistaan. Lähimaksutapahtumissa NFC ei hyödynnä Bluetooth-tekniikkaa vaan lähettää tiedot omalla tekniikalla. NFC:n siirtonopeus on 106 – 848 kb/s, joten kovin nopeasta yhteydestä ei ole kyse, mutta lähimaksamisessa tietoa liikkuu todella vähän, joten kovinkaan nopeaa yhteyttä ei tarvita. (Vähimaa 2013, 34.)

NFC:tä tukevia mobiililaitteita on jo suuri määrä markkinoilla, mutta tekniikan voi lisätä laitteisiin myös jälkikäteen. Kiinalainen elektroniikkayhtiö Netcom on valmistanut microSD-kortin, jonka avulla NFC-tekniikan lisäys laitteisiin jälkikäteen on mahdollista. MicroSD-kortin rajoituksiin kuuluu muun muassa se, että puhelimen takakansi tai korttipaikka ei saa sisältää lainkaan metallia, joka estää yhteyden muodostamisen. (Pitkänen 2011, hakupäivä 2.2.2013.)

Sonera julkaisi 1.2.2013 myydyimpien matkapuhelinten listan, jossa oli listattuna yrityksen kymmenen myydyintä matkapuhelinta. Soneran suosituimpien puhelinten joukossa on ainoastaan kolme matkapuhelinta, jotka ovat valmiita hyödyntämään NFC-tekniikkaa. Tekniikan yleistymisen on myös havaittavissa, sillä yksikään listan kolmesta laitteesta ei ollut myynnissä vielä vuonna 2012. Tämä tarkoittaa myös sitä, että laitevalmistajat ovat huomanneet tekniikan suosion kasvun ja hyödyn. (TeliaSonera Finland Oyj 2013b, hakupäivä 2.2.2013.)

Tietoliikenne-yhtiö Nokia on hyödyntänyt NFC-tekniikkaa muun muassa matkapuhelimissa ja lisälaitteissa. Vuonna 2004 Nokia hyödynsi NFC:tä matkapuhelimensa kuorissa. NFC-kuoret mahdollistivat RFID-tunnisteiden (Radio Frequency Identification) lukemisen ja kirjoittamisen, jolloin niitä hyödynnettiin esimerkiksi Helsinki-Vantaan lentoasemalla ja Alankomaiden julkisessa terveydenhuollossa. Nokian laitteet olivat tällöin vielä lähinnä testaamista varten, jotta voitiin kokeilla mahdollisia käyttökohteita. (Nokia Ääni 2012, hakupäivä 2.3.2013.)

Tekniikalle kehitetään jatkuvasti uusia käyttötarkoituksia ja yksi kekseliäimmistä käyttötarkoituksista on käyntikortti. Käyntikortti on tavallisen kokoinen ja paksuinen ja siinä lukee tarvittavat tiedot täysin normaalisti. Mikäli käyntikortissa olevat tiedot halutaan tallentaa, sitä pidetään puhelimen lähellä, jolloin puhelin lukee ja tallentaa käyntikortissa olevat tiedot laitteen muistiin NFC:n avulla. Käyntikortin mikrosirulla olevia tietoja voi myös muuttaa myöhemmin, mikäli vaikkapa puhelinnumero muuttuu. Nokia on valmistanut suuren valikoiman perinteisempiä lisälaitteita, jotka hyödyntävät NFC:tä laitteiden yhdistämisessä Bluetoothin sijaan. Näitä lisälaitteita ovat muun muassa langattomasti toimivat kaiuttimet ja kuulokkeet.

Matkapuhelinvalmistajat yrittävät myös itse kiihdyttää NFC-tekniikan kehitystä julkaisemalla tekniikkaa tukevia lisälaitteita. Sony toimittaa tiettyjen matkapuhelimien mukana NFC-tunnisteita, joita käyttäjä voi hyödyntää (Kuva 1). Tunnisteet ovat noin yhden euron kolikon kokoisia merkkejä, joiden sisällä olevaan mikrosiruun voidaan ohjelmoida erilaisia komentoja. Tunnisteet ovat esiohjelmoituja tiettyihin toimintoihin, mutta käyttäjä voi muokata toimintoja tarpeen mukaan. Näihin tunnisteesiin käyttäjä voi ohjelmoida esimerkiksi herätyskellon soimaan valittuun aikaan. Käyttäjällä napauttaessa tunnistetta matkapuhelimella, jolloin puhelimen herätys kytkeytyy soimaan. Samalla napautuksella puhelin voi myös mennä äänettömälle herätyskellon kytkemisen lisäksi. Tunnisteiden käyttötarkoituksia löytyy lukemattomasti ja sellaisen voi laittaa esimerkiksi avaimenperäksi, jolloin kadonneissa avaimissa kiinni olevasta tunnistesta löytyy omistajan tiedot.



Kuva 1. Kaksi Sonyn valmistamaa NFC-tunnistetta

Tiedostojen siirtämisessä NFC:n turvallisuus on yhtä hyvä kuin Bluetoothiin, sillä se käyttää Bluetooth-tekniikkaa tiedostojen siirtämiseen. Yhdistämisessä laitteet varmistavat käyttäjältä, halutaanko ne yhdistää, jonka hyväksynnän jälkeen Bluetooth-yhteys on luotu. Vahingossa tai huomaamatta laitteita ei voi yhdistää, koska käyttäjän hyväksyntä on pakollinen toimenpide.

NFC:n käyttö tapahtuu lähes poikkeuksetta muutamien senttimetrien lähietäisyydeltä tai se voi vaatia myös, että laitteet koskettavat toisiaan. Mahdollisten hakkereiden tulisi siis olla todella lähellä uhria, jonka laitteeseen he haluaisivat päästä käsiksi. Erilaisissa mainoskylteissä käytettäviin NFC-tunnisteisiin hakkereilla on helppo päästä käsiksi. Hakkeilla on tällaisissa tapauksissa aikaa ohjelmoida tunniste uudelleen, jonka jälkeen tunniste voi tehdä sellaisia toimintoja mitä hakkeri on siihen ohjelmoinut. (Chandler 2013, hakupäivä 2.4.2013.)

4.2 Bluetooth

Bluetooth-tekniikka sai alkunsa, kun ruotsalainen teleyhtiö Ericsson alkoi tutkia erilaisia mahdollisuuksia langattomaan tiedonsiirtoon laitteiden välillä. Ericsson tunnetaan

nykyisin nimellä Sony Mobile Communications. Vuonna 1998 perustettiin Bluetooth Special Interest Group (SIG), jonka perustajiin kuuluivat Ericssonin lisäksi Nokia, IBM, Intel ja Toshiba. Bluetooth SIG:n tarkoitus on edistää tekniikan kehitystä ja edistää sen tuontia markkinoille. Vuonna 1999 tekniikka sai lisää tukea kun yritykset, kuten Microsoft, 3Com, Lucent ja Motorola liittyivät kehitykseen mukaan. Tällä hetkellä Bluetooth SIG:hen kuuluu yli 20 000 tekniikasta kiinnostunutta yritystä. (Bluetooth SIG 2013, hakupäivä 2.2.2013; Arokoski yms. 2002, 67; Granlund 2001, 288; Häikiö 2009, 133.)

Bluetoothin ensimmäinen standardiversio 1.0 julkaistiin vuonna 1999. Vuoden 2001 alkupuolella julkaistu versio 1.1 sisälsi esimerkiksi eri valmistajien laitteiden yhteistoiminnan parannuksia. Standardin kokonaislaajuus on noin 1500 sivua ja se koostuu ydin- ja profiilidokumentista. Ydindokumentissa on kuvattu siirtotekniikka ja profiilidokumentissa Bluetoothin eri käyttötapauksia. Käyttötapauksilla tarkoitetaan erilaisia tilanteita ja malleja, joissa Bluetoothia hyödynnetään. Profiilidokumentti uudistuu jatkuvasti uusien käyttötarkoitusten kehittyessä. (Arokoski yms. 2002, 68.)

Bluetooth-tekniikka pohjautuu radioaaltoihin, jonka avulla elektroniset laitteet voivat viestiä keskenään. Se on suunniteltu edulliseksi ja varmatoimiseksi, jotta sen voi lisätä mahdollisimman moneen laitteeseen. Edullisuudella tarkoitetaan sitä, että Bluetooth-sirun ei haluta maksavan enempää kuin 4 euroa, jotta se ei nosta liikaa laitteen lopullista hintaa. (Arokoski yms. 2002, 67.)

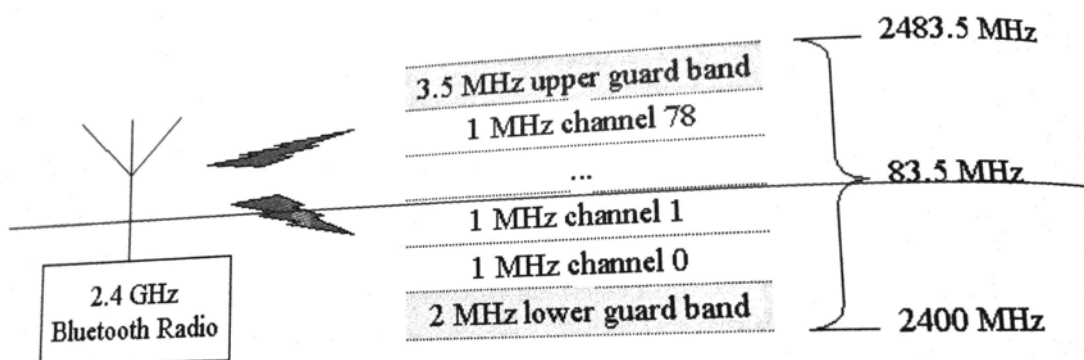
Tekniikka on tarkoitettu pääasiassa lyhyille noin 10 metrin matkoille. Kantama on mahdollista saavuttaa jopa sataan metriin saakka, mutta silloin kasvavat myös käytettävien laitteiden vaatimukset vaikuttaen laitteiden kokoon ja hintaan.

Yksi tärkeimmistä käyttökohteista on langaton pääsy Internetiin. Tämä voi tapahtua esimerkiksi Bluetooth-tekniikalla varustettua matkapuhelinta käytettäessä langattomana modeemina 3G-tiedonsiirtoon. Internet-yhteyden jakaminen langattomasti Bluetoothin avulla on osoittautunut todella suosituksi ominaisuudeksi matkapuhelimissa. Internet-yhteyden jakaminen matkapuhelimella kuluttaa paljon matkapuhelimen akkua ja se sopii lähinnä tilapäiseen käyttöön.

Bluetooth-tekniikka on yleisesti käytetty lähes jokaisessa mobiililaitteessa ja tietokoneessa. Bluetooth on yleistynyt myös televisioiden ja videopelikonsolien käyttöön. Tekniikan standardi on yleinen ja lähes kaikki laitteet toimivat keskenään Bluetoothin avulla. Yleisimpiä Bluetooth-lisälaitteita ovat langattomat kuulokkeet ja tietokoneiden langattomat hiiret.

Bluetoothin turvallisuus pohjautuu laitteiden väliseen pariliitokseen. Liitosta tehdessä molempien laitteiden on hyväksyttävä pariliitos. Esimerkiksi matkapuhelimia liitettäessä pareiksi tulee molemmista laitteista kytkeä Bluetooth päälle ja toisen laitteen tulee lähettää liitospyyntö. Liitospyynnön jälkeen laitteisiin tulee numerosarja, jonka yhtenäisyys pyydetään vahvistamaan. Vahvistuksen jälkeen laitteet ovat liitetty pareiksi ja yhteys on muodostettu.

Bluetooth käyttää tiedonsiirrossa radiosignaaleja ja niiden kaappaus on helppoa, mutta kokonaisten viestien kaappaamista vaikeuttaa siirtotekniikan käyttämä taajuushyppely ja lyhyet aikavälit. Yhden aikavälin pituus on 625 mikrosekuntia, mikä tarkoittaa pienemmän paketin lähettämiseen kuluvaa aikaa. Yhdessä sekunnissa voidaan siis lähettää jopa 1600 pakettia. Taajuushyppely tarkoittaa sitä, että jokainen paketti lähetetään satunnaisesti eri taajuudella (Kaavio 2). Lähettävä ja vastaanottava laite tietävät taajuuden vaihtelusta ja siten pystyvät jatkamaan tiedonsiirtoa ilman keskeytystä. (Arokoski yms. 2002, 74.)



Kaavio 2. Bluetoothin taajuusvaihtelu (Arokoski yms. 2002, 74)

4.3 Mobiilivarmenne

Mobiilivarmenne on suomalaisten teleoperaattoreiden tarjoama palvelu, joka toimii sähköisenä henkilötunnistena. Operaattorit tarjoavat palvelua SIM-kortin yhteydessä. Palvelua ei tarvitse ottaa käyttöön välittömästi vaan se voidaan aktivoida käyttöön myös myöhemmin teleoperaattorin kautta. Mobiilivarmenteen voi aktivoida käyttöön jokaiseen matkapuhelimeen, joten rajoitteita laitteiden suhteen ei ole.

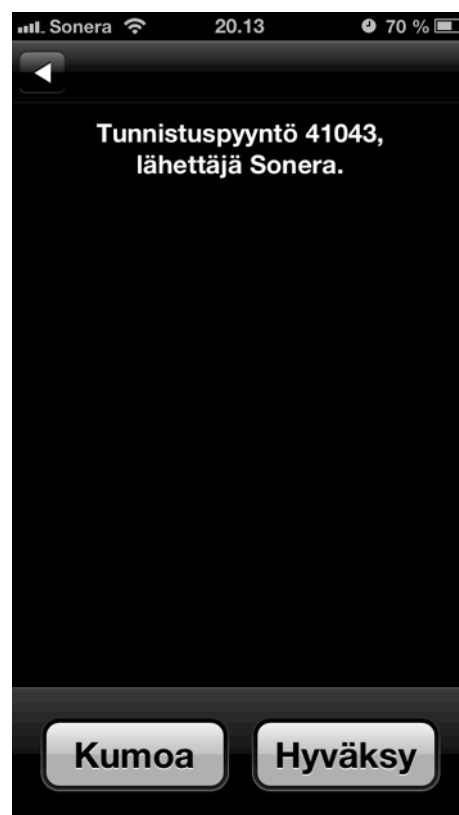


Kuva 2. DNA:n ja Soneran SIM-kortti mobiilivarmenteella varustettuna

Mobiilivarmenteella varustettu SIM-kortti ei eroa normaalista SIM-kortista lainkaan ulkoisesti. Helpoin tapa tunnistaa mobiilivarmennekortti, on sen sarjanumerosta. Soneran SIM-korteissa on mahdollisuus käyttää mobiilivarmennetta, jos SIM-kortin sarjanumeron perässä on merkintä ”ID” (Kuva 2).

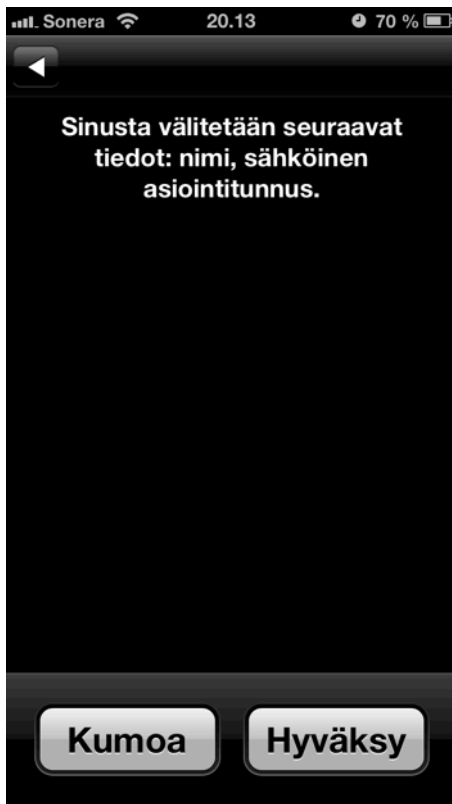
Mobiilivarmennetta käytetään pääasiassa verkkopalveluiden yhteydessä, mutta tunnistamisen voi suorittaa myös puhelun aikana. Mobiilivarmennetta ei pysty hyödyntämään ostosten tai palveluiden maksamiseen, mutta Internet-palveluihin tunnistautumisessa se on kasvattanut suosiota nopeasti.

Kirjautumisen yhteydessä käyttäjä ilmoittaa palveluun oman puhelinnumeron ja saa tunnistuspyynnön matkapuhelimeen. Tunnistuspyynnössä lukee kuka on sen lähettäjä (Kuva 3) ja se täytyy hyväksyä, jonka jälkeen tunnistuspyyntö ilmoittaa



Kuva 3. Tunnistuspyynnön ensimmäinen vaihe

mitä tietoja palveluun käyttäjästä välitetään (Kuva 4). Tämän jälkeen käyttäjän tulee syöttää henkilökohtainen tunnusluku (Kuva 5), jonka jälkeen palvelu hyväksyy tunnistuspyynnön ja ohjaa käyttäjän palvelussa eteenpäin.



Kuva 4. Tunnistuspyynnössä välitettävät tiedot



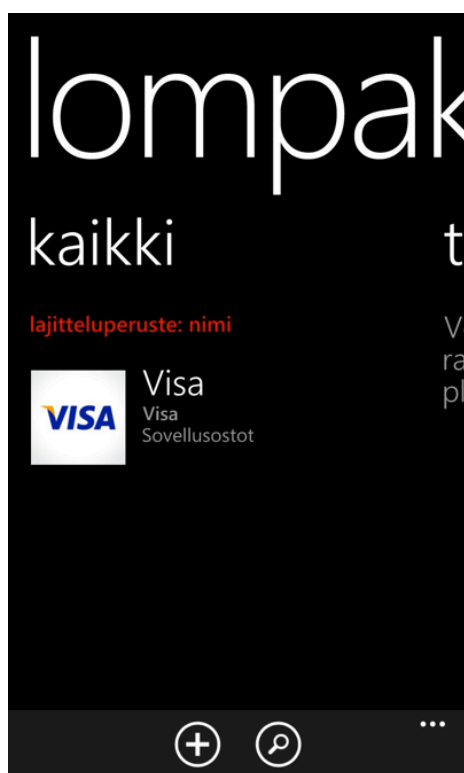
Kuva 5. Tunnusluvun syöttäminen

5 LÄHIMAKSUSOVELLUKSET

5.1 Nokia Money ja Nokia Lompakko

Vuonna 2007 Nokia aloitti Malesiassa lähimaksamisen kokeilun yhdessä Visan ja Malaysian suurimman teleoperaattorin Maxin kanssa. Langaton maksuväline otettiin kaupalliseen käyttöön ensimmäisenä maailmassa vuonna 2009. Käytettävänä puhelimenä oli Nokian 6212 Classic ja lähimaksamisessa käytettiin NFC-tekniikkaa. Nokia Money -konseptille haettiin myöhemmin myös patenttia, jota kuvattiin keinoksi siirtää rahaa pankkitililtä toiselle. Myöhemmin vuonna 2012 Nokia ilmoitti lopettavansa Nokia Money -palvelun ja keskittyvänsä sen sijaan karttapalveluiden parantamiseen. (Häikiö 2009, 198; Hynninen 2012, hakupäivä 6.3.2013.)

Nokian uusissa Lumia-matkapuhelimeissa on sovellus nimeltä Lompakko. Sovelluksen tietoihin matkapuhelimen käyttäjä voi tallentaa maksukorttien tiedot, jolloin tiedot ovat laitteessa aina mukana ja valmiina (Kuva 6). Sovellukseen voi asettaa myös henkilökohtaisen salasanan, jolloin maksuja tai maksukorttien tietoja ei pysty tarkistamaan ilman salasanaa (Kuva 7).



Kuva 6. Nokia Lompakko sovelluksen maksukortit

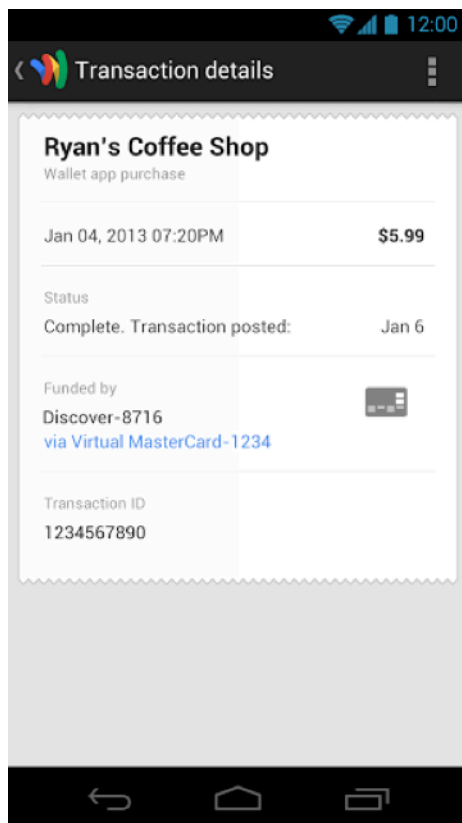


Kuva 7. Nokia Lompakko sovelluksen ominaisuudet

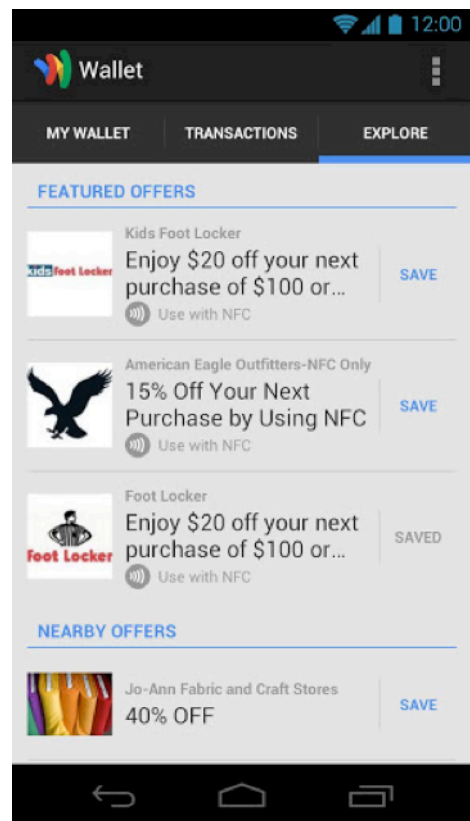
5.2 Google Wallet

Google toi markkinoille Google Wallet -nimisen palvelun, jolla onnistuu ostosten maksaminen mobiililaitteilla. Yhteensopivia laitteita on tällä hetkellä vain tietyt operaattoreiden kautta ostettavat laitteet, joissa on NFC-tekniikka. Sovellusta voi käyttää vain Yhdysvalloissa. (Google Wallet 2013a, hakupäivä 2.2.2013.)

Sovellus tarjoaa mahdollisuuden tallentaa maksukorttien tiedot matkapuhelimeen, jolloin niitä voidaan käyttää maksaessa lähilukulaitteella. Sovellus tallentaa käyttäjän ostosten maksutapahtumat sovelluksen muistiin automaattisesti, jolloin niitä voidaan tarkastella myös jälkikäteen (Kuva 8). Google Wallet esittää myös käyttäjälle tarjouksia, joita voidaan hyödyntää lähialueella (Kuva 9). (Google Wallet 2013b, hakupäivä 2.2.2013; Clark 2013, hakupäivä 24.3.2013.)



Kuva 8. Google Wallet -sovelluksen kuitti (Clark 2013, hakupäivä 24.3.2013)



Kuva 9. Google Wallet -sovelluksen tarjoukset (Clark 2013, hakupäivä 24.3.2013)

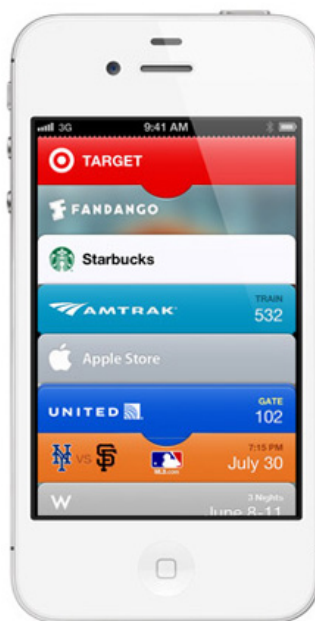
5.3 Samsung Wallet

Samsung esitteli Wallet-sovelluksensa vuoden 2013 alkupuolella suosituissa Mobile World Congress -tapahtumassa. Samsung Wallet -palvelussa käyttäjä voi lisätä sovellukseen erilaisia pääsylippuja, kuponkeja ja etukortteja. Sovellus muistuttaa paljon Applen Passbook-sovellusta.

Käyttäjä lataa sovellukseen käyttämiään lippuja ja käyttäjän mobiililaite osaa tarjota niitä käytettäväksi sijainnin tai kellonajan perusteella. Palvelu ei tue NFC-tekniikkaa, koska Samsungin mukaan kauppiat vierastavat sen käyttöä maksupäätteiden ollessa kalliita. NFC-tekniikan puuttumisen vuoksi tietojen lataaminen, esimerkiksi elokuvateatterissa, tapahtuu puhelimen ruudulta skannaamalla. (Hynninen 2013, hakupäivä 8.4.2013.)

5.4 Apple Passbook

Applen Passbook-sovelluksen toimintoihin lukeutuvat erilaisten jäsen- ja lahjakorttien säilytys sovelluksen muistissa (Kuva 10). Käyttäjä voi esimerkiksi ostaa kahvilaan lahjakortin ja maksaa ostoksia sillä, jolloin ostettavan tuotteen summa vähennetään lahjakortin summasta. Sovellukseen ei voi asettaa erillistä suojakoodia. Sovellukseen voi myös tallentaa tiettyjen lentoyhtiöiden lentoliput. Lentolippua näyttämällä lentoyhtiön edustaja skannaa näytöllä olevan koodin (Kuva 11) ja saa luettua lipun tiedot. Ominaisuuksiin lukeutuu myös esimerkiksi teatterilippujen säilytys. Applen puhelimissa ei ole tällä hetkellä tukea NFC:lle, joten lähimaksamista se ei tue. (Kannisto 2012, hakupäivä 10.4.2013.)



Kuva 10. Valikoima lipuista (Clark 2012, hakupäivä 19.4.2013)



Kuva 11. Lentolippu (Clark 2012, hakupäivä 19.4.2013)

5.5 Isis

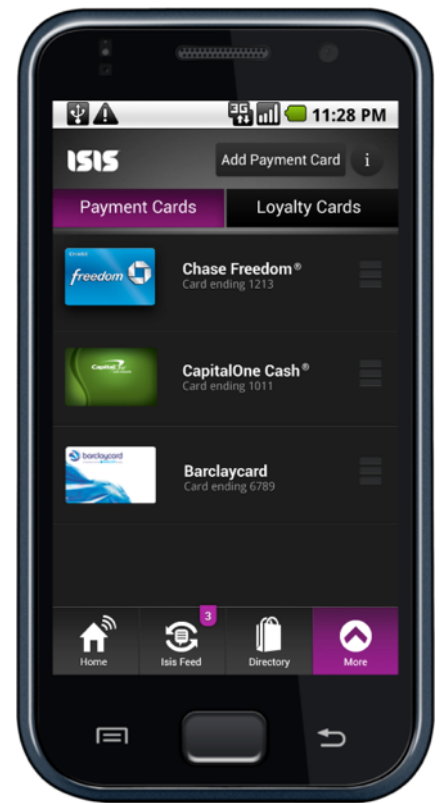
Isis on mobiililaitteeseen asennettava sovellus, joka on tehty yhteistyössä yhdysvaltalaisen AT&T, T-Mobile ja Verizon Wireless -teleoperaattoreiden voimin. Sovelluksen toimintaperiaate on sama kuin Google Walletin eli käyttäjä lisää luottokorttien tiedot sovellukseen ja voi valita haluamansa kortin maksaessa (Kuva 12). Maksusuoritus tapahtuu NFC-tekniikan avulla. Isis on vielä uusi palvelu ja tukee vain yhdysvaltalaisia luottokortteja, mutta on julkaissut tehneensä sopimuksen myös Visan ja MasterCardin kanssa. (Bishop 2012, hakupäivä 8.4.2013.)

Yhtiössä mukana olevat teleoperaattorit sijoittivat projektiin vuonna 2011 yli 100 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria. Mukana olevat teleoperaattorit kertovat, että heidän on tulevaisuudessa saatava tuloja myös muualta ja he näkevät mobiilimaksamisen markkinoiden olevan suuressa kasvussa. Isiksen suurin kilpailija on Google Wallet. (Kharif 2011, hakupäivä 8.4.2013.)

Sovelluksen turvaominaisuutena toimii suojakoodi, joka täytyy syöttää ennen sovelluksen käyttöä. Sovelluksen etälukitus on myös tehty mahdolliseksi jos puhelin joutuu väärin käsiin. (Isis 2013a, hakupäivä 8.4.2013.)

5.6 Elisa Lompakko

Suomalainen teleoperaattori Elisa julkisti Lompakko-nimisen mobiilimaksupalvelun vuonna 2013. Palveluun kuuluvat virtuaaliset Internet-maksukortit, rahan siirtäminen käyttäjältä toiselle ja Prepaid MasterCard -maksukortit (Kuva 13). Palvelu on kaikkien suomalaisten operaattoreiden asiakkaiden käytettävissä. Lompakko-palvelu kytketään matkapuhelimen numeroon. (Edvik 2013, hakupäivä 8.4.2013.)



Kuva 12. Isis-sovelluksen käyttöliittymä (Bishop 2013, hakupäivä 8.4.2013)

Elisan sovellus on lähtenyt kilpailemaan suoraan pankkien kanssa, sillä sen sovellus toimii suoraan MasterCardin kanssa ohittaen suomalaiset pankit. Tämä kiihdyttää kilpailua, sillä jokainen osapuoli haluaa maksuliikenteestä varmasti oman osuutensa. (Juvonen 2013, hakupäivä 15.4.2013.)

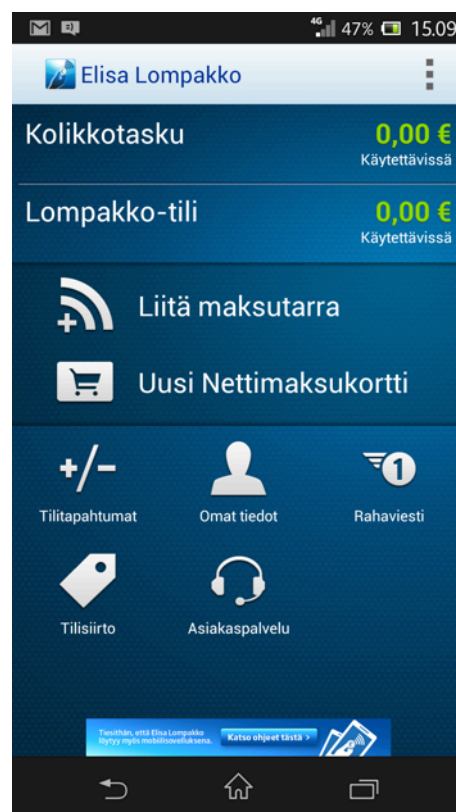
Palvelulla voi luoda virtuaalisen maksukortin, jonka hinta on 50 senttiä. Virtuaalisia maksukortteja voi luoda rajattomasti esimerkiksi kertaluontoisiin maksuihin Internetissä. Virtuaalisen maksukortin voi myös rajata toimimaan vain tietyksi ajaksi, jonka jälkeen tietoja ei voi enää käyttää. Virtuaalista maksukorttia käyttämällä ei tarvitse pelätä oikean maksukortin tietojen joutumista väriin käsiin. Sovelluksen ominaisuuksiin kuuluu myös Rahaviesti-toiminto. Ominaisuuden avulla käyttäjät voivat lähettää rahaa toisille tekstiviestillä, jolloin raha siirtyy käyttäjien kesken sovelluksen sisällä välittömästi.

(Lehto 2013, hakupäivä 8.4.2013; Juvonen 2013, hakupäivä 15.4.2013.)

Elisa Lompakko -palvelu vaatii aluksi maksutarran, joka sijoitetaan matkapuhelimen takakuoreen. Elisa-maksutarraa käytetään maksimissaan 25 euron kertaostoksiin ja se toimii maksupäätteillä, jotka tukevat MasterCard PayPass -maksukortteja. Tulevaisuudessa palvelu toimii NFC-tekniikan avulla. Ensimmäinen sertifioitu matkapuhelin, joka ei tarvitse maksutarraa on Samsung Galaxy S III. (Edvik 2013, hakupäivä 8.4.2013; Karkimo 2013, hakupäivä 8.4.2013.)

5.7 Maksusovellusten erot

Alla olevassa taulukossa on maksusovellusten ominaisuudet ja saatavuus eriteltyinä (Taulukko 1). Taulukossa oleva tieto saatavuudesta tarkoittaa saatavuutta Suomessa. Nokian Lompakko-sovellus on saatavilla uusien Nokia Lumia -matkapuhelinten yhteydessä, mutta sitä ei voi kuitenkaan käyttää Suomessa, koska yritykset eivät sitä vielä



Kuva 13. Elisa Lompakko sovelluksen aloitusnäky

tue. Applen Passbook-sovellus on käytössä myös Suomessa, mutta sovellusta tukevia yrityksiä on kovin vähän. Googlen Wallet-sovellus on saatavilla Yhdysvalloissa ja se on myös Yhdysvalloissa suosituin maksusovellus. Isis-sovellus on myös saatavilla ainoastaan Yhdysvalloissa. Samsung Wallet –sovellus ei ole vielä käytettävissä missään maassa, joten siitä on kerrottu vain vähän tietoa. Samsung kuitenkin kertoi sovelluksen tärkeimmät ominaisuudet julkaisun yhteydessä.

Suojauksella ja etälukituksella tarkoitetaan sovelluksen sisäistä turvaominaisuutta. Monessa sovelluksessa, kuten Applen Passbook–sovelluksessa, ei ole suojakoodia tai etälukitusta sovelluksen ominaisuuksissa, mutta laitteen käyttöjärjestelmään voi asettaa suojakoodin ja sen voi myös etälukita.

Nokia Lompakko, Google Wallet ja Isis käyttävät lähimaksuissa NFC-tekniikkaa. Elisän Lompakko-sovellus käyttää maksutarraa, joka sijoitetaan mobiililaitteen takakuoreen. Jatkossa myös Elisän sovellusta tullaan käyttämään NFC-tekniikkaa hyödyntäen. Samsung Wallet ja Apple Passbook –sovellukset eivät käytä lähilukutekniikkaa. Samsungin ja Applen sovelluksissa mobiililaitteen näyttöön tulee viivakoodi, joka luetaan maksaessa lahjakortilla.

	Nokia Lompakko	Google Wallet	Samsung Wallet	Apple Passbook	Isis	Elisa Lompakko
Tekniikka	NFC	NFC	Viivakoodi	Viivakoodi	NFC	Maksutarra/NFC
Suojaus	Suojakoodi	Suojakoodi	Ei tietoa	Ei mitään	Suojakoodi	Salasana
Etälukitus	Ei	Kyllä	Ei tietoa	Ei	Kyllä	Kyllä
Tarjoukset	Kyllä	Kyllä	Ei tietoa	Kyllä	Kyllä	Ei
Luottokortit	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä
Jäsenkortit	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei
Liput	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei
Saatavilla	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä

Taulukko 1. Maksusovellusten erot (Adam 2013, hakupäivä 20.4.2013; Google Wallet FAQ 2013, hakupäivä 20.4.2013; Whitney 2013, hakupäivä 20.4.2013; Apple 2013, hakupäivä 20.4.2013; Isis 2013b, hakupäivä 20.4.2013; Elisa Oyj 2013b, hakupäivä 20.4.2013)

6 MOBIILILAITTEIDEN KÄYTTÖ MAKSUVÄLINEENÄ

6.1 Huomioon otettavat asiat mobiililaitteella maksaessa

Nykyaikaisissa älypuhelimissa on ominaisuus, jolla käyttäjä voi suojata laitteen tiedot tunnusluvulla tai salasanalla. Silloin ulkopuolinen käyttäjä ei pääse laitteen tiedostoihin käsiksi ilman tunnuslukua. Joissakin tapauksissa riittävä määrä väärin syötettyjä tunnuslukuja riittää laitteen täydelliseen tyhjennykseen, jolloin kaikki tiedostot poistetaan automaattisesti. Monissa laitteissa, kuten Applen iPhonessa on myös ominaisuus, jolla matkapuhelimen voi tyhjentää, lukita tai paikantaa etänä, jos matkapuhelin on esimerkiksi pudonnut tai epäillään joutuneen väärin käsiin. (Järvinen 2010, 30.)

Suojausmenetelmät vaihtelevat eri käyttöjärjestelmien välillä ja monipuolisimmat vaihtoehdot ovat Googlen Android-käyttöjärjestelmässä. Android-käyttöjärjestelmää käyttävässä Sony Xperia Z -älypuhelimessa on neljä erilaista vaihtoehtoa suojata laite henkilökohtaisella suojausmenetelmällä. Face Unlock -menetelmä ottaa käyttäjästä kuvan ja puhelin varmistaa henkilön kasvojen täsmäävän alkuperäiseen kuvaan ennen lukituksen avaamista, jolloin ulkopuolinen käyttäjä ei pääse tietoihin käsiksi. Perinteisemmät suojausmenetelmät ovat suojakoodi, suojakuvio ja salasana. Suojakoodi on käyttäjän valitsema numerosarja, joka syötetään laitteen suojauksen avaamiseksi (Kuva 14). Suojaku-



Kuva 14. Suojakoodin syöttäminen



Kuva 15. Suojakuvion valitseminen

vio on käyttäjän asettama kuvio, joka syötetään laitteeseen yhdistämällä ruudulla olevat pisteet käyttäjän asettaman kuvion mukaisesti (Kuva 15). Salasana taas on perinteinen salasana, joka voi sisältää numeroita ja kirjaimia. Salasana on myös suojauksista tehokain, mikäli siihen asetetaan isoja ja pieniä kirjaimia sekä numeroita.

Alla olevaan taulukkoon on listattuna mobiililaitteiden turvaominaisuudet käyttöjärjestelmittäin. Googlen Android-käyttöjärjestelmissä on eroja, koska laitevalmistajat muokkaavat käyttöjärjestelmää lähes poikkeuksetta. Taulukon tiedot ovat peräisin laitteista, jotka ovat Apple iPhone 5, Sony Xperia Z ja Nokia Lumia 920. Ominaisuudet ovat myös kyseisissä laitteissa oletuksena eli ylimääräisiä sovelluksia laitteisiin ei tarvitse asentaa, jotta kyseiset toiminnot ovat käytettävissä (Taulukko 2).

	Windows Phone 8	Apple iOS	Google Android
Etälukitus	Kyllä	Kyllä	Ei
Etätyhjennys	Kyllä	Kyllä	Ei
Etäpaikannus	Kyllä	Kyllä	Ei
Suojakoodi	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Suojakuvio	Ei	Ei	Kyllä
Face Unlock	Ei	Ei	Kyllä
Salasana	Ei	Ei	Kyllä
Varmuuskopiointi	Kyllä	Kyllä	Kyllä

Taulukko 2. Käyttöjärjestelmien turvaominaisuudet

Taulukon perusteella Windows Phone 8 ja Apple iOS –käyttöjärjestelmät sisältävät hyvät ominaisuudet etäkäyttöön esimerkiksi puhelimen kadotessa. Molemmissa käyttöjärjestelmissä on mahdollisuus lukita, tyhjentää ja paikantaa laite etänä. Googlen Android-käyttöjärjestelmään ominaisuudet on mahdollista lisätä asentamalla erillinen sovellus.

Googlen Android-käyttöjärjestelmässä turvaominaisuudet ovat monipuolisimmat laitteen suojausmenetelmiä vertailtaessa. Android-laitteeseen voi asettaa suojauksen neljällä erilaisella suojausmenetelmällä kun Windows Phone 8 ja Apple iOS –käyttöjärjestelmiin voi suojauksen asettaa vain yhdellä menetelmällä.

Suojamenetelmien lisäksi monet maksusovellukset vaativat käyttäjää syöttämään sovellukseen vielä oman suojakoodin tai salasanan. Parhaimmillaan siis käyttäjällä on moninkertainen suojaus ennen kuin maksun voi mobiililaitteella suorittaa. Mobiililaitteella maksettaessa suojaus on pitkälti käyttäjistä riippuvainen. Maksukortissa tunnusluku

tulee automaattisesti ja se on yleensä sekalaisia numeroita, mutta matkapuhelimissa tunnusluvun tai salasanan voi valita itse. Kokemattomat käyttäjät saattavat huomauttaa käyttää samaa tunnuslukua monessa paikkassa, jolloin tunnusluvun joutuminen väärin käsiin on helpompaa. (Luottokunta 2013, hakupäivä 2.2.2013.)

Lähimaksamisessa käytettävä NFC-tekniikka vaatii, että laite on senttimetrien päässä lukulaitteesta, joten tekniikkaa ei voi käyttää kovin etäältä. NFC-tekniikan toimivuus vaatii laitteen lukituksen olevan myös avattuna, joten ilman tunnusluvun syöttämistä NFC:tä ei voi yhdistää mihinkään.

Suomen rahanpesulain mukaan sähköiseen rahaan liittyy myös asiakkaan yksinkertaistettu tuntemisvelvollisuus. Yksinkertaistetulla tuntemisellä tarkoitetaan alhaista rahanpesun ja terrorismin rahoittamisen riskiä. Mikäli sähköiseen tietovälineeseen talletetaan rahaa samana kalenterivuonna yli 1000 euroa täytyy suorittaa asiakkaan tunnistaminen. Esimerkki vahvasta tunnistuksesta on verkkopankkien käyttämä Tupas-tunnistusjärjestelmä. Toinen vahvaksi luokiteltu tunnistuskeino on teleoperaattoreiden tarjoama mobiilivarmenne. (Lehto 2013, hakupäivä 8.4.2013; Rahanpesulaki 22.7.2011/907.)

Mobiililaitte ei ole kuitenkaan valmis lähimaksamiseen, vaikka siinä on tarpeellinen sovellus ja NFC. Mobiililaitteen tulee olla sertifioitu maksuväline ja sen tulee täyttää Secure NFC:n vaatimukset, jotta se voidaan hyväksyä maksuvälineeksi. Secure NFC:n vaatimuksena on, että laite lähettää NFC:n kautta kulkevan tiedon salattuna. Secure NFC:tä käyttäviä laitteita ovat esimerkiksi Samsung Galaxy S III ja Nokia Lumia 920.

6.2 Käyttäjän saama hyöty mobiililaitteella maksettaessa

Suurin käyttäjän saama hyöty mobiililaitteella maksettaessa on turvallisuus. Käyttäjä voi itse vaikuttaa laitteen turvallisuuteen asettamalla laitteeseen ja sovellukseen tehokkaan suojakoodin tai salasanan. Etuna on myös se, että käyttäjän tiliä ei voida tyhjentää pankkiautomaatilla, jos laite varastetaan, vaan maksut voidaan suorittaa ainoastaan kaupissa ja näihin vaaditaan yleensä suojakoodi. Vaikka varas tietäisi suojakoodin on mobiililaitteen omistajalla enemmän aikaa sulkea tili ennen kuin varas ennättää tehdä ostoksia.

Mobiililaitteen käyttö lähimaksuissa myös nopeuttaa maksutapahtumaa ja tällöin lyhentää asiakkaan odottamista. Lähimaksun nopeus on hyödyksi etenkin kahviloissa, pika-ruokaloissa, kioskeilla ja huoltoasemilla, joissa yleensä suoritetaan pieniä maksuja. Käyttäjän ei tarvitse myöskään kuljettaa mukanaan erillistä lompakkoa, jossa maksukortit säilyttäisi, vaan kaikki maksukortit ovat mobiililaitteen muistissa. Käyttäjä voi myös helposti valita sovelluksen muistista, miltä kortilta maksutapahtuma suoritetaan. Jäsenkorttien sisällyttäminen laitteeseen ja niiden automaattinen hyödyntäminen vähentää käyttäjien turhautumista, mikäli käyttäjä unohtaa hyödyntää etunsa.

Perinteisten maksukorttien käytössä on huonoa se, että niitä pitää uusia tietyin väliajoin. Yleensä uusiminen tapahtuu maksukortin kulumisen vuoksi, jolloin maksupäätteet lopettavat maksukortin lukemisen ja maksaminen ei enää onnistu. Mobiililaitteen maksusovelluksesta voi muokata korttien tietoja milloin tahansa ja ne päivittyvät laitteen muistiin välittömästi. Myös maksusovelluksen suojakoodin vaihto on helppoa, jos käyttäjä uskoo suojakoodin joutuneen väärin käsiin. Tässä tapauksessa maksukorttia ei tarvitse mitätöidä, vaan laitteen suojakoodin vaihtaminen riittää.

Monet maksusovellukset, kuten Google Wallet, tarjoavat jo yrityksille mahdollisuutta mainostaa tuotteitaan ja palveluitaan sovelluksen kautta, kun käyttäjä tulee kaupan lähetyville. Yritykset saavat asiakkaan tulemaan kauppaan ostoksille mainoksien perusteella ja myös käyttäjä hyötyy tarjouksista. Google Wallet -sovellus osaa tarkistaa saatavilla olevat tarjoukset maksettaessa ja hyödyntää ne automaattisesti, jos käyttäjä on valinnut tarjoustuotteita. Mobiililaitteiden maksusovelluksia voidaan päivittää jatkuvasti ja uusien ominaisuuksien tuominen käyttäjälle on todella helppoa. Kauppiaille on myös mahdollisuus hyödyntää maksusovelluksia kehittämällä uusia keinoja asiakkaiden houkutteluun. Markkinointi olisi jatkossa tarkasti kohdennettua ja maksamisesta tehtäisiin jälleen mielenkiintoista.

7 MOBIILILAITTEIDEN KÄYTTÖ TUNNISTAUTUMISESSA

Suomessa mobiilivarmenne on sähköisen tunnistautumisen edelläkävijä. Teleoperaattoreiden tarjoama palvelu kerää suosiotaan jatkuvasti kasvattaen samalla käyttökohteiden määrää. Tällä hetkellä tunnistuksen voi tehdä Internetissä tai puhelun aikana.

Autovalmistaja Hyundain mukaan mobiililaitteet voivat toimia tulevaisuudessa myös autojen avaimina. Mobiililaitteen avulla auton ovien ja moottorin käynnistys onnistunee jo muutamien vuosien kuluttua. Tunnistautuminen ja toiminnot perustunevat NFC-lähitunnistusteknologiaan. Samalla käyttäjän mobiililaitteen sisältämiä mediatiedostoja ja yhteystietoja voitaisiin käyttää autossa esimerkiksi musiikin kuunteluun. Tunnistautumisen jälkeen auton istuimet, ohjauspyörä ja peilit säätyisivät juuri oikeaan asentoon käyttäjän asettamille asetuksille. (Sirkiä 2013, 14.)

Mobiililaitteita voisi hyödyntää myös ihmisten matkustaessa julkisella liikenteellä. Vuonna 2012 Helsingin seudun liikenne teki pilottiohjelman, jonka avulla selvitettiin mahdollisuuksia hyödyntää NFC-lähitunnistusteknologiaa. Testissä on Pysäkkiseinätarroja, joita on kiinnitetty Helsingin katoksellisille raitiovaunupysäkeille. Palvelu avautuu näytölle, kun tarraa koskettaa NFC-tekniikalla varustetulla mobiililaitteella. Tarran kautta voi myös ostaa matkalipun matkapuhelimeen. Palvelua käyttää tarran avulla noin 27 asiakasta viikossa. (Helsingin Seudun Liikenne 2012, hakupäivä 2.2.2013.)

8 KYSELY

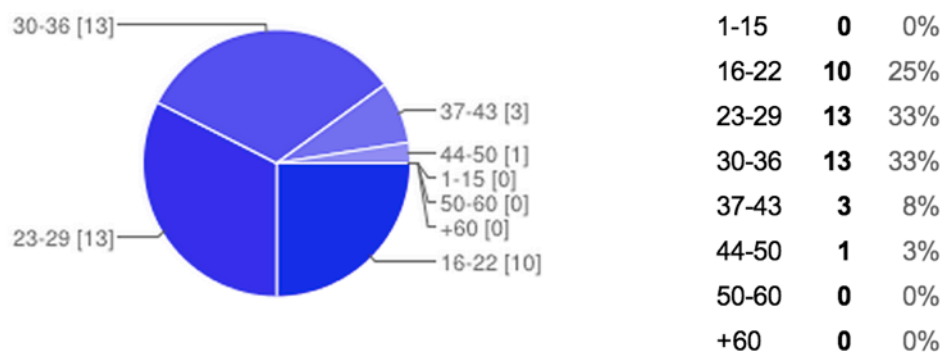
Suoritin Sonera Kauppojen työntekijöille lomakekyselyn, jonka lähetin 22.3.2013. Sonera Kauppojen työntekijät ovat päivittäin tekemisissä mobiililaitteiden kanssa ja heidän tuntemuksensa laitteita kohtaan on ammattimaista. Työntekijät ovat käyneet laitevalmistajien koulutuksia ja ovat tietoisia uusimmista laitteista ja tekniikoista, mitä markkinoilta löytyy.

8.1 Kysymykset ja vastaukset

Jaksotin kyselyn kysymykset kuuteen eri osaan. Ensimmäisessä osassa keskityin saamaan vastaajista ja heidän matkapuhelimista yleistietoa. Kyselyn toinen osa käsitteli NFC-tekniikkaan käyttämistä ja sen käyttökohteita. Kyselyn kolmannessa osassa kysymykseni keskittyivät mobiilivarmenteen suosioon ja käyttökohteisiin. Kyselyn neljäs osa käsitteli maksukorttien määrää ja niiden käyttöä. Mobiililaitteen käyttöä maksuvälineenä käsiteltiin kyselyn viidennessä osassa. Mobiililaitteen käyttäminen maksuvälineenä on toistaiseksi Suomessa mahdotonta ja siksi kyselyssä kysyin missä tilanteessa vastaaja haluaisi laitteellaan suorittaa maksuja. Kuudennessa ja viimeisessä osassa tiedustelin, millaisissa tilanteissa vastaaja haluaisi käyttää mobiililaitetta tunnistautumisvälineenä.

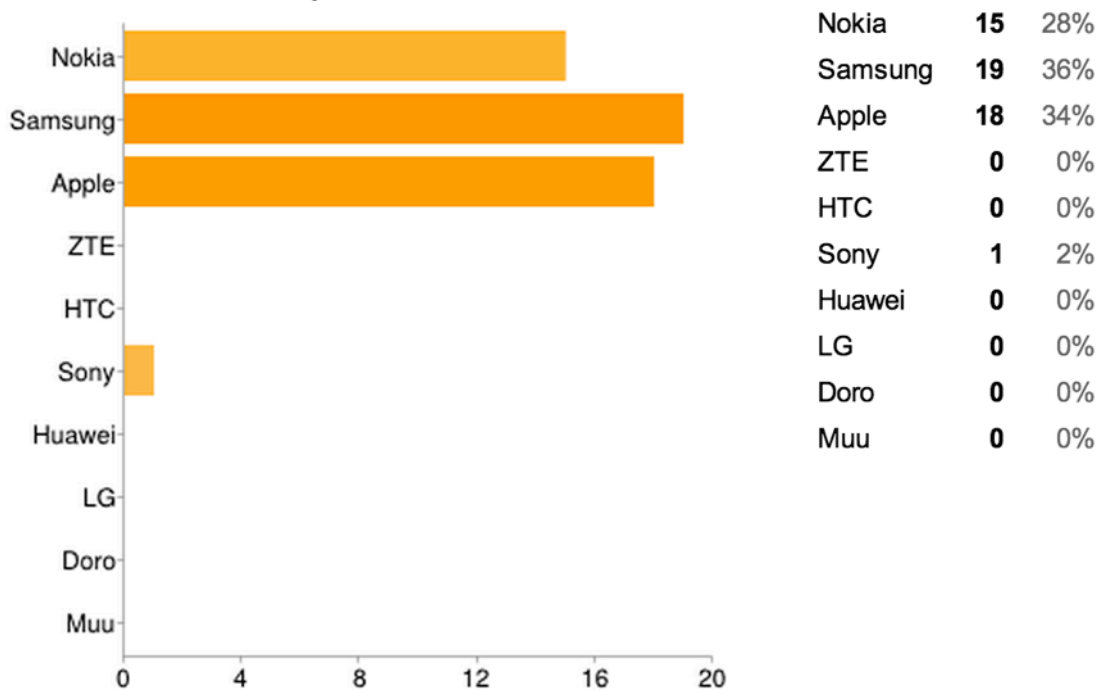
8.1.1 Yleistiedot

Ensimmäisenä kysyin vastaajan ikää. Ikäjakauma osoittautui laajaksi (Kaavio 3). Suurin osa kyselyyn vastaajista oli 16-36-vuotiaita.



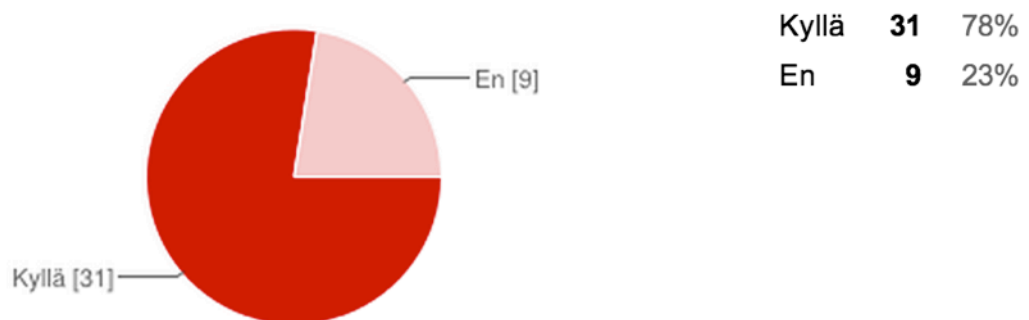
Kaavio 3. Kyselyn ikäjakauma

Toisena kysymyksenäni oli; minkä valmistajan matkapuhelin vastaajalla oli käytössä. Nokia, Samsung ja Apple olivat listalla selvästi suosituimmat (Kaavio 4). Nokian ja Samsungin matkapuhelimet tukevat myös NFC-tekniikkaa ja se on lähes jokaisessa uudessa älypuhelimessa mukana. Applen valmistamissa laitteissa NFC:tä ei ole vielä käytetty.



Kaavio 4. Vastanneiden käytössä olevien matkapuhelinten valmistaja

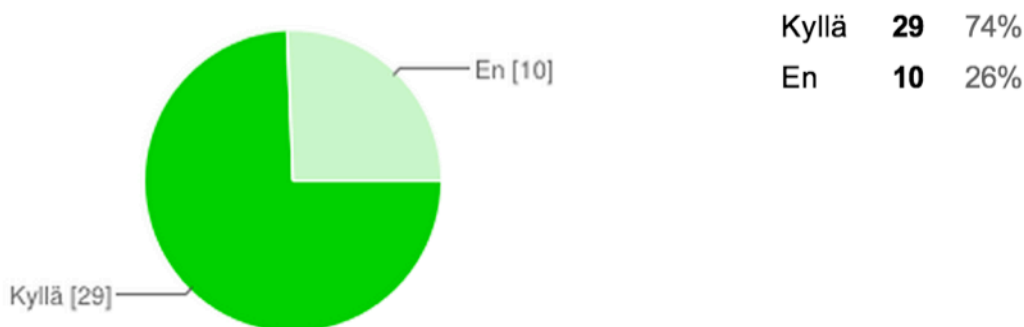
Kolmas kysymykseni oli, käyttääkö vastaaja matkapuhelimessa jonkinlaista tunnuslukuja, tunnuskuviota tai salasanaa (Kaavio 5). Vastauksia tutkiessani suojausten käyttäminen ei ollut riippuvainen siitä, minkä valmistajan laite vastaajalla oli käytössä, vaan suojaus puuttui tasaisesti kaikkien valmistajien laitteista. Positiivista on kuitenkin, että 78 prosentilla vastaajista suojaus on käytössä.



Kaavio 5. Vastaajien suojausten käyttäminen

8.1.2 NFC

Kysely osoitti NFC:n olevan hyvin vastaajien tiedossa, sillä peräti 95 prosenttia vastaajista tiesi, mikä NFC-tekniikka on. Monet vastaajat eivät kuitenkaan olleet käyttäneet NFC:tä, vaikka tiesivät mikä se on (Kaavio 6).



Kaavio 6. NFC:n käyttäjien määrä

NFC:n yleisarvosanaksi vastaajat antoivat vaihtelevia arvosanoja. Asteikon ollessa yhdestä viiteen eniten arvosanaksi annettiin numero neljää (Kaavio 7). Nokian matkapuhelimia käyttäneet vastaajat antoivat NFC:n yleisarvosanaksi korkeampia lukemia kuin Samsungin ja Applen käyttäjät.



Kaavio 7. NFC:n yleisarvosana

Seuraavaksi kysyin NFC-tekniikan käyttökohteita. NFC:n hyödyntämistä mainoksissa oli käyttänyt vain 6 prosenttia vastaajista. NFC:tä tukevia käyntikorttejaakaan ei ollut vastaajista käyttänyt kuin 10 prosenttia. Laitteiden välinen yhdistäminen oli suosituin käyttötapa, sillä vastaajista 86 prosenttia on hyödyntänyt NFC-tekniikkaa yhteyden muodostamisessa. Lähimaksamista ei ollut vastaajista käyttänyt yksikään, mutta se on-

kin ollut Suomessa vain kokeilussa, eikä yleisessä käytössä. NFC-tunnisteita oli kyselyn mukaan käyttänyt 24 prosenttia vastaajista.

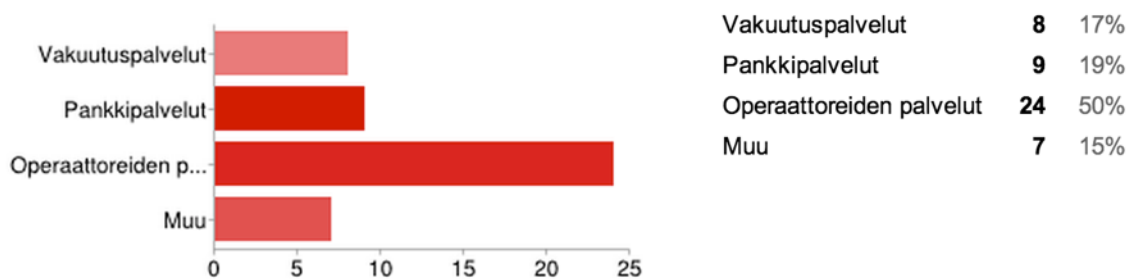
8.1.3 Mobiilivarmenne

Mobiilivarmenne oli lähes kaikilla vastaajilla käytössä, sillä vain 13 prosentilla vastaajista ei ollut mobiilivarmennetta käytössä. Yleisarvosanaksi mobiilivarmenne sai hyviä arvosanoja, suurimman osan ollessa numero 4:ää ja 5:tä (Kaavio 8).



Kaavio 8. Mobiilivarmennettien yleisarvosana

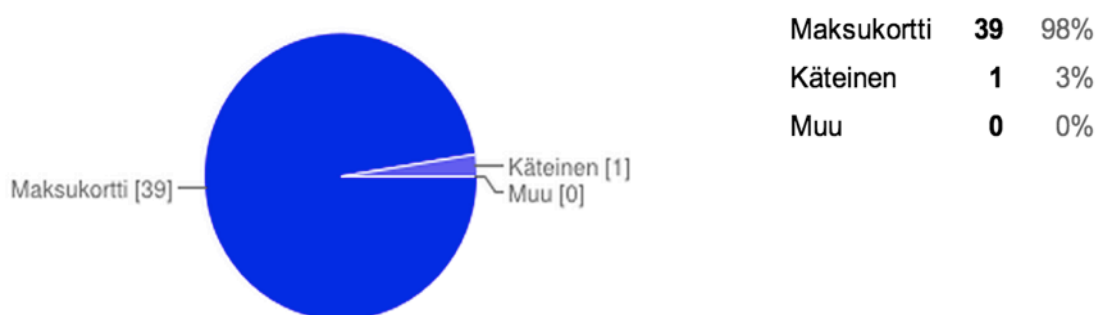
Mobiilivarmennettien käytölle oli käyttökohteita reilusti. Vastaajat pystyivät myös kirjoittamaan käyttökohteen, mitä listassani ei ollut mainittu. Muita kohteita olivat muun muassa poliisin, verohallinnon, kelan ja tullin verkkopalvelut. Suosituin käyttökohde oli kuitenkin teleoperaattoreiden verkkopalvelut (Kaavio 9).



Kaavio 9. Mobiilivarmennettien käyttökohteet

8.1.4 Maksukortit

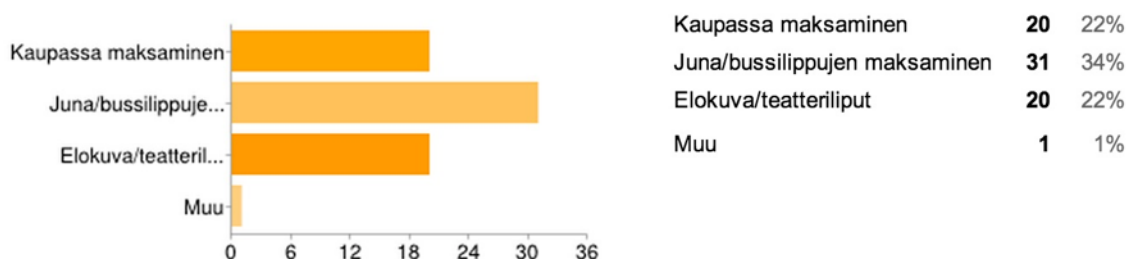
Ensimmäisenä kysymyksenä oli maksu- ja jäsenkorttien määrä. 73 prosenttia vastaajista omisti 1-5 korttia ja loput 27 prosenttia 6-10 korttia. Lähimaksamista tukevia Visa payWave ja MasterCard PayPass -maksukortteja omisti 13 prosenttia vastaajista. Maksukorttien palvelukatkoksisista 78 prosenttia vastaajista ei ollut kärsinyt. Kyselyyn vastaajista 98 prosenttia käyttää maksukortteja ostosten maksamiseen enemmän kuin käteistä (Kaavio 10).



Kaavio 10. Maksuvälineen käyttö ostosten maksamiseen

8.1.5 Mobiililaitte maksuvälineenä

Kyselyn vastaajat haluaisivat käyttää mobiililaitetta maksamiseen muun muassa kaupassa ostosten maksamiseen, juna- ja bussilippujen maksamiseen sekä elokuvalippujen maksamiseen (Kaavio 11).



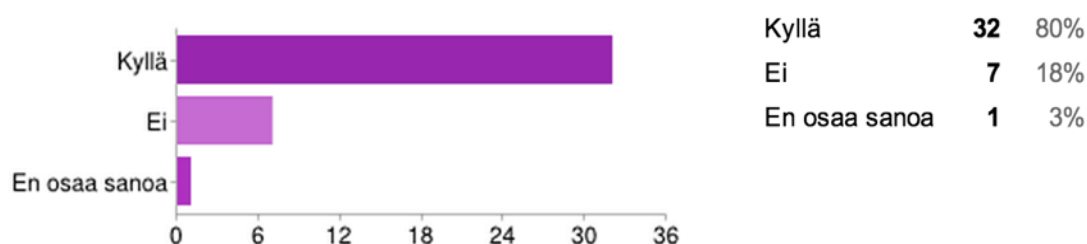
Kaavio 11. Lähimaksamisen kohteet

Vastaajista 73 prosenttia uskoo, että mobiililaitteella maksaminen olisi turvallista ja 18 prosenttia ei osaa sanoa. Loput 9 prosenttia vastaajista eivät pidä sitä turvallisena toi-

menpiteenä. Vastaajat, jotka vastasit maksamisen mobiililaitteella olevan turvallista, perustelivat vastauksensa muun muassa mobiililaitteiden käyttöjärjestelmien olevan turvallisia ja niiden käyttäessä henkilökohtaista tunnuslukua kuin tavallinen maksukortti. Laitteiden suojakoodeja pidettiin luotettavina ja niiden etälukitusta ja etätyhjennystä pidettiin hyödyllisinä. Myös maksurajan asettamista sadan euron kohdalle suositeltiin, jolloin mahdollinen rahan menetys olisi samaa luokkaa kuin lompakon kadottaminen.

8.1.6 Mobiililaitte tunnistautumisvälineenä

Tunnistautumisvälineenä mobiililaitetta haluaisi käyttää muun muassa kulkuluvan korvikkeena 85 prosenttia vastaajista. Kotiavaimen korvikkeena haluaisi käyttää 45 prosenttia vastaajista. 80 prosenttia vastaajista haluaisi käyttää mobiililaitetta henkilötodistuksen korvikkeena (Kaavio 12).



Kaavio 12. Mobiililaitteen käyttö henkilötodistuksena

8.2 Kyselyn yhteenveto

Lähimaksamisessa käytettävä NFC-tekniikka oli suurimmalle osalle vastaajista tuttu. Tekniikan tuntemus tuo myös varmuutta käyttää sitä uusissa tilanteissa, kuten lähimaksamisessa. Suurin osa vastaajista oli kuitenkin käyttänyt tekniikkaa ainoastaan laitteiden väliseen yhteyden luontiin ja tiedostojen siirtämiseen eikä kokemusta esimerkiksi NFC:n avulla toimivista mainoksista ollut.

Mobiilivarmenne oli lähes kaikkien vastanneiden käytössä ja käyttökohteiden määrä oli laaja. Valtion palvelut ovat ottaneet mobiilivarmenneen käyttöön nopeasti ja tietyt pankit ovat alkaneet myös hyödyntää sitä. Palveluiden määrä on suoraan yhteydessä käyttäjien määrään.

Vastausten perusteella maksukorttien suosio on edelleen reilusti suositumpi kuin käteisen rahan. Lähimaksamista tukevien laitteiden yleistyessä käteisen rahan käyttö tulee varmasti vähenemään entisestään. Nykyisin monet pitävät käteistä rahaa mukanaan varalta. Jatkossa tämä saattaa muuttua ja monet pitävät maksukorttia mukanaan varalta käyttäen mobiililaitetta pääasiallisena maksuvälineenä.

Kyselyn perusteella mobiililaitteita halutaan käyttää maksuvälineenä. Kyselystä kuitenkin voi tulkita, että monia askarruttaa laitteiden tietoturva. Mobiililaitteen käyttö maksuvälineenä on vielä uutta ja monelle tuntematon asia, joten kynnys luotettavuuteen tulee usein positiivisten kokemusten kautta. Mobiililaitetta halutaan käyttää monipuolisena maksuvälineenä, sillä juna- ja bussilippujen maksamiseen vastaajat halusivat sitä eniten hyödyntää.

Mobiililaitteita haluttaisiin myös hyödyntää erilaisissa tilanteissa. Mobiilivarmenne on tunnistautumiseen hyvä vaihtoehto sen toimiessa sähköisenä henkilötodistuksena jo useissa palveluissa. Vastaajat myös haluavat hyödyntää sitä henkilötodistuksena, joten useamman palvelun tulisi antaa käyttäjälle tunnistusvaihtoehto mobiilivarmennetta hyödyntäen.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Raha on nykyisin yhä enemmän vain numeroita ruudulla. Käsitys rahasta alkaa mennään entistäkin enemmän kuvitteelliseksi, koska ihmiset käyttävät vähemmän oikeita kolikoita ja seteleitä. Ihmiset seuraavat yhä enemmän tilinsä saldoa ja tapahtumia verkkopankista tietokoneella ja mobiililaitteella.

Tutkimukseni perusteella lähimaksaminen tulee saapumaan lähivuosina kaikkien käyttöön. Monet osapuolet, kuten teleoperaattorit ja laitevalmistajat, ovat huomanneet lähimaksamisen kasvavan trendin ja pyrkivät mukaan kasvaville markkinoille. Osapuolten välille on noussut selvä kilpailu Yhdysvaltojen markkinoille esimerkiksi Google Wallet ja Isis -sovelluksen toimiessa vain omilla maksupäätteillä. Toivon mukaan lähimaksamisesta muodostuu yleinen standardi, jolloin kaikki laitteet tukevat toisiaan maksusovelluksesta, laitevalmistajasta tai maksupäätteestä riippumatta.

Mobiililaitteella lähimaksamisen turvallisuutta voisi parantaa entisestään yhdistämällä maksusovelluksen ja mobiilivarmenteen toiminnan. Maksusovellus rekisteröisi käyttäjän SIM-kortin ja samalla tunnistaisi käyttäjän henkilöllisyyden oikeaksi, jolloin sovellusta ei voi käyttää kuin maksukortin omistaja itse. Palveluiden yhdistäminen tekisi maksusuoritusten tekemisestä turvallista ja mobiililaitteen väärinkäytöstä vaikeaa.

Lähimaksua tukevat maksukortit käyttävät 20 tai 25 euron maksurajaa, jonka ylittävät ostokset tulee varmentaa syöttämällä PIN-koodi. Mobiililaitteiden maksusovellukset voisivat hyödyntää tätä mallia, mutta antaen käyttäjälle mahdollisuuden muokata maksurajan suuruutta. Käyttäjä voisi esimerkiksi asettaa sovelluksen vaatimaan PIN-koodin syöttämisen jokaisen maksusuorituksen yhteydessä kun lähtee ulkomaille.

Mobiililaitteiden suosio tuo mukanaan varmasti myös tietoturvaongelmia. Tulevaisuudessa luultavasti nähdään haittaohjelmien leviävän myös mobiililaitteisiin niiden sisältäessä entistä enemmän käyttäjän henkilökohtaisia tietoja.

LÄHTEET

- Arokoski, Ari & Jääskeläinen, Juha & Kontio, Mikko & Köykkä, Sami & Raatikainen, Sami & Tervo, Tommi & Vierimaa, Kimmo 2002. Mobiiliteknologiat. Helsinki: IT Press.
- Apple 2013. iOS 6. Hakupäivä 20.4.2013.
<<http://www.apple.com/ios/whats-new/>>
- Bishop, Todd 2012. Isis: Digital wallet from mobile giants adds financial giants to the fold. Hakupäivä 8.4.2013.
<<http://www.geekwire.com/2012/isis-big-banks-board-digital-wallet-wireless-giants/>>
- Bluetooth SIG 2013. History of the Bluetooth Special Interest Group. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.bluetooth.com/Pages/History-of-Bluetooth.aspx>>
- Clark, Sarah 2012. Apple shows off Passbook mobile wallet. Hakupäivä 19.4.2013.
<<http://www.nfcworld.com/2012/06/12/316166/apple-shows-off-passbook-mobile-wallet/>>
- Clark, Sarah 2013. Google Wallet gets a makeover. Hakupäivä 24.3.2013.
<<http://www.nfcworld.com/2013/01/29/322099/google-wallet-gets-a-makeover/>>
- Datecno Oy 2013. EMV-korttimaksut. Hakupäivä 25.3.2013.
<<http://www.datecno.fi/emvcard.html>>
- Edvik, Esa 2013. Elisa Lompakko – uusi mobiilimaksupalvelu. Hakupäivä 8.4.2013.
<<http://blog.androidsuomi.fi/2013/02/elisa-lompakko-uusi-mobiilimaksupalvelu/>>
- Elisa Oyj 2013a. Elisa Maksupäätte. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.elisa.fi/yrityksille/105/1612.00/>>
- Elisa Oyj 2013b. Elisa Lompakko. Hakupäivä 20.4.2013.
<<http://www.elisa.fi/lompakko/ominaisuudet.php>>
- Finanssivalvonta 2013. Maksukortit. Hakupäivä 25.3.2013.
<http://www.finanssivalvonta.fi/fi/Finanssiasiakas/Finanssialan_palveluita/Maksupalvelut/Maksuvalineet/Maksukortit/Pages/Default.aspx>
- Google Wallet 2013a. Get Google Wallet for all the ways you shop. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.google.com/wallet/get.html#phone-list>>
- Google Wallet 2013b. A safer, more secure wallet. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.google.com/wallet/why/security.html>>
- Google Wallet FAQ 2013. General. Hakupäivä 20.4.2013.
<<http://www.google.com/wallet/faq.html>>
- Granlund, Kaj 2001. Langaton Tiedonsiirto. Jyväskylä: Docendo
- Helsingin Seudun Liikenne 2013. NFC-teknologiaa hyödyntävä Pysäkkiseinä saanut hyvän vastaanoton. Hakupäivä 2.2.2013.
<http://www.hsl.fi/fi/mikaonhsl/uutiset/2012/Sivut/Page_20121030125509.aspx>
- Hynninen, Teemu 2012. Nokia Money -palvelu saa lapun luukulle. Hakupäivä 6.3.2013.
<<http://www.mobiiliblogi.com/2012/03/13/nokia-money-palvelu-saa-lapun-luukulle/>>
- Hynninen, Teemu 2013. Samsung Wallet tuo liput ja kupongit puhelimeen. Hakupäivä 8.4.2013.
<<http://www.mobiiliblogi.com/2013/03/02/samsung-wallet-tuo-liput-ja-kupongit-puhelimeen/>>
- Häikiö, Martti 2009. Nokia – Matka maailman huipulle. Porvoo: Edita.
- Isis 2013a. Safer than your existing wallet. Hakupäivä 8.4.2013.
<<https://www.paywiththis.com/secure.xhtml>>
- Isis 2013b. Where to Pay. Hakupäivä 20.4.2013.

- <<https://www.paywiththis.com/where-to-use.xhtml>>
- Juvonen, Anna 2013. Pidä lujasti kiinni kännykkälompakostasi. Hakupäivä 15.4.2013.
<<http://app.kauppalehti.fi/news/article/paa uutiset?article=201303375875>>
- Jyväskylän Yliopisto 2013. Tapaustutkimus. Hakupäivä 10.4.2013.
<<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus>>
- Järvinen, Petteri 2010. Yksityisyys – Turvaa digitaalinen kotirauhasi. Jyväskylä: Docendo.
- Kannisto, Osku 2012. Passbook tuo kortit ja e-raham tulevaan iPhoneen. Hakupäivä 10.4.2013.
<<http://macmaa.com/2012/07/25/passbook-tuo-kortit-ja-e-raham-tulevaan-iphoneen/>>
- Karkimo, Ari 2013. Elisa teki kännykästä lompakon. Hakupäivä 8.4.2013.
<http://www.tietokone.fi/uutiset/elisa_teki_kannykasta_lompakon#utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=rss>
- Kesko 2012. Lähiluettava K-Plussa-kortti valittiin parhaaksi NFC-konseptiksi Suomessa. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.kesko.fi/fi/Kaupat-ja-palvelut/Ajankohtaista/Lahiluettava-K-Plussa-kortti-valittiin-parhaaksi-NFC-konseptiksi-Suomessa/>>
- Kharif, Olga 2011. AT&T-Verizon-T Mobile Sets \$100 Million for Google Fight. Hakupäivä 8.4.2013.
<<http://www.businessweek.com/news/2011-08-29/at-t-verizon-t-mobile-sets-100-million-for-google-fight-tech.html>>
- Lehto, Tero 2013. Elisa tuo puhelimiin virtuaalisen luottokortin. Hakupäivä 8.4.2013.
<http://www.3t.fi/artikkeli/uutiset/talous/elisa_tuo_puhelimiin_virtuaalisen_luottokortin>
- Luottokunta 2013a. Vuokraa maksupäätte. Hakupäivä 6.3.2013.
<<http://www.luottokunta.fi/Tuotteet/Maksupaatteet/erilliset-maksupaatteet/>>
- Luottokunta 2013b. Lähimaksaminen. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.luottokunta.fi/Kaupoille/Maksujen-vastaanotto/Lahimaksaminen/>>
- Mobiiliopas 2013. Mobiililaitteet. Hakupäivä 02.04.2013.
<<https://sites.google.com/site/avomobiiliopas/mobiililaitteet>>
- Mustonen, Antti 2013. Älypuhelin myynti ohittamassa peruspuhelimet. Hakupäivä 6.3.2013.
<<http://www.kauppalehti.fi/etusivu/alypuhelin+myynti+ohittamassa+peruspuhelimet/201303373283>>
- Nathan, Chandler 2013. How secure is NFC tech?. Hakupäivä 2.4.2013.
<<http://electronics.howstuffworks.com/how-secure-is-nfc-tech.htm>>
- Nets Finland Oy 2013a. Tietoa maksupäätteistä. Hakupäivä 8.4.2013.
<<http://www.nets.fi/tm/UKK/Tietoa-maksupaatteista/>>
- Nets Finland Oy 2013b. Korttimaksamisen turvallisuus. Hakupäivä 15.4.2013.
<<http://www.nets.fi/tm/UKK/Korttimaksamisen-turvallisuus/>>
- NFC 2013. History of Near Field Communication. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.nearfieldcommunication.org/history-nfc.html>>
- NFC Forum 2013. The NFC Forum. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://www.nfc-forum.org/aboutus/>>
- Nokia Ääni 2012. Nokian NFC-puhelinten historia. Hakupäivä 2.3.2013.
<<http://aani.nokia.fi/2012/04/12/nokian-nfc-puhelinten-historia/>>
- Nokia Ääni 2013. Lompakko Lumiaan. Hakupäivä 20.4.2013.
<<http://aani.nokia.fi/2013/03/14/lompakko-lumiaan/>>

- OP-Pohjola 2012. Lähiluettavalla kortilla pienet maksut ilman PIN-koodia. Hakupäivä 2.3.2013.
<<https://www.op.fi/op/henkiloasiakkaat/kortit/lahiluettavalla-kortilla-pienet-maksut-ilman-pin-koodia?cid=151630380&srcpl=4>>
- Pitkänen, Manu 2011. NFC puhelimeen microSD-kortin avulla. Hakupäivä 2.2.2013.
<http://www.puhelinvertailu.com/uutiset.cfm/2011/06/02/nfc_puhelimeen_microsd-kortin_avulla>
- Poliisi 2013. Maksukorttirikollisuus on kasvava rikosilmiö. Hakupäivä 15.4.2013.
<<http://www.poliisi.fi/poliisi/krp/home.nsf/pages/57AB59140EEDBC15C225799C002B56EA>>
- Rahanpesulaki 22.7.2011/907
- Sirkä, Sami 2013. Kännykkä korvaa autonavaimet. Mikrobitti 31.1.2013, 14.
- Taloussanommat 2009. Maksukortti on helppo kopioida. Hakupäivä 26.2.2013.
<<http://www.taloussanommat.fi/palvelut/2009/06/30/maksukortti-on-helppo-kopioida/200915389/12>>
- TeliaSonera Finland Oyj 2013a. Hakupäivä 2.2.2013.
<<https://yrityskauppa1.sonera.fi/kauppa/product-view.ep?jsessionid=772ED10FE0F4BCD58168324A382F78F8.b2b?pID=100262>>
- TeliaSonera Finland Oyj 2013b. 4G-puhelimet nousivat kärkeen Soneran myydyimpien listalla. Hakupäivä 2.2.2013.
<<http://uutishuone.sonera.fi/2013/02/01/4g-puhelimet-nousivat-karkeen-soneran-myydyimpien-listalla/>>
- Vähimaa, Alekski 2013. Maksuja vilautuksella. Mikrobitti 28.2.2013, 34.
- Whitney, Lance 2013. Samsung reveals Passbook rival called Wallet. Hakupäivä 20.4.2013.
<http://news.cnet.com/8301-1023_3-57571559-93/samsung-reveals-passbook-rival-called-wallet/>