



TEKNILLINEN KORKEAKOULU  
Tietoliikennetekniikan osasto

Riku Louho

### **Hybridim mediasovellusten käyttöön vaikuttavat tekijät**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten Espoossa 1.9.2006.

Valvoja

Professori Pirkko Oittinen

Ohjaaja

Diplomi-insinööri Mika Kallioja

Tekijä, työn nimi	
Riku Louho	
Hybridim mediasovellusten käyttöön vaikuttavat tekijät	
Päivämäärä: 1.9.2006	
Sivumäärä: 81 + 12 s.	
Osasto	Professuuri
Tietoliikennetekniikan osasto	AS-75 Viestintäteknikka
Työn valvoja	Työn ohjaaja
Professori Pirkko Oittinen	DI Mika Kallioja
<p>Diplomityön tarkoituksena oli selvittää hybridim mediasovellusten käyttöön vaikuttavia tekijöitä. Työssä keskityttiin erityisesti kamerapuhelinten koodinlukusovelluksiin. Työn teoriaosuudessa tutustuttiin hybridimediaan sekä kirjoittamishetkellä käytössä oleviin hybridim mediasovelluksiin ja mobiilipalveluihin. Lisäksi kirjallisuuden avulla perehdyttiin mobiilipalveluiden käyttöön vaikuttaviin tekijöihin sekä teknologian hyväksyntämalleihin.</p> <p>Kokeellisen osuuden teoreettisen viitekehyksen valinnassa otettiin huomioon kamerapuhelinten koodinlukusovellusten hybridimedia- sekä mobiilipalveluluonne. Teoreettisena viitekehyksenä käytettiin yhdistettyä teknologian hyväksynnän ja käytön mallia (<i>UTAUT, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i>). Tutkimuksen kokeellinen osuus suoritettiin käyttäjäkyselyn avulla.</p> <p>Tutkimustulosten perusteella havaittiin, että useat eri tekijät vaikuttavat koodinlukusovellusten hyväksyntään. Käyttäjien asenteet teknologiaa kohtaan osoittautuivat voimakkaimmaksi käyttöaikomukseen vaikuttavaksi tekijäksi. Muita vaikuttavia tekijöitä olivat suorituskykyodotukset, kuormitusodotukset, helpottavat olosuhteet, käyttäjän omatoimisuus sekä pelot teknologiaa kohtaan.</p> <p>Tuloksista voitiin päätellä, että koodinlukusovelluksista on tehtävä mahdollisimman hyödyllisiä ja helppokäyttöisiä. Lisäksi kuluttajien asenteet koodinlukusovelluksia kohtaan on saatava positiivisiksi, jotta koodinlukusovelluksilla olisi hyvät edellytykset laajaan käyttöön.</p> <p>Aikaisemmissa mobiilipalveluiden hyväksyntää käsittelevissä tutkimuksissa on havaittu asenteiden voimakas vaikutus mobiilipalveluiden hyväksyntään. Myös suorituskykyodotusten ja kuormitusodotusten vaikutus on havaittu aikaisemmissa tutkimuksissa.</p> <p><b>AVAINSANAT:</b> hybridimedia, koodinlukuteknologiat, painetut koodit, kamerapuhelimet, mobiilipalvelut, teknologian hyväksyntämallit</p>	

Author, Title of thesis	
Riku Louho	
Factors Affecting to the Usage of Hybrid Media Applications	
Date: 1.9.2006	Number of pages: 81 + 12 s.
Department	Professorship
Department of Communications Engineering	AS-75 Media Technology
Supervisor	Instructor
Professor Pirkko Oittinen	M.Sc. Mika Kallioja
<p>The aim of the thesis was to study factors affecting the use of hybrid media applications. The main focus was on code reading applications for camera phones. The theory part discusses hybrid media applications and mobile services as well as hybrid media as a business. In addition, based on literature, factors affecting to the use of mobile services and technology acceptance models were discussed.</p> <p>The hybrid and mobile nature of code reading applications were taken into account when selecting the appropriate theoretical framework for the study. The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) was selected as the theoretical framework for studying the acceptance of code reading applications. Empirical data for the study was collected with a questionnaire from past and current users of code reading applications.</p> <p>Research results imply that many different factors affect the acceptance of code reading applications. Users' attitudes toward technology were noted as the most significant factor. Other factors were performance expectations, effort expectations, facilitating conditions, user activity and fears toward technology.</p> <p>The conclusion could be made that code reading applications should be as useful and as easy to use as possible. In addition, positive user attitudes towards code reading applications are an important prerequisite for general acceptance and common use of these applications.</p> <p>It has been noticed in prior mobile service acceptance studies that attitude toward technology has significant affect to use intention of mobile services. The affects of performance expectations and effort expectations have also been found in prior studies.</p> <p><b>KEYWORDS:</b> hybrid media, code reading technologies, printed codes, camera phones, mobile services, technology acceptance models</p>	

## **ALKUSANAT**

Tämä diplomityö on tehty Teknillisen korkeakoulun Viestintätekniiikan laboratoriossa maaliskuun ja elokuun välisenä aikana vuonna 2006. Työ on osa PrintInteract-tutkimushanketta.

Haluan kiittää Professori Pirkko Oittista mielenkiintoisen aiheen tarjoamisesta ja työn ohjaajaa Mika Kalliojaa asiantuntevista ja kehittävästä neuvoista työn eri vaiheissa. Kiitokset myös koko Viestintätekniiikan laboratoriolle sekä kaikille muille työni edistymisessä auttaneille.

Lämmin kiitos perheelleni ja lähipiirille kannustuksesta koko opiskeluaikana. Erityisesti haluan kiittää sinua Kerttu, kun jaksoit tukea minua työni jokaisella hetkellä ja teit päivistäni aurinkoisia.

Espoossa 1.9.2006

Riku Louho

# SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Tutkimuksen taustaa .....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet.....	2
1.3	Raportin rakenne .....	2
2	HYBRIDIMEDIA.....	4
2.1	Määritelmä .....	4
2.2	Kehitysvaiheet.....	6
2.3	Hybridimediatyypit .....	6
2.4	Sovellukset.....	7
3	MOBIILIPALVELUMARKKINAT .....	9
3.1	Mobiilipalvelut ja mobiilipalvelumarkkinoiden luonne .....	9
3.2	Mobiilipalvelumarkkinoiden kehitys.....	9
3.3	Mobiilipalvelutyypit .....	11
3.3.1	Datapalvelut .....	11
3.3.2	Sisältöpalvelut.....	11
3.3.3	Yksityisviestintäpalvelut.....	12
4	MOBIILIPALVELUIDEN KÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT .....	14
4.1	Mobiilipalveluiden yleistymisen .....	14
4.2	Kuluttaja.....	14
4.2.1	Kuluttajan käyttäytyminen.....	14
4.2.2	Kuluttajan tarpeet.....	14
4.3	Matkapuhelinlevinneisyys .....	15
4.4	Palveluasetukset.....	17
4.5	Kytkykauppa .....	17
4.5.1	Määritelmä .....	17
4.5.2	Toisen sukupolven teknologia .....	18
4.5.3	Kolmannen sukupolven teknologia.....	18
4.5.4	Matkapuhelimen vaihtoväli .....	20
4.6	Muita tekijöitä.....	20
4.6.1	Käytön motiivit .....	20
4.6.2	Käytön esteet.....	20
4.7	Mobiilipalveluiden tulevaisuus.....	21
5	INFORMAATIOTA SISÄLTÄVÄN KOODIN LUKEMINEN MATKAPUHELIMELLA .....	22
5.1	Informaation koodaaminen .....	22
5.2	Kaksiulotteiset koodit .....	23
5.2.1	Määritelmä .....	23
5.2.2	Symbologiat .....	23
5.2.3	Koodien valmistustekniikat .....	25
5.3	Digitaaliset vesileimat.....	25
5.3.1	Määritelmä ja yleistä.....	25
5.3.2	Vesileiman upottaminen painotuotteeseen .....	26
5.3.3	Vesileimateknologian vaatimukset matkapuhelimelle .....	26
5.4	Koodinlukuprosessi.....	27

5.5	Lukusovelluksia .....	29
5.5.1	Lukusovellukset kamerapuhelimiin .....	29
5.5.2	UPCODE™ .....	29
5.5.3	ShotCode .....	31
5.5.4	CyberSquash .....	31
5.5.5	Muita sovelluksia .....	32
5.6	Muut teknologiat .....	32
6	TEKNOLOGIAN HYVÄKSYNTÄ .....	35
6.1	Teknologian hyväksyntä ja siihen liittyvä tutkimus .....	35
6.2	TRA-malli .....	35
6.3	TAM-malli .....	36
6.4	Innovaatioiden diffuusioteoria .....	38
6.4.1	Taustaa .....	38
6.4.2	Teknologian omaksumisen elinkaarimalli .....	38
6.4.3	Mooren elinkaarimalli .....	40
6.4.4	Teknologian omaksumisprosessi .....	41
6.4.5	Käyttökohteita .....	41
6.5	UTAUT-malli .....	41
6.5.1	Taustaa .....	41
6.5.2	Toiminta .....	42
6.5.3	Käyttökohteita .....	45
6.6	Teknologian hyväksyntämallien vertailu .....	45
7	KOKEELLISEN OSUUDEN TOTEUTTAMINEN .....	49
7.1	Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät .....	49
7.2	Tutkimusmalli .....	49
7.3	Käyttäjäkysely .....	50
7.3.1	Toteutus .....	50
7.3.2	Taustatiedot ja mobiilikokemukseen liittyvät kysymykset .....	50
7.3.3	Koodinlukusovellusten hyväksyntään liittyvät väittämät .....	51
7.4	Tulosten analysointimenetelmät .....	52
7.4.1	Pääkomponenttianalyysi .....	52
7.4.2	Lineaarinen regressio .....	53
8	TULOSTEN ANALYSOINTI .....	54
8.1	Vastauksista yleisesti .....	54
8.2	Vastaajien käyttäjäprofiilit .....	54
8.3	Teknologian hyväksyntään liittyvät väittämät .....	55
8.3.1	UTAUT-muuttujia kuvaavien väittämien yhdenmukaisuus .....	55
8.3.2	UTAUT-muuttujien muodostaminen .....	56
8.3.3	Hypoteesien lineaarinen mallintaminen .....	56
8.4	Suorituskykyodotusten vaikutus käyttöaikomukseen .....	57
8.5	Kuormitusodotusten vaikutus käyttöaikomukseen .....	59
8.6	Sosiaalisten vaikutteiden vaikutus käyttöaikomukseen .....	60
8.7	Helpottavien olosuhteiden vaikutus käyttöaikomukseen ja käyttöön .....	60
8.8	Käyttäjän omatoimisuuden, pelkojen ja asenteiden vaikutus käyttöaikomukseen .....	62
8.9	Käyttöaikomuksen vaikutus käyttöön .....	63
8.10	Tulosten tarkastelu ja luotettavuusanalyysi .....	64

9	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	68
10	YHTEENVETO.....	70
	LÄHDELUETTELO.....	71

LIITTEET

LIITE 1: Käyttäjäkysely

LIITE 2: Vastaajien käyttäjäprofiilit

LIITE 3: Teknologian hyväksyntävaihtamät

LIITE 4: Lineaaristen regressioanalyysien tulokset

# KUVAT

Kuva 1. Upotettua tietoa sisältävän kuvan lukeminen kamerapuhelimella /36/ .....	1
Kuva 2. Hybridimedia on kahden tai useamman viestintävälineen yhdistelmä /104/ .....	5
Kuva 3. Hybridimedia perinteisen median sisällön laajentajana interaktiivisuuden sekä jakelun ja päätelaiteteknologian avustuksella /95/.....	5
Kuva 4. Viestintäprosessin vaiheet.....	7
Kuva 5. Hybridimediatyypit viestintäprosessin vaiheiden mukaisesti jaoteltuna .....	7
Kuva 6. Mobiilipalvelumarkkinoiden arvo Suomessa 2000–2007 /102/.....	11
Kuva 7. Mobiilisisältöpalvelumarkkinoiden arvon jakautuminen palvelutyypeittäin 2000-2007 (milj. euroa) /102/ .....	12
Kuva 8. Palveluasetusten tilaaminen verkossa /29/ .....	17
Kuva 9. Elisan 3G-kytkykauppapaketti /30/.....	19
Kuva 10. Asenne uusien mobiilipalveluiden käyttöä kohtaan /4/.....	21
Kuva 11. Yksiulotteinen viivakoodi eli perinteinen viivakoodi /27/.....	22
Kuva 12. Kaksiulotteisen koodin avulla tietoa koodataan kahteen ulottuvuuteen /27/ .....	23
Kuva 13. QR-koodin (vasemmalla) ja datamatriisikoodin (oikealla) rakenne .....	24
Kuva 14. Koodityypit vasemmalta oikealle: ShotCode /76/, PDF417 /63/ ja Maxi Code /7/ 25	
Kuva 15. Lukutilanteessa esiintyy häiriötekijöitä kohdennuksessa, etäisyydessä sekä orientaatioissa .....	27
Kuva 16. Koodinlukuprosessi.....	28
Kuva 17. Kauppalehden UPCODE™ -koodi /51/ .....	30
Kuva 18. Helsingin seudun puhelinluettelon informaatiota sisältävillä koodeilla varustettuja matkatoimistojen mainoksia /38/ .....	30
Kuva 19. ShotCode-koodi helpottaa matkapuhelinohjelmiston latausprosessia GetJar.com -palvelussa /9/.....	31
Kuva 20. CyberSquash -sovelluksen toiminta /muokattu lähteestä 71/.....	32
Kuva 21. RDIF -teknologiaan käyttää hyväksi eri tavoilla informaation lukemisessa.....	33
Kuva 22. Perustellun toiminnan malli .....	36
Kuva 23. Teknologian hyväksyntämalli /suomennettu lähteestä 25/.....	37
Kuva 24. Teknologian omaksumisen elinkaarimalli /muokattu lähteestä 61/ .....	39
Kuva 25. Mooren elinkaarimalli /muokattu lähteestä 61/.....	40
Kuva 26. UTAUT-malli.....	43
Kuva 27. Taustatiedot ja mobiilikokemukseen liittyvät tiedot annettiin ennalta asetetuista vaihtoehdoista valiten .....	51
Kuva 28. Koodinlukusovellusten hyväksyntään liittyviin väittämiin vastattiin seitsenportaisella asteikolla.....	51
Kuva 29. Suorituskykyodotusten vaikutus käyttöaikomukseen .....	58
Kuva 30. Helpottavia olosuhteita kuvaavan muuttujan keskiarvot eri käyttäjäryhmillä.....	61
Kuva 31. Asenteiden vaikutus käyttöaikomukseen .....	63
Kuva 32. Käyttöaikomusta kuvaavan muuttujan keskiarvot eri käyttäjäryhmillä.....	64
Kuva 33. Eri tekijöiden vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen suhteellisin painoarvoin kuvattuna.....	66



## TAULUKOT

Taulukko 1. Mobiilipalveluiden käyttö vuosina 2003 ja 2004 /43/.....	10
Taulukko 2. Matkapuhelinominaisuuksien levinneisyys Suomessa 2004-2007 /102/ .....	16
Taulukko 3. UPCODE™ -yhteensopivat puhelinmallit /108/ .....	29
Taulukko 4. RFID-tagien keskeiset ominaisuudet /115/.....	33
Taulukko 5. Innovaatioiden diffuusioteorian mukaiset determinantit /61/.....	38
Taulukko 6. UTAUT -mallin kehittämisessä käytetyt kahdeksan teknologian hyväksyntämallia /suomennettu lähteestä 5/.....	42
Taulukko 7. UTAUT-mallin mukaiset hypoteesit /suomennettu lähteestä 111/.....	44
Taulukko 8. Teknologian hyväksyntämallien yhteenveto .....	46
Taulukko 9. Teknologian hyväksyntämallien käyttökohteita informaatio- ja viestintäteknologian (ICT) alalla .....	47
Taulukko 10. Teknologian hyväksyntämallien edut ja haitat mobiilipalvelun hyväksynnän mallinnuksessa .....	48
Taulukko 11. Koodinlukusovellusten käyttöön ja hyväksyntään liittyvät hypoteesit tutkimuksessa.....	49
Taulukko 12. Tutkimusmallin mukaiset kahdeksan muuttujaa .....	52
Taulukko 13. Pääkomponentit SO-muuttujalle.....	56
Taulukko 14. Vastaaajan 1 väittämävastaukset suorituskykyodotuksia kuvaaviin väittämiin H1-H3 .....	56
Taulukko 15. Ryhmittelyn perusteena toimineet käyttäjäkyselyn kysymykset ja vastaukset	57
Taulukko 16. SO-muuttujan kertoimien vertailu .....	59
Taulukko 17. Yhteenveto tuloksista .....	65

## LYHENTEET JA KÄSITTEET

Bluetooth©	langaton viestintäteknologia, jonka avulla erilaiset päätelaitteet voivat kommunikoida keskenään lyhyillä etäisyyksillä
CSD	Circuits Switched Data; piirikytkentäinen tiedonsiirtoteknologia
datamatriisikoodi	kaksiulotteinen viivakoodisymbologia
datapalvelu	Palvelu, jonka avulla matkapuhelinverkossa siirretään tietoa
determinantti	teknologian hyväksyntään vaikuttava tekijä puhuttaessa teknologian hyväksyntämalleista
digitaalinen vesileima	Digitaaliseen multimediasisältöön upotettu tunniste, joka voidaan tarvittaessa purkaa myöhempää käyttöä varten
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution; pakettikytkentäinen tiedonsiirtoteknologia GSM-verkkoon
GPRS	Generic Packet Radio Service; pakettikytkentäinen tiedonsiirtoteknologia GSM-verkkoon
HSCSD	High Speed Circuits Switched Data; nopea piirikytkentäinen tiedonsiirtoteknologia (vrt. CSD)
hybridimedia	kahden tai useamman viestintävälineen sisältöjen ja toiminnallisuuksien yhdistelmä
ICT	Information and Communication Technology; informaatio- ja viestintäteknologia
IP-osoite	Internet Protocol Address; osoite, jonka avulla internetissä liikkuvat tietopaketit löytävät oikealle tietokoneelle
kytkeykauppa	matkapuhelimen ja matkapuhelinliittymän myyminen samassa paketissa määrätyksi sopimuskaudeksi
moderaattori	determinantteihin vaikuttavia käyttäjän ominaisuuksia, kuten ikä tai kokemus
pakettikytkentäinen datapalvelu	tiedonsiirtopalvelu, joka perustuu yksittäisten pakettien lähettämiseen lähettäjältä vastaanottajalle verkon kautta
palveluasetukset	tiettyjen mobiiliteknologioiden, kuten GPRS:n ja multimediatekniikoiden, käyttöön vaadittavat puhelimeen asennettavat asetukset

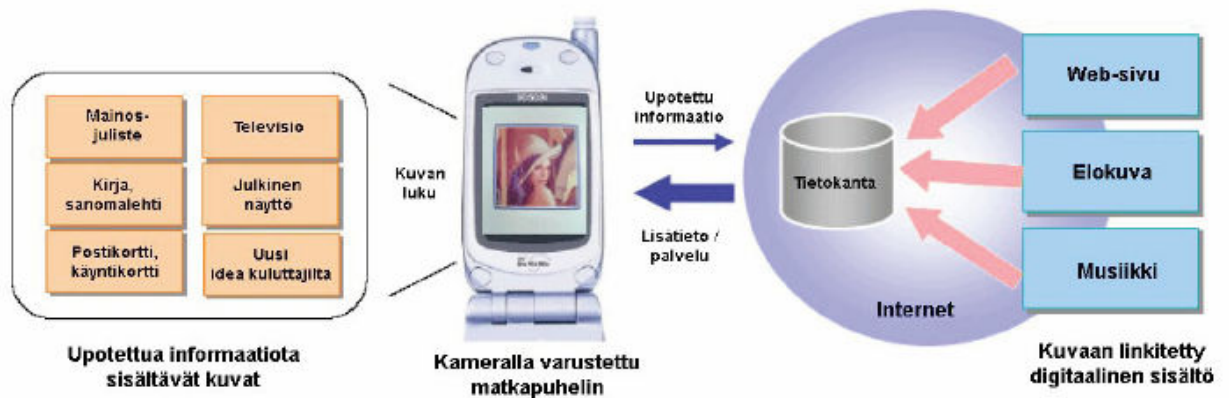
piirikytkentäinen datapalvelu	tiedonsiirtopalvelu, joka perustuu tiedonsiirtoprosessin aluksi varattavaan yhteyteen lähettäjän ja vastaanottajan välillä
pikaviestintä	Instant Messaging; internetin reaaliaikainen viestintäpalvelu, jossa kaksi tai useampi henkilöä voi viestiä toisilleen esimerkiksi tekstipohjaisesti ollessaan kirjautuneena palveluun
PrintAccess-sovellus	tässä diplomityössä käytetty termi sovellukselle, jonka avulla kamerapuhelimella voidaan lukea painettuja koodeja
QR-koodi	Quick Response Code; kaksiulotteinen viivakoodisymbologia
RFID	Radio Frequency Identification; radiotaajuuksia hyväksikäyttävä tunnistusmenetelmä
sisältöpalvelu	palveluntarjoajien tuottamia matkapuhelinverkon välityksellä tarjolla olevia palveluita
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System; kolmannen sukupolven matkapuhelinverkkoteknologia
WAP	Wireless Application Protocol; avoin tietoliikenneprotokolla, jonka avulla GSM-puhelin tai muu mobiilipäätelaite voi saada yhteyden jonkin tietojärjestelmän, kuten www-palvelimen, kanssa.
WLAN	Wireless Local Area Network; langaton lähiverkko
yksityisviestintäpalvelu	henkilöiden väliset tekstiviesti- ja kuvaviestipalvelut, joiden lähettämiseen ja vastaanottamiseen käytetään yleensä matkapuhelinta

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen taustaa

Matkapuhelimet ovat yleistyneet nopeasti jokapäiväiseksi ja aina mukana olevaksi viestintävälineeksi. Matkapuhelimia käytetään tällä hetkellä pääasiassa äänipuheluihin ja tekstiviestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen. Teknologinen kehitys on kuitenkin tuonut matkapuhelimiin myös lukuisia muita ominaisuuksia. Näiden lisäominaisuuksien avulla matkapuhelin muuntuu esimerkiksi kameraksi, kalenteriksi, kelloksi, musiikki- tai videosoittimeksi, osoitekirjaksi, web-selaimeksi tai sähköpostiohjelmaksi. Edellä mainittujen ominaisuuksien avulla matkapuhelimen käyttömahdollisuudet monipuolistuvat merkittävästi. Matkapuhelimen monipuolisuutta voidaan lisätä edelleen yhdistelemällä näitä lisäominaisuuksia toisiinsa.

Esimerkki edellä mainitusta lisäominaisuuksien yhdistelmästä on koodinlukusovellus, joka käyttää apuna kameralla varustetun matkapuhelimen kameraa sekä web-selainta ja tiedonsiirtoyhteyttä. Koodinlukusovelluksen avulla on mahdollista purkaa painettuun koodiin upotettu informaatio. Informaatio sisältöä voidaan käyttää hyväksi tarjottaessa käyttäjälle uusia palveluita. Koodinlukusovelluksen avulla voidaan esimerkiksi avata painetun koodin sisältämä web-osoite puhelimen web-selaimen. Kuvassa 1 on esitetty upotettua linkki-informaatiota sisältävän kuvan lukeminen kamerapuhelimella ja linkin kohteesta löytyvän lisätiedon vastaanottaminen.



**Kuva 1.** Upotettua tietoa sisältävän kuvan lukeminen kamerapuhelimella /36/

Koodinlukusovellus, jossa kamerapuhelimella luetaan painoalustalle, kuten lehteen, painettu koodi ja puretaan sen sisältämä informaatio, on yksi ilmentymä hybridimediasovelluksesta, joka yhdistää sähköisen ja painetun mediatuotteen. Hybridimediasovellukset lisäävät vuorovaikutusta käyttäjän ja mediatuotteen välillä ja tarjoavat uusia käyttömahdollisuuksia perinteisille mediatuotteille. Kamerapuhelimen koodinlukusovellusten tarkoituksena on yksinkertaistaa käyttäjän toimintatapoja ja monipuolistaa mediatuotteen tarjoamaa sisältöä. Tämän diplomityön aiheena on hybridimediasovellusten kuluttajakäyttöön vaikuttavien tekijöiden selvittäminen.

PrintInteract-projekti on jatkoa TKK:n ja VTT:n vuonna 2005 päättyneelle PrintAccess-projektille, jossa tutkittiin painettujen tuotteiden ja digitaalisen informaation yhdistämistä mobiilipäätelaitteilla sekä digi-tv-tekniikalla. PrintAccess-projektissa keskityttiin pääasiassa erilaisiin koodityyppeihin, koodien valmistustekniikoihin, pilottiohjelmistojen suunnitteluun ja toteutukseen sekä PrintAccess-sovellusten mahdollistamiin arvoketjuihin /35/. PrintInteract-projektissa keskitytään kuviin upotettujen piilotettujen koodien lukemiseen kamerapuhelimella.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tässä tutkimuksessa on tarkoitus tutustua hybridimediasovellusten käytön yleistymiseen vaikuttaviin tekijöihin keskittyen erityisesti palveluun, jossa kameralla varustetulla matkapuhelimella luetaan linkki-informaatiota kuviin piilotetuista koodeista. Hybridimedia koostuu tässä tutkimuksessa sähköisestä linkki-informaatiosta ja painetusta koodista. Kirjallisuuslähteiden perusteella selvitetään hybridimedian tilaa tutkimusalueena ja liiketoimintana, tutustutaan mobiilipalvelumarkkinoiden erityispiirteisiin ja tilaan sekä perehdytään uuden teknologian hyväksyntään liittyviin teorioihin ja aiempiin tutkimustuloksiin. Työn tavoitteena on selvittää, mitkä eri tekijät vaikuttavat kamerapuhelimella luettavien painettujen koodien käyttöön ja hyväksyntään kuluttajakäyttäjillä.

Diplomityössä pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitkä tekijät vaikuttavat kamerapuhelinten koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen kuluttajakäyttäjillä?
2. Mitkä tekijät vaikuttavat kamerapuhelinten koodinlukusovellusten käyttöön kuluttajakäyttäjillä?
3. Millaisia odotuksia käyttäjillä on kamerapuhelinten koodinlukusovelluksia kohtaan?

## 1.3 Raportin rakenne

Diplomityön luku 1 on johdanto tutkimukseen, ja siinä esitetään myös tutkimuskysymykset. Lukujen 2-5 tarkoituksena on perehdyttää lukija koodinlukusovellusten kannalta olennaisiin aihealueisiin sekä antaa valmiudet tutkimukseen soveltuvan teknologian hyväksyntämallin valintaan. Koodinlukusovellukset ovat toiminnallisuutensa perusteella sekä hybridimediasovelluksia että mobiilisovelluksia, minkä vuoksi näihin molempiin aihealueisiin on syytä tutustua tutkittaessa koodinlukusovellusten käyttöä. Luvussa 2 tutustutaan hybridimediaan käsitteenä sekä tutkimus- ja sovellusalueena. Luvussa 3 käsitellään mobiilipalvelumarkkinoita, markkinoiden kehitystä sekä erilaisia markkinoilla olevia mobiilipalvelutyyppejä. Mobiilipalveluiden käyttöön vaikuttaviin tekijöihin perehdytään luvussa 4, jotta mobiilipalveluiden erityispiirteet sekä ajankohtaiset asiat tulevat tutuiksi. Luvussa 5 tutustutaan informaatiota sisältävien koodien lukuprosessiin, erilaisiin koodityyppeihin ja digitaalisiin vesileimoihin sekä lukusovelluksiin. Teoriaosuuden lopussa luvussa 6

tutustutaan teknologian hyväksyntään sekä tarjolla oleviin teknologian hyväksyntää kuvaaviin teorioihin ja hyväksyntämalleihin, joista tutkimuksen teoreettinen viitekehys valitaan.

Luvussa 7 tutustutaan kokeellisen osuuden toteutukseen ja tutkimusmenetelmiin sekä tulosten analysointimenetelmiin. Luvussa 8 esitetään tulosten analysointivaiheet ja lopulliset tulokset sekä arvioidaan tulosten luotettavuutta. Luvussa 9 vastataan tutkimuskysymyksiin ja esitetään diplomityön tulosten perusteella tehdyt johtopäätökset. Luku 10 on diplomityön yhteenveto.

## 2 HYBRIDIMEDIA

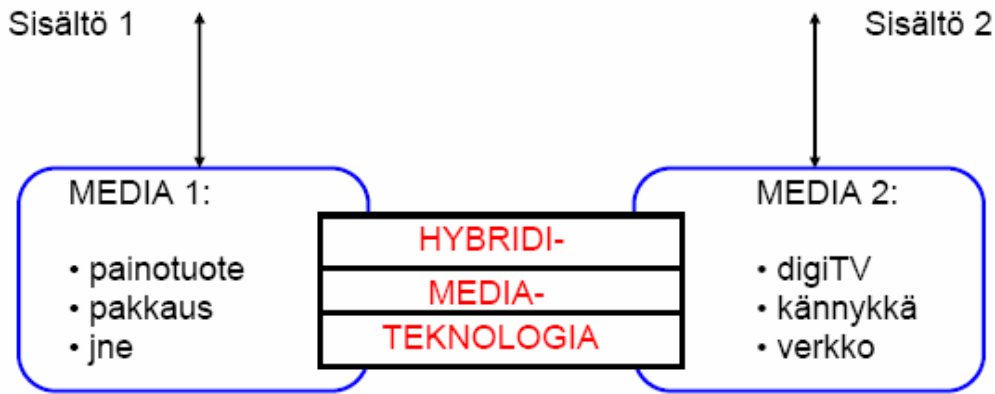
### 2.1 Määritelmä

Informaatio- ja viestintätekniiikan sekä mobiilitekniikan nopea kehitys on luonut mahdollisuuden uudenlaisten tuoteyhdistelmien kehittämiseen media-alalla. Kahden tai useamman viestintävälineen sisältöjen ja toiminnallisuuksien yhdistelmiä kutsutaan hybridimedioiksi, jotka tyypillisimmin ovat erilaisia sähköisen mediatuotteen ja painetun mediatuotteen yhdistelmiä /74/. Hybridimedia on varsinaisena tutkimusalana melko uusi, mutta arkipäiväisessä käytössä sovelluksia on kuitenkin ollut jo vuosia. Esimerkkinä hybridimedia-alan sovelluksista mainittakoon sanomalehtiin koodatut tv-ohjelmatiedot /85/.

Suomessa on korkeatasoista paperi-, media- ja elektroniikkateollisuutta, mikä antaa Suomelle hyvät edellytykset hybridim mediasovellusten ja -teknologian kehittämiseen ja tutkimukseen /95/. Hybridimedian on arvioitu tuovan uusia liiketoimintoja kustantajille, matkapuhelinoperaattoreille, paperiteollisuudelle ja laitevalmistajille, minkä lisäksi uusien teknologioiden odotetaan tuovan kustannussäästöjä ja uusia palveluja julkiselle sektorille /86/.

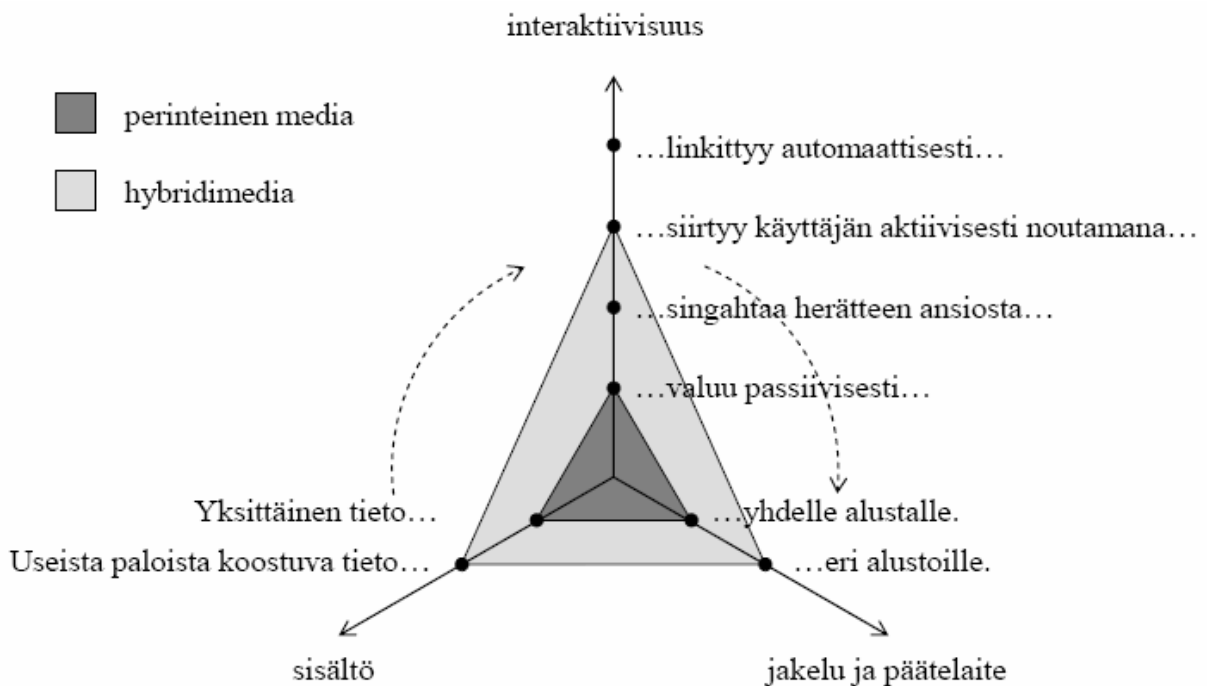
Hybridimediaan liittyvää tutkimustyötä tehdään Suomessa useassa eri yliopistossa ja tutkimuslaitoksessa. VTT aloitti hybridimediaturkimukset interaktiivista sanomalehteä tutkivalla projektilla vuonna 1991 /114/. Aiheeseen liittyvät projektit ovat käsitelleet esimerkiksi interaktiivista painotuotetta, elektronista painoviestintää ja kamerapuhelimella luettavia painettuun kuvaan piilotettuja koodeja. Muita tutkimuksiin osallistuneita tahoja ovat olleet TKK, Oy Keskuslaboratorio KCL, Jyväskylän Teknologiateollisuuden Paper IT-yksikkö, Mediakeskus Lume sekä TEKES. Mukana tutkimuksissa on ollut myös useita eri alojen yritys yhteistyökumppaneita /95/.

Hybridimedialle käsitteenä on olemassa useita hieman toisistaan poikkeavia määritelmiä. Kuvassa 2 on aiemmin tässä luvussa esitetyn määritelmän mukainen kaavio, jossa kaksi eri viestintävälinettä yhdistetään sopivalla teknologialla toisiinsa ja tuloksena saadaan hybridimedia.



**Kuva 2.** Hybridimedia on kahden tai useamman viestintävälineen yhdistelmä /104/

Toisen määritelmän mukaan hybridimedia on mediaa, jota on perinteiseen mediaan verrattuna laajennettu sisällöllisesti interaktiivisuuden tai päätelaitteiden kirjon keinoin /95/. Tämä määritelmä on esitetty kuvassa 3.



**Kuva 3.** Hybridimedia perinteisen median sisällön laajentajana interaktiivisuuden sekä jakelun ja päätelaiteteknologian avustuksella /95/

Erään määritelmän mukaan hybridimedia puolestaan koostuu monimediasta, monikanavaisuudesta, monialustaisuudesta, cross-mediasta, integroidusta julkaisemisesta ja adaptiivisesta julkaisemisesta /95/. Yhteisenä piirteenä näillä kaikilla määritelmillä kuitenkin on useiden viestintävälineiden käyttäminen samassa viestintäprosessissa toisiaan tukien ja täydentäen.



Tässä työssä hybridimedia määritellään perinteisen median sisällöllisenä laajenuksena toiminnallisuuden ja teknologian avustuksella. Kamerapuhelinten koodinlukusovelluksissa yhdistyvät painettu media ja sähköinen media. Painettuna mediana koodinlukusovelluksissa on lehti tai muu painoalusta, johon informaatiota sisältävä koodi on painettu. Sähköisenä mediana puolestaan voi toimia esimerkiksi web-sivu. Painetun median yhdistämisessä sähköiseen mediaan käytetään apuna kamerapuhelimen kameraa, koodinlukuohjelmistoa sekä matkapuhelimen muita toimintoja, esimerkiksi tietoliikenneyhteyksiä ja web-selainta.

## 2.2 Kehitysvaiheet

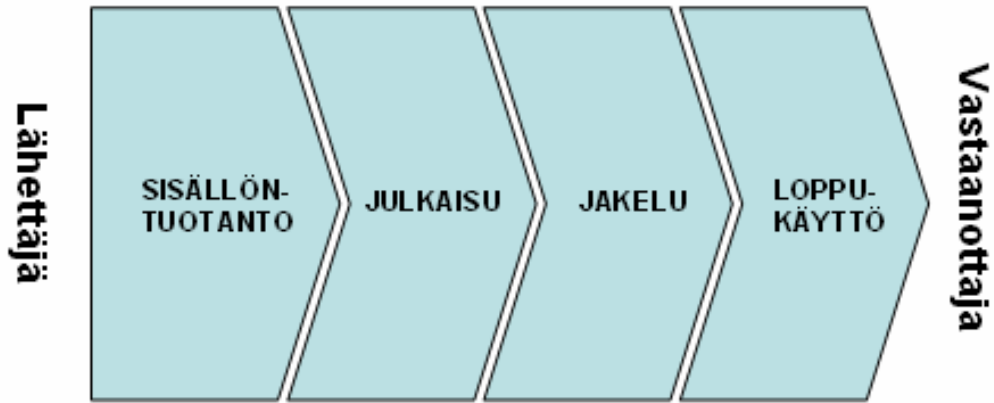
Hybridimedian kehityksestä voidaan pääpiirteissään löytää kolme kehitysvaihetta. Manuaalinen hybridimedia varhaisimpana kehitysvaiheena tarkoittaa käytännössä sitä, että mikään erityinen teknologia ei yhdistä kahta eri mediaa, vaan yhdistämisen suorittaa käyttäjä itse manuaalisesti /85/. Käyttäjä lukee esimerkiksi tavallisesta sanomalehdestä tv-ohjelmatietoja ja seuraa ohjelmatietojen perusteella televisiota.

Toisena kehitysvaiheena teknologian välittämä hybridimedia yhdistää eri mediat ja niiden sisällöt käyttäjiinsä teknologian avulla /85/. Tämän tyyppisiä sovelluksia ovat esimerkiksi television chat-ohjelmat, joihin käyttäjä voi osallistua lähettämällä tekstiviestin matkapuhelimella tiettyyn numeroon. Viestin lähetyksen jälkeen viesti esitetään kaikkien nähtävillä tv-lähetyksessä. Toinen esimerkki tämän kehitysvaiheen hybridimediasovelluksesta on painotuotteeseen lisätty painettu koodi tai digitaalinen vesileima, jonka sisältämän linkin avulla voidaan ottaa yhteyttä sähköisiin palveluihin, kuten WWW-sivuun.

Kehittynein muoto tarkoittaa sähköisen median integroitumista kuitupohjaiseen alustaan, kuten paperille tai kartongille /85/. Elektroninen paperi on esimerkki tämän tyyppisestä sovelluksesta.

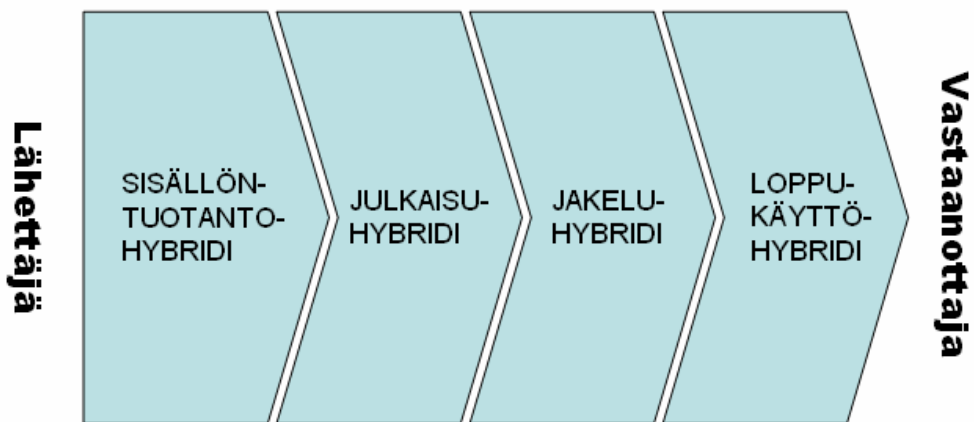
## 2.3 Hybridimediatyypit

Hybridimediatuotteet ja palvelut voidaan jakaa neljään eri hybridimediatyypin sen mukaan, missä vaiheessa viestintäprosessia tuote tai palvelu esiintyy. Viestintäprosessin sisältämät neljä vaihetta ovat sisällöntuotanto, julkaisu, jakelu ja loppukäyttö. Viestintäprosessia on havainnollistettu kuvassa 4.



**Kuva 4. Viestintäprosessin vaiheet**

Neljä hybridimediatyyppeä on sisällöntuotantohybridit, julkaisuhybridit, jakeluhybridit sekä loppukäyttöhybridit. Jaottelu on esitetty myös kuvassa 5. Sisällöntuotantohybrideillä tarkoitetaan sitä, että erityyppisiä mediasisältöjä luodaan samanaikaisesti. Esimerkiksi kuvan ja äänen tallentaminen samanaikaisesti luetaan sisällöntuotantohybridiksi. Julkaisuhybrideillä tarkoitetaan monikanavajulkaisemista esimerkiksi XML (eXtensible Markup Language)-pohjaisesti, joka on kiihtynyt verkkojulkaisujen yleistyttyä. Jakeluhybridit sisältävät tuotantovaiheen toimintojen yhdistelmiä, kuten painettuja koodeja ja integroitua jakelua. Eri viestintävälineiden integroitua käyttöä loppukäyttäjän toimesta kutsutaan loppukäyttöhybridiksi. /75/



**Kuva 5. Hybridimediatyypit viestintäprosessin vaiheiden mukaisesti jaoteltuna**

## 2.4 Sovellukset

Ensimmäiset kaupalliset kokeilut varsinaisella hybridimedia-alalla tehtiin 1990-luvun lopussa /14/. Tällä hetkellä osa markkinoilla olevista hybridimediatuotteista on hyvin tuttuja usealle suomalaiselle. Tässä alaluvussa esitellään tällä hetkellä jo käytössä olevia sekä kehitysvaiheessa olevia hybridimedi-sovelluksia.

Sassin /95/ mukaan suomalaisten mediatalojen osalta sisältölähtöinen monikanavainen media on yleistä. Esimerkkeinä tällaisista palveluista mainittakoon Etuovi.com /32/ ja Oikotie /73/ -palveluiden tyyppiset ilmoituspalvelut, joissa sähköisesti julkaistu materiaali

ja painettuna julkaistu materiaali täydentävät toisiaan. Toistensa täydentämisellä tässä tapauksessa voidaan tarkoittaa esimerkiksi sitä, että lehti-ilmoituksessa ilmoitetun koodin avulla voidaan verkkopalvelusta saada lisätietoja ilmoitettavasta tuotteesta. Näiden palveluiden osalta koodi on tunnistenumero tai vastaava, joka syötetään verkkopalvelun hakukenttään ja palautteena saadaan tunnistenumeroa vastaavan kohteen tiedot. Vastaavalla tavalla toimitaan myös eräissä ammattilehdissä, kuten Kauppalehdessä. Kauppalehti tarjoaa asiakkailleen tekstiviesti- ja WAP (Wireless Application Protocol)-palveluiden lisäksi erityisesti puhelimille tarkoitettuja uutispalveluita /50/.

Kehittyneempi versio edellä mainitun tyyppisestä palvelusta on lisäinformaation saaminen kamerapuhelimella luettavan, painetun koodin avulla. Tällaisista palveluista on olemassa useita kaupallisia sovelluksia. Tämän tutkimuksessa nämä palvelut ovat keskeisessä roolissa ja niihin tutustutaan tarkemmin luvussa 5.

Pakkausteknologiaa on viime aikoina pyritty kehittämään siten, että pakkaukseen painetun koodin avulla pystyttäisiin tarjoamaan kuluttajalle yksilöityä tuotetietoa esimerkiksi elintarvikkeista. Älypakkauksia ja muita älykkäitä painotuotteita on kehitetty esimerkiksi erikoismusteiden ja –lakkojen avulla /106/. Koodinlukuprosessi etenisi siten, että kuluttaja lukisi elintarvikepakkauksen koodin kamerapuhelimella ja saisi omia tarpeita vastaavat tuotetiedot joko matkapuhelimeen tai tietokoneelle /85/.

## 3 MOBIILIPALVELUMARKKINAT

### 3.1 Mobiilipalvelut ja mobiilipalvelumarkkinoiden luonne

Mobiilipalvelut ovat olleet viime vuosina suuren mielenkiinnon kohteena matkapuhelinten ja matkapuhelinverkkojen kehityksen johdosta. Mobiilipalvelulla tarkoitetaan matkaviestinverkossa tarjottavaa verkkopalvelua, joka voi olla yksityisviestintäpalvelu, sisältöpalvelu tai datapalvelu /102/. Eri mobiilipalvelutyyppejä käsitellään tarkemmin tulevissa kohdissa.

Perinteisesti matkapuhelinta on käytetty puhumiseen ja tekstiviestiliikenteeseen, mutta erilaisille mobiilipalveluille on asetettu suuria odotuksia jo pitkään, vaikkakin kehitys on ollut ennalta odotettua hitaampaa /43/. Mobiilipalvelumarkkinoilla toimii operaattoreiden lisäksi useita satoja muita yrityksiä ja yhteisöjä. Mobiiliteknologian kehitys on tuonut suuren määrän uusia liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille. Uusien mahdollisuuksien kirjo on johtanut vaikeuksiin uusien menestyvien liiketoimintojen kartoituksessa ja arvioinnissa. Mobiilipalveluiden liiketoimintamahdollisuuksia on viime vuosien aikana sekä yli- että aliarvioitu operaattoreiden ja muiden toimijoiden toimesta. Esimerkiksi tekstiviestiviestinnän menestymismahdollisuudet aliarvioitiin 1990-luvun alussa /78, 101, 116/. Toisaalta WAP (Wireless Application Protocol)-palveluiden mahdollisuudet yliarvioitiin vuosituhannen vaihteessa /101/.

### 3.2 Mobiilipalvelumarkkinoiden kehitys

Mobiilipalvelumarkkinoiden arvon positiivinen kehitys on ollut jatkuvaa markkinoiden syntymästä lähtien. Viime vuosina kasvu on tosin ollut hieman hitaampaa aikaisempiin vuosiin verrattuna ja Suomessa markkinoiden kehitys on hidastunut muihin maihin nähden /101/. Suomi on pitkään tunnettu innovatiivisena mobiilialan maana Nokian ja puhelinoperaattoreiden toiminnan vuoksi. 2000-luvun alun optimismin ja kokeilunhalun vuoksi tapahtuneiden epäonnistumisten vuoksi tuotekehityksessä ja tuotelanseerauksissa ei ole kuitenkaan lähivuosina uskallettu ottaa enää suuria riskejä /101/. Mobiilipalveluiden säännöllinen käyttö ei ole Suomessa vielä toistaiseksi yleistynyt, vaan palveluiden käyttö on ollut enemmänkin kokeilua /43/.

Varovaisuuden voidaan sanoa olevan yksi mobiilipalvelumarkkinoiden kehitystä hidastava tekijä. Lisäksi Suomen mobiilipalvelumarkkinoiden kehitystä hidastavia tekijöitä ovat esimerkiksi pieni kielialue sekä pienet käyttäjämäärät, raju hintakilpailu puheluissa ja tekstiviesteissä sekä suhteellisen vanha käytössä oleva matkapuhelinkanta. Snellmannin mukaan /101/ vuonna 2004 mobiilipalvelumarkkinoiden innovatiivisimpia maita olivat Japani ja Etelä-Korea.

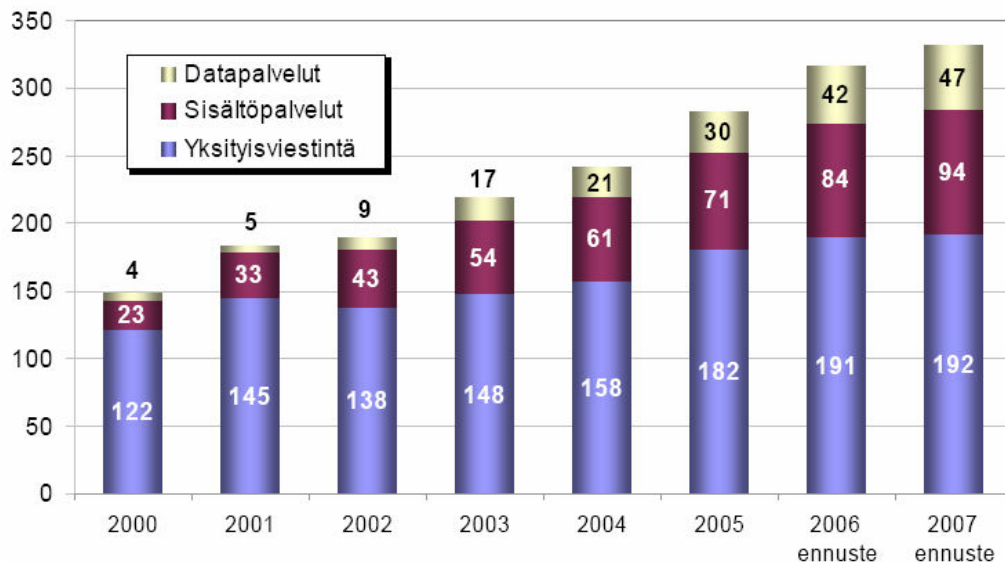
Mobiilipalvelumarkkinat voidaan jakaa palveluiden tyyppin perusteella usealla eri tavalla. Taulukossa 1 on esitetty säännöllisesti käytetyt ja kokeillut mobiilipalvelut vuosina 2003 ja 2004 sisällön perusteella jaoteltuna. Säännöllisesti käytetyllä palvelulla tarkoitetaan sitä, että palvelua käytetään säännöllisesti joko päivittäin, viikoittain tai esimerkiksi joitakin

kertoja kuukaudessa. Kokeilulla puolestaan tarkoitetaan sitä, että käyttäjä on käyttänyt palvelua muutamia kertoja satunnaisesti. Taulukon tietoja tarkasteltaessa on syytä huomata, että mahdollista datasiirtopalvelua ei ole eritelty muista palveluista. Datasiirtopalvelulla tarkoitetaan esimerkiksi soittoäänen siirtoon käytettävää GPRS- (Generic Packet Radio Service) tai muuta pakettidatayhteyttä.

**Taulukko 1. Mobiilipalveluiden käyttö vuosina 2003 ja 2004 /43/**

		Säännöllinen käyttö		Kokeilu	
		% vastaajista		% vastaajista	
		2003	2004	2003	2004
Viestintä	Tekstiviestit (SMS)	97,1	96,4	2,4	2,7
	Mobiilisähköposti	4,5	9,4	7,0	19,6
	Multimediatekstit (MMS)	4,3	8,9	9,6	28,3
Viihde	Soittoäänet ja logot	6,4	-	29,0	-
	Soittoäänet	-	12,9	-	55,1
	Logot ja ikonit	-	10,7	-	54,9
	Musiikin kuuntelu	-	3,5	-	7,0
	Pelit	0,9	1,2	4,6	9,9
Informaatio	Hakupalvelut	13,9	-	16,8	-
	Personoidut informaatiopalvelut	-	9,0	-	24,8
	Internet-surffailu	-	6,6	-	16,0
	Aikataulut	2,7	5,7	8,6	17,2
	Uutiset	3,3	-	7,9	-
	Säätiedotukset	2,7	-	9,6	-
	Paikannuspalvelut	0,3	2,0	6,5	11,6
Asiointi ja ostaminen	Pankkipalvelut	5,5	12,3	8,1	20,0
	Elokuvalippujen varaus/ ostaminen	-	5,2	-	18,2
	Matkalippujen varaus/ ostaminen	-	3,1	-	10,2
	Matka- ja elokuvalippujen varaaminen/tilaaminen	3,3	-	9,5	-
	Matka- ja pääsylippujen tilaaminen ja maksaminen	2,7	-	8,4	-
	Mobiilimaksaminen	1,5	6,7	7,9	23,2
	Tavaroiden tilaaminen	0,9	2,6	6,9	13,7

Toinen jaottelutapa on palveluiden jakaminen yksityisviestintä-, sisältö- ja datapalveluihin. Kuvassa 6 on esitetty vuosien 2000–2007 markkina-arvon kehitys kunkin palvelutyyppin osalta. Vuosien 2006 ja 2007 osalta kyseessä on ennuste. Seuraavassa kohdassa tutustutaan tarkemmin mobiilipalvelutyyppeihin ja tarkastellaan kyseisten markkina-alueiden kehitystä.



Kuva 6. Mobiilipalvelumarkkinoiden arvo Suomessa 2000–2007 /102/

### 3.3 Mobiilipalvelutyypit

#### 3.3.1 Datapalvelut

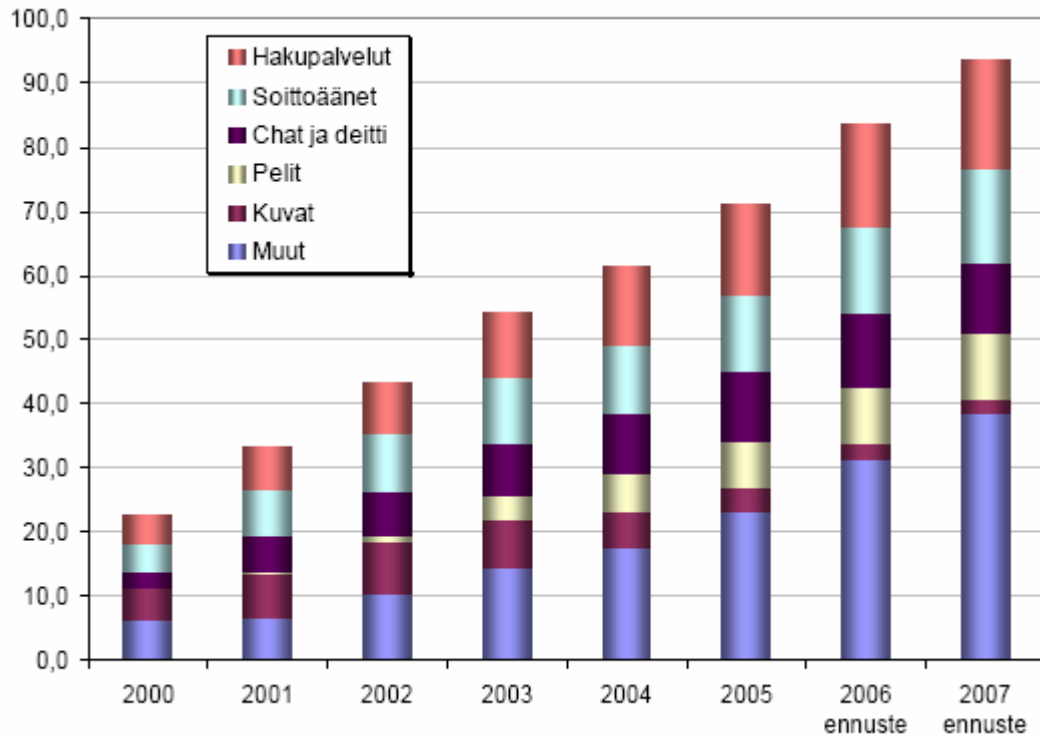
Datapalvelut olivat liikevaihdollisesti voimakkaimmin kasvava mobiilipalvelutyyppeistä vuonna 2005. Niiden kasvun odotetaan jatkuvan myös tulevina vuosina. Datapalvelut käsittävät sekä pakettikytkentäiset että piirikytkentäiset datapalvelut, joiden avulla matkapuhelinverkossa siirretään tietoa. Pakettikytkentäisiä datapalveluita ovat 2000-luvulla tuoteistetut GPRS, EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) sekä UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), joita käytetään pääasiassa sisältöpalveluiden, sähköpostin, multimediaviestien sekä Internetin käyttöön mobiililaitteella. Piirikytkentäisiä datapalveluita ovat CSD (Circuit Switched Data) ja HSCSD (High-Speed Circuit-Switched Data), jotka ovat peräisin 1990-luvulta pääasiallisena käyttötarkoituksenaan sähköpostin lukemisen mahdollistaminen mobiililaitteilla. Veloituskäytäntönä pakettikytkentäisissä palveluissa on yleensä siirrettyyn datamäärään perustuva hinnoittelu ja piirikytkentäisissä palveluissa käyttöaikaan perustuva hinnoittelu. Piirikytkentäisten datapalveluiden markkinoiden arvo on laskenut pakettikytkentäisten palveluiden yleistymisen myötä ja niiden osuuden arvioidaan laskevan noin 0,3 prosenttiin datapalveluiden markkina-arvosta vuoden 2006 aikana. /102/

Uusien pakettikytkentäisten datapalveluiden tarjoamat suuremmat tiedonsiirtonopeudet mahdollistavat uuden tyyppisten mobiilipalveluiden käytön. Datapalveluliikenteen uskotaan lisääntyvän ja olevan tärkeässä asemassa mobiilipalvelumarkkinoiden kehityksessä kolmannen sukupolven matkapuhelinpalveluiden yleistyttyä /101/.

#### 3.3.2 Sisältöpalvelut

Mobiileilla sisältöpalveluilla tarkoitetaan matkapuhelinverkon välityksellä tarjottavia palveluita, joiden käyttäjälle tuottama lisäarvo perustuu palveluiden välittämään sisältöön. Sisältöpalvelut voivat olla joko lisämaksullisia tai lisämaksuttomia palveluita, joista

käyttäjä maksaa ainoastaan datapalvelun käyttöön liittyvän maksun. Vuonna 2004 sisältöpalveluiden tarjoajia oli Suomessa noin 200, joista valtaosa tuotti mobiileja sisältöpalveluita osana yrityksen muuta toimintaa /101/. Kuvassa 7 on esitetty suosituimpien sisältöpalvelumarkkinoiden arvon jakautuminen Suomessa vuosina 2000–2005 sekä ennusteet vuosille 2006 ja 2007.



**Kuva 7. Mobiilisisältöpalvelumarkkinoiden arvon jakautuminen palvelutyypeittäin 2000-2007 (milj. euroa) /102/**

Suosituimpia sisältöpalveluita ovat soittoäänet, hakupalvelut ja chat-palvelut, kuten kuvasta 7 voidaan todeta. Soittoäänipalveluihin sisältyvät kaikki erityyppiset soittoäänet. Hakupalvelut puolestaan käsittävät erilaiset haku- ja etsinpalvelut, kuten esimerkiksi numerotiedustelut. Chat-palvelut ovat tässä yhteydessä suurimmaksi osaksi televisioon liittyviä chat- ja treffipalveluita. Olemassa olevista palvelutyypeistä pelipalveluiden ennustetaan kasvavan nopeimmin lähivuosina. Snellmanin /101/ ennusteiden mukaan suurin kasvu tulee kuitenkin täysin uusista sisältöpalvelutyypeistä.

### 3.3.3 Yksityisviestintäpalvelut

Yksityisviestintäpalveluilla tarkoitetaan henkilöiden välisiä tekstiviesti- ja kuvaviestipalveluita, joiden lähettämiseen ja vastaanottamiseen käytetään yleensä matkapuhelinta /101/. Viestien lähettäminen on mahdollista myös Internetissä. Tekstiviestipalvelun menestys on johtanut siihen, että tekstiviestipalvelut muodostavat merkittävän osan operaattoreiden liiketoiminnasta. Tietoliikenteen ja tietotekniikan keskusliiton FiCom Ry:n /33/ tekemien tutkimusten mukaan 91 prosenttia suomalaisista 15-74-vuotiaista kertoi käyttävänsä tekstiviestipalvelua vuonna 2005. Sen sijaan muiden yksityisviestintämuotojen, kuten esimerkiksi multimediaviestien, käyttäjämäärien kasvu ei ole ollut odotusten mukaista.

Yksityisviestintäpalveluiksi luetaan edellä mainittujen lisäksi myös muutamia muita palveluita, kuten matkapuhelimella luettu sähköposti, videopuhelut, instant messaging-palvelut sekä internet-puhelut matkapuhelimella. Näiden palveluiden vaikeutena palveluntarjoajan kannalta on hinnoitteluperusteiden puuttuminen muiden kuin tiedonsiirtomaksujen osalta. Kuluttajat ovat tottuneet saamaan sähköposti- ja instant messaging-palvelut sekä internet-puhelut ilmaiseksi käyttöönsä eivätkä ole sen vuoksi valmiita maksamaan niistä mobiilipalvelunakaan.



## 4 MOBIILIPALVELUIDEN KÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

### 4.1 Mobiilipalveluiden yleistymisen

Mobiilipalveluiden yleistymiseen vaikuttavat useat tekijät, minkä vuoksi uuden palvelun menestymistä on vaikea ennustaa. Osa yleistymiseen vaikuttavista tekijöistä on suoraan kuluttajasta ja kuluttajan käyttäytymisestä riippuvaisia, kun taas osa tekijöistä riippuu teknologian kehityksestä ja lainsäädännöstä. Tässä kappaleessa käsitellään näitä mobiilipalveluiden yleistymiseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi mobiilipalvelun menestymisen ennustamista vaikeuttaa suurilta osin se, että matkapuhelimen käyttö mobiilipalveluihin on suhteellisen uusi ilmiö eikä laajamittaisen käytön saavuttaneita todellisia palveluesimerkkejä ole kovinkaan montaa. Hyvösen tutkimusten /43/ mukaan puheominaisuus on edelleen matkapuhelimen suosituin ominaisuus, eivätkä mobiilipalvelut toistaiseksi ole olleet merkittävä syy puhelimen hankintaan. Tutkimusaineisto kerättiin kuluttajatutkimuskeskuksen kuluttajaneelin jäseniltä kahdella kyselyllä toukokuun 2003 ja helmikuun 2004 välisenä aikana.

### 4.2 Kuluttaja

#### 4.2.1 Kuluttajan käyttäytyminen

Kuluttajat omaksuvat innovaatioita niiden tarjoamien etujen vuoksi /43/. Edut voivat olla esimerkiksi kustannussäästöjä, ajan säästöä tai nautittavuutta. Innovaation tarjoamat edut ohjaavat kuluttajaa teknologian tai palvelun valintaprosessissa. Uusi palvelu korvaa käytössä olevan palvelun ainoastaan, mikäli kuluttaja kokee uuden palvelun käytössä olevaa palvelua paremmaksi /43/. Kuluttajan kannalta tärkeää on se, miten kuluttaja kokee palvelun ja mitä lisäarvoa palvelu luo kuluttajalle. Tämän vuoksi on syytä tarkastella mobiilipalveluiden käyttöä kuluttajan näkökulmasta.

Kuluttajan käyttäytymiseen vaikuttavat sosiodemografiset tekijät, kuten ikä tai sukupuoli, ovat olennaisessa osassa tarkasteltaessa mobiilipalveluiden käyttöä. Sosiodemografisilla tekijöillä on vaikutusta kuluttajan asenteisiin ja uusien asioiden omaksumiseen. Mobiilipalveluiden käyttöön vaikuttavia sosiodemografisia tekijöitä ovat tutkimusten mukaan sukupuoli, ikä ja koulutus /43/. Aktiivisimpana mobiilipalveluiden käyttäjänä pidetään nuorta koulutettua miestä /43/. Iällä ja sukupuolella on huomattavasti enemmän vaikutusta kuin koulutuksella. Kokonaisuudessaan sosiodemografisten tekijöiden vaikutus mobiilipalveluiden käyttämiseen on kuitenkin melko vähäinen /43/.

#### 4.2.2 Kuluttajan tarpeet

Tuotekehityksessä kuluttajan tai käyttäjän tarpeiksi määritellään ne asiat tai tehtävät, joiden suorittamisessa tuotetta voidaan käyttää apuna /40/. Kuluttajan tarpeet saatetaan usein virheellisesti mieltää samoiksi kuin tuotteen toiminnalliset vaatimukset, vaikkakin niiden välillä on ilmiselvä ero. Mainittakoon esimerkkinä perinteinen tekstiviestipalvelu. Kuluttajan tarve voi olla esimerkiksi asian viestittäminen tekstimuodossa ajasta ja paikasta riippumatta. Tämän tarpeen täyttäminen on tehty mahdolliseksi järjestelmällä, jonka

toiminnallisia vaatimuksia ovat esimerkiksi viestin kirjoitus-, lähetys- ja vastaanottotoiminnot päätelaitteissa sekä viestinvälityksen mahdollistava teknologia verkon eri osissa. Toiminnallisia mobiilipalvelun käyttöön liittyviä tekijöitä ja vaatimuksia käsitellään myöhemmin tässä luvussa.

Mobiiliviestintäalalla on yleensä edetty siten, että kuluttajan tehtävänä on ollut sopeutua tarjolla olevan teknologian mahdollistamiin palveluihin /43, 88/. Operaattorit sekä laitevalmistajat ovat luoneet teknologioita ja palveluita, joiden käyttöön kuluttajien on odotettu sopeutuvan. Kehitystyössä ei ole otettu huomioon kuluttajien todellisia tarpeita, vaan uusilla teknologioilla ja palveluilla on pyritty luomaan aivan uusia tarpeita. Teollisuusvetoinen tuotekehitys on johtanut suuriin epäonnistumisiin, joista esimerkkinä mainittakoon WAP /88/. Vuosituhannen vaihteen aikaiset ennustukset odottivat WAPin mullistavan mobiililaitteiden käyttötavan /77/. WAP kuitenkin alitti odotukset eikä sen käyttö ole vielä kukaan yleistynyt. Suurimpia WAPin ongelmia ovat vaatimaton palveluntarjonta, korkeat hinnat sekä tekninen keskeneräisyys /46/.

Poikkeuksena edelliseen mainittakoon tekstiviestipalvelun suuri suosio. Tekstiviestipalvelu suunniteltiin aluksi ainoastaan ilmoittamaan matkapuhelimen käyttäjälle saapuneesta vastaajapalveluun jätetystä ääniviestistä /78/. Palvelu kuitenkin yleistyi henkilökohtaiseksi käyttäjien väliseksi viestinnäksi ja siitä muodostunut merkittävä osa operaattoreiden liiketoimintaa. Syitä tekstiviestipalvelun menestyksen takana ovat olleet langattoman infrastruktuurin kustannustehokkuus, matkapuhelinten korkea levinneisyys ja palvelun suhteellisen matalat käyttökustannukset /116/.

### **4.3 Matkapuhelinlevinneisyys**

Mobiilipalvelut vaativat matkapuhelimilta erilaisia teknisiä ominaisuuksia, kuten värinäyttö tai kamera. Viime vuosien aikana matkapuhelimet ovat kehittyneet nopeasti, mutta matkapuhelinten vaihtuvuus käyttäjien keskuudessa ei ole ollut yhtä nopeaa, mistä johtuen uusinta teknologiaa vaativat mobiilipalvelut eivät ole olleet suuren käyttäjäryhmän käytettävissä /101/. Nykypäivänä tekstiviestipohjaisten palveluiden käyttö on mahdollista kaikilla käytössä olevilla matkapuhelimilla, mutta osa palveluista vaatii matkapuhelimelta omat erityisominaisuutensa, jolloin kaikki matkapuhelinkäyttäjät eivät pysty hyödyntämään palvelua. Mobiilipalvelun käytön yleistymisen ei kuitenkaan välttämättä aina vaadi korkeaa laitelevinneisyyttä, vaan käytön yleistymiseen vaikuttavat tekijät riippuvat palvelutyypistä /84/. Yleensä sisältöpalveluiden vaatima laitelevinneisyys on matalampi kuin yksityisviestintäpalveluiden (kuten esimerkiksi tekstiviestipalvelun), koska sisältöpalveluiden käyttöön yleensä riittää, että ainoastaan palvelun tilaajalla on palvelun vaatimat ominaisuudet käytössä /101/. Esimerkiksi polyfoniset soittoäänät, jotka mielletään sisältöpalveluksi, alkoivat yleistyä heti markkinoille tullessaan, vaikka niiden käytön mahdollistavien matkapuhelinten levinneisyys oli hyvin matala /84/. Toisaalta taas tekstiviestipalvelun käytön yleistymisen alkoi siinä vaiheessa, kun tekstiviestiominaisuuden levinneisyys matkapuhelimissa oli noin 15–30 prosenttia /101/. Taulukossa 2 esitetään matkapuhelinominaisuuksien levinneisyyksiä Suomessa vuosina 2004-2007 perustuen Snellmanin tutkimuksiin. Snellmanin tutkimustulokset perustuvat

asiantuntijahaastatteluihin, julkisiin tilastoihin ja tutkimuksiin, lehdistötietoihin sekä markkinoilla toimivien yritysten vuosikertomuksiin.

**Taulukko 2. Matkapuhelinominaisuuksien levinneisyys Suomessa 2004-2007**  
/102/

	2004	2005	2006 (ennuste)	2007 (ennuste)
Kamerapuhelinten levinneisyys	12 %	23 %	38 %	49 %
Älypuhelinten levinneisyys	4 %	6 %	9 %	13 %
3G-liittymien levinneisyys	0 %	1 %	5 %	11 %

Kamerapuhelimet tulivat Suomessa myyntiin vuonna 2002 /101/. Vuonna 2004 kaikista Suomen matkapuhelinliittymistä 23 prosenttia käytettiin kameralla varustetulla puhelimella /102/. Levinneisyyden ennustetaan olevan noin 38 prosenttia vuonna 2006 /102/. Laajemman tutkimuksen mukaan Euroopassa myydyistä puhelimista noin 55 prosenttia sisälsi kameran vuonna 2005 /87/. Kamerapuhelinten määrä Suomessa ja myös muualla ennustetaan nousevan nopeasti.

Älypuhelimella tarkoitetaan matkapuhelinta, joka on varustettu puheominaisuuden lisäksi monipuolisilla lisätoiminnoilla, kuten kalenteri, verkkoselain, sähköposti ja dokumenttien lukuohjelmistot /18/. Yleensä älypuhelimissa on myös suuri näyttö sekä kamera ja niiden yleisin käyttöjärjestelmä on Symbian OS /101/. Vuonna 2005 Suomessa olevista liittymistä noin kuutta prosenttia käytettiin älypuhelimella. /102/.

Kolmannen sukupolven matkaviestintäverkkoa käyttävät matkapuhelimet eli 3G-puhelimet tulivat Suomessa myyntiin vuonna 2003, mutta ensimmäinen 3G-verkko avattiin kaupalliseen käyttöön vasta vuotta myöhemmin /101/.

3G tarjoaa käyttäjälle aiempaa huomattavasti nopeammat tiedonsiirtoyhteydet, kehittyneet puheyhteydet sekä mahdollisuuden niiden samanaikaiseen käyttöön /6/. 3G:n tarjoamia palveluita perinteisten viesti- ja puhepalveluiden lisäksi ovat kehittyneet sähköpostipalvelut, nopea web-selaus sekä videokonferenssi /52/. Uusi teknologia mahdollistaa myös television katselun matkapuhelimella 3G-verkon välityksellä. Suomessa televisiokanavat Nelonen ja The Voice tarjoavat koko ohjelmatarjontansa ja YLE sekä MTV3 uutislähetyksiä mobiili-tv:n käyttäjille /49/.

Varsinaisesti pelkästään 3G-teknologia ja kasvaneet yhteysnopeudet eivät luo uusia palveluita, mutta yleensä 3G-teknologiaa käyttävät puhelimet ovat toiminnoiltaan tavallisia GSM-puhelimia kehittyneempiä, minkä vuoksi uusien palveluiden kehittäminen ja tarjoaminen on helpompaa.

Vuonna 2005 Suomessa 3G-puhelinliittymien levinneisyys kaikista matkapuhelinliittymistä oli noin yksi prosentti /102/. Vuoden 2006 alussa Suomen arvioidaan olevan noin kaksi vuotta muuta Eurooppaa jäljessä 3G-puhelinten käytössä ja levinneisyydessä, mutta Suomessa ollaan luottavaisia 3G:n nopeaan kehitykseen /67/. 3G-

puhelinten levinneisyyden kehitys riippuukin merkittävästi operaattoreista ja erityisesti siitä, kuinka operaattorit toteuttavat 3G-puhelinten kyttykauppaa /102/. Kyttykauppaa käsitellään lisää luvussa 4.5.

#### 4.4 Palveluasetukset

Matkapuhelinlevinneyden lisäksi uusien mobiilipalveluiden käytön yleistymiseen vaikuttaa palveluasetusten käyttöönotto. Palveluasetusten käyttöönotolla tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi MMS- ja WAP-palveluiden käyttö vaatii operaattorikohtaisten palveluasetusten asentamista, joka käyttäjän tulee suorittaa itse ennen halutun palvelun käyttöä. Kuvassa 8 on esitetty Elisan tilauslomake, jonka avulla käyttäjä voi tilata palveluasetukset puhelimeensa Internetissä.

**Tilaan Elisan palveluasetukset puhelimeeni**

Tilaan Elisan palveluasetukset liittymääni, jonka numeron kirjoitan kansainvälisessä muodossa alla olevaan tekstikenttään. Kun painan "Tilaan asetukset"-painiketta saan automaattisesti kaikki päätelaitteeseeni sopivat palveluasetukset.

> Tilaan asetukset

(Esim. +358505950550)

**Kuva 8.** *Palveluasetusten tilaaminen verkossa /29/*

Palveluasetusten puuttumisen on arvioitu hidastaneen useiden mobiilipalveluiden yleistymistä /101/. Matkapuhelinkäyttäjät eivät välttämättä ole tietoisia palveluasetusten puuttumisesta tai eivät osaa itse asentaa niitä. Usein esimerkiksi WAP- tai multimediaspalveluiden vaatima teknologia on puhelimesta, mutta asetukset puuttuvat, minkä vuoksi osa uusien palveluiden kokeiluista epäonnistuu.

Palveluasetusten ja ohjelmistojen etäasentaminen on mahdollista oikeanlaisella laitehallintaratkaisulla. Elisa ilmoitti toukokuussa 2006 aloittavansa etähallintapalveluiden tarjoamisen yritysasiakkaille /48/. Kyseisen palvelun avulla ohjelmistojen ja asetusten asentaminen, päivittäminen sekä poistaminen ovat mahdollista ilman manuaalista asennusta päätelaitteesta käsin. Vastaava teknologia saattaisi toimia myös yksityisasiakkaiden palveluasetusten ja ohjelmistojen asennuksessa.

#### 4.5 Kyttykauppa

##### 4.5.1 Määritelmä

Matkapuhelinten kyttykaupalla tarkoitetaan puhelinlaitteen ja liittymän myymistä yhdessä paketissa siten, että niiden ostohinnat riippuvat toisistaan. Kyttykaupassa kuluttaja sidotaan määräaikaisella puhelinlaitteen ja puhelinliittymän sisältävällä sopimuksella

tiettyyn operaattoriin. Operaattori tarjoaa kuluttajalle puhelinlaitteen, jonka hinta peritään kuluttajalta korkeampina käyttömaksuina. /10/

#### 4.5.2 Toisen sukupolven teknologia

Suomessa GSM-matkapuhelimen ja GSM-matkapuhelinliittymän kytkeykauppa on kielletty, minkä vuoksi palveluasetusten asennus ennen puhelimen myymistä asiakkaalle ei ole mahdollista. Matkapuhelinvalmistajat ovat tosin helpottaneet palveluasetusten asennusta esiasentamalla suurimpien operaattoreiden asetukset puhelimiin jo ennen myyntiä. Käyttäjän tulee ainoastaan aktivoida oikeat asetukset ennen käyttöä. Kytkeykaupan sallimissa maissa palveluasetukset on yleensä asennettu toimintakuntoon jo ennen puhelimen myyntiä, jolla pystytään vaikuttamaan uusien mobiilipalveluiden yleistymiseen. Lisäksi kytkeykaupan sallimissa maissa voidaan vaikuttaa uusien mobiilipalveluiden yleistymiseen siten, että uusia teknologioita sisältäviä laitteita myydään edulliseen pakettihintaan uusia palveluita tarjoavan liittymän kanssa. Näin ollen uuden teknologian levinneisyys kasvaa ja uusia palveluita omaksutaan helpommin käytettäväksi. /101/

#### 4.5.3 Kolmannen sukupolven teknologia

Uuden tekniikan, jolla tällä hetkellä tarkoitetaan kolmannen sukupolven matkaviestimiä, osalta kytkeykauppa on ollut sallittua myös Suomessa huhtikuun 2006 alusta lähtien /17/. Kytkeykaupan alkutaipaleella hinnoitteluperusteet vaihtelevat operaattoreiden välillä merkittävästi. Joidenkin operaattoreiden hinnoittelu perustuu kiinteähintaisiin paketteihin, joissa liittymään sisältyy puhelinlaite sekä asiakkaan valitsema määrä puhe-, viesti-, ja datapalveluita /96, 30, 82, 83/. Kuvassa 9 on esitetty esimerkki kytkeykauppapaketin hinnoitteluperusteista. Tällöin kuluttaja maksaa kuukausittaisen kiinteän hinnan sekä hinnan mahdollisista määrän ylittävistä palveluista.

Elisa Paketti - rakenna omasi > Lisätietoa > Etusivu



> Nokia N70

> Apua valinnassa

+

250 minuuttia

Elisa Puhepaketti 250  
0,060€/min

> Apua valinnassa

100 viestiä/kk

Elisa Tekstaripaketti 100

> Apua valinnassa

=

39,89 €/kk

Tai puhelin 432€ + 21,89€/kk

> Valitse paketti

> Tarkka laskelma

Säästösi  
2 vuodessa:  
442€

**Kuva 9. Elisan 3G-kytkeykauppapaketti /30/**

Perinteistä GSM-hinnoittelua muistuttavana hinnoitteluesimerkkinä mainittakoon Soneran käyttämä puheluiden minuuttihinnoittelu, jossa kuluttaja maksaa alussa noin puolet puhelimen ohjehinnasta ja tämän jälkeen pienehköä kuukausimaksua, jonka lisäksi kuluttajalta veloitetaan toteutuneiden puheluiden, viestien ja dataliikenteen määrän mukaiset maksut /103/. DNA puolestaan tarjoaa 3G-kytkeykaupassa samoja liittymätyyppejä 3G-verkkoon kuin GSM-verkkoon sillä erotuksella, että kuluttaja voi halutessaan sisällyttää liittymään haluamansa päätelaitteen ja maksaa siitä kuukausittaisen maksun ikään kuin osamaksuna /28/. Eri hinnoitteluperusteet soveltuvat eri kohderyhmille. Paljon matkaviestinpalveluita käyttävien kannalta edullisinta on valita pakettihinnoiteltu liittymä ja vähän käyttävien minuuttihinnoiteltu liittymä, mikäli liittymän muiden ominaisuuksien oletetaan pysyvän samana.

Kytkeykaupan sallimisella pyritään edistämään tietoyhteiskunnan kehitystä eli käytännössä vauhdittamaan uuden teknologian käyttöönottoa /81/. Operaattorit palkitsevat jälleenmyyjiä liittymien lisäpalvelujen myynnistä, mikä motivoi jälleenmyyjiä panostamaan kalliimpien, uusinta teknologiaa hyödyntävien matkapuhelinten sekä monipuolisempien mobiilipalveluiden myynnin kiihdyttämiseen /109/. Kuluttajat saavat käyttöönsä uutta teknologiaa käyttäviä matkapuhelimia, joiden avulla uusien mobiilipalveluiden käyttö on mahdollista.

#### 4.5.4 Matkapuhelimen vaihtoväli

Snellmannin /101/ mukaan matkapuhelimen ja liittymän kytkeykauppa johtaa matkapuhelimen uusimiseen useammin, koska matkapuhelin uusitaan yleensä liittymän sopimusajan loppuessa. 3G-puhelinten sopimusajat ovat Suomessa tyypillisesti 12 tai 24 kuukautta, jona aikana puhelin on lukittu toimimaan ainoastaan alkuperäisellä SIM (Subscriber Identity Module) -kortilla /103, 96, 30/. Kytkeykaupan ulkopuolella olevien GSM-puhelinten vaihtuvuus on ollut Suomessa hidasta ja puhelinlaite vaihdetaankin usein vasta entisen rikkoutuessa, jolloin vaihtoväli saattaa olla jopa 5 vuotta /101/. Suomessa odotettiin innokkaasti 3G-matkapuhelinten kytkeykaupan vapautumista. Vapautumisen seurauksena matkapuhelinten vaihtovälin arvioitiin lyhenevän ja puhelinten tason paranevan /47/. Toistaiseksi tietoja kytkeykaupan vapautumisen aikaansaamista muutoksista Suomen markkinoille ei ole saatavilla.

### 4.6 Muita tekijöitä

#### 4.6.1 Käytön motiivit

Kuluttajatutkimuskeskuksen vuonna 2003 ja 2004 suorittamien kahden erillisen tutkimuksen mukaan kolme tärkeintä motiivia mobiilipalvelun käyttöön ovat helppous, vaivattomuus ja joustavuus. Joustavuudella tässä yhteydessä tarkoitetaan paikka- ja aikariippumattomuutta. Tutkimustulosten mukaan noin 60 prosenttia piti käytön helppoutta, vaivattomuutta ja joustavuutta tärkeimpinä motiiveina mobiilipalveluiden käytössä. Näiden ominaisuuksien jälkeen tärkeimpinä nähtiin palveluiden nopeus sekä huija ja viihtyminen. /43/

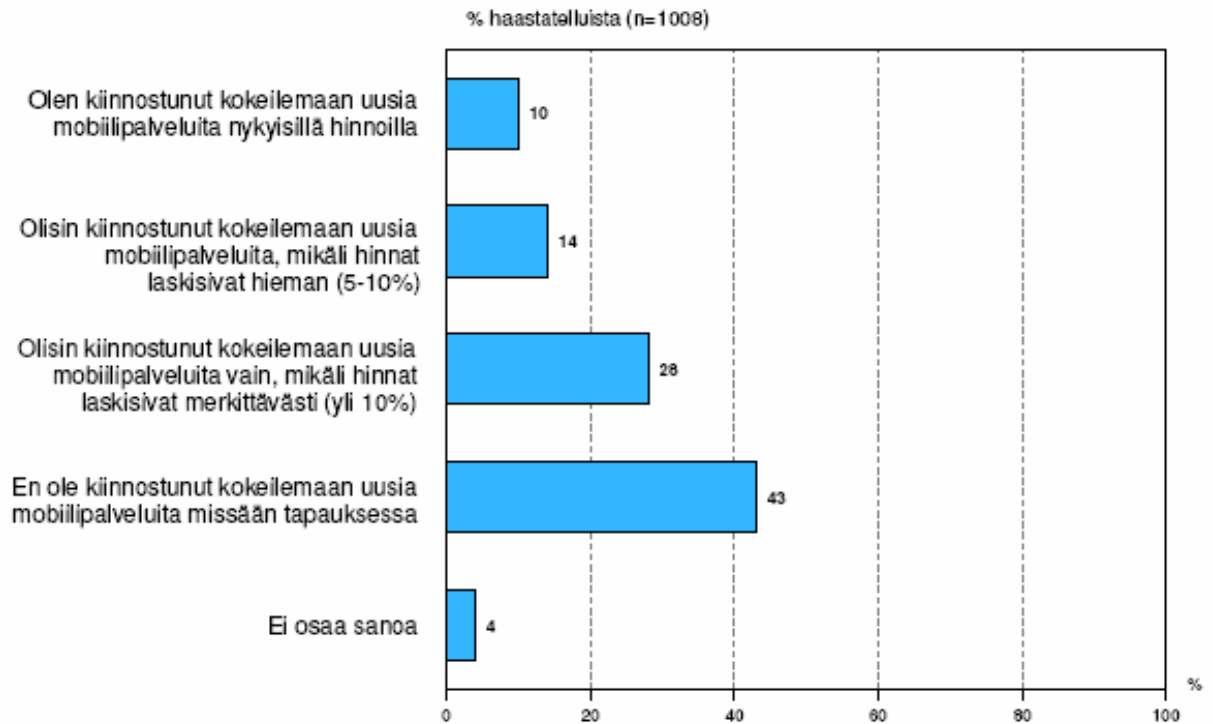
Palvelun käyttöön liittyy olennaisesti palvelun löytäminen ja tieto palvelun olemassaolosta. Mobiilipalveluliiketoiminnan kannalta on tärkeää, että tulevaisuudessa käyttäjää pystytään informoimaan käyttäjän profiiliin sopivista, ympäristössä ja verkossa tarjolla olevista, palveluista reaaliajassa /3/. Tällä tavoin palvelun käytettävyyttä paranevat ja käyttäjiä voidaan motivoida käyttämään uusia palveluita.

#### 4.6.2 Käytön esteet

Tutkimusten mukaan suuri este mobiilipalveluiden käytölle on se, että ihmiset eivät koe tarvitsevansa uusia mobiilipalveluita /4, 43/. Myös mobiilipalveluiden käyttökustannukset sekä niiden käyttöön vaadittavien laitteiden korkeat hinnat koetaan suureksi esteeksi /43/.

Kuvassa 10 on esitetty Viestintäviraston vuoden 2005 telepalvelututkimuksessa saatuja tuloksia mobiilipalveluiden käytön esteistä. Sen mukaan suurimpia ongelmia mobiilipalveluiden käytössä ovat tarpeen tai kiinnostuksen puute mobiilipalveluja kohtaan. 76 prosenttia vastaajista koki tarpeen puutteen olevan melko merkittävä tai erittäin merkittävä ongelma mobiilipalvelujen käytössä. Kiinnostuksen puutteen merkittäväksi tai erittäin merkittäväksi käytön ongelmaksi koki 52 prosenttia vastaajista. 43 prosenttia vastaajista ei ollut kiinnostunut kokeilemaan uusia mobiilipalveluita missään tapauksessa.

26 prosenttia vastaajista oli kiinnostunut kokeilemaan palveluita hintojen laskiessa yli 10 prosenttia. /4/



**Kuva 10.** Asenne uusien mobiilipalveluiden käyttöä kohtaan /4/

## 4.7 Mobiilipalveluiden tulevaisuus

Mobiililaitteiden kehityksestä huolimatta käyttöliittymän rajoitukset aiheuttavat käytettävyysongelmia erityisesti suunniteltaessa useisiin laitteisiin ja verkkoihin sopivia palveluita. Käytössä olevien erilaisten mobiililaitteiden ja verkkojen määrä on kasvamassa, minkä vuoksi palveluiden tulisi mukautua eri teknologioihin esimerkiksi liikuttaessa eri verkkoteknologiaa käyttävien verkkojen välillä. Tällaisten käytettävyysongelmien ratkaisuksi on ehdotettu personoinnin ja ympäristöriippuvuuden lisäämistä palveluihin. Mobiililaitteita tullaan tulevaisuuden visioiden mukaan käyttämään enemmän vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa ja mobiilipalvelut ovat kehittymässä tulevaisuudessa sellaiseen suuntaan, jossa käyttäjistä kerätyn tiedon perusteella käyttäjälle tarjotaan personoitua ja ympäristöriippuvaista tietoa. /46/



## 5 INFORMAATIOTA SISÄLTÄVÄN KOODIN LUKEMINEN MATKAPUHELIMELLA

### 5.1 Informaation koodaaminen

Perinteiset viivakoodit ovat olleet teollisuudessa käytössä jo vuosia. Perinteisellä viivakoodilla tarkoitetaan esimerkiksi elintarvikepakkauksissa käytettävää yksiuotteista viivakoodia. Esimerkki perinteisestä viivakoodista on esitetty kuvassa 11. Ensiesittelyn jälkeen ne yleistyivät hyvin nopeasti teollisuudessa ja vähittäiskaupassa /94/. Monissa tilanteissa viivakoodien lukuteknologia voisi olla hyödyksi myös kuluttajille. Viivakoodien yleistymisessä kuluttajatasolle ongelmallista on kuitenkin niiden tarkat vaatimukset koodien lukemisessa ja tulkitsemisessa käytettävää teknologiaa kohtaan. Viivakoodit vaativat yleensä tulostuksen korkealla resoluutiolla laadukkaalle painopinnalle, jotta analoginen viivoja ja niiden välisiä etäisyyksiä tutkiva koodaus on mahdollista purkaa /1/.



**Kuva 11.** Yksiuotteinen viivakoodi eli perinteinen viivakoodi /27/

Hybridimedien tutkimusalalla on viime vuosina kehitetty useita erilaisia painettujen ja sähköisten mediatuotteiden kombinaatioita, joissa aina mukana olevaa mobiililaitetta voidaan käyttää esimerkiksi tuotepakkaukseen tai painettuun mediaan liitetyn tiedon lukemiseen. Liitettävä tieto voi sisältää esimerkiksi mainoksen tuotetietoa, yhteystietoja, linkin haluttuun WWW-osoitteeseen, ennakkoon ostetun pääsylipun tiedot tai paikannustietoa tavarankuljetuksessa. Koodin lukeminen tapahtuu matkapuhelimella, joka on varustettu lukusovelluksella. Lukutapahtuman jälkeen sovellus purkaa koodin sisältämän tiedon ja suorittaa toimintoja, kuten navigoi haluttuun www-osoitteeseen, tapauskohtaisesti. Etuna tässä käyttäjän kannalta on se, että käyttäjän ei tarvitse kirjoittaa WWW-osoitetta näppäimistön avulla puhelimen selaimen avatakseen halutun sivun. Lisäksi tutkimukset ovat myös osoittaneet, että fyysinen osoittaminen ja koodien lukeminen tällä tavoin antaa käyttäjälle suuremman varmuuden siitä, minkä objektin kanssa hän on tekemisissä /80/.

Painettuihin koodeihin liittyviä patenttihakemuksia on tehty vuosituhannen vaihteen jälkeen vajaan kuuden vuoden aikana likimäärin yhtä monta kuin koko aiemman historian aikana /94/. Seuraavaksi tutustutaan erityyppisiin koodausrakenteisiin ja koodin

valmistusmenetelmiin. Pääpaino on kaksiulotteisissa koodissa ja kuvaan upotetuissa digitaalisissa vesileimoissa.

## 5.2 Kaksiulotteiset koodit

### 5.2.1 Määritelmä

Kaksiulotteisella koodilla tarkoitetaan painettua koodia, jonka sisältämä informaatio on koodattu sekä pysty-, että vaakasuunnassa (esimerkiksi painetussa lehdessä) olevaan koodikuvioon. Kaksiulotteisten koodien avulla informaatiota voidaan varastoida yksiulotteisia viivakoodeja merkittävästi tehokkaammin, koska tietoa varastoidaan kahdessa ulottuvuudessa (pysty- ja vaakasuunta) yhden ulottuvuuden sijaan /27/.

Kaksiulotteisten koodien merkittävänä etuna yksiulotteisiin viivakoodeihin nähden on suuremman kapasiteetin lisäksi niissä käytettävä digitaalinen koodaus, joka mahdollistaa virheentunnistuksen /1/. Virheentunnistusalgoritmien vuoksi kaksiulotteiset koodit eivät vaadi yksiulotteisten koodien tapaan erityisen tarkkaa tulostusta ja tulostuspintaa /1/. Kuvassa 12 on esitetty esimerkki kaksiulotteisesta koodista.



**Kuva 12.** Kaksiulotteisen koodin avulla tietoa koodataan kahteen ulottuvuuteen /27/

### 5.2.2 Symbologiat

Eri tahot ovat kehittäneet erilaisia kaksiulotteisia koodaustyyppejä eli symbologioita. Tässä alaluvussa tutustutaan tarkemmin QR-koodeihin (Quick Response Code) ja datamatriisikoodeihin (Data Matrix Code). Kyseisten symbologioiden mukaiset esimerkkikoodit on esitetty kuvassa 13.



**Kuva 13.** QR-koodin (vasemmalla) ja datamatriisikoodin (oikealla) rakenne

QR-koodi (Quick Response Code) on Japanilaisen Denso Waven kehittämä symbologia, jossa koodi on neliön muotoinen mustista ja valkoisista soluista muodostuva matriisi. Solu on koodin pienin rakenneosa, jonka arvo määritellään sen värillä (musta tai valkoinen). Koodin kolmessa kulmassa on tunnistusdetektorit, joista ilmenee koodin sijainti. Varsinainen koodattu tieto on esitetty matriisissa tunnistusdetektoreiden välissä olevalla tietoalueella. QR-koodauksessa käytetään Reed-Solomon -virheenkorjausalgoritmia. /27/

Datamatriisi (Data Matrix) perustuu niin ikään neliön tai suorakaiteen muotoiseen matriisiin, joka rakentuu yksittäisistä mustista ja valkoisista soluista. Datamatriisin tunnistus perustuu mustaan, L-kirjaimen malliseen kuvioon, jonka kaksi vierekkäistä matriisin mustin soluihin täytettyä sivua muodostavat. Näitä sivuja vastapäätä olevat kaksi sivua muodostuvat puolestaan vuoroittaisista mustista ja valkoisista soluista. Lisäksi varsinaisen koodin ympärillä on tyhjä, niin sanottu hiljainen alue, joka rajaa koodimerkinnän. Koodattu tieto esitetään matriisin keskellä ja virheenkorjaus toteutetaan Reed-Solomon – algoritmilla. /1/

PrintAccess-projektiin liittyvässä tutkimuksessa /35/ tutkittiin datamatriisien käytettävyyttä pilottisovelluksien avulla vuonna 2004. Käytettävyytystesteihin osallistui 12 koehenkilöä, jotka testasivat yhteensä seitsemää VTT:n kehittämää pilottisovellusta. Pilottisovellukset olivat käyttäjilleen lisäpalveluita, kuten alennuksia, kilpailuja tai lisätietoja tarjoavia sovelluksia. Tutkimusaineisto kerättiin haastatteluiden ja kyselyjen avulla. Tutkimuksessa havaittiin, että koodinlukuprosessi vei liikaa aikaa ohjelmiston käynnistymisen ja koodintunnistuksen osalta. Osa tutkimuksen koehenkilöistä koki painetut koodit häiritsevinä. Koehenkilöiden mukaan häiritsevyydestä päästäisi kuitenkin eroon värikkäillä tai kuviin upotetuilla koodeilla ja paremmalla graafisella suunnittelulla. Vuonna 2005 suoritetussa jatkotutkimuksessa /35/ tutkittiin lehtiin upotettujen koodien käytettävyyttä. Tutkimustuloksista havaittiin, että koodintunnistus ei vienyt liikaa aikaa ja, että koodinluku oli helppoa. Häiriötekijöiksi tutkimuksessa osoittautuivat hitaat tietoliikenneyhteydet ja mielenkiinnon puute sovelluksia kohtaan.

QR-koodien ja datamatriisien lisäksi on olemassa myös muita koodisymbologioita. Esimerkkejä muista kaksiulotteisista symbologioista ovat pyöreistä kehäkoodeista rakentuva ShotCode /76/, PDF417 (Portable Data File 417) /63/ sekä kuusikulmaisista soluista rakentuva Maxi Code /7/. Nämä on esitetty kuvassa 14.



**Kuva 14.** Koodityypit vasemmalta oikealle: ShotCode /76/, PDF417 /63/ ja Maxi Code /7/

### 5.2.3 Koodien valmistustekniikat

Edellisessä luvussa koodaustapoja eriteltiin symbologioiden ja niiden rakenteen osalta, mutta koodaustapoja voidaan eritellä myös koodien valmistusmenetelmien perusteella. Kaikki edellisessä kohdassa esitetyt mallikoodit oli toteutettu tulostamalla valkoiselle pohjalle mustaa mustetta, joka muodostaa koodausmerkkien tummat solut. Valkoiset solut muodostuvat puolestaan niistä kohdista, joissa mustetta ei ole. Tumman symbolin lisäämistä vaalealle taustalle pidetäänkin perinteisenä valmistusmenetelmänä /54/.

Perinteisellä koodien valmistusmenetelmällä valmistetut koodit kuitenkin saattavat olla tietyissä tapauksissa esteettisesti häiritseviä ja ne vaativat koodin asettelulta tiettyjä erityispiirteitä. Esimerkiksi mainokseen liitetty koodi saattaa viedä tilaa varsinaiselta mainokselta. Myöskään koodin värimaailma ei välttämättä aina sovi painotuotteen visuaaliseen ilmeeseen. Näkymättömien koodien avulla näistä ongelmista päästäisi eroon. Koodin valmistusmenetelmänä onkin tutkittu myös näkymättömillä musteilla valmistettuja koodeja, jotka näkyvät ainoastaan ultraviolettivalossa /69/.

Tutkimusta on tehty myös moniväristen koodien osalta /70/. Käyttämällä kaksiulotteisessa koodauksessa useampaa väriä, saadaan koodaukseen lisättyä kolmas ulottuvuus, jonka avulla koodin tallennuskapasiteettia ja suorituskykyä saadaan kasvatettua. Koodin suorituskyvyllä tarkoitetaan koodin käsittelyalgoritmin vaatimuksia laskentatehon, muistin käytön ja prosessointitehon kannalta /36/. Useiden värien avulla koodauksesta voidaan tehdä myös esteettisesti vähemmän häiritsevä verrattuna musta-valkokoodaukseen.

Koodeja voidaan valmistaa myös upottamalla informaatio kuvaan vesileimaksi. Tällä tavoin esteettisiä häiriöitä syntyy vähemmän eikä itse koodi tarvitse varsinaisesti omaa tilaa.

## 5.3 Digitaaliset vesileimat

### 5.3.1 Määritelmä ja yleistä

Digitaalinen vesileima määritellään digitaaliseen multim mediasisältöön upotetuksi tunnisteeksi, joka tarvittaessa voidaan purkaa tai tunnistaa myöhempää käyttöä varten /23/.

Yksityiskohtaisemman määrittelyn mukaan digitaalinen vesileima on kuvaan upotettu signaali, joka ei aiheuta merkittäviä muutoksia kuvaan ja jonka tunnistaminen yleisin kuvankäsittelyoperaatioin on erittäin vaikeaa tai mahdotonta /79/.

Digitaalisiin vesileimoihin liittyvät tutkimus, tuotekehitys ja kaupallistaminen ovat nousseet viime aikoina erityisen tärkeään asemaan digitaalisen sisällön lisääntyessä /23/. Monet tutkimukset ovat käsitelleet digitaalisten kuvien tekijänoikeuksien turvaamista digitaalisilla vesileimoilla /113, 39, 79/. Tutkimukset ovat käsitelleet myös kuvaan upotettujen digitaalisten vesileimojen luettavuutta kameralla varustetulla matkapuhelimella /36/.

### 5.3.2 Vesileiman upottaminen painotuotteeseen

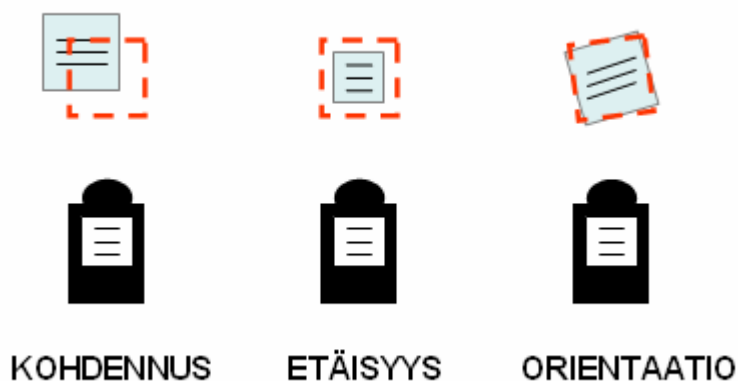
Lisätiedon sisältämä viesti upotetaan haluttuun kuvaan erityisen upotusalgoritmin avulla. Upotusalgoritmi lisää kuvaan digitaalseksi vesileimaksi koodatun viestin. Kuvan sisältämä viesti voidaan tämän jälkeen lukea ja purkaa kuvasignaalista käyttäen sopivaa purkualgoritmia. /36/

Informaation upottaminen kuvaan voidaan tehdä usealla tavalla. Yksinkertaisinta on informaation upottaminen muokkaamalla alkuperäisen kuvan yksittäisten pikselien arvoja upotettavan informaation bittien mukaisesti /64/. Tällä tavalla saavutetaan hyvin huomaamaton vesileima, koska upotettava informaatio levittyy kuvan alueelle erittäin tasaisesti /55/. Monimutkaisemmat informaation upotusalgoritmit upottavat informaatiota alkuperäisen kuvan jokaiseen pikseliin taajuuskomponentteja muokkaamalla /55/.

Eri upotusalgoritmien tuottamat vesileimat eroavat toisistaan vesileiman kestävyuden osalta /92/. Heikosti kestävä vesileima tuhoutuu silloin, kun vesileiman sisältävää tiedostoa muokataan tai käsitellään. Kestävä vesileima puolestaan kestää tiedostoon tehtäviä muutoksia tiettyyn pisteeseen asti.

### 5.3.3 Vesileimateknologian vaatimukset matkapuhelimelle

Kamerapuhelinten tekninen suorituskyky aiheuttaa suuria rajoituksia vesileima-sovelluksille, vaikkakin kameroiden laatu on parantunut koko ajan. Lisäksi lukutilanne on luonteeltaan erittäin häiriöaltis esimerkiksi etäisyyden, kohdentamisen ja orientaation suhteen. Nämä tekijät on esitetty kuvassa 15. Orientaatiolla tässä tarkoitetaan kamerapuhelimen aksiaalista asentoa koodin suhteen.



**Kuva 15.** *Lukutilanteessa esiintyy häiriötekijöitä kohdennuksessa, etäisyydessä sekä orientaatioissa*

Rajoituksia asettavat myös painomateriaalit, koska vesileima voi olla upotettuna esimerkiksi kaarevaan lehden sivuun. Suurimmat vaatimukset vesileimojen osalta liittyvät niiden kestävyteen. Vesileiman tulee olla sellainen, että sen lukeminen on mahdollista rajatulta kuva-alueelta, miltä tahansa etäisyydeltä sekä missä tahansa pyöritetyssä tai kallistetussa asennossa /26/.

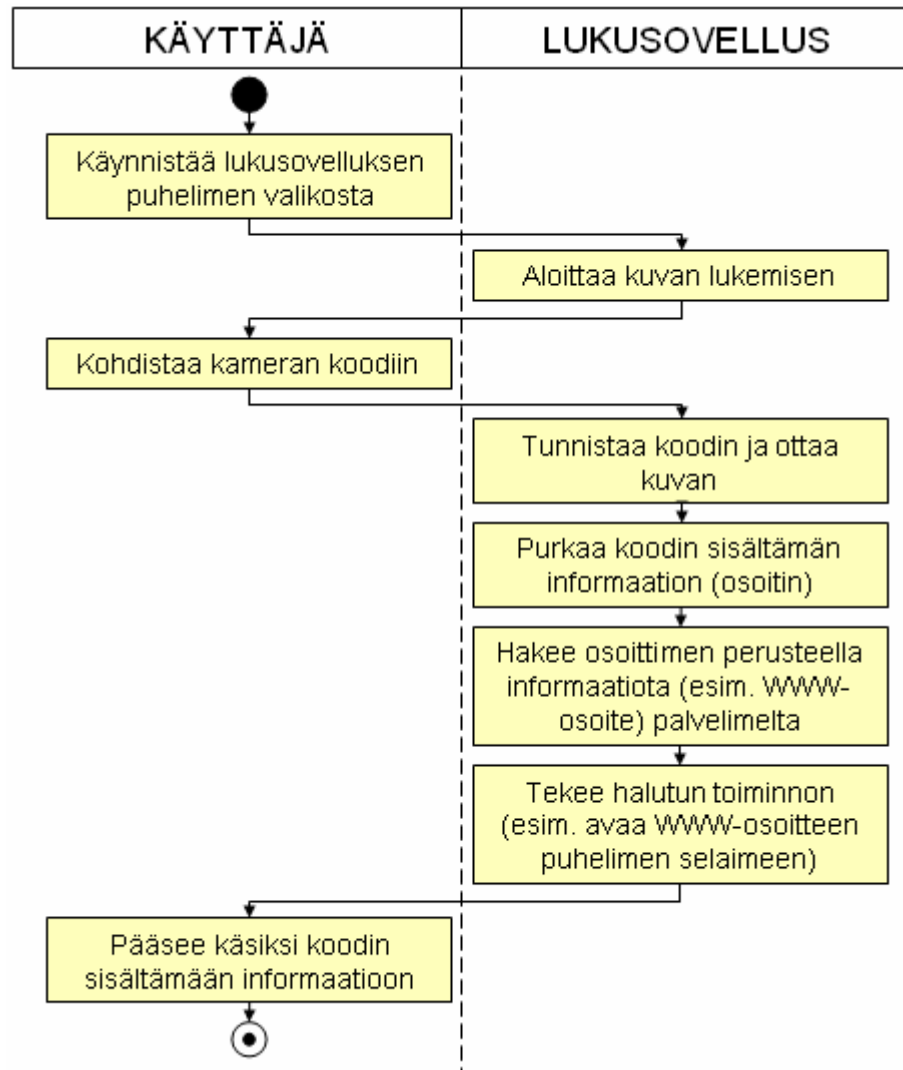
Vesileiman on tarkoitus olla mahdollisimman vaikeasti ihmisen näköjärjestelmällä havaittavissa. Havaittavuuteen kohdistuvat vaatimukset riippuvat käyttökohteista sekä julkaisijasta. Esimerkiksi laadukkaat aikakauslehdet ovat tarkempia näkyvyyden suhteen, kuin esimerkiksi sanomalehdet, joissa näkyvyyteen voidaan vaikuttaa valitsemalla upotukseen paremmin sopivia kuvia /36/.

Edellä mainittujen vesileiman kestävyteen ja näkyvyyteen liittyvien vaatimusten lisäksi vesileiman lukunopeus sekä kapasiteetti ovat oleellisia tekijöitä vesileimasovellusten käytössä. Vesileimateknologian vaatimukset ovat osittain toisensa pois sulkevia. Tällä tarkoitetaan sitä, että yhden tekijän paraneminen aiheuttaa toisen tekijän heikkenemisen. Tuloksena on usein kompromissi kapasiteetin ja näkyvyyden suhteen. Lukutapahtuman viive nousee yleensä tärkeimmäksi tekijäksi sovelluksen käytön kannalta /36/. Nakamuran et al. suorittamien tutkimusten mukaan lukutapahtumassa viive saisi olla pisimmillään noin kaksi sekuntia /65/.

Vesileimateknologiaa käytettäessä on otettava huomioon myös vesileiman sisältävän tuotteen valmistusmenetelmät. Vesileima voidaan valmistaa tulostamalla tai painamalla. Molemmista menetelmissä tulee ottaa huomioon se, että valmistusmenetelmä vääristää vesileiman sisältävää kuvaa sekä itse vesileimaa. On siis varmistettava, että vesileima on luettavissa valmistusprosessin läpikäyneestä kuvasta ja, että kuva ei ole vääristynyt häiritsevästi.

## 5.4 Koodinlukuprosessi

Pääpiirteissään kaksiulotteisen koodin ja digitaalisen vesileiman lukuprosessit ovat samanlaisia. Lukuprosessin vuokaavio on esitetty kuvassa 16.



**Kuva 16.** Koodinlukuprosessi

Lukuprosessi alkaa matkapuhelimeen asennetun lukuohjelmiston avaamisella. Lukuohjelmistot ovat yleensä ilmaiseksi saatavilla ohjelmiston kehittäjän Internet-sivulla /108, 114/. Käyttäjän käynnistettyä lukuohjelmiston käyttäjä kohdistaa kameran luettavaan koodiin. Lukuohjelmistot yleensä lukevat kameran kuvaa jatkuvasti ja ottavat kuvan automaattisesti löytäessään kuvan sisältämän koodin. Myös muita tapoja kameran kuvan lukemiseen on olemassa /20/. Kuvan lukeminen voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että käyttäjä osoittaa kameralla koodia ja ottaa koodista kuvan painamalla kameran painiketta. Kuvan lukemisen jälkeen lukuohjelmisto purkaa koodin tai vesileiman sisältämän informaation, jonka perusteella suoritetaan haluttuja toimintoja, kuten web-sivun avaaminen tai puhelun soittaminen.

Erityisesti vesileimasovelluksissa vesileiman kapasiteetti on pidettävä usein alhaisena, jotta muut vesileimateknologian vaatimukset voidaan täyttää paremmin. Sen vuoksi vesileima ja usein myös kaksiulotteinen koodi sisältävät informaation ainoastaan erityisestä osoittimesta, jonka avulla palveluntarjoajan palvelimen tietokannasta saadaan etsittyä tarkempia tietoja. Esimerkiksi web-osoitteen lukuprosessissa lukusovellus dekodaisi

vesileiman sisältämän osoittimen, jonka jälkeen ohjelmisto avaisi tiedonsiirtoyhteyden palvelimelle. Palvelimella sijaitsevasta tietokannasta etsittäisiin saatua osoitinta vastaava informaatio, tässä tapauksessa web-osoite, jonka perusteella puhelimen ohjelmisto avaisi halutun web-osoitteen puhelimen selaimen. Etuna osoitinperustaisessa toiminnassa on myös se, että viitattavaa osoitetta voidaan päivittää tai muuttaa helposti alkuperäistä kuvaa muuttamatta /26/.

## 5.5 Lukusovelluksia

### 5.5.1 Lukusovellukset kamerapuhelimiin

Jo useiden vuosien ajan kamera on yleistynyt matkapuhelimissa. Kuvan laatu kamerapuhelimissa ei ole kuitenkaan riittävä teknisesti vaativiin sovelluksiin. Kamerapuhelinten kameroille on kuitenkin koko ajan kehitteillä uusia käyttötarkoituksia, joista osa on jo kuluttajakäytössäkin. Yksi tällaisista käyttötarkoituksista on tässä luvussa käsiteltyjen painettujen koodien lukeminen kamerapuhelimella. Seuraavaksi tutustutaan erilaisiin kuluttajille tarkoitettuihin kaksiulotteisten koodien sekä digitaalisten vesileimojen mahdollistamiin sovelluksiin.

### 5.5.2 UPCODE™

Suomalainen, mobiileihin markkinointiratkaisuihin keskittynyt, UPC Solutions Ltd. on kehittänyt UPCODE™ -järjestelmän, joka perustuu kaksiulotteisiin datamatriisikoodeihin. UPCODE™ -palveluita on tuotettu esimerkiksi Kauppalehdelle, Uutislehti 100:lle sekä Enirolle.

Järjestelmä toimii siten, että käyttäjä lataa ja asentaa UPCODE:n verkkosivulta /108/ saatavan lukuohjelman kamerapuhelimeensa, minkä jälkeen ohjelman auki ollessa kameralla osoitetaan painotuotteesta löytyvää koodia. Koodin ollessa kameran näkökentässä, ohjelma ottaa automaattisesti kuvan koodista, purkaa koodatusta tiedosta löytyvän verkkosivun osoitteen ja avaa verkkosivun matkapuhelimella. Järjestelmän käyttämiseen vaaditaan suhteellisen uusi, älypuhelinten ominaisuuksia sisältävä puhelin. Tällä hetkellä sopivat puhelinmallit on esitetty taulukossa 3. /108/

**Taulukko 3. UPCODE™ -yhteensopivat puhelinmallit /108/**

Valmistaja	Malli
Nokia	3230, 3650, 3660, 6600, 6620, 6630, 6670, 6680, 6681, 6682, 7610, N70, N90 ja 9300
Sony Ericsson	P900, P910 ja P910i
Samsung	SGH D720 ja SGH D730
Siemens	SX1

Kauppalehden UPCODE™ -koodien avulla lehden paperiversion lukija voi navigoida kamerapuhelimen ja lukuohjelman avulla suoraan pörssitietoja sisältävälle verkkosivulle /51/. Kuvan 17 oikeassa laidassa on esitetty esimerkki UPCODE™ -koodista ja vasemmassa laidassa on havainnollistettu kauppalehden tapa esittää kyseinen linkin sisältävä koodi lehdessä.





### 5.5.3 ShotCode

ShotCode on ruotsalaisen OP3:n kehittämä kooditeknologia, joka perustuu pyöreistä kehäkoodeista rakentuviin kamerapuhelimella luettaviin koodeihin. ShotCode-koodeja käytetään esimerkiksi matkapuhelinten ohjelmistoja tarjoavalla www-sivulla helpottamaan ohjelmiston puhelimeen latausprosessia. ShotCode on käytössä ainakin GetJar.com verkkopalvelussa. /99/

Ohjelmistojen latausprosessi ShotCode-koodien avulla suoritetaan siten, että käyttäjän löytäessä haluamansa matkapuhelinohjelmiston hän lukee ohjelmiston yhteydessä esitetyn ShotCode-koodin (kuva 19) puhelimeen asennetun OneShotDownloader-koodinlukuohjelman avulla. Koodinlukuohjelma purkaa koodin sisältämän linkki-informaation ja avaa puhelimesta verkkoyhteyden linkin osoittamaan kohteeseen. Tämän jälkeen linkin osoittama asennuspaketti ladataan ja asennetaan puhelimeen, jolloin prosessi on suoritettu. Tällä asennusmenetelmällä ei tarvitse muodostaa tiedonsiirtoyhteyttä puhelimen ja tietokoneen välille eikä myöskään tarvitse kirjoittaa osoitetta puhelimen selaimeen puhelimen näppäimistöä käyttäen.

#### OneShot Software Download

Application: **Sudoku Star**  
File: **SudokuStar.jad (80.59 KB)**

Take a picture of the image to the right using  
[GetJar OneShot Downloader](#) to get the software.

[!] Older CRT monitor users are advised to print this page for a clear shot

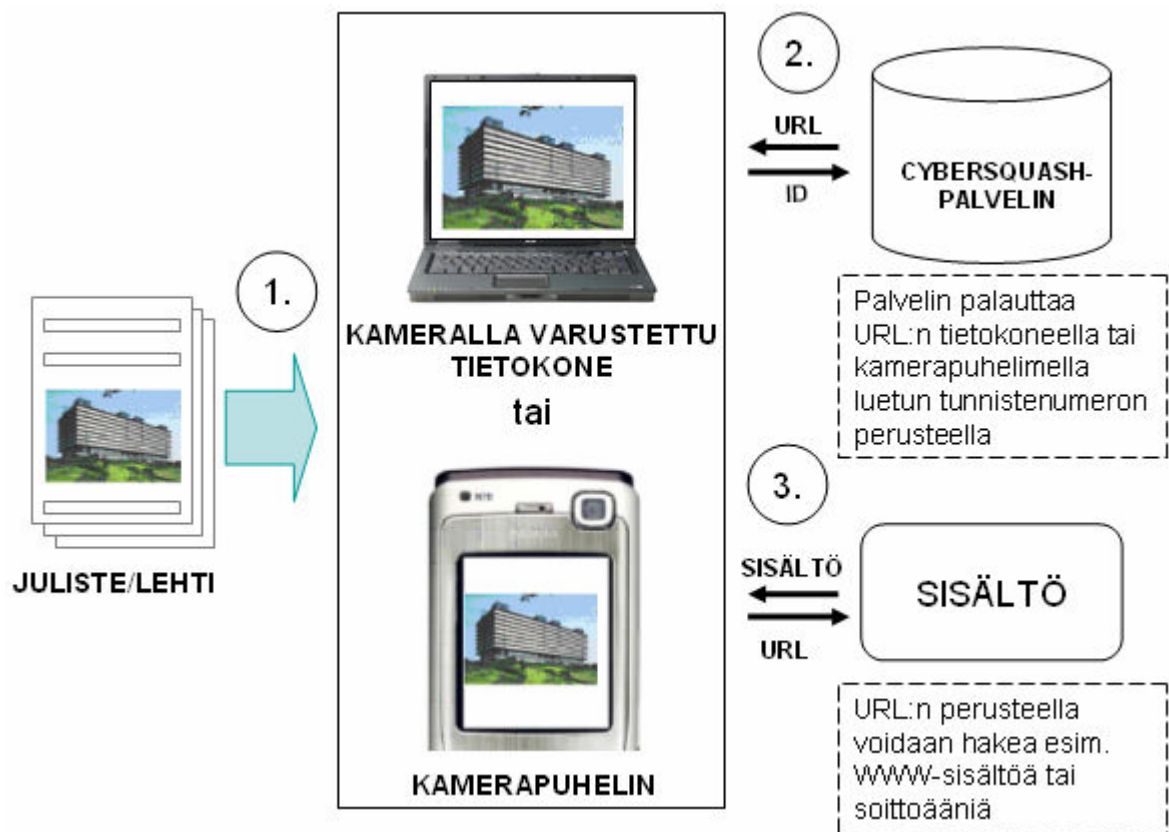


**Kuva 19.** ShotCode-koodi helpottaa matkapuhelinohjelmiston latausprosessia GetJar.com -palvelussa /9/

### 5.5.4 CyberSquash

CyberSquash on NTT:n (Nippon Telegraph and Telephone Corp.) kehittämä teknologia, jonka avulla painettuun kuvaan upotettuja digitaalisia vesileimoja voidaan lukea. CyberSquash -koodien lukuohjelmisto on saatavilla i-mode puhelimiin, jotka ovat yleisiä Japanin markkinoilla. /72/

CyberSquash -teknologian toimintaperiaate on esitetty kuvassa 20. Teknologia perustuu esimerkiksi julisteessa tai lehdessä esitettyyn kuvaan, johon on upotettu digitaalinen vesileima. Digitaalinen vesileima sisältää tunnistenumeron (ID), joka voidaan lukea ja purkaa lukuohjelmiston avulla kamerapuhelimella tai kameralla varustetulla tietokoneella (kuvan 20 kohta 1). Vesileiman sisältämän tunnistenumeron perusteella haetaan palvelimelta tunnistenumeroa vastaava URL (Uniform Resource Locator) (kuvan 20 kohta 2) ja käyttäjä ohjataan vastaavaan Internet-osoitteeseen (kuvan 20 kohta 3). /71/



**Kuva 20.** *CyberSquash -sovelluksen toiminta /muokattu lähteestä 71/*

### 5.5.5 Muita sovelluksia

Myös muita teknologioita ja ratkaisuja koodien lukemiseen matkapuhelimella on olemassa. Ulkoisista laitteista mainittakoon Airclic, joka on matkapuhelimeen liitettävä viivakoodin lukulaite /2/. Huonona puolena ulkoisessa laitteessa on suurempi koko ja virran kulutus. Lisäksi tämän tuotteen rajoitteena on se, sillä voidaan lukea ainoastaan yksiulotteisia viivakoodeja

Venäläinen Intelcom on kehittänyt ohjelmiston, joka purkaa datamatriisikoodeja. Erityispiirteenä ohjelmassa on se, että koodattu tieto esitetään käyttäjälle tekstiviestinä. Koodin purkamisen jälkeen käyttäjä voi käyttää tekstiviestinä olevaa tietoa haluamallaan tavalla. /44/

## 5.6 Muut teknologiat

Jo käsiteltyjen teknologioiden lisäksi muitakin informaation sisältävän koodin lukemiseen käytettäviä teknologioita on olemassa. Seuraavaksi esitellään näistä teknologioista RFID (Radio Frequency Identification) sekä infrapuna.

RFID teknologia perustuu RFID-tageihin ja lukulaitteisiin. RFID-tagit rakentuvat pienestä mikropiiristä, joka sisältää antennin, jonka avulla voidaan viestiä mikropiiriin yksilöllinen sarjanumero muutaman metrin etäisyydelle lukulaitteen luettavaksi. Nykypäivänä RFID-tagit ovat jo melko yleisiä esimerkiksi metallisten avainten korvaajina sekä tavaratalojen varkaushälytysjärjestelmissä. /45/

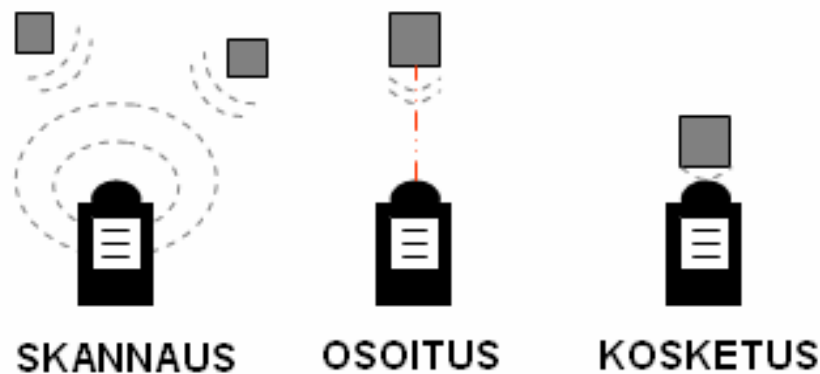
Taulukossa 4 on esitetty RFID-tagien yleisimpiä ominaisuuksia.

**Taulukko 4. RFID-tagien keskeiset ominaisuudet /115/**

Ominaisuus	Selite tai arvo
Näkyvyys	RFID-tagien ei tarvitse olla näkyvillä, vaan niiden lukeminen onnistuu myös ohuiden elementtien läpi
Etäisyys	RFID-tagin lukeminen onnistuu suurimmillaan noin 4 metrin etäisyydeltä käytettäessä 500 mW:n lukujännitettä
Kapasiteetti	Muutamaan kilobittiin asti
Hinta	Muutamia kymmeniä senttejä

RFID-tekniikkaa on hyödynnetty Internet-osoitetietojen upottamisessa ja linkki-informaation lukemisessa. RFID-tekniikka vaatii kuitenkin toimiakseen erillisen lukulaitteen /115/. Matkapuhelimissa ei ole tällä hetkellä valmisasenteisia RFID-lukijoita, mutta niitä on saatavilla lisäosina muutamiin malleihin. Esimerkiksi Nokia on julkaissut Nokia 5140-puhelimeen sopivan RFID-lisäosan, jonka avulla RFID-tageja voidaan lukea /68/.

Käytännössä linkki-informaation lukutapahtuma RFID-tekniikalla voidaan toteuttaa skannaamalla, osoittamalla tai koskettamalla /115/. Eri lukutavat on esitetty kuvassa 21.



**Kuva 21. RFID -tekniikkaan käyttää hyväksi eri tavoilla informaation lukemisessa**

Skannaus tapahtuu siten, että lukulaite seuraa ympäristöään ja kommunikoi luku- ja etäisyydellä sijaitsevien RFID-tagien kanssa jatkuvasti. Tämän tyyppisissä sovelluksissa on kokeiltu esimerkiksi Bluetooth® -tekniikan yhdistämistä RFID-tekniikan kanssa /100/. Osoitus puolestaan tapahtuu siten, että lukulaitteen optisella säteellä osoitetaan RFID-tagia, jonka tiedot halutaan lukea. Tämän jälkeen kommunikointi voi tapahtua radioaaltoilla. Lukulaite tulee siis tässä tapauksessa olla varustettu optisella valolla, joka voi olla esimerkiksi infrapuna tai laser /115/. RFID -tagin lukeminen voidaan suorittaa myös koskettamalla tagia lukulaitteella.

Infrapunalinkillä varustetulla matkapuhelimella voidaan lukea erilaisia infrapunalähteitä. Näihin lähteisiin voidaan sisällyttää millaista tietoa hyvänsä. Näin ollen esimerkiksi web-osoitetietojen upottaminen infrapunasignaaliin on mahdollista. Käytännössä web-osoitteen lukuprosessi infrapunateknologiaa käyttämällä voidaan hoitaa esimerkiksi siten, että matkapuhelimen infrapunalinkki aktivoidaan, jonka jälkeen osoitetaan haluttuun suuntaan ja koodi vastaanotetaan infrapunasignaalina, jonka jälkeen datayhteys aukeaa ja web-sivu latautuu puhelimen selaimen /80/.

Tutkimuksissa on osoitettu infrapunalinkin käytön nopeuttavan web-sivun avausprosessia merkittävästi verrattaessa sitä perinteiseen tapaan. Tässä tapauksessa perinteisellä tavalla tarkoitetaan web-osoitteen syöttämistä matkapuhelimen selainohjelmaan puhelimen näppäimistön avulla. /80/

## 6 TEKNOLOGIAN HYVÄKSYNTÄ

### 6.1 Teknologian hyväksyntä ja siihen liittyvä tutkimus

Teknologian hyväksynnällä tarkoitetaan sitä, että käyttäjä kokee teknologian käyttökelpoiseksi ja alkaa käyttää sitä. Informaatio- ja viestintäteknologian (ICT) tutkimuksissa on useiden vuosikymmenten aikana pohdittu syitä siihen, miksi ja miten yksilöt hyväksyvät uusia teknologioita. Uuden teknologian hyväksyntä käyttäjien keskuudessa on tärkeää, koska ainoastaan riittävän käyttäjäryhmän saavuttamalla teknologiasta saadaan tuottava /112/. Usein on ajateltu, että teknologian kehittyminen on avain uusien palveluiden hyväksyntään ja käyttöön, mutta tutkimusten mukaan se ei yksinään riitä /22/.

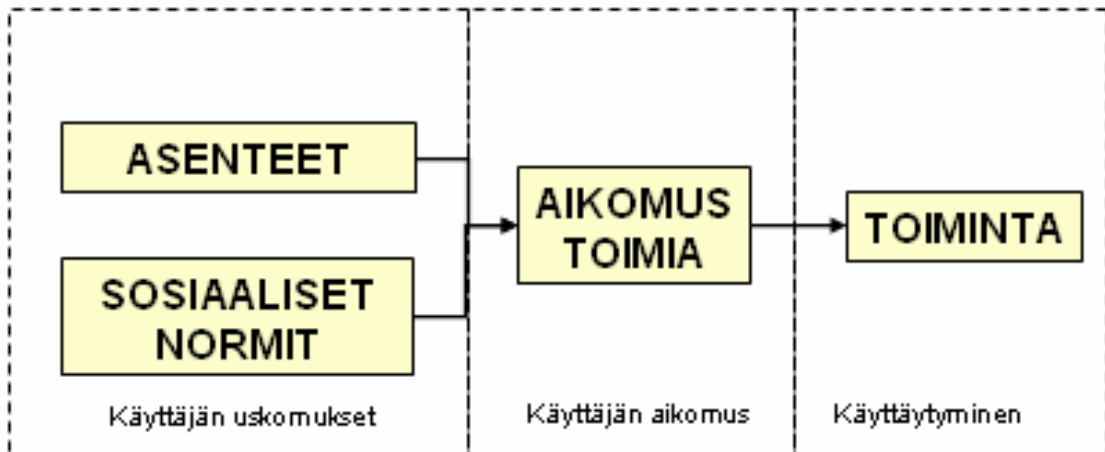
Hyväksyntätutkimus on johtanut moniin keskenään kilpaileviin hyväksyntämalleihin. Kukin näistä malleista sisältää itselleen ominaiset painotustekijät eli determinantit /111/. Eri mallien mukaan eri tekijät johtavat teknologian hyväksyntään tai siihen, ettei jotain teknologiaa hyväksytä.

Tässä luvussa tutustutaan mobiilipalveluiden tutkimuksissa käytettyihin teknologian hyväksyntämalleihin ja -teorioihin. Lisäksi kartoitetaan eri mallien soveltuvuutta erilaisiin käyttötarkoituksiin.

### 6.2 TRA-malli

Perustellun toiminnan malli eli TRA (Theory of Reasoned Action) on sosiaalipsykologiaan perustuva malli. Sitä on käytetty tehtäessä lukuisia erityyppisiä ennusteita ihmiskäyttäytymisestä. Kirjallisuuden perusteella sitä on pidetty perustana monille muille teknologian hyväksyntää kuvaaville malleille.

TRA-malli perustuu siihen ajatukseen, että tiettyä toimintaa tai käyttäytymistä (*behavior, B*) aiheuttava aikomus toimia (*behavioral intention, BI*) muodostuu henkilön omista asenteista (*attitude toward the act, A*) ja sosiaalisista normeista (*subjective norm, SN*) /25/. Asenteilla tarkoitetaan yleisiä asenteita uutta teknologiaa kohtaan. Sosiaalisilla normeilla tässä yhteydessä puolestaan tarkoitetaan henkilön omia uskomuksia siitä, mitä muut ihmiset ajattelevat, jos henkilö suorittaa tai on suorittamatta tietyn tehtävän /15/. Perustellun toiminnan mallissa jokaista tutkittavaa hyväksyntäprosessia varten määritellään käyttäytymiseen vaikuttavat asenteet ja sosiaaliset normit erikseen /59/. TRA-malli on esitetty kuvassa 22.



**Kuva 22.** Perustellun toiminnan malli

TRA-mallissa käyttäjän uskomuksiin liittyvät asiat, kuten asenteet ja sosiaaliset normit, aiheuttavat aikomuksen toimia, joka puolestaan johtaa toimintaan. Teknologian hyväksyntää tutkittaessa toiminnalla tarkoitetaan teknologian käyttöä.

Perustellun toiminnan mallia on käytetty usean tyyppisen ihmiskäyttäytymisen tutkimiseen. TRA-malli on kehitetty käsittelemään nimenomaan käyttäytymistä, kuten laihdutuskapselin syömistä. Sen sijaan sitä ei ole tarkoitettu selittämään käyttäytymisen tulosta, kuten laihtumista. Myös TRA-mallin kehittäjät ovat myöntäneet tämän rajoitteen mallin käytössä. Toisena mallissa havaittuna rajoitteena on se, että sen avulla voidaan tutkia ainoastaan sellaista käyttäytymistä, jota käyttäjä tekee täysin vapaasta tahdostaan. /98/

TRA-mallissa havaittujen ongelmien ja rajoitteiden vuoksi sitä ruvettiin kehittämään eteenpäin. Seuraavassa kohdassa esitetty teknologian hyväksyntämalli on yksi esimerkki TRA-mallin laajennuksista /111/.

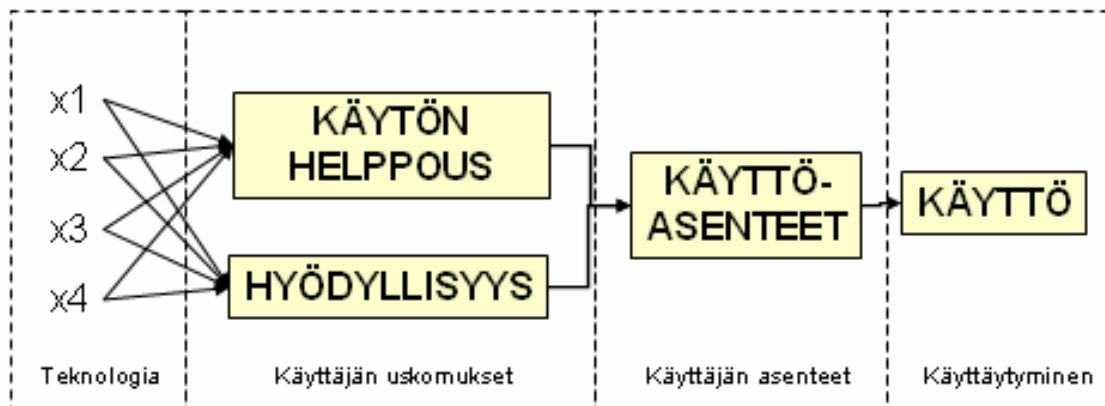
### 6.3 TAM-malli

Teknologian hyväksyntämalli (Technology Acceptance Model, TAM) on kehitetty ennustamaan tietokoneen käyttöä ja sen hyväksyntää työssä /25, 111/. TAM-mallin vahvoina puolina pidetään sen yksinkertaisuutta ja helppokäyttöisyyttä /91/. TAM onkin yksi eniten informaatiojärjestelmien hyväksynnän tutkimiseen käytetyistä malleista.

TRA-mallin asenteita mittaavat muuttujat on korvattu TAM-mallissa kahdella determinantilla. TAM-mallin mukaan teknologian havaittu käytön helppous (*perceived ease of use*) ja havaittu hyödyllisyys (*perceived usefulness*) vaikuttavat teknologian hyväksyntään /19/. Teknologian hyväksyntämalli on esitetty kuvassa 23. Malli perustuu siihen, että tietyn teknologian käyttökokemus synnyttää käyttäjälle mielipiteitä teknologian käytön helppoudesta ja hyödyllisyydestä /25/. Käytön helppoudella tarkoitetaan tasoa, jolla henkilö uskoo teknologian olevan vaivatonta käyttää /111/. Havaittu hyödyllisyys puolestaan on taso, jolla henkilö uskoo tietyn teknologian parantavan hänen suorituskykyään tehtävässä /111/. Helppous- ja hyödyllisyyskokemukset vaikuttavat



puolestaan käyttöasenteisiin (*attitude toward using*), joka puolestaan vaikuttaa todelliseen käyttöön (*actual system use*) /25/.



**Kuva 23.** Teknologian hyväksyntämalli /suomennettu lähteestä 25/

TAM-mallin käyttö perustuu käyttäjäkyselyyn, jossa koehenkilön tehtävänä on kertoa mielipide tutkittavaa teknologiaa käsittelevistä väittämistä. Väittämät käsittelevät teknologian hyödyllisyyttä ja käytön helppoutta. Koehenkilöt vastaavat väittämiin seitsenportaisella asteikolla sen mukaan, missä määrin he ovat samaa mieltä väittämien kanssa /25/. Hyödyllisyyttä käsittelevien väittämien vastausten perusteella muodostetaan vastaajakohtaiset hyödyllisyyttä kuvaavat arvot. Vastaavasti käytön helppoutta käsittelevien väittämien vastausten perusteella muodostetaan käytön helppoutta kuvaavat arvot jokaista vastaaja kohden. Determinanttien arvojen avulla voidaan tutkia käytön helppouden ja hyödyllisyyden vaikutusta käyttöasenteisiin ja sitä kautta käyttöön. Malhotra et al. /58/ käyttivät tutkimustulostensa tilastollisena analysointimenetelmänä pääkomponenttianalyysiä ja lineaarista regressioanalyysiä.

TAM:ia on käytetty useissa erityyppisissä informaatioteknologian hyväksyntää käsittelevissä tutkimuksissa. Tutkimukset WAP:in ja mobiilipankkitoiminnan hyväksynnästä osoittavat TAM:in sisältämien determinanttien tärkeyden /59/. Myös useissa muissa tutkimuksissa on todettu käytön helppous- ja hyödyllisyysdeterminanttien tärkeys mitattaessa teknologian hyväksyntää /41, 42, 25, 111, 59, 21/.

TAM:ia on kehitetty alkuperäisestä muodostaan useaan eri muotoon lisäämällä erityyppisiä determinanteja kahden alkuperäisen lisäksi. Lisätyillä determinanteilla on pyritty laajentamaan tai kohdentamaan mallin sovellusaluetta. Kokeiltuja determinanteja ovat olleet esimerkiksi tehokkuus, hauskuus ja sosiaaliset normit /59/. TAM:in laajennusta käsittelevässä tutkimuksessa osoitettiin, että sosiaaliset vaikutteet ovat suhteellisen suuria tekijöitä uuden informaatio teknologian hyväksyntään ja käyttöön /58/.



## 6.4 Innovaatioiden diffuusioteoria

### 6.4.1 Taustaa

Innovaatioiden diffuusioteoriaa (Diffusion of Innovations) on käytetty 1960-luvulta lähtien lukuisissa erityyppisissä innovaatiotutkimuksissa /111, 8/. Sitä on kehitetty alkuperäisestä, Rogers'n /90 ref. 111/ kehittämästä, muodosta eteenpäin viime vuosiin asti. Tässä luvussa esitellään alkuperäiseen innovaatioiden diffuusioteoriaan, minkä lisäksi käsitellään myös Mooren kuilumallia /61/. Innovaatioiden diffuusioteoria käsittelee innovaation hyväksyntää useista näkökulmista. Siinä otetaan huomioon innovaation ominaisuudet, potentiaalisten omaksujien ominaisuudet sekä omaksumisprosessi /59/.

Teorian mukaan viisi innovaation hyväksynnän determinanttia ovat suhteellinen hyöty (relative advantage), monimutkaisuus (complexity), yhteensopivuus (compatibility), kokeiltavuus (trialability) sekä huomioitavuus (observability) /59/. Determinanttien kuvaukset on esitetty taulukossa 5.

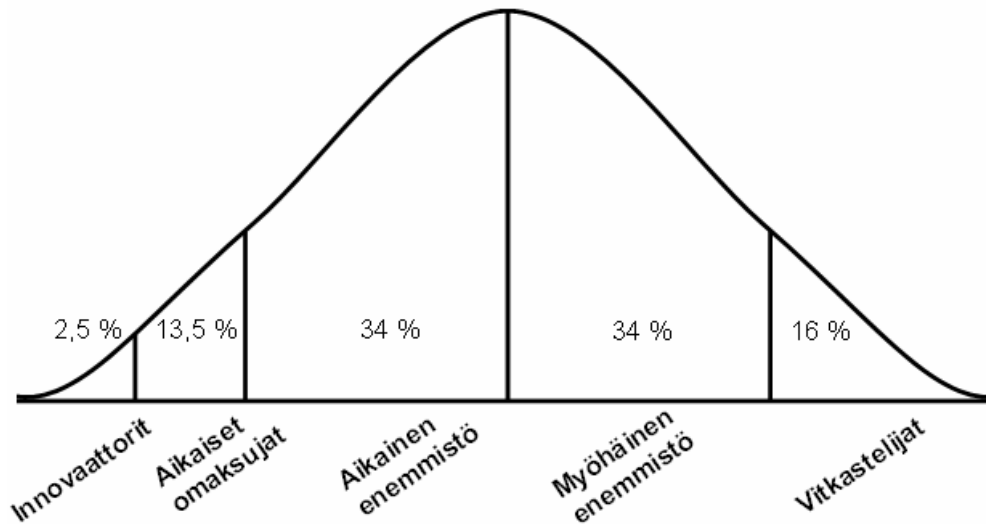
**Taulukko 5. Innovaatioiden diffuusioteorian mukaiset determinantit /61/**

Determinantti	Kuvaus	Huomioitavaa
suhteellinen hyöty	paremmuus verrattuna syrjäytettävään ideaan	mitattavia suureita: taloudellinen hyöty, status, sosiaalinen hyöty, mukavuus, tyydytys
monimutkaisuus	innovaation käytön ja ymmärtämisen vaikeus	monimutkaista innovaatiota ei hyväksytä helposti
yhteensopivuus	yhteensopivuus olemassa olevien arvojen, aiempien kokemusten ja potentiaalisten käyttäjien tarpeiden kanssa	yhteensopimatonta innovaatiota ei hyväksytä helposti
kokeiltavuus	helppous kokeilla innovaatiota lyhyt-aikaisesti	helposti kokeiltava innovaatio hyväksytään helposti
huomioitavuus	innovaation näkyvyys ja viestittävyys muille	helposti huomioitava innovaatio hyväksytään helposti

### 6.4.2 Teknologian omaksumisen elinkaarimalli

Innovaatioiden diffuusioteoriassa tietyn teknologian käyttäjät ryhmitellään hyväksyntäajankohdan mukaan viiteen eri ryhmään, jotka ovat *innovaattorit*, *aikaiset omaksijat*, *aikainen enemmistö*, *myöhäinen enemmistö* ja *vitkastelijat* /43/. Jokainen ryhmä edustaa psykologisilta ja sosiaalisilta profiileiltaan erilaisia käyttäjiä ja ryhmät yhdessä muodostavat teknologian omaksumisen elinkaaren (*The Technology Adoption Life Cycle*) /12/.

Teorian mukaan teknologian omaksumisen elinkaari noudattaa normaalijakaumaa siten, että innovaattoreiden osuus on 2,5 prosenttia, aikaisten omaksujien 13,5 prosenttia, aikaisemman enemmistön 34 prosenttia, myöhäisen enemmistön 34 prosenttia ja vitkastelijoiden 16 prosenttia /8/. Ryhmittely on esitetty kuvassa 24.



**Kuva 24.** Teknologian omaksumisen elinkaarimalli /muokattu lähteestä 61/

Käyttäjätyypeistä innovaattorit ovat niitä, jotka näyttävät muille tietä käyttämällä uusia innovaatioita ensimmäisenä. He ymmärtävät ja arvostavat helposti uusia innovaatioita ja niiden etuja. /11/

Aikaiset omaksujat ovat puolestaan käyttäjiä, jotka ovat avoimia uusille toimintatavoille ja ideoille, mikäli ne mahdollisesti tuottavat henkilökohtaista etua. He näkevät innovaation sijoituksena ja sen vuoksi he eivät ole kovin hintaherkkiä ostajia. /11/

Hitaammista innovaatioiden omaksujista aikainen enemmistö on suuri käyttäjäryhmä, joka arvostaa teknologian käytännöllisyyttä. He tiedostavat, että suuri osa uusista keksinnöistä epäonnistuu. Sen vuoksi he ovat valmiita odottamaan muiden ihmisten ensin testaavan ja varmistuvan, että uusi keksintö on käyttökelpoinen. Suuren kokonsa vuoksi tämä käyttäjäryhmä on erittäin tärkeä tuotteen menestymisen kanssa. /61/

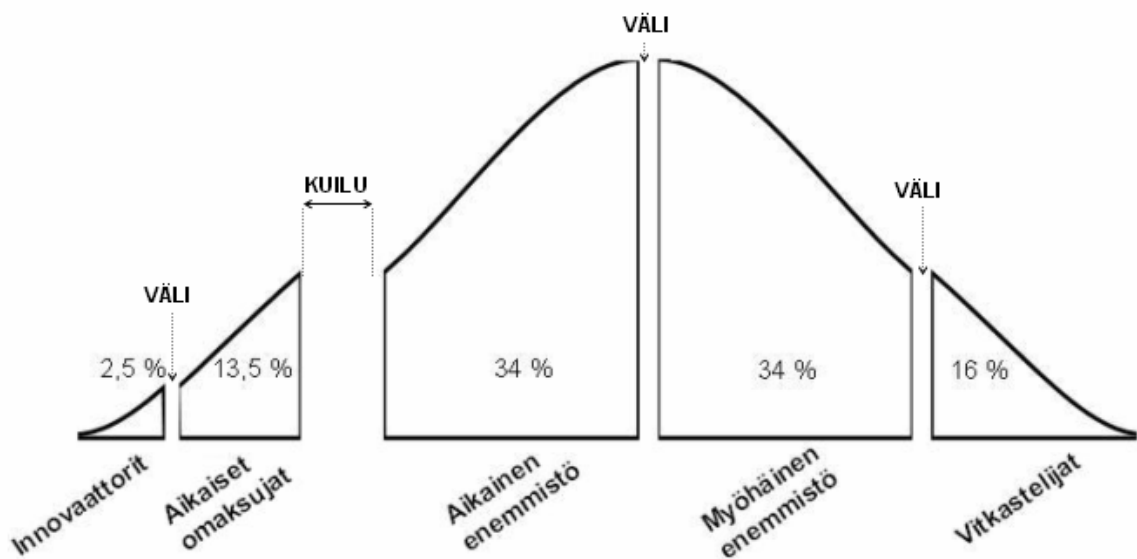
Myöhäinen enemmistö on monin osin samankaltainen kuin aikainen enemmistö. Tosin heitä täytyy tukea ostopäätöksessä edellistä ryhmää enemmän /61/. He eivät halua ottaa riskejä, mutta eivät myöskään halua pudota kehityksen kelkasta ja sen vuoksi seuraavat valtavirtaa /11/.

Viimeisimpänä teknologian omaksumisen elinkaareissa tulevat vitkastelijat, jotka eivät yksinkertaisesti halua olla missään tekemisissä uuden teknologian kanssa syystä tai toisesta. He ostavat teknologiaa ainoastaan silloin, kun teknologinen ratkaisu on upotettu tuotteeseen siten, että he eivät tiedosta teknologian olemassaoloa. /61/

Vaikka vitkastelijat ovat ryhmänä melko pienikokoinen, heidän mielipiteitään kannattaa kuunnella. Yleensä he tunnistavat innovaation todelliset heikkoudet, jotka tulee poistaa, jotta enemmistöryhmät hyväksyisivät keksinnön /11/.

### 6.4.3 Mooren elinkaarimalli

Moore tutki alkuperäistä innovaatioiden diffuusioteoriaa ja totesi, että edelläkävijöiden ja odottajien odotukset innovaatioiden suhteen eroavat merkittävästi. Tässä tapauksessa edelläkävijöillä tarkoitetaan aikaisia omaksujia ja odottajilla aikaista enemmistöä. Tämän lisäksi muidenkin käyttäjäryhmien välillä on pieniä eroja. Moore muokkasi teknologian omaksumisen elinkaarta ja sen ympärillä olevaa ajattelutapaa kehittämällä Mooren elinkaarimallin (The Revised Technology Adoption Cycle), joka perustuu siihen, että käyttäjäryhmien välillä olevia pieniä eroavaisuuksia kuvataan väleillä (gap) ja visionäärien ja pragmaattikkojen välillä olevaa suurempaa eroa kuilulla (chasm). Nämä välit ja erityisesti kuilu aiheuttavat ongelmia siirryttäessä käyttäjäryhmästä seuraavaan, koska eri kohderyhmien omaksuminen perustuu eri asioihin. Mooren muokkaama teknologian omaksumisen elinkaarimalli on esitetty kuvassa 25. /61/



**Kuva 25.** Mooren elinkaarimalli /muokattu lähteestä 61/

Mooren elinkaarimallin ensimmäinen väli, innovaattoreiden ja aikaisten omaksujien välillä saattaa koitua varomattomien tuotekehittäjien ja markkinointi-ihmisten kohtaloksi, mikäli innovaation suomia etuja ei saada tarjottua yleisesti tarjolle, vaan ainoastaan innokkaat harrastajat kokevat innovaation hyödylliseksi /61/.

Aikaisten omaksujien ja aikaisen enemmistön välillä oleva kuilu on Mooren mukaan esteenä monen innovaation leviämislle. Syynä on kuilun vaikea tunnistettavuus. Kuilun molemmilla puolilla olevat ryhmät ostavat suunnilleen samankokoisia määriä tuotetta, mutta heillä saattaa olla täysin erilaiset odotukset tuotteen suhteen; aikaisten omaksujat haluavat kehittää itselleen etuja täysin uusilla ratkaisuilla, kun taas aikainen enemmistö pyrkii parantamaan olemassa olevia ratkaisuja. Aikaisten omaksujat ovat varautuneet uuden teknologian sisältämiin vikoihin ja puutteisiin, koska heille on tärkeää saada uuden teknologian suomat edut mahdollisimman nopeasti käyttöönsä. Aikainen enemmistö puolestaan odottaa teknologian toimivan ongelmitta jo käytössä olevan teknologian kanssa.

Tämän vuoksi aikaisia omaksujia on huono pitää vertailupohjana kohdistettaessa teknologiaa aikaiselle enemmistölle. /61/

#### 6.4.4 Teknologian omaksumisprosessi

Teknologian omaksumisprosessi noudattaa samaa kaavaa teknologian omaksumisen elinkaarimallissa sekä Mooren elinkaarimallissa. Jotta teknologia saavuttaa laajan hyväksynnän, tulee teknologian tarjoajan kiinnittää huomiota siihen, että eri käyttäjäryhmien vaatimukset täytetään oikeaan aikaan. Aluksi omaksujina ovat innovaattorit, jotka viestivät teknologiaa eteenpäin. Markkinoiden kasvaessa teknologian tarjoajan keskittyminen siirtyy aikaisiin omaksujiin ja edelleen aikaiseen enemmistöön, myöhäiseen enemmistöön ja vitkastelijoihin. Innovaation yleistämiseen pyrkivän yrityksen on pidettävä jo tavoitettua käyttäjäryhmää työkaluna seuraavan käyttäjäryhmän tavoittamisessa. Muoti-ilmiö-kuvan ylläpitäminen kulloisenkin kohderyhmän silmissä on tärkeää ja sen vuoksi ajoitus on olennaista. /61/

#### 6.4.5 Käyttökohteita

Diffuusioteoriaa on käytetty tutkittaessa mobiilipalveluiden käyttöä ja omaksumista, mutta sen soveltuvuutta mobiilipalveluiden hyväksyntää kuvaavaksi ainoaksi malliksi ei ole osoitettu. Hyvönen ja Repo totesivat tutkimuksissaan /43/, että mobiilipalveluita ei omaksuta suoraviivaisesti diffuusioteorian oletusten mukaan. Heidän mukaansa sosiodemografiset tekijät eivät vaikuta keskeisesti mobiilipalveluiden omaksumiseen, vaan parhaiten mobiilipalveluiden käyttöä voidaan selittää suhtautumisella yleensä uuteen teknologiaan sekä asenteilla mobiilipalveluita ja -laitteita kohtaan.

Tutkimuksissa on kuitenkin löydetty yhtäläisyyksiä innovaatioiden diffuusioteorian ja teknologian hyväksyntämallin (TAM) determinanttien väliltä /111, 62/. Teknologian hyväksyntämallin *käytön helppous* -determinantti ja diffuusioteorian *monimutkaisuus* -determinantti voidaan käsittää samaa asiaa mittaavaksi /111/. Samoin TAM:in hyödyllisyys -determinantti ja diffuusioteorian suhteellinen hyödyllisyys -determinantti /111/. Näiden kahden lisäksi myös yhteensopivuuden on todettu olevan yksi pysyvimmistä teknologian hyväksyntään vaikuttavista pysyvistä tekijöistä /111/.

## 6.5 UTAUT-malli

### 6.5.1 Taustaa

UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) – malli eli yhdistetty teknologian hyväksynnän ja käytön malli on kehitetty kahdeksasta merkittävästä hyväksyntämallista, jotka on esitetty taulukossa 6.

**Taulukko 6. UTAUT -mallin kehittämisessä käytetyt kahdeksan teknologian hyväksyntämallia /suomennettu lähteestä 5/**

Nimi (suomennos)	Alkuperäinen nimi	Lyhenne
Perustellun toiminnan malli	Theory of Reasoned Action	TRA
Teknologian hyväksyntämalli	Technology Acceptance Model	TAM
Motivaatiomalli	Motivational Model	MM
Suunnitellun käyttäytymisen malli	Theory of Planned Behavior	TPB
Yhdistetty TAM ja TPB	Combined TAM and TPB	C-TAM-TPB
PC-käytön malli	Model of PC Utilization	MPCU
Innovaatioiden diffuusio teoria	Innovation Diffusion Theory	IDT
Sosiaalinen kognitiomalli	Social Cognitive Theory	SCT

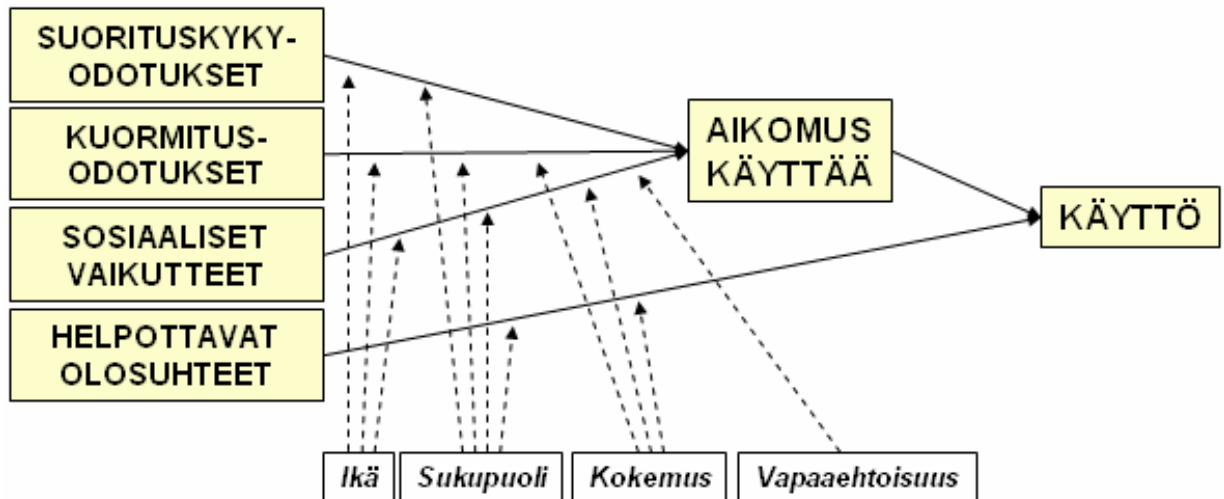
Perustellun toiminnan mallia, teknologian hyväksyntämallia sekä innovaatioiden diffuusio teoriaa on käsitelty jo aiemmin tässä luvussa. Motivaatiomallissa (MM) teknologian käyttöä ja käyttäytymistä tarkastellaan ihmistä motivoivien tekijöiden, kuten suorituskyvyn nousun tai palkan nousun avulla. Suunnitellun käyttäytymisen malli (TPB) on TRA-mallin laajennus, jota on käytetty teknologian hyväksyntätutkimuksessa yksittäisillä henkilöillä. Lisäyksenä TRA-malliin nähden TPB-malli ottaa huomioon teknologian käytöstä koituvat helpotukset ja vaikeudet. TAM-mallin ja TPB-mallin yhdistelmä puolestaan on TPB-mallia vastaava malli, johon on lisätty TAM-mallin hyödyllisyyttä kuvaava determinantti. PC-käytön malli (MPCU) on kehitetty erityisesti tietokoneen käytön mallinnukseen ja siinä otetaan huomioon tietokoneen käyttöön vaikuttavia tekijöitä laajalti kuuden determinantin avulla. Sosiaalinen kognitiomalli (SCT) on useissa erilaisissa ihmiskäyttäytymisen tutkimuksissa käytetty malli, jota voidaan käyttää myös teknologian hyväksynnän tutkimuksissa. /111/

Edellä kuvattujen mallien yhdistelmä, UTAUT-malli, on kehitetty erityisesti informaatioteknologian hyväksynnän tutkimiseen. Empiiriset kokeet ovat osoittaneet sen soveltuvan informaatioteknologian hyväksynnän mallintamiseen paremmin kuin mikään kahdeksasta yksittäisestä mallista /22, 91/. Tutkimusten mukaan TAM-malliin verrattuna, UTAUT-malli selittää käyttäjähyväksyntää realistisemmin neljän determinantin avulla /91/.

### 6.5.2 Toiminta

UTAUT-malli (kuva 26) perustuu neljään ydindeterminanttiin, jotka ovat suorituskykyodotukset (*performance expectancy, PE*), kuormitusodotukset (*effort expectancy, EE*), sosiaaliset vaikutukset (*social intentions, SI*) ja helpottavat olosuhteet (*facilitating conditions, FC*). Suorituskykyodotuksilla tarkoitetaan niitä odotuksia, joita henkilöllä on teknologian hyödyllisyyttä ja teknologian aiheuttamaa suorituskyvyn parantumista kohtaan. Kuormitusodotuksilla puolestaan tarkoitetaan henkilön odotuksia teknologian aiheuttamaa kuormittavuutta ja helppokäyttöisyyttä kohtaan. Sosiaaliset vaikutteet ovat määritelmän mukaan tutkittavan henkilön uskomuksia siitä, mitä hänelle tärkeät ihmiset ajattelevat, jos henkilö käyttää tai on käyttämättä tiettyä teknologiaa. Helpottavilla olosuhteilla tarkoitetaan henkilön käsitystä siitä, kuinka paljon organisaatio

tai olemassa olevat tekniset laitteet edesauttavat tutkittavan teknologian käyttöä. Edellä kuvatuista determinanteista suorituskykyodotukset, kuormitusodotukset ja sosiaaliset vaikutteet ovat suorassa yhteydessä henkilön aikomukseen (*behavioral intention*) käyttää tutkittavaa teknologiaa. Käyttöaikomukset puolestaan vaikuttavat yhdessä helpottavien olosuhteiden kanssa suoraan teknologian käyttöön (*use behavior*). /111/



**Kuva 26. UTAUT-malli**

Mallin mukaan käyttäjän asenteet teknologiaa kohtaan (attitudes towards using technology), käyttäjäkohtainen tehokkuus (self-efficacy) ja pelot teknologiaa kohtaan (anxiety) eivät vaikuta käyttäjän aikomukseen käyttää palvelua /22/. Käyttäjän tehokkuudella tarkoitetaan sitä, kuinka paljon käyttäjän oma tehokkuus ja aktiivisuus vaikuttavat teknologian käyttöön. Teknologian huolettomuudella tarkoitetaan puolestaan sitä, kuinka huolettomasti ja turvallisesti käyttäjä pystyy käyttämään teknologiaa.

UTAUT-mallissa on lisäksi otettu huomioon ydindeterminantteihin vaikuttavat tekijät eli moderaattorit, jotka ovat sukupuoli (*genre*), ikä (*age*), kokemus (*experience*) ja vapaaehtoisuus (*voluntariness to use*) /89/. Moderaattorien avulla UTAUT-mallissa huomioidaan yksilöiden teknologian hyväksynnän monimutkaisuus /22/. Tutkimukset osoittivat, että moderaattorit paransivat UTAUT-mallin tarkkuutta /91, 111/.

UTAUT-mallin käyttö teknologian hyväksyntätutkimuksessa perustuu käyttäjäkyselyyn, jonka avulla kerätään tietoa eri käyttäjäryhmiltä. Venkatesh et alin /111/ julkaisemassa käyttäjäkyselyssä tutkimusaineisto kerätään 31 väitettä sisältävän lomakkeen avulla. Väitteet on strukturoitu siten, että jokaista UTAUT-mallin mukaista muuttujaa kohden kyselyssä on 3-4 väitettä. Väitteisiin vastataan seitsenportaisella asteikolla sen mukaan, missä määrin vastaaja kokee olevansa samaa mieltä väitteen kanssa. Vastausten perusteella ja sopivia datan analysointimenetelmiä (katso kohta 7.4) käyttäen saadaan määritettyä hyväksyntään vaikuttavien tekijöiden keskinäiset suuruudet. Moderaattoreiden vaikutus teknologian hyväksynnässä huomioidaan vertailemalla eri käyttäjäryhmien osalta.

Taulukossa 7 on esitetty hypoteesit UTAUT-mallin mukaisille teknologian hyväksyntään vaikuttavien tekijöiden keskinäisille suhteille. Taulukossa on esitetty myös kuhunkin vaikutussuhteeseen vaikuttavat moderaattorit.

**Taulukko 7. UTAUT-mallin mukaiset hypoteesit /suomennettu lähteestä 111/**

	Kuvaus	Moderaattoreiden vaikutus	
		Moderaattori	Vaikutus
<i>HYP1</i>	Suorituskykyodotuksilla on suora vaikutus käyttöaikomukseen	Ikä	voimakkaampi nuorilla
		Sukupuoli	voimakkaampi miehillä
<i>HYP2</i>	Kuormitusodotuksilla on suora vaikutus käyttöaikomukseen	Ikä	voimakkaampi vanhemmilla
		Kokemus	voimakkaampi vähemmän kokemusta omaavilla
		Sukupuoli	voimakkaampi naisilla
<i>HYP3</i>	Sosiaalisilla vaikutteilla on suora vaikutus käyttöaikomukseen	Ikä	voimakkaampi vanhemmilla
		Kokemus	voimakkaampi vähemmän kokemusta omaavilla
		Sukupuoli	voimakkaampi naisilla
		Vapaaehtoisuus	voimakkaampi pakottavissa olosuhteissa
<i>HYP4a</i>	Helpottavilla olosuhteilla <b>EI OLE</b> vaikutusta käyttöaikomukseen	-	-
<i>HYP4b</i>	Helpottavilla olosuhteilla on suora vaikutus käyttöön	Ikä	voimakkaampi vanhemmilla
		Kokemus	voimakkaampi kokeneemmilla
<i>HYP5a</i>	Käyttäjän tehokkuudella <b>EI OLE</b> vaikutusta käyttäjän aikomukseen	-	-
<i>HYP5b</i>	Teknologian huolettomuudella <b>EI OLE</b> vaikutusta käyttöaikomukseen	-	-
<i>HYP5c</i>	Käyttäjän asenteilla teknologiaa kohtaan <b>EI OLE</b> vaikutusta käyttöaikomukseen	-	-
<i>HYP6</i>	Käyttäjän aikomuksella käyttää tarkasteltavaa teknologiaa on suora vaikutus sen käyttöön	-	-

### 6.5.3 Käyttökohteita

UTAUT on varsin uusi teoria teknologian hyväksyntätutkimuksessa. Useita tutkimuksia tätä teoriaa käyttäen on kuitenkin tehty /89, 22, 5, 97, 117, 56/. Käyttökokemuksia teoriasta on mobiilipalveluiden, mobiililaitteiden, internet puheluiden sekä muutamien muiden teknologioiden hyväksynnän tutkimisessa.

Carlsson et al. /22/ totesivat mobiilipalveluiden ja -laitteiden hyväksyntään liittyvässä tutkimuksessaan, että suorituskykyodotuksilla ja kuormitusodotuksilla on vaikutusta käyttöhalukkuuteen, mutta sosiaaliset vaikutteet eivät vaikuta käyttöön. Samassa yhteydessä todettiin myös, että käyttöaikomus vaikuttaa positiivisesti käyttöön ja, että helpottavat olosuhteet eivät vaikuta suoranaisesti käyttöön. Tutkimuksessa havaittiin, että mobiilipalvelut ja -laitteet eivät noudata samaa hyväksyntämallia, minkä vuoksi UTAUT-mallista on kehitettävä omat mallit molempiin käyttötarkoituksiin.

Ristola ja Kesti /89/ tutkivat mobiilipalveluiden käyttöajan vaikutusta jatkuvaan käyttöön. Tutkimus toteutettiin todellisessa loppukäyttäjäympäristössä Oulun keskustassa siten, että halukkaat saivat osallistua tutkimukseen koehenkilöinä. Koehenkilöt saivat käyttää muutamaa testiin valittua mobiilipalvelua joko omalla tai lainatulla mobiililaitteella haluamansa ajan. Lopuksi koehenkilöt vastasivat kyselyyn, joka vastasi UTAUT-mallin alkuperäistä kyselyä. Tutkimustulokset osoittivat, että palvelun käyttöajalla ei ollut merkittävää vaikutusta palvelun käytön omaksumiseen. Käytetyn päätelaitteen tuntemuksella puolestaan oli merkittävä vaikutus käytön omaksumiseen, mikä havaittiin vertailtaessa omaa mobiililaitetta käyttäneitä ja mobiililaitteen lainanneita.

Zhang et al. /117/ käyttivät organisaation sisäisten internet puheluiden hyväksyntätutkimuksissaan UTAUT-mallia. UTAUT-mallin mukainen vapaaehtoisuutta kuvaava moderaattori oli kuitenkin jätetty käytetystä mallista pois, koska kokeeseen osallistuminen oli valitulle koeryhmälle pakollista. Koehenkilöinä toimivat noin 100 työntekijää chicagolaisesta DePaulin yliopistosta. Koehenkilöt vastasivat UTAUT-mallin mukaisesti muodostettuun kyselyyn käytettyään internet puheluita noin kaksi kuukautta. Lopullisia tuloksia kyseistä tutkimuksesta ei ollut saatavilla kirjoitushetkellä.

## 6.6 Teknologian hyväksyntämallien vertailu

Hyväksyntämallit eroavat toisistaan käyttökohteiltaan sekä determinanteiltaan. Taulukossa 8 on esitetty yhteenveto teknologian hyväksyntämalleista. Tässä työssä käsitellyistä malleista voidaan kuitenkin löytää myös monia yhtäläisyyksiä. Teknologian helppokäyttöisyys sekä suorituskyky ovat sellaisia tekijöitä, jotka on sisällytetty TAM:iin (Technology Acceptance Model), innovaatioiden diffuusioteoriaan sekä UTAUT:iin (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology).



### Taulukko 8. Teknologian hyväksyntämallien yhteenveto

<b>Perustellun toiminnan malli (Theory of Reasoned Action, TRA)</b>		
<i>Kuvaus</i>	<i>Determinantit /25/</i>	<i>Käyttö</i>
TRA-mallissa käyttäjän uskomuksiin liittyvät asiat, kuten asenteet ja sosiaaliset normit, aiheuttavat aikomuksen toimia, joka puolestaan johtaa toimintaan.	-asenne toimintaa kohtaan -sosiaaliset normit	-Ihmiskäyttäjyymiseen liittyvät tutkimukset -Käytetty perustana monille muille hyväksyntämalleille
<b>Teknologian hyväksyntämalli (Technology Acceptance Model, TAM)</b>		
<i>Kuvaus</i>	<i>Determinantit /25/</i>	<i>Käyttö</i>
TAM-mallissa teknologian käyttökokemus synnyttää käyttäjälle mielipiteitä teknologian käytön helppoudesta ja hyödyllisyydestä, jotka vaikuttavat käyttöasenteisiin, jotka puolestaan vaikuttaa todelliseen käyttöön.	-käytön helppous -hyödyllisyys	-Kehitetty tietokoneen käytön tutkimiseen /25/
<b>Innovaatioiden diffuusioteoria (Diffusion of Innovations)</b>		
<i>Kuvaus /61/</i>	<i>Determinantit /61/</i>	<i>Käyttö</i>
Innovaatioiden diffuusioteorian mukaan teknologian omaksumisprosessi kulkee teknologian omaksumiskaarella siten, että teknologian käyttöä omaksutaan yksi käyttäjäryhmä kerrallaan. Determinantit vaikuttavat eri käyttäjäryhmiin eri tavoilla.	-suhteellinen hyöty -monimutkaisuus -yhteensopivuus -kokeiltavuus -huomioitavuus	-Kehitetty innovaatioiden tutkimiseen -Variaatioita myös informaatiojärjestelmien tutkimiseen /61/
<b>Yhdistetty teknologian hyväksynnän ja käytön malli (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)</b>		
<i>Kuvaus /111/</i>	<i>Determinantit /111/</i>	<i>Käyttö</i>
Suorituskykyodotukset, kuormitusodotukset sekä sosiaaliset vaikutukset vaikuttavat käyttö-aikomukseen, joka puolestaan vaikuttaa teknologian käyttöön. Käyttöön vaikuttavat myös mahdolliset helpottavat olosuhteet. UTAUT-mallissa otetaan huomioon myös käyttäjän ikä, sukupuoli, kokemus sekä halukkuus.	-suorituskykyodotukset -kuormitusodotukset -sosiaaliset vaikutukset -helpottavat olosuhteet	-Kehitetty informaatio- ja viestintäteknologian tarpeisiin

Perustellun toiminnan mallia (TRA) on käytetty perustana monille muille hyväksyntämalleille, kuten teknologian hyväksyntämallille (TAM). TRA-mallia ei ole käytetty informaatioteknologian hyväksynnän ennustamiseen laajalti, vaan sen käyttökohteet ovat olleet ihmiskäyttäjyymisen tutkimisessa yleisesti. Käsitellyt kolme muuta mallia soveltuvat tietotekniikan sekä informaatioteknologian hyväksynnän ennustamiseen. Tämän työn kannalta on tärkeää keskittyä erityisesti informaatio- ja viestintäteknologian hyväksynnän erityispiirteet huomioonottavaan malliin, jollainen UTAUT-malli on.

Perinteisen mediateknologian omaksumisprosessin mallintamisessa on usein käytetty innovaatioiden diffuusioteoriaa /107/. Yleensä mediateknologioita on hyväksytty nopeasti. Esimerkiksi lennättimet levisivät ympäri Eurooppaa 20 vuodessa ja televisiot tulivat useimpiin koteihin 10 vuotta kaupallistamisensa jälkeen /107/. Hybridimediasovellusten ja erityisesti kamerapuhelinten koodinlukusovellusten hyväksyntää tutkittaessa on kuitenkin

syytä ottaa huomioon sovellusten mobiilipalveluluonne ja muut erot perinteisiin mediateknologiatuotteisiin verrattuna. Taulukossa 9 on listattu eri hyväksyntämallien avulla suoritettuja tutkimuksia informaatio- ja viestintäteknologian (ICT) alalta. Teknologian hyväksyntämallia (TAM) sekä UTAUT-mallia ja niiden muokattuja versioita on käytetty laajalti ICT-alalla mobiililaitteiden ja -palveluiden tutkimuksissa.

**Taulukko 9. Teknologian hyväksyntämallien käyttökohteita informaatio- ja viestintäteknologian (ICT) alalla**

<b>Malli</b>	<b>Esimerkkejä käyttökohteista ICT-alalta</b>
Perustellun toiminnan malli (TRA)	-käyttö erittäin vähäistä ICT-alan sovelluksissa
Teknologian hyväksyntämalli (TAM)	-sähköposti /42/ -videokonferenssipalvelut /21/ -mobiilit lippupalvelut /60/ -mobiilipalvelut /46/
Innovaatioiden diffuusioteoria	-hybridituotteet /93/ -mobiili-internet /34/
Yhdistetty teknologian käytön ja hyväksynnän malli (UTAUT)	-mobiilipalvelut /22, 89, 53, 24/ -mobiililaitteet /22/ -mobiilit informaatiopalvelut /37/ -WLAN eli langaton lähiverkko pienissä ja keskisuurissa yrityksissä /5/ -pikaviestintä eli instant messaging opiskelijoilla/56/ -internetpuhelut yrityksissä /117/ -ICT:n käyttö lääketiedesektorilla /97/

Teknologian hyväksyntämallien edut ja haitat mobiilipalvelujen hyväksynnän mallinnuksessa esitetään taulukossa 10. Perustellun toiminnan mallia ei ole käytetty mobiilipalveluiden käytön tutkimisessa, vaan se on toiminut perustana uudemmille malleille ja niiden kehitysversioille.

**Taulukko 10. Teknologian hyväksyntämallien edut ja haitat mobiilipalvelun hyväksynnän mallinnuksessa**

Malli	Edut	Haitat
Perustellun toiminnan malli (TRA)		- käsittelee käyttäytymistä, ei käyttäytymisen tulosta - käsittelee ainoastaan täysin vapaaehtoista käyttäytymistä - ei käytetty mobiilipalveluiden hyväksynnän tutkimuksissa
Teknologian hyväksyntämalli (TAM)	+ yksinkertaisuus ja helppokäyttöisyys + sisältää tärkeät determinantit (suorituskyky, helppokäyttöisyys) + paljon käyttökokeuksia informaatioteknologian alalta	- puuttuvat determinantit rajoittavat alkuperäisen mallin käyttöä
Innovaatioiden diffuusioteoria	+ sisältää tärkeät determinantit + ottaa huomioon omaksumisprosessin vaiheet	- monimutkaisuus - vähän käyttökokeuksia informaatioteknologian alalta
Yhdistetty teknologian käytön ja hyväksynnän malli (UTAUT)	+ sisältää monipuoliset determinantit + determinantteihin vaikuttavat tekijät otetaan huomioon + paljon käyttökokeuksia informaatio- ja viestintäteknologian alalta + kehitetty erityisesti informaatio ja viestintäteknologian tarpeisiin	- useat determinantit ja moderaattorit monimutkaistavat mallia - keskittyy erityisesti organisaatioissa tapahtuvaan teknologian hyväksyntäprosessiin /59/

Teknologian hyväksymismalli (TAM) soveltuu mobiilipalveluiden käytön tutkimiseen hyvin ja sitä on käytettykin muutamissa tutkimuksissa (katso taulukko 9). TAM:ista löytyvät tärkeät determinantit, käytön helppous sekä suorituskyky. Haittana siinä on kuitenkin determinanttien vähäisyyden aiheuttamat rajoitteet. Sen vuoksi TAM:ista on kehitetty erilaisia versioita lisäämällä uusia determinantteja.

Innovaatioiden diffuusioteorian etuna on se, että se ottaa huomioon käyttäjäryhmien väliset erot teknologian hyväksynnässä. Hyvönen ja Repo totesivat kuitenkin sen sopimattomuuden mobiilipalveluiden hyväksynnän mallintamiseen /43/.

UTAUT-malli vastaa TAM:ia monipuolisemmin mobiilipalveluiden hyväksyntätutkimuksen haasteisiin neljän determinantin ja niihin vaikuttavien moderaattoreiden avulla. Monipuolisuus myös monimutkaistaa mallin käyttöä ja tutkimusta, mutta tutkimustulosten luotettavuuden kannalta monipuolisuus on tärkeämpi tekijä. UTAUT-malli on alkuperäisessä muodossaan organisaatiokeskeinen, mutta pienillä kysymysten asetteluun tehdyillä muutoksilla organisaatiokeskeisyydestä päästään eroon.

## 7 KOKEELLISEN OSUUDEN TOTEUTTAMINEN

### 7.1 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät

Kokeellisen osuuden tavoitteena oli selvittää mitkä tekijät vaikuttavat kamerapuhelinten koodisovellusten käyttöön ja hyväksyntään. Hyväksynnällä tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että käyttäjä kokee koodinlukusovelluksen käyttökelpoiseksi ja alkaa käyttää sitä. Teknologian hyväksyntää on käsitelty tarkemmin kohdassa 6.1. Tutkimuksessa oli tarkoituksena tutkia koodisovellusten käyttöä todellisessa loppukäyttäjäympäristössä, joka pyrittiin saavuttamaan siten, että käyttäjäkyselyyn kelpuutettiin ainoastaan henkilöitä, jotka olivat jo ennen käyttäjätestiä osallistumista kokeilleet kamerapuhelimen koodinlukusovelluksia.

Kokeellisen osuuden teoreettisena viitekehyksenä toimi teknologian hyväksynnän mallinnukseen tarkoitettu UTAUT-malli, jonka avulla hyväksyntään vaikuttavien tekijöiden suuruutta ja suhteita voitiin tarkastella ja ennustaa. UTAUT-malliin perustuen tehtiin taulukossa 11 esitetyt koodinlukusovellusten käyttöön ja hyväksyntään liittyvät hypoteesit (UTAUT-mallin alkuperäiset hypoteesit on esitetty sivuilla 43-44). Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää hypoteesien todenperäisyys kerätyn tutkimusaineiston avulla. Tutkimusaineisto koostui koodinlukusovellusten käyttäjille kohdistetun käyttäjäkyselyn avulla kerätyistä tiedoista, jotka kuvasivat käyttäjien taustoja ja koodinlukusovellusten käyttökokemuksia.

**Taulukko 11. Koodinlukusovellusten käyttöön ja hyväksyntään liittyvät hypoteesit tutkimuksessa**

<b>HYP1</b>	Käyttäjän suorituskykyodotuksilla (SO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain nuorilla sekä miehillä.
<b>HYP2</b>	Käyttäjän kuormitusodotuksilla (KO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain vanhemmilla, vähän kokemusta omaavilla sekä naisilla.
<b>HYP3</b>	Käyttäjään vaikuttavilla sosiaalisilla vaikutteilla (SV) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain vanhemmilla vähän kokemusta omaavilla sekä naisilla.
<b>HYP4a</b>	Helpottavilla olosuhteilla (HO) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).
<b>HYP4b</b>	Helpottavilla olosuhteilla (HO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöön (K) siten, että vaikutus on voimakkain vanhemmilla sekä kokeneilla käyttäjillä.
<b>HYP5a</b>	Käyttäjän omatoimisuudella (OT) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).
<b>HYP5b</b>	Käyttäjän peloilla teknologiaa kohtaan (PTK) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).
<b>HYP5c</b>	Käyttäjän asenteilla teknologiaa kohtaan (ATK) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).
<b>HYP6</b>	Käyttäjän aikomuksella (KA) käyttää tarkasteltavaa teknologiaa on suora vaikutus sen käyttöön (K).

### 7.2 Tutkimusmalli

Teknologian hyväksynnän tutkimiseen ja mallintamiseen oli tarjolla useita erilaisia teknologian hyväksyntämalleja, jotka esiteltiin tarkemmin luvussa kuusi. Kamerapuhelinten koodisovellusten hyväksynnän mallintamiseen sopivan mallin

valinnassa otettiin huomioon koodisovellusten mobiilipalveluluonne. Aiemmissa mobiilipalveluiden hyväksyntätutkimuksissa on käytetty innovaatioiden diffuusioteoriaa /34, 43/, TAM-mallia (Technology Acceptance Model) /46, 60/ sekä UTAUT-mallia (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) /22, 89, 53, 24, 37/.

Innovaatioiden diffuusioteorian on todettu toimivan vain osittain mobiilipalveluiden mallinnuksessa /43/. Diffuusioteorian mobiilipalveluiden mallinnusongelmat johtuvat asenteita ja suhtautumista kuvaavien muuttujien puuttumisesta. Tämän tutkimuksen hyväksyntämallia valittaessa todettiin, että innovaatioiden diffuusioteorian sisältämät mobiilipalveluiden hyväksyntätutkimuksen kannalta tärkeät determinantit sisältyvät myös TAM-malliin sekä UTAUT-malliin.

UTAUT-mallia ja TAM-mallia vertailtaessa suurimmat erot johtuvat niissä käytettävistä determinantteista ja moderaattoreista. TAM-mallissa on käytössä kaksi determinanttia, joita vastaavat determinantit ovat myös UTAUT-mallissa. UTAUT-mallissa on käytössä lisäksi kaksi muuta determinanttia sekä useita moderaattoreita, minkä vuoksi se tarjoaa valmiudet monipuolisemman analyysin tekemiseen. Muuttujien suurempi lukumäärä tosin johtaa monimutkaisempien tilastollisten analysointityökalujen käyttöön. Tässä tutkimuksessa UTAUT-mallin monipuolisuus kuitenkin arvioitiin tärkeämmäksi ominaisuudeksi kuin TAM-mallin helppokäyttöisyys. Lisäksi valinnassa otettiin huomioon se, että UTAUT-malli on kehitetty erityisesti informaatio- ja viestintätekniikan tarpeisiin, kun taas TAM-malli alun perin kehitettiin tietokoneen käytön ja hyväksynnän tutkimiseen. Näin ollen koodisovellusten hyväksyntätutkimuksessa päädyttiin käyttämään UTAUT-mallia, jota käsiteltiin tarkemmin kohdassa 6.5.

## 7.3 Käyttäjäkysely

### 7.3.1 Toteutus

Käyttäjäkysely toteutettiin web-lomakkeella, joka koostui yhteensä 40 kysymyksestä tai väittämästä sekä lyhyehköstä johdannosta koodinlukusovelluksiin. Lomake julkaistiin kesäkuun alussa Viestintätekniikan laboratorion palvelimella. Kysely voidaan jaotella kahteen osaan, joita käsitellään alaluvuissa 7.3.3 ja 7.3.4. Kyselylomake on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Käyttäjäkyselyyn osallistuvien koehenkilöiden valinnassa ehdottomana valintakriteerinä oli se, että koehenkilöt olivat käyttäneet jotain kamerapuhelimen koodinlukusovellusta jo ennen käyttäjäkyselyyn vastaamista. Käytettyä koodisovellusta tai sen tyyppiä ei ollut rajattu tarkemmin. Osa käyttäjäkyselyyn vastaajista tavoitettiin sähköpostitse koodisovelluksia käyttävien yritysten kautta. Käyttäjäkyselystä ilmoitettiin lisäksi Matkapuhelinfoorumissa /57/.

### 7.3.2 Taustatiedot ja mobiilikokemukseen liittyvät kysymykset

Käyttäjäkyselyyn vastanneiden henkilöiden taustatietoja ja mobiilikokemuksia käsittelevät yhdeksän kysymystä (T1-T9) on esitetty liitteen 1 taulukossa 1. Taustatietokysymysten asettelu suoritettiin käyttäen tukena Carlssonin et alin /22/ ja Ristolan ja Kestin /89/

tekemiä kyselylomakkeita. Kysymysten asettelussa otettiin huomioon myös se, mitä tietoa UTAUT-mallin mukaisten moderaattoreiden kvantifioinnissa tarvitaan. Kysymysten avulla kerättiin tietoa koehenkilöiden sosiodemografisia taustatekijöitä, kuten ikä, sukupuoli sekä mobiilipalveluiden käyttökokemus. Kyselyssä ei otettu huomioon UTAUT-mallin mukaista vapaaehtoisuutta kuvaavaa moderaattoria, koska tässä tutkimuksessa käyttäjäkyselyyn vastaaminen oli täysin vapaaehtoista. Näin ollen vastaajien välisiä eroja vapaaehtoisuuden suhteen ei olisi voitu havaita. Myös Zhang et al. /117/ jättivät vapaaehtoisuutta kuvaavan moderaattorin käyttämänsä mallin ulkopuolelle internet puheluiden hyväksyntää tutkiessaan, koska kyseisen moderaattorin osalta eroja vastaajien kesken ei olisi ollut havaittavissa.

Kysymyksen T1 tarkoituksena oli kartoittaa eri kanavien kautta tulleiden vastausten määrää. Kysymysten T2 ja T3 avulla selvitettiin vastaajan ikä ja sukupuoli, jotka ovat UTAUT-mallin kannalta olennaisessa asemassa tutkittaessa moderaattoreiden vaikutusta hyväksyntään. Kysymykset T4, T5 ja T6 liittyvät vastaajan mobiilikokemukseen ja niiden avulla kerättiin tietoa vastaajan kiinnostuksesta ja aktiivisuudesta mobiilipalveluita kohtaan sekä eniten käyttämistä palveluista. Vastaajan koodinlukusovelluskokemusta kartoitettiin kysymysten T7, T8 ja T9 avulla. Kaikissa kysymyksissä vastaus tuli valita kuvan 27 mukaisesti ennalta asetetuista vaihtoehdoista, joiden määrä vaihteli kysymysten välillä.

T1. Mitä kautta sait tiedon tästä käyttäjäkyselystä?	Valitse
T2. Ikäsi?	Valitse
T3. Sukupuolesi?	Kuulin kaverilta Tutkimuksen suorittaja otti yhteyttä
T4. Mikä puhelinmalli on tällä hetkellä käytössäsi?	Sain tiedon matkapuhelinfoorumista *Jokin muu*

**Kuva 27.** Taustatiedot ja mobiilikokemukseen liittyvät tiedot annettiin ennalta asetetuista vaihtoehdoista valiten

### 7.3.3 Koodinlukusovellusten hyväksyntään liittyvät väittämät

Jälkimmäiset 31 kohtaa olivat UTAUT–mallin mukaisia teknologian hyväksyntään liittyviä väittämiä (H1-H31). Nämä kysymykset on esitetty liitteen 1 taulukossa 2. Väittämät oli käännetty suomenkielelle Venkateshin alkuperäisistä väittämistä /111/ ja niitä oli muokattu siten, että ne käsittelivät kamerapuhelinten koodinlukusovelluksia. Väittämiin vastattiin kuvan 28 mukaisesti seitsenportaisella asteikolla (1 = täysin eri mieltä, ..., 7 = täysin samaa mieltä).

H1. Mielestäni koodinlukuteknologia on käyttökelpoista.	Täysin eri mieltä ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Täysin samaa mieltä
---	---

**Kuva 28.** Koodinlukusovellusten hyväksyntään liittyviin väittämiin vastattiin seitsenportaisella asteikolla

Koodinlukusovellusten hyväksyntään liittyvillä väittämillä kerättiin tutkimusaineistoa, jonka perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä koodinlukusovellusten hyväksynnästä ja käytöstä UTAUT-mallin mukaisesti. Aiemmissa tutkimuksissa on hyväksyntäväittämien

valinnan suhteen toimittu useilla eri tavoilla. Carlsson et al. /22/ käyttivät tutkimuksissaan kyselyä, jonka väitteet oli muokattu UTAUT-mallin alkuperäisistä väitteistä heidän tutkimuksensa aihepiiriin sopiviksi. He huomioivat tutkimuksessaan UTAUT-mallin kaikki determinantit. Tulosten analysoinnissa he vertailivat eri determinanttien välisiä vaikutussuhteita. Ristola ja Kesti /89/ toteuttivat tutkimuksissaan kyselyn, jonka väittämät eivät olleen suoraan UTAUT-mallin determinanttien mittaukseen soveltuvia. Heidän tutkimuksissa tulosten analysointi perustuikin kysymyskohtaiseen analyysiin eri vastaajaryhmien välillä. Tähän diplomityöhön liittyvässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään UTAUT-mallin mukaista kyselyä, koska UTAUT-mallin toimivuus oli todettu aiemmissa tutkimuksissa /22, 111/.

## 7.4 Tulosten analysointimenetelmät

### 7.4.1 Pääkomponenttianalyysi

Käyttäjäkyselystä saatiin teknologian hyväksyntää kuvaavaa dataa siten, että jokaista vastaajaa kohti saatiin 31 kokonaislukuarvoa väliltä 1-7. Saadun datan avulla oli tarkoitus muodostaa jokaista vastaajaa kohden kahdeksan UTAUT-mallin muuttujaa ja laskea niille numeroarvot. Tästä johtuen analysoitavan datan muuttujien määrää oli vähennettävä eli datalle oli suoritettava dimension redusointi. Dimension redusointimenetelmänä tässä tutkimuksessa käytettiin pääkomponenttianalyysia. Pääkomponenttianalyysin avulla keskenään korreloivien muuttujien sisältämää informaatiota voidaan tiivistää uusiksi, keskenään korreloimattomiksi muuttujiksi /110/.

Käyttäjäkyselystä saatu käyttäjädatta sisälsi vastauksia UTAUT-mallin mukaisiin väitteisiin. Yhteensä 31 väitteen sisältämä informaatio haluttiin esittää UTAUT-mallin mukaisesti kahdeksan muuttujan (SO, KO, ATK, SV, HO, OT, PTK, KA) avulla. Tulosten analysointivaihe aloitettiin suorittamalla dimension redusointi. Operaation jälkeen 31 alkuperäisen muuttujan sisältämä informaatio esitettiin kahdeksalla uudella muuttujalla. Taulukossa 12 on esitetty UTAUT-mallin mukaiset muuttujat sekä muuttujia kuvaavat väittämät.

**Taulukko 12. Tutkimusmallin mukaiset kahdeksan muuttujaa**

Lyhenne	Muuttuja	Muuttujaan suoraan liittyvät väittämät*
SO	Suorituskykyodotukset	H1-H4
KO	Kuormitusodotukset	H5-H8
ATK	Asenne teknologiaa kohtaan	H9-H12
SV	Sosiaaliset vaikutteet	H13-H16
HO	Helpottavat olosuhteet	H17-H20
OT	Omatoimisuus	H21-H24
PTK	Pelot teknologiaan kohtaan	H25-H28
KA	Käyttöaikomus	H29-H31
K	Käyttö	-

\*Kysymykset on esitetty kokonaisuudessaan liitteen 1 taulukossa 2.

Ennen varsinaisen pääkomponenttianalyysin suorittamista oli varmistuttava kuitenkin siitä, että prosessoitava data on analysointia varten riittävän yhdenmukaista. Tässä tutkimuksessa käytettiin Cronbachin alfaa yhdenmukaisuuden tutkimisessa. Cronbachin alfa laskettiin kaavan 1 mukaisesti /16/:

$$\alpha = \frac{N \cdot \bar{r}}{1 + (N - 1) \cdot \bar{r}} \quad (1)$$

, jossa

$N$  on muuttujien lukumäärä ja

$\bar{r}$  on muuttujien keskinäisten korrelaatioiden keskiarvo.

Yleisesti hyväksytyjä luotettavuusarvoja ovat Cronbachin alfaa käytettäessä 0,7 tai korkeammat arvot /16/. Myös Carlsson et al. /22/ sekä Hubona et al. /41/ käyttivät Cronbachin alfa-kerrointa hyväksyntätutkimuksissaan käyttäjätiedon yhdenmukaisuuden tutkimisessa.

Varsinainen pääkomponenttianalyysi perustuu siihen, että analysoitavan datan perusteella lasketaan merkittävimmät alkuperäistä dataa kuvaavat tekijät eli pääkomponentit. Pääkomponenttien kertoimet vastaavat komponenttien variansseja. Merkittävien pääkomponenttien kertoimille raja-arvona on usein käytetty arvoa yksi /110/. Analysointiin on turha ottaa mukaan sellaisia komponentteja, joilla on yksittäisen muuttujan varianssia pienempi varianssi /110/. Pääkomponentit toimivat kertoimina laskettaessa alkuperäisen datan avulla arvoja uusille muuttujille kaavan 2 mukaisesti:

$$X = p_1 y_1 + p_2 y_2 + \dots + p_n y_n \quad (2)$$

, jossa

$X$  on uuden muuttujan arvo,

$p_n$  on alkuperäistä muuttujaa  $n$  vastaava pääkomponentti ja

$y_n$  on alkuperäisen muuttujan  $n$  arvo.

#### 7.4.2 Lineaarinen regressio

Sivulla 48 taulukossa 11 esitettyjen hypoteesien todenperäisyys pyrittiin selvittämään pääkomponenttianalyysistä saatujen kahdeksan muuttujan avulla käyttäen lineaarista regressiota muuttujien välisten suhteiden tarkasteluun. Lineaarinen regressio on monimuuttujamenetelmä, jossa muuttujien välistä riippuvuutta pyritään kuvaamaan lineaarisella mallilla. Tarkoituksena on mallintaa *selitettävän muuttujan* (dependent) riippuvuutta yhdestä tai useammasta *selittävästä muuttujasta* (independent) /66/. Tuloksena lineaarisesta regressiosta saadaan regressiosuora, joka kuvaa muuttujien välistä riippuvuutta mahdollisimman tarkasti siten, että havaintopisteiden ja suoran välisten y-akselin suuntaisten erojen neliöiden summa on mahdollisimman pieni /105/. Regressiosuoran tekijöiden kertoimet ja vakio-termi kuvaavat sitä, mihin suuntaan ja millä voimakkuudella mikäkin selittävä muuttuja vaikuttaa selitettävään muuttujaan.



## 8 TULOSTEN ANALYSOINTI

### 8.1 Vastauksista yleisesti

Tieto käyttäjäkyselystä lähetettiin sähköpostitse 21 henkilölle 9.6.2006. Kyselystä lähetettiin muistutuksena vielä toinen sähköposti 19.6.2006. Sähköpostitse lähetettyjen vastauspyyntöjen perusteella saatiin 12 vastausta. Vastausprosentti sähköpostitse lähetettyihin vastauspyyntöihin oli noin 57 prosenttia. Vastausprosentissa huomioidaan myös sellaiset vastaajat, jotka ovat saaneet tiedon käyttäjäkyselystä sattumalta tai välikäden kautta esimerkiksi edelleen lähtyn sähköpostin avulla.

Matkapuhelinforumissa esitetyn ilmoituksen kautta vastauksia tuli yhteensä 8 kappaletta. Ensimmäinen ilmoitus jätettiin 9.6.2006 ja ilmoitusta päivitettiin 16.6.2006. Päivityksessä lisättiin tieto ajankohtaisesta koodisovelluksesta, jonka avulla yökerhosta sai ilmaisen tervetuliaisjuoman käyttämällä UPCODE™ -koodinlukusovellusta tietyssä ennalta ilmoitetussa tapahtumassa /13/. Päivityksellä pyrittiin saamaan ilmoitukselle näkyvyyttä sekä tavoittamaan tervetuliaisjuomasovellusta käyttäneet ihmiset. Yhteensä ilmoituksen avasi 9.6.2006 ja 26.6.2006 välisenä aikana 598 matkapuhelinforumin käyttäjää. Vastausprosenttia tässä tapauksessa ei ole kuitenkaan oleellista laskea, koska kaikki sivun avanneet henkilöt eivät välttämättä lukeneet ilmoitusta eikä vastausprosentti näin ollen olisi luotettava. Lisäksi avauksia saatettiin tehdä eri tietokoneilta samojen henkilöiden toimesta, jolloin avaus rekisteröityi useaan kertaan.

Tieto kunkin vastauksen tulokanavasta saatiin kysymykseen T1 annettujen vastausten perusteella siten, että vastaajan antaessa vastauksena *Sain tiedon matkapuhelinforumista* tulkitaan vastaajan saaneen tiedon matkapuhelinforumista. Muiden vastausvaihtoehtojen osalta vastaajan tulkitaan saaneen tiedon sähköpostitse, koska muita käyttäjäkyselystä tiedottamiseen käytettyjä kanavia ei ollut käytössä.

Käyttäjäkyselyyn tuli yhteensä 20 vastausta 9.6.2006 ja 26.6.2006 välisenä aikana. Näistä vastauksista analysoitavaksi kelpuutettiin 19 vastausta. Hylätty vastaus sisälsi puutteellisia vastauksia kysymyksissä T7 ja T8. Lisäksi kyseinen vastaaja oli vastannut kaikkiin hyväksyntää käsitteleviin kysymyksiin H1-H31 saman vastauksen (arvo 1), minkä perusteella vastaus päätettiin sulkea tutkittavan aineiston ulkopuolelle.

### 8.2 Vastaajien käyttäjäprofiilit

Käyttäjäkyselyyn vastanneista 19 henkilöstä naisia oli neljä (21,1 %) ja miehiä 15 (78,9 %). Kaikki vastaajat olivat iältään alle 50-vuotiaita ja suurimmat ikäryhmät olivat 25–34-vuotiaat (31,6 %) ja 35–49-vuotiaat (42,1 %). Puhelinmallinsa ilmoittaneista 16 vastaajasta kaikki käyttivät Nokian puhelinta. Heistä puolet (8 henkilöä) käyttivät kolmannen sukupolven valmiuksilla varustettua puhelinta (Nokia 6630, Nokia 6680 tai N70).

Kaksi kolmasosaa (68 %) vastaajista ilmoitti olevansa aktiivinen mobiilipalveluiden käyttäjä, joka kokeilee uusia palveluja oma-aloitteisesti. Loput vastaajat olivat mielestään puoliaktiivisia tai passiivisia käyttäjiä.

Internet oli eniten käytetty mobiilipalvelu 31,6 prosentilla vastaajista. Seuraavaksi suosituimpia palveluita olivat matkapuhelimella käytettävät sähköpostipalvelut (21,1 %), multimediaviestit (15,8 %) sekä hakupalvelut (15,8 %). Koodinlukusovellukset eivät olleet eniten käytettyjä palveluita yhdelläkään vastaajalla. On syytä ottaa kuitenkin huomioon, että koodinlukusovellukset ovat tämän hetkisten sovellusten osalta hyvin suurilta osin internet-palveluiden käyttöä helpottavia laajennuksia. Näin ollen koodinlukusovellukset saattavat toimia käyttökelpoisina tukitoimintoina joillekin internet-palveluiden käyttäjille, vaikka he eivät koodinlukusovelluksia eniten käyttämänä mobiilipalveluna pidäkään.

Vastaajista 36,8 prosenttia vastasi käyttäneensä koodinlukusovelluksia yli 10 kertaa. Kaksi vastaajista ilmoitti, ettei ollut käyttänyt koodinlukusovelluksia kertaakaan. Molemmat vastaajat nimesivät koodinlukusovelluksen, jota olivat käyttäneet sekä ajan, joka oli kulunut ensimmäisestä koodinlukusovelluksen käyttökerrasta. Vastausten ristiriitaisuudesta huolimatta vastaajien tulkittiin käyttäneen koodinlukusovellusta ainakin kerran, minkä vuoksi molemmat näistä vastaajista päätettiin hyväksyä mukaan tutkimukseen.

Suurin osa vastaajista (52,6 %) oli käyttänyt koodinlukusovelluksista eniten Helsingin seudun puhelinluettelon koodinlukusovellusta. Suurin osa vastaajista (42,1 %) oli käyttänyt koodinlukusovellusta ensimmäistä kertaa 1-3 kuukautta ennen käyttäjäkyselyyn vastaamista eli maaliskuussa 2006.

Taustatietoja ja mobiilikokemusta käsitteleviin kysymyksiin (T2-T9) saatujen ja analysoitavaksi kelpuutettujen vastausten jakaumat on esitetty liitteen 2 taulukoissa 1 ja 2.

### **8.3 Teknologian hyväksyntään liittyvät väittämät**

#### **8.3.1 UTAUT-muuttujia kuvaavien väittämien yhdenmukaisuus**

Hyväksyntäväittämiin saadut vastaukset kaikkien analysointiin hyväksytyjen käyttäjien osalta on esitetty liitteen 3 taulukossa 1.

Väittämät oli alun perin aseteltu ryhmiin siten, että kunkin 3-4 väittämää sisältävän ryhmän perusteella voitiin muodostaa yksi UTAUT-mallin mukainen muuttuja. Yhteensä UTAUT-mallin mukaisia muuttujia muodostettiin kahdeksan kappaletta. Väittämien sisältämän tiedon tiivistämisessä käytettiin pääkomponenttianalyysia.

Ennen pääkomponenttianalyysin suorittamista datan yhdenmukaisuutta mitattiin laskemalla Cronbachin alfa-kerroin jokaista 3-4 väittämän ryhmää kohden. Cronbachin alfa-kertoimeksi yli 0,7 saaneet kysymysryhmät hyväksyttiin pääkomponenttianalyysiin. Kerrointen laskeminen suoritettiin SPSS-ohjelmalla.

Cronbachin alfa-kertoimet analysoitavalle datalle on esitetty liitteen 3 taulukossa 1. Kertoimista voidaan havaita, että väittämä H4 korreloi heikosti muiden SO-muuttujaa kuvaavien väittämien kanssa ( $\alpha < 0,7$ ). Näin ollen väittämä H4 päätettiin jättää tutkimuksen ulkopuolelle, jolloin väittämistä H1, H2 ja H3 saatiin muodostettua pääkomponenttianalyysiin soveltuva ( $\alpha = 0,824$ ) muuttujaryhmä. Väittämän H4 todettiin olevan liian organisaatioon sidonnainen väittämä, eikä se sovellu pääasiassa kuluttajille suunnattujen palveluiden hyväksynnän tutkimiseen. Samasta syystä hylättiin myös väittämät H15 ja H16, jolloin SV-muuttujaa kuvaaviksi väittämiksi jäivät H13 ja H14 ( $\alpha = 0,724$ ).

Heikko korrelaatio muiden samaa UTAUT-muuttujaa kuvaavien väittämien kanssa aiheutti matalan Cronbachin alfa-kertoimen myös väittämille H19, H20 ja H30, jotka myös suljettiin pois analyysistä. Syynä heikkoon korrelaatioon oli mahdollisesti huono, alkuperäisen kyselylomakkeen perusteella tehty, suomennos väittämästä. Yhteensä tiivistettäviä väittämiä jäi karsintojen jälkeen jäljelle 25 kappaletta.

### 8.3.2 UTAUT-muuttujien muodostaminen

UTAUT-muuttujat muodostettiin jäljelle jääneistä 25 hyväksyntäväittämästä siten, että jokaista yksittäistä UTAUT-muuttujaa kuvaavien väittämien ryhmälle suoritettiin pääkomponenttianalyysi SPSS-ohjelmalla. Tuloksena pääkomponenttianalyysistä saatiin pääkomponentit, jotka toimivat väittämävastausten kertoimina laskettaessa UTAUT-muuttujia. Jokaista väittämävastausta vastaavat pääkomponentit on esitetty liitteen 3 taulukossa 2. UTAUT-muuttujien numeroarvot laskettiin kertomalla kukin väittämävastaus sitä vastaavalla pääkomponentilla ja laskemalla näiden kaikkien tulojen summa. Esimerkiksi vastaajan 1 suorituskykyodotuksia kuvaava SO-muuttuja on laskettu SO-muuttujan pääkomponenttien (taulukko 13) ja vastaajan 1 väittämävastausten (taulukko 14) avulla seuraavasti:  $6 * 0,956 + 6 * 0,900 + 5 * 0,734 = 14,806$ . Kaikki vastaajakohtaiset UTAUT-muuttujien arvot sekä muuttujien keskiarvot on esitetty liitteen 3 taulukossa 3.

**Taulukko 13. Pääkomponentit SO-muuttujalle**

Muuttuja	Pääkomponentit		
	1	2	3
SO	0,956	0,900	0,734

**Taulukko 14. Vastaajan 1 väittämävastaukset suorituskykyodotuksia kuvaaviin väittämiin H1-H3**

Vastaaja	SO		
	H1	H2	H3
1	6	6	5

### 8.3.3 Hypoteesien lineaarinen mallintaminen

UTAUT-muuttujiin sekä vastaajien taustatietoihin pohjautuen käyttäjädatalle suoritettiin toisistaan poikkeavia lineaarisia regressioanalyysieja siten, että jokainen sivulla 51 taulukossa 12 esitetty hypoteesi saatiin mallinnettua lineaarisella regressiolla. Jokaisen

hypoteesin osalta lineaarinen regressio suoritettiin ensin siten, että analysoitavana olivat kaikki 19 vastaajaa. Seuraavaksi analysoitaviksi vastaajiksi kelpuutettiin ainoastaan jokin tietyn ominaisuuden omaava ryhmä. Ryhmittely tehtiin käyttäjäkyselyn taustatietokysymysten perusteella taulukon 15 mukaisesti.

**Taulukko 15.** *Ryhmittelyn perusteena toimineet käyttäjäkyselyn kysymykset ja vastaukset*

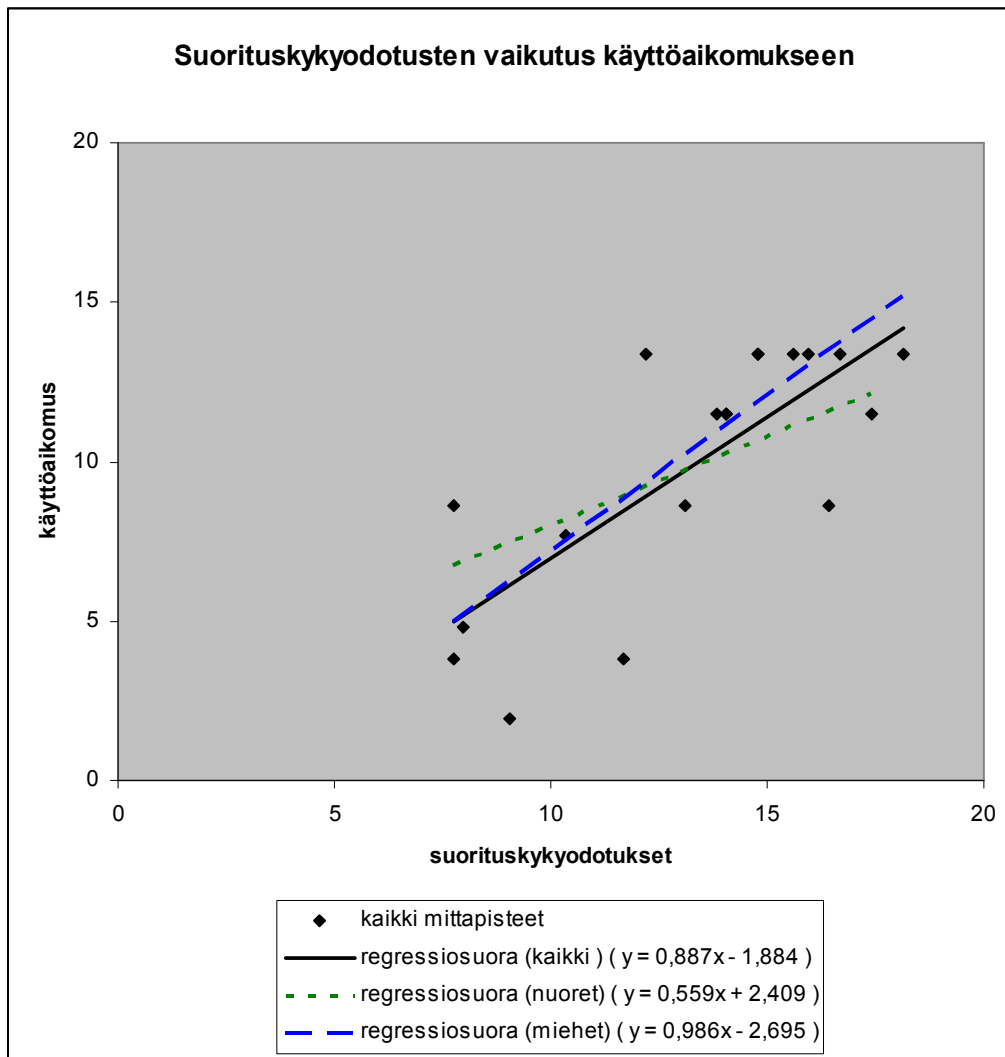
Ryhmä	Kysymys	Vastaukset
Naiset	T3	<i>nainen</i>
Miehet	T3	<i>mies</i>
Vähän kokemusta omaavat	T5	<i>passiivinen</i>
Paljon kokemusta omaavat	T5	<i>aktiivinen</i>
Nuoret	T2	<i>alle 18, 18–24 ja 25–34</i>
Iäkkäät	T2	<i>35–49, 50–64 ja yli 65</i>
Kaikki	-	-

#### 8.4 Suorituskykyodotusten vaikutus käyttöaikomukseen

Hypoteesissa HYP1 tutkittiin koodinlukusovellusten suorituskykyodotusten vaikutusta sovellusten käyttöaikomukseen.

*HYP1: Käyttäjän suorituskykyodotuksilla (SO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain nuorilla sekä miehillä.*

Hypoteesin analysoinnissa käytetty aineisto saatiin tuloksena lineaarisesta regressiosta. Selitettävänä muuttujana oli käyttöaikomus (KA) ja ensisijaisena selittävänä muuttujana suorituskykyodotukset (SO). Toiseksi selittäväksi muuttujaksi lisättiin yksi kerrallaan kaikki muut riippumattomat muuttujat. Tällä tavoin voitiin vertailla keskenään suorituskykyodotusten (SO) ja muiden muuttujien vaikutusta käyttöaikomukseen (KA). Analyysi suoritettiin lopuksi myös siten, että selittävinä muuttujina olivat kaikki riippumattomat muuttujat yhdessä. Analyysissa tarkasteltavia käyttäjäryhmiä olivat *kaikki*, *nuoret* sekä *miehet*. Lineaaristen regressioanalyysien tulokset on esitetty liitteen 4 taulukossa 1. Kuvassa 29 on esitetty suorituskykyodotusten vaikutusta käyttöaikomuksiin kuvaavat regressiosuorat kaikille vertailun kohteina olleille ryhmille.



**Kuva 29.** Suorituskykyodotusten vaikutus käyttöaikomukseen

Regressiosuoran kulmakerroin oli  $0,887 \pm 0,384$  (merkitsevyystaso = 0,000, selityskerroin = 0,583), kun mallintavana muuttujana oli ainoastaan suorituskykyodotukset-muuttuja (SO) ja tarkasteltavana ryhmänä *kaikki*. Regressiosuorien kulmakertoimet eivät muuttuneet merkittävästi otettaessa selittäviksi tekijöiksi muita riippumattomia muuttujia, minkä perusteella voidaan havaita suorituskykyodotusten välitön vaikutus käyttöaikomukseen. Regressiosuoran SO-muuttujan kerroin muuttui kuitenkin arvosta 0,887 arvoon 0,125 otettaessa regressiossa huomioon asenteita kuvaava muuttuja (taulukko 16). Kahden selittävän muuttujan tapauksessa selitettävää muuttujaa (KA) kuvattiin regressiosuoralla, joka muodostettiin kahden muuttujan (SO ja ATK) sekä niiden kertoimien avulla. Tällöin painoarvoltaan suuremmalla muuttujalla on suurempi kerroin. SO-muuttujan kertoimen voimakas lasku tarkoittaa, että suorituskykyodotusten vaikutus käyttöaikomuksiin pienenee merkittävästi otettaessa huomioon asenteiden vaikutus käyttöaikomuksiin. Näin ollen voidaan päätellä, että asenteiden vaikutus käyttöaikomuksiin on voimakas.

**Taulukko 16. SO-muuttujan kertoimien vertailu**

<b>HYP1</b>		
<b>Selittävä muuttuja:</b>	KA	
<b>Mukana olevat vastaajat:</b>	kaikki (19 kpl)	
<b>Selittävät muuttujat</b>	<b>kerroin</b>	<b>luottamusväli +/-</b>
SO	0,887	0,384
SO, ATK	0,125	0,515

Tuloksena saatujen regressiosuorien perusteella ei voida todeta, että suorituskykyodotusten vaikutus olisi keskimääräistä voimakkaampi jollakin tutkituista ryhmistä, koska tulosten luottamusvälit ovat liian suuret. Näin ollen tutkimustulokset puoltavat hypoteesia HYP1 sillä huomautuksella, että eri käyttäjäryhmien välisistä eroista ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä.

### 8.5 Kuormitusodotusten vaikutus käyttöaikomukseen

Hypoteesissa HYP2 tutkittiin koodinlukusovellusten kuormitusodotusten vaikutusta sovellusten käyttöaikomukseen.

*HYP2: Käyttäjän kuormitusodotuksilla (KO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain iäkkäimmillä, vähän kokemusta omaavilla sekä naisilla.*

Hypoteesin HYP2 analysointi suoritettiin HYP1:een verrattuna sillä erotuksella, että ensisijaisena selittävänä muuttujana oli kuormitusodotukset-muuttuja (KO). Tarkasteltavina ryhminä olivat *kaikki, iäkkäät, vähän kokemusta omaavat ja naiset*. Tulokset on esitetty liitteen 4 taulukossa 2.

Tulokset osoittavat kuormitusodotusten vaikuttavan koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen. Regressiosuoran kulmakerroin on 0,503 (merkitsevyytaso = 0,001, selityskerroin = 0,512), kun mallintavana muuttujana on ainoastaan kuormitusodotukset. Tuloksista on hypoteesin HYP1 tapaan havaittavissa, että asenteiden vaikutus käyttöaikomukseen on merkittävästi suurempi, kuin tarkastelun kohteena olleiden kuormitusodotusten vaikutus.

Tulosten perusteella hypoteesia HYP2 ei voida hyväksyä kokonaisuudessaan, koska tarkasteltavien käyttäjäryhmien osalta tulokset ovat epäluotettavia pienen otoksen vuoksi. HYP2 kuitenkin hyväksytään sillä huomautuksella, että ryhmien keskinäisiä eroja ei tunneta.

## 8.6 Sosiaalisten vaikutteiden vaikutus käyttöaikomukseen

Sosiaalisten vaikutteiden vaikutusta käyttöaikomukseen tutkittiin hypoteesissa HYP3.

*HYP3: Käyttäjään vaikuttavilla sosiaalisilla vaikutteilla (SV) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain iäkkäämmillä, vähän kokemusta omaavilla sekä naisilla.*

Hypoteesin HYP3 analysoinnissa lineaarisen regression ensisijaisena selittävänä muuttujana oli sosiaaliset vaikutteet (SV). Tarkasteltavina ryhminä olivat HYP2:n tapaan *kaikki, iäkkäät, vähän kokemusta omaavat* sekä *naiset*. Tulokset on esitetty liitteen 4 taulukossa 3.

Hypoteesiin HYP3 liittyvien tutkimustulosten perusteella ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä, koska tulosten 95 prosentin luottamusvälit ovat liian suuret. Myös regressiosuoran selityskertoimet ovat matalat. Esimerkiksi yhden muuttujan regressiosuoran kulmakerroin on 0,327 +/- 0,734 ja selityaste 0,050. Hypoteesi HYP3 hylätään.

## 8.7 Helpottavien olosuhteiden vaikutus käyttöaikomukseen ja käyttöön

Helpottavien olosuhteiden vaikutusta teknologian hyväksyntään tutkittiin kaksiosaisella hypoteesilla. Hypoteesissa HYP4a tarkastellaan helpottavien olosuhteiden vaikutusta käyttöaikomukseen ja hypoteesissa HYP4b helpottavien olosuhteiden vaikutusta käyttöön.

*HYP4a: Helpottavilla olosuhteilla (HO) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).*

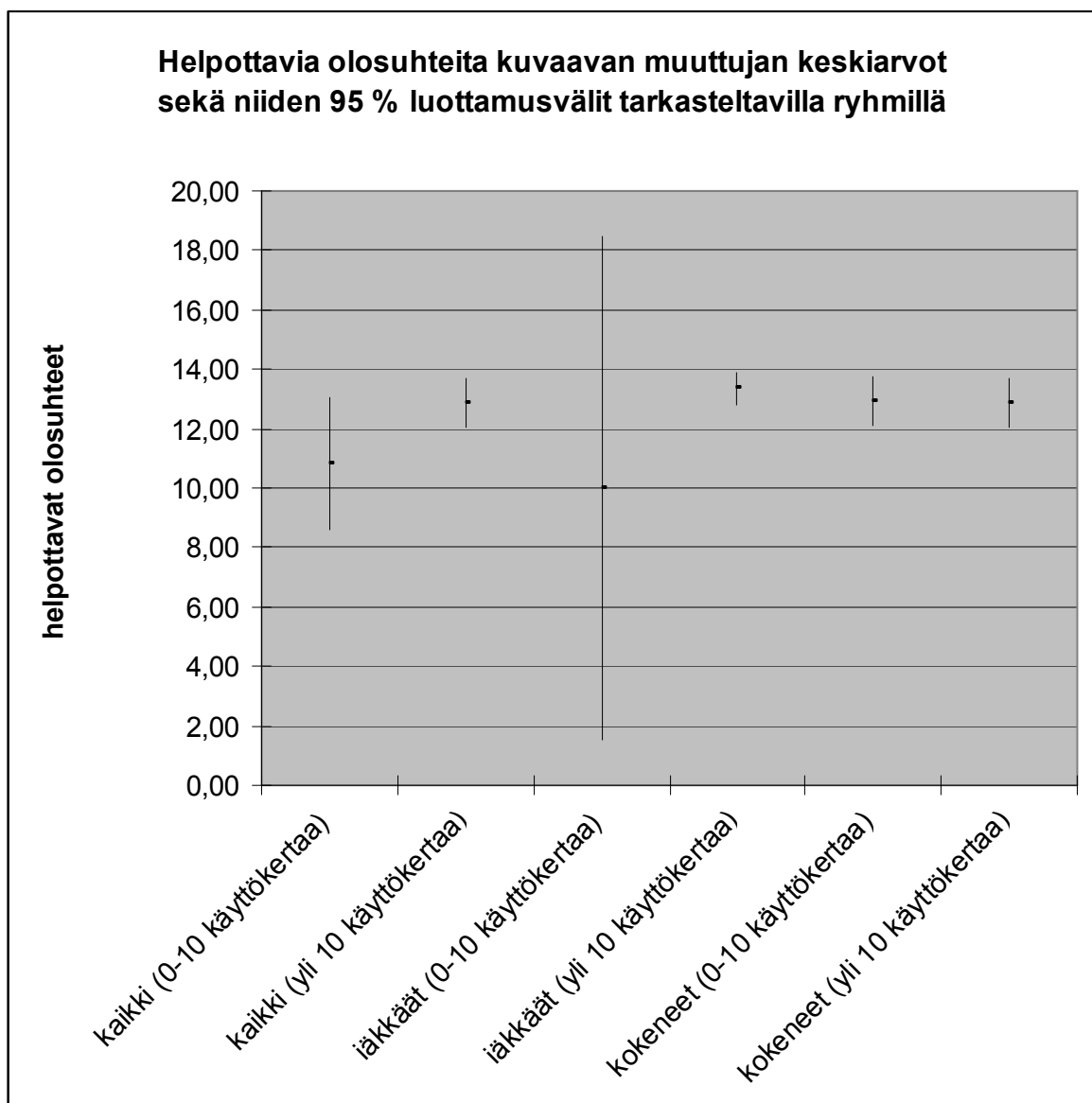
*HYP4b: Helpottavilla olosuhteilla (HO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöön (K) siten, että vaikutus on voimakkain vanhemmilla sekä kokeneilla käyttäjillä.*

Hypoteesia HYP4a analysoitiin lineaarisen regression avulla siten, että ensisijaisena selittävänä muuttujana oli helpottavat olosuhteet (HO). Käyttäjärühmien välisiä eroja ei tämän hypoteesin osalta tutkittu. Tulokset on esitetty liitteen 4 taulukossa 4.

Regression tuloksena HO-muuttujan kertoimeksi saatiin 0,687 +/- 0,568, minkä perusteella havaittiin helpottavien olosuhteiden vaikuttavan käyttöaikomukseen. Tulokset osoittavat kuitenkin, että suuri osa vaikutuksesta tapahtuu muiden muuttujien, kuten suorituskykyodotusten ja asenteiden, kautta. HO-muuttujan vaikutus käyttöaikomukseen on havaittavissa tuloksista ja hypoteesi HYP4a hylätään.

Hypoteesin HYP4b osalta analysointi poikkesi aikaisemmista, koska käyttöä (K) kuvaavaa UTAUT-muuttujaa ei mitattu. Käyttö-muuttujan mittaaminen suoralla kysymyksellä jätettiin käyttäjäkyselyn ulkopuolelle, koska käyttäjäkyselyssä vaatimuksena oli se, että vastaaja oli aiemmin käyttänyt koodisovelluksia. Eri muuttujien vaikutusta käyttöön

tarkasteltiin siten, että koodinlukusovelluksia paljon (yli 10 kertaa) käyttäneitä vastaajia verrattiin helpottavia olosuhteita kuvaavan muuttujan keskiarvon perusteella muihin vastaajiin. Kymmenen käyttökerran katsottiin olevan sopiva raja, jotta jako aktiivisesti koodisovelluksia käyttävien ja muiden ihmisten välillä voidaan tehdä. Tarkasteltavia käyttäjäryhmiä ovat *kaikki*, *iäkkäät* ja *kokeneet* siten, että jokainen ryhmä oli jaettu kahteen osaan koodinlukusovellusten käyttökertojen perusteella. Varsinaisia koodinlukusovellusten käyttäjiä olivat yli 10 kertaa koodisovelluksia käyttäneet vastaajat. Kuvassa 30 on havainnollistettu helpottavien olosuhteiden ja käytön välistä suhdetta kuvaajan avulla. Kuvaajassa on esitetty helpottavia olosuhteita kuvaavan muuttujan keskiarvot eri käyttäjäryhmille. Lisäksi kuvaan on merkitty keskiarvoja vastaavat 95 prosentin luottamusvälit. Keskiarvot ja luottamusvälit on esitetty numeroarvoineen liitteen 4 taulukossa 5.



**Kuva 30.** Helpottavia olosuhteita kuvaavan muuttujan keskiarvot eri käyttäjäryhmillä



Ylläesitettyjen tulosten perusteella ei voida todistaa, että helpottavat olosuhteet (HO) vaikuttaisivat koodisovellusten käyttöön (K). Eri käyttäjäryhmien välisessä keskiarvojen vertailussa eroja havaitaan, mutta keskiarvojen 95 prosentin luottamusvälit ovat jokaisen ryhmän osalta niin suuret ja toisiaan leikkaavat, että luotettavia johtopäätöksiä ei voida tehdä. Näin ollen hypoteesi HYP4b hylätään.

## 8.8 Käyttäjän omatoimisuuden, pelkojen ja asenteiden vaikutus käyttöaikomukseen

Hypoteeseissa 5a, 5b ja 5c tutkitaan käyttäjän omatoimisuuden, teknologiapelkojen ja asenteiden vaikutusta käyttöaikomukseen.

*HYP5a: Käyttäjän omatoimisuudella (OT) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).*

*HYP5b: Käyttäjän peloilla teknologiaa kohtaan (PTK) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).*

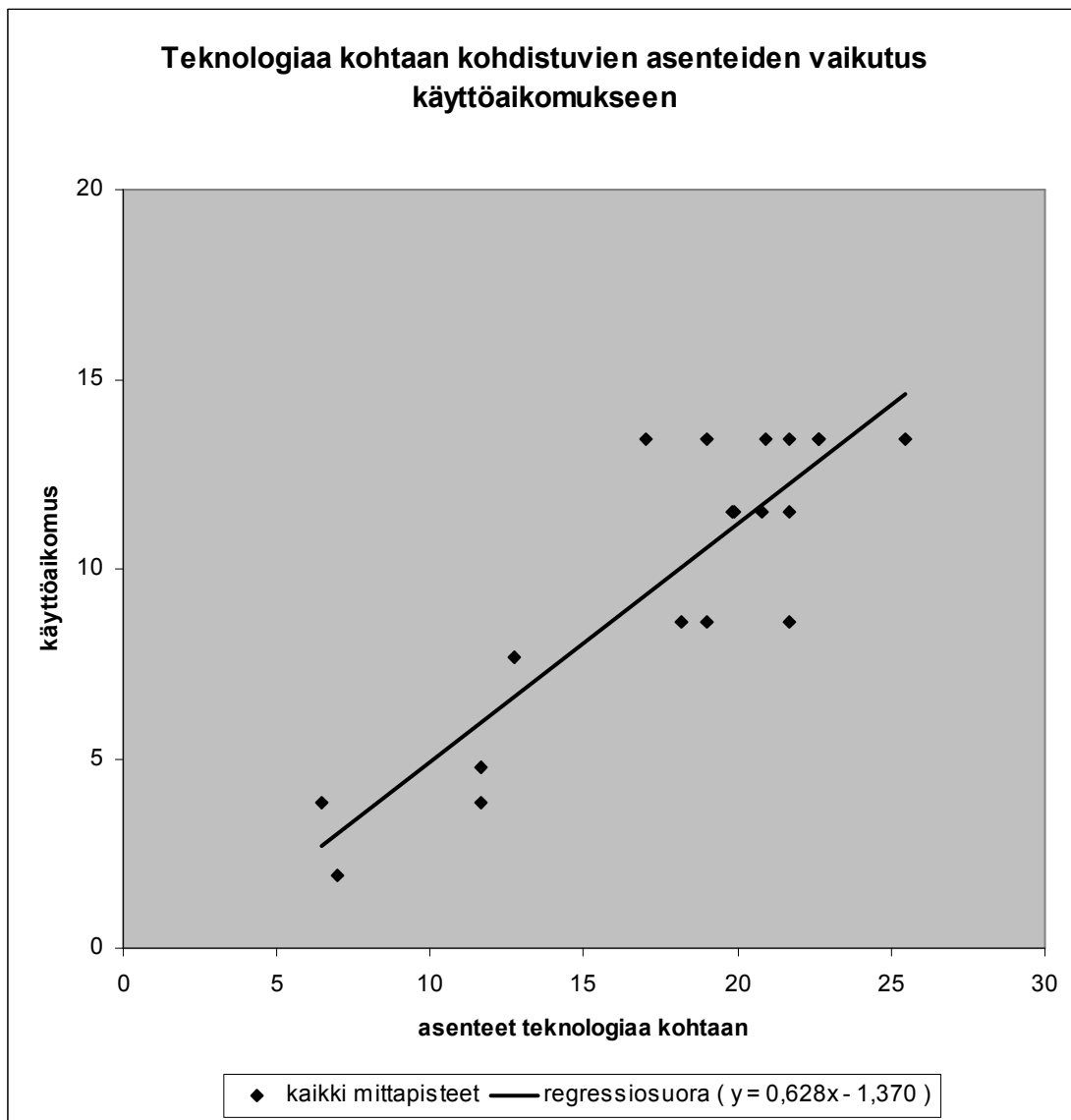
*HYP5c: Käyttäjän asenteilla teknologiaa kohtaan (ATK) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).*

Yllämainittuja hypoteeseja analysoitiin lineaarisen regression avulla siten, että ensisijaisena selittävänä muuttujana olivat yksi kerrallaan omatoimisuus (OT), pelot teknologiaan kohtaan (PTK) sekä asenteet teknologiaan kohtaan (ATK). Tulokset kunkin hypoteesin osalta on esitetty liitteen 4 taulukoissa 6, 7 ja 8.

Omatoimisuus-muuttujan (OT) kerroin on 0,641 +/- 0,424 (merkitsevyytaso = 0,005) tarkasteltaessa yhden selittävän muuttujan regressiosuoraa. Kerroin ei muutu suuresti lisättäessä regressiomalliin muita yksittäisiä selittäviä muuttujia, muutoin kuin asenteiden osalta. Asenne-muuttujan (ATK) vaikutus on siis havaittavissa myös omatoimisuus muuttujan ja käyttöaikomus-muuttujan vaikutussuhteessa. Omatoimisuus-muuttujan merkittävä positiivinen vaikutus käyttöaikomukseen voidaan havaita myös kaikki muuttujat huomioon ottavan regressiosuoran kertoimesta (0,293 +/- 0,348), minkä perusteella hypoteesi HYP5a hylätään.

Hypoteesin HYP5b analyysissa yhden muuttujan regressiosuoran kerroin on merkittävästi nolosta poikkeava (-0,443 +/- 0,323), mistä havaitaan pelkojen vaikutus käyttöaikomukseen. Pelkojen vaikutus käyttöaikomukseen oli havaittavissa myös välillisesti muiden muuttujien, kuten suorituskykyodotusten, kuormitusodotusten ja asenteiden, kautta. Hypoteesi HYP5b hylätään.

Asenteiden vaikutus muihin muuttujiin havaittiin jo aiemmin analysoiduissa hypoteeseissa. Asenteiden (ATK) voimakas vaikutus käyttöaikomukseen (KA) voidaan havaita kuvassa 31 esitetyssä kuvaajasta, jossa käyttöaikomus on esitetty asenteiden funktiona.



**Kuva 31.** Asenteiden vaikutus käyttöaikomukseen

Lineaarisen regression tuloksista voidaan todeta, että asenteilla teknologiaa kohtaan on voimakas suora vaikutus käyttöaikomukseen. Lisäksi asenteet vaikuttavat käyttöaikomuksiin välillisesti muiden muuttujien kautta. Hypoteesi HYP5c hylätään.

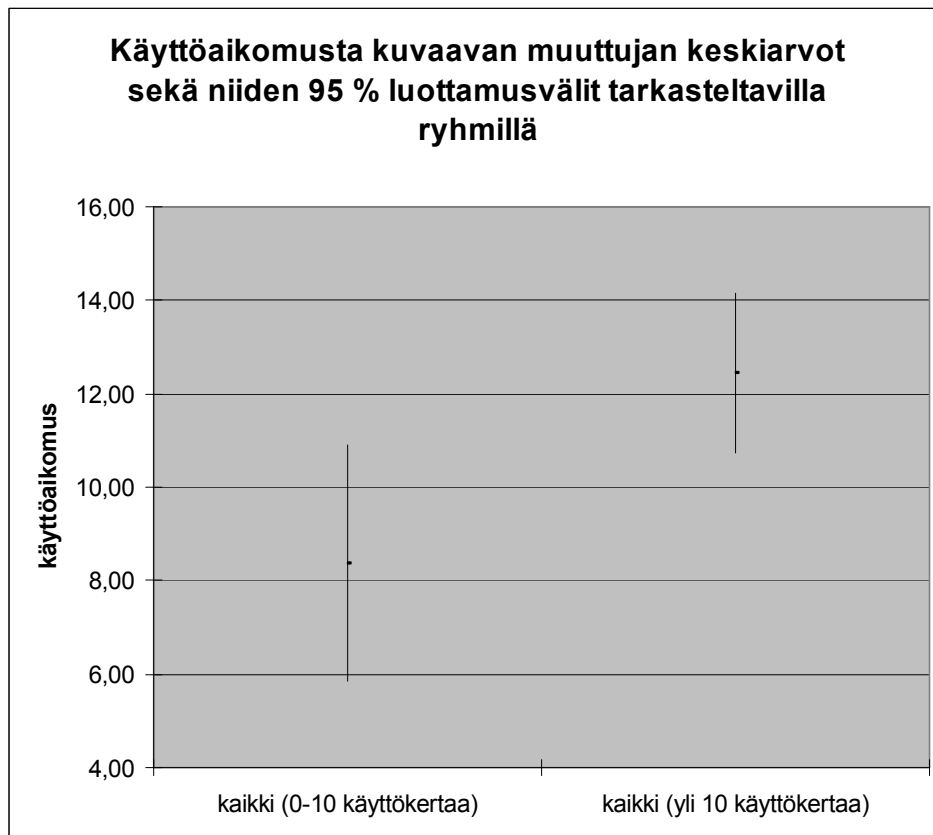
## 8.9 Käyttöaikomuksen vaikutus käyttöön

Käyttöaikomuksen (KA) vaikutusta käyttöön (K) tarkastellaan hypoteesissa HYP6.

*HYP6: Käyttäjän aikomuksella (KA) käyttää tarkasteltavaa teknologiaa on suora vaikutus sen käyttöön (K).*

Hypoteesin HYP6 analysointi suoritettiin kuten hypoteesin HYP4b analysointi (kohta 8.7). Keskiarvovertailu suoritettiin käyttöaikomus-muuttujalle (KA) ryhmien *kaikki ja kaikki käyttäjät* välillä. Tulokset on esitetty liitteen 4 taulukossa 9.

Tulosten perusteella ei voida todeta käyttöaikomuksen (KA) vaikuttavan käyttöön, koska keskiarvojen 95 prosentin luottamusvälit ovat tässäkin tapauksessa toisiaan leikkaavat, kuten kuvasta 32 voidaan todeta. Sen vuoksi hypoteesi HYP6 hylätään.



**Kuva 32.** *Käyttöaikomusta kuvaavan muuttujan keskiarvot eri käyttäjäryhmillä*

## 8.10 Tulosten tarkastelu ja luotettavuusanalyysi

Tulosten perusteella oli tarkoitus joko hylätä tai hyväksyä yhteensä yhdeksän erillistä hypoteesia. Analyysissä kaksi hypoteesia hyväksyttiin osittain ja seitsemän hylättiin. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että suorituskykyodotukset ja kuormitusodotukset vaikuttavat käyttäjän aikomukseen käyttää koodinlukusovelluksia. Lisäksi tulosten perusteella voidaan todeta, että asenteet teknologiaa kohtaan vaikuttavat erittäin voimakkaasti käyttöaikomukseen sekä välittömästi, että välillisesti muiden muuttujien kautta. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella hylätyt ja hyväksytyt hypoteesit on esitetty taulukossa 17.

**Taulukko 17. Yhteenvedo tuloksista**

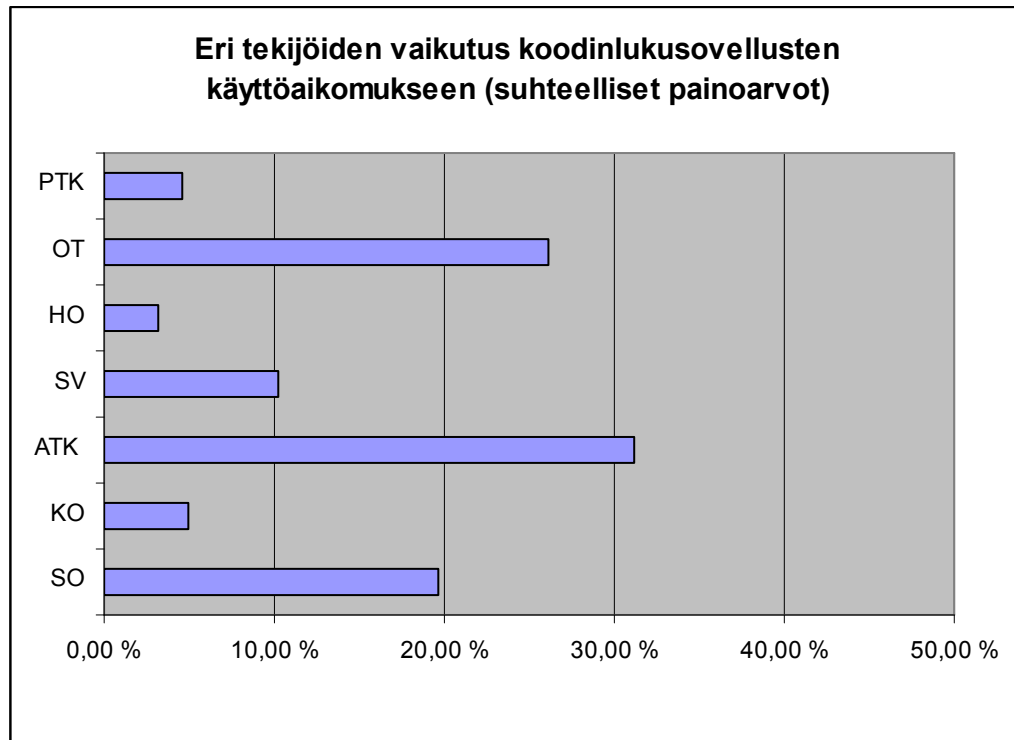
	<b>Hypoteesi</b>	<b>Tulos</b>
<b>HYP1</b>	Käyttäjän suorituskykyodotuksilla (SO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain nuorilla sekä miehillä.	Hyväksytään sillä huomautuksella, että eri käyttäjäryhmien välistä vertailua ei voitu tehdä
<b>HYP2</b>	Käyttäjän kuormitusodotuksilla (KO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain vanhemmilla, vähän kokemusta omaavilla sekä naisilla.	Hyväksytään sillä huomautuksella, että eri käyttäjäryhmien välistä vertailua ei voitu tehdä
<b>HYP3</b>	Käyttäjään vaikuttavilla sosiaalisilla vaikutteilla (SV) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA) siten, että vaikutus on voimakkain vanhemmilla vähän kokemusta omaavilla sekä naisilla.	Hylätään
<b>HYP4a</b>	Helpottavilla olosuhteilla (HO) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).	Hylätään
<b>HYP4b</b>	Helpottavilla olosuhteilla (HO) on vaikutus koodinlukusovellusten käyttöön (K) siten, että vaikutus on voimakkain vanhemmilla sekä kokeneilla käyttäjillä.	Hylätään
<b>HYP5a</b>	Käyttäjän omatoimisuudella (OT) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).	Hylätään
<b>HYP5b</b>	Käyttäjän peloilla teknologiaa kohtaan (PTK) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).	Hylätään
<b>HYP5c</b>	Käyttäjän asenteilla teknologiaa kohtaan (ATK) EI OLE vaikutusta koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen (KA).	Hylätään
<b>HYP6</b>	Käyttäjän aikomuksella (KA) käyttää tarkasteltavaa teknologiaa on suora vaikutus sen käyttöön (K).	Hylätään

Kaikki hyväksytyt hypoteesit hyväksyttiin ainoastaan osittain, koska tulokset eri käyttäjäryhmien välisistä eroista eivät olleet riittävän luotettavia. Eri ryhmien välisten tulosten luotettavuusongelmat johtuivat suurimmaksi osaksi käyttäjäkyselyn pienestä vastaajamäärästä. Pieni vastaajamäärä johti pieniin otoksiin tarkasteltaessa eri käyttäjäryhmiä. Pienet otokset puolestaan johtivat siihen, että tulosten 95 prosentin luottamusvälit olivat suuria. Luottamusvälien suuruuden vuoksi eroja eri käyttäjäryhmien välillä ei voitu osoittaa. Suurempi vastaajamäärä olisi johtanut pienempiin luottamusväleihin ja sitä kautta havaintojen tekeminen muuttujien välisistä riippuvuussuhteista olisi ollut helpompaa.

Carlsson et al. /22/ havaitsivat tutkimuksissaan asenteiden voimakkaan vaikutuksen mobiilipalveluiden ja mobiililaitteiden käyttöaikomukseen. Heidän tutkimustulostensa mukaan suorituskykyodotukset ja kuormitusodotukset vaikuttavat, mutta sosiaaliset vaikutteet, helpottavat olosuhteet ja pelot teknologiaa kohtaan eivät vaikuta käyttöaikomukseen. Tässä tutkimuksessa helpottavien olosuhteiden ja pelkojen vaikutukset käyttöaikomukseen olivat havaittavissa, mutta muiden vaikuttavien tekijöiden osalta tutkimustulokset olivat samansuuntaiset Carlsson et al:n tutkimustulosten kanssa.

Eri tekijöiden vaikutussuhteiden voimakkuuksia vertailtaessa havaittiin asenteiden (ATK) voimakas vaikutus käyttöaikomukseen, kuten jo aiemmin todettiin. Kuvassa 33 on esitetty suhteelliset painoarvot eri tekijöille tilanteessa, jossa huomioidaan kaikki

käyttöaikomukseen vaikuttavat muuttujat. Tutkimustulosten perusteella suhteellisesti voimakkaimpia vaikuttajia ovat asenteet (ATK), käyttäjän omatoimisuus (OT) ja suorituskykyodotukset (SO). Suhteellisia painoarvoja tarkasteltaessa on kuitenkin huomattava, että eri tekijöiden aiheuttamat välilliset vaikutukset eivät suhteellisissa tuloksissa ilmene.



**Kuva 33.** Eri tekijöiden vaikutus koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen suhteellisin painoarvoin kuvattuna

Tulosten analysoinnissa käytetty lineaarinen regressiomalli asetti omat rajoitteensa riippuvuussuhteiden tarkasteluun. Lineaarinen malli ei kaikissa tapauksissa ole oikea väline riippuvuussuhteiden kuvaamiseen, koska riippuvuussuhteet eivät välttämättä ole lineaarisia. Tässä tutkimuksessa kuitenkin oletettiin, että muuttujien välisiä riippuvuussuhteita voidaan tarkastella lineaaristen mallien avulla riittävällä tarkkuudella.

Tutkimuksessa päädyttiin käyttämään UTAUT-mallia teoreettisena viitekehystenä. Käyttäjäkysely suoritettiin UTAUT-mallin mukaisesti. Käyttäjäkyselyn kysymykset oli käännetty suomen kielelle alkuperäisistä englanninkielisistä kysymyksistä. Kysymyksiä oli lisäksi muokattu siten, että ne käsittelivät kamerapuhelinten koodinlukusovelluksia. Kysymysten asettelu saattoi vaikuttaa tutkimustuloksiin, mikä on syytä huomioida tulosten luotettavuutta käsiteltäessä. Lisäksi osa UTAUT-mallin mukaisista kysymyksistä jätettiin analysoimatta yhteensopivuusongelmien vuoksi, kuten kohdassa 8.3.1 kerrottiin. Alkuperäisten kysymysten käännöksen sekä muutostoimenpiteet ja joidenkin kysymysten analysoimatta jättäminen saattoi vaikuttaa tuloksiin.

Tulosten luotettavuuteen vaikuttavana tekijänä on myös syytä mainita, että koodinlukusovellusten käyttöä kuvaava muuttuja ei ollut parhaalla mahdollisella tavalla tarkoitukseen sopiva, koska sen avulla pystyttiin ainoastaan kuvaamaan, ketkä käyttivät koodinlukusovelluksia ja ketkä eivät. Sen sijaan muuttujalla ei pystytty kuvaamaan käytön määrää sen tarkemmin. Tarkoitukseen olisi sopinut paremmin sellainen muuttuja, joka olisi saatu muodostettua samaan tapaan kuin muut muuttujat eli muutaman väitteen ja niiden numeroarvojen avulla. Tällöin myös analysointi olisi voitu suorittaa samalla tavalla, kuin muiden muuttujien osalta. Tässä tutkimuksessa hypoteesit HYP4b ja HYP6 analysoitiin muista hypoteeseista poiketen vertailemalla eri käyttäjäryhmien välisiä keskiarvoja.

## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa pyrittiin etsimään vastaukset seuraaviin tutkimuskysymyksiin: Mitkä tekijät vaikuttavat kamerapuhelinten koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen kuluttajakäyttäjillä? Mitkä tekijät vaikuttavat kamerapuhelinten koodinlukusovellusten käyttöön kuluttajakäyttäjillä? Millaisia odotuksia käyttäjillä on kamerapuhelinten koodinlukusovelluksia kohtaan?

Tutkimustulokset osoittivat, että käyttäjien odotukset sovelluksen suorituskykyä kohtaan vaikuttivat käyttäjien aikomukseen käyttää sovellusta. Näin ollen sovellusten käyttäjilleen tuomat hyödyt ja edut tulisi tuoda erityisen hyvin esille, jotta hyväksyntäprosessi etenisi tehokkaasti. Tulokset osoittivat myös, että käyttäjien odotukset koodinlukusovellusten kuormittavuutta kohtaan vaikuttavat merkittävästi käyttöaikomukseen. Tulosten perusteella havaittiin, että koodinlukusovelluksen helppokäyttöiseksi tai helposti opittavaksi kokeva käyttäjä alkaa innokkaammin käyttää koodinlukusovelluksia. Sen sijaan käyttäjä, joka pitää koodinlukusovelluksia hankalina ja monimutkaisina, ei aloita käyttöä helposti.

Tuloksista voitiin havaita, että asenteet koodinlukusovelluksia kohtaan vaikuttavat mukana olleista muuttujista voimakkaimmin käyttöaikomukseen. UTAUT-mallin alkuperäisten hypoteesien mukaan asenteet eivät vaikuta käyttöaikomuksiin, mutta tutkimuksen tulokset osoittivat toisin. Lisäksi tulosten perusteella havaittiin, että koodinlukusovellusten käyttöä helpottavat olosuhteet, kuten olemassa oleva teknologia ja ympäristön tuki vaikuttivat käyttöaikomukseen. Tulosten perusteella havaittiin myös, että omatoimisuus ja pelot teknologiaa kohtaan vaikuttivat käyttöaikomukseen. Sen sijaan ei voitu luotettavasti osoittaa, että sosiaaliset vaikutteet vaikuttaisivat sovellusten käyttöaikomukseen.

Tutkimuksessa käytetyn teoreettisen viitekehyksen mukaan käyttöaikomuksella on suora vaikutus käyttöön. Tutkimustulosten perusteella tätä ei voitu luotettavasti osoittaa. Teorian mukaan myös koodinlukusovellusten käyttöä helpottavat olosuhteet vaikuttavat käyttöön, mutta tulokset eivät olleet riittävän luotettavia tämänkään osoittamiseen. Suurin ongelma tulosten luotettavuuden kannalta oli pieni otosmäärä, minkä vuoksi tulosten luottamusvälit jäivät suuriksi.

Tässä tutkimuksessa saatujen tutkimustulosten perusteella koodinlukusovellusten käyttäjät pitävät sovelluksia helppokäyttöisinä ja uskovat oppivansa tai jo osaavansa niiden käytön hyvin. Käyttäjät odottavat koodinlukusovellusten olevan myös melko hyödyllisiä. Asenteet koodinlukusovelluksia kohtaan ovat yleisesti ottaen positiiviset. Käyttäjien aikomukset käyttää koodinlukusovelluksia lähitulevaisuudessa ovat keskikertaiset.

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella voidaan päätellä, että koodinlukusovelluksista on pyrittävä tekemään mahdollisimman hyödyllisiä ja helppokäyttöisiä. Yksi koodinlukusovellusten käyttöä helpottava ajankohtainen ilmiö on kolmannen sukupolven puhelinten kytkykauppa. Kytkeykauppa mahdollistaa esimerkiksi koodinlukusovellusten vaatimien palveluasetusten esiasentamisen siten, että käyttäjän ei

itse tarvitse niitä asentaa. Lisäksi kytkykaupan odotetaan nopeuttavan Suomen matkapuhelinkannan uudistumista, minkä vuoksi yhä useammalla kuluttajalla on lähitulevaisuudessa käytössään matkapuhelin, jolla on mahdollista käyttää koodinlukusovelluksia.

Merkittävin tekijä koodinlukusovellusten yleistymisen kannalta on kuitenkin se, kuinka kuluttajat asennoituvat koodinlukusovelluksia kohtaan. Asenteet koodinlukusovelluksia kohtaan ovat ratkaisevassa asemassa koodinlukusovellusten laajaa hyväksyntää ajatellen. Kuluttajat on saatava kiinnostumaan koodinlukusovelluksista aidosti. Koodinlukusovellusten näkyvyys kuluttajien arkipäivässä esimerkiksi lehteen tai mainokseen painettuna koodina voisi herättää yhä useamman kuluttajan kiinnostuksen koodinlukusovelluksia kohtaan. Samalla kuluttajat voisivat alkaa hyväksyä koodinlukusovelluksia helpommin. Asenteiden muuttuminen ajan myötä tulee joka tapauksessa riippumaan siitä, mihin suuntaan koodinlukusovelluksia kehitetään ja miten ne tuodaan kuluttajien näkyville.

Jatkotutkimuksille on tarvetta erityisesti eri käyttäjäryhmien välisten erojen selvittämiseksi. Tällöin olisi syytä tehdä käyttäjäkysely suuremmalla otoksella, joka johtaisi luotettaviin ja tarkkoihin tuloksiin. Lisäksi tarvetta saattaisi olla erilaisten teknologian hyväksyntämallien vertailulle hybridimediasovellusten hyväksynnän tutkimisessa.

Muita mielenkiintoisia jatkotutkimuskohteita olisivat kehittyneemmät koodinlukusovellukset, jotka yhdistävät useita eri toimintoja toisiinsa. Esimerkkinä tällaisesta sovelluksesta mainittakoon koodi, jonka lukemalla käyttäjä voi varata, ostaa ja maksaa konserttilipun. Tällaisissa sovelluksissa vaaditaan usean eri osapuolen toimintojen saumatonta yhteensopivuutta. Tällä hetkellä tällaisia palveluita ei ole tarjolla.



## 10 YHTEENVETO

Tässä diplomityössä oli tarkoituksena tutkia hybridim mediasovellusten käytön yleistymiseen vaikuttavia tekijöitä. Hybridimediolla tarkoitetaan kahden tai useamman viestintävälineen sisältöjen ja toiminnallisuuksien yhdistelmiä. Kamerapuhelimiin tarkoitetut koodinlukusovellukset ovat esimerkki kahden erityyppisen viestintävälineen yhdistelmästä. Kamerapuhelinten koodinlukusovellusten avulla painetun koodin sisältämä informaatio saadaan luettua kamerapuhelimella. Tyypillisesti informaatio sisältää linkin johonkin digitaalisessa muodossa olevaan sisältöön tai palveluun. Tutkimuksessa selvitettiin koodinlukusovellusten hyväksyntään ja käyttöön liittyviä tekijöitä. Tutkimuksessa selvitettiin myös millaisia odotuksia käyttäjillä on koodinlukusovelluksia kohtaan.

Tutkimuksessa tutustuttiin kirjallisuuden avulla hybridim mediasovelluksiin ja mobiilipalveluihin sekä niihin liittyviin termeihin. Kirjallisuusosuudessa tutustuttiin myös mobiilipalveluiden käyttöön vaikuttaviin tekijöihin. Lisäksi tutustuttiin käytössä oleviin koodinlukusovelluksiin ja -tekniikoihin sekä teknologian hyväksyntämalleihin.

Tutkimuksen teoreettiseksi viitekehukseksi valittiin yhdistetty teknologian hyväksynnän ja käytön malli (*UTAUT, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*). Varsinainen tutkimusaineisto kerättiin koodinlukusovellusten käyttäjiltä verkossa julkaistun käyttäjäkyselyn avulla.

Tutkimustulosten perusteella havaittiin asenteiden olevan voimakkain koodinlukusovellusten käyttöaikomukseen vaikuttava tekijä. Muita käyttöaikomukseen vaikuttavia tekijöitä tulosten perusteella olivat suorituskyky- ja kuormitusodotukset sekä helpottavat olosuhteet, käyttäjän omatoimisuus ja pelot teknologiaa kohtaan. Käytetyn teoreettisen viitekehysten, UTAUT-mallin, mukaan koodinlukusovellusten käyttöaikomuksella on suora vaikutus koodinlukusovellusten käyttöön. Tutkimustulosten perusteella tätä vaikutussuhdetta ei kuitenkaan voitu luotettavasti osoittaa.

## LÄHDELUETTELO

- /1/ **Acuity CiMatrix.** *Data Matrix*. Siemens AG, Acuity CiMatrix, 2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]:  
<URL:<http://www.acuitycimatrix.com/DM%20Basics.html> >
- /2/ **Airclic.** *AirClic - Finally, a cost effective mobile solution*. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]:  
<URL:<http://www.aircllic.com> >
- /3/ **Alahuhta, P., Jurvansuu, M., Pentikäinen, H.** (2004) *Roadmap for network technologies and services*. Tekes, Helsinki, Finland, Technology Review 162/2004.
- /4/ **Alervo, P.** *Viestintäviraston telepalvelututkimus 2005*. ISS-Otantatutkimus. 16.12.2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 22.3.2006]:  
<URL:[http://www.ficora.fi/suomi/document/T3478\\_VIESTINTAVIRASTO\\_TELEPALVELUTUTKIMUS\\_2005\\_RAPORTTI.pdf](http://www.ficora.fi/suomi/document/T3478_VIESTINTAVIRASTO_TELEPALVELUTUTKIMUS_2005_RAPORTTI.pdf) >
- /5/ **Anderson, J.E., Schwager, P.H.** *SME Adoption of Wireless LAN Technology: Applying The UTAUT Model*. Proceedings of the 7<sup>th</sup> Annual Conference of the Southern Association for Information Systems, 2004. s. 39-43. Saatavilla osoitteesta [viitattu 15.3.2006]:  
<URL:<http://sais.aisnet.org/sais2004/Anderson%20&%20Schwager.pdf> >
- /6/ **Anon.** *3G / UMTS*. Telecom Resources, 2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 30.3.2006]:  
<URL:<http://www.freewebs.com/telecomm/3g.html> >
- /7/ **Anon.** *Barcodes*. The Technical Knowledge base for You. Saatavilla osoitteesta [viitattu 11.4.2006]:  
<URL:<http://www.tkb-4u.com/code/barcode/maxicode.php> >
- /8/ **Anon.** *Diffusion of Innovations Theory*. University of Twente, The Netherlands, 9.6.2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 4.4.2006]:  
<URL:[http://www.tew.utwente.nl/theorieenoverzicht/Theory%20clusters/Communication%20and%20Information%20Technology/Diffusion\\_of\\_Innovations\\_Theory.doc/](http://www.tew.utwente.nl/theorieenoverzicht/Theory%20clusters/Communication%20and%20Information%20Technology/Diffusion_of_Innovations_Theory.doc/) >
- /9/ **Anon.** *Sudoku Star*. GetJar.com, 30.5.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.5.2006]:  
<URL: <http://www.getjar.com/products/5281/SudokuStar> >
- /10/ **Anon.** *Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi viestintämarkkinalain muuttamisesta ja viestintämarkkinlain 70 §:n väliaikaisesta muuttamisesta*. Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006]:  
<URL:<http://www.mintc.fi/oliver/upl640-HE%20VML-muutos.pdf>>

- /11/ **Anon.** *Notes on the Diffusion of Innovations Theory*. Skills, tools and strategies for enabling change, Les Robinson. Saatavilla osoitteesta [viitattu 4.4.2006]:  
<URL:[http://media.socialchange.net.au/people/les/Summary\\_Diffusion\\_Theory.pdf](http://media.socialchange.net.au/people/les/Summary_Diffusion_Theory.pdf)>
- /12/ **Anon.** *Historical Perspective: The Technology Adoption Lifecycle*. Hightechstrategies.com. Saatavilla osoitteesta [viitattu 6.4.2006]:  
<URL:<http://www.hightechstrategies.com/profiles.html>>
- /13/ **Anon.** *Kesäheila 2006*. Suomi24, 2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.6.2006]:  
<URL:<http://www.suomi24.fi/treffit/ilmoittaudu/>>
- /14/ **Anon.** *Selvitys suomalaisten toimijoiden liiketoimintamahdollisuuksista hybridimedia-alalla*. Tekes. 19.4.2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.3.2006]:  
<URL:<http://websrv2.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/system/uutinen.html?id=222&nav=Uutisia&arkisto=true>>
- /15/ **Anon.** *Theory of Reasoned Action*. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.3.2006]:  
<URL:<http://uhaweb.hartford.edu/MISOVICH/healthp.htm>>
- /16/ **Anon.** *What does Cronbach's alpha mean?* SPSS FAQ. Academic Technology Services, University of California. Saatavilla osoitteesta [viitattu 22.3.2006]:  
<URL: <http://www.ats.ucla.edu/STAT/SPSS/faq/alpha.html>>
- /17/ **Anon.** *Viestintämarkkinalain muutos (mm. kytkykauppa)*. Liikenne- ja viestintäministeriö. 2.2.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.3.2006]:  
<URL:[http://80.248.162.138/cgi-bin/MsmGo.exe?grab\\_id=0&page\\_id=178&query=kytkykauppa&hiword=KYTKYKAUPPAA%20KYTKYKAUPPAAN%20KYTKYKAUPPAKIN%20KYTKYKAUPPANA%20kytkykauppa%20](http://80.248.162.138/cgi-bin/MsmGo.exe?grab_id=0&page_id=178&query=kytkykauppa&hiword=KYTKYKAUPPAA%20KYTKYKAUPPAAN%20KYTKYKAUPPAKIN%20KYTKYKAUPPANA%20kytkykauppa%20)>
- /18/ **Anon.** *Älypuhelin*. Wikipedia. 28.2.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 22.3.2006]:  
<URL:<http://fi.wikipedia.org/wiki/%C3%84lypuhelin>>
- /19/ **Bagozzi, R.P., Davis, F.D., Warshaw, P.R.** (1992) *Development and Test of a Theory of Technological Learning and Usage*. Human Relations, 45(7). s. 660-686. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.3.2006]:  
<URL:<http://hum.sagepub.com/cgi/reprint/45/7/659.pdf>>
- /20/ **Ballagas, R., Borchers, J., Rohs, M., Sheridan, J.G.** *The Smart Phone: A Ubiquitous Input Device*. Pervasive Computing, Jan - Mar 2006. s. 70-77.
- /21/ **Campbell, J.A.** *User Acceptance of Videoconferencing: Perceptions of Task Characteristics and Media Traits*. Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Hawaii International Conference on System Science, 2000. s. 1-7.

- /22/ **Carlsson, C., Carlsson, J., Hyvönen, K., Puhakainen, J., Walden, P.** *Adoption of Mobile Devices/Services – Searching for Answers with the UTAUT*. Proceedings of the 39<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Science, 2006. s. 1-10.
- /23/ **Chandramouli, R., Memon, M., Rabbani, M.** (2002) *Digital Watermarking*. Saatavilla osoitteesta [viitattu 12.4.2006]:  
<URL:<http://vip.poly.edu/memon/pdf/3.pdf>>
- /24/ **Constantiou, I., Blechar, J., Damsgaard, J.** *New Mobile Services and the Internet: Friend or Foe?* Copenhagen Business School, Denmark. University of Oslo, Norway.
- /25/ **Davis, F.D.** *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems : theory and results*. Doctoral Thesis. Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management, USA, 1986.
- /26/ **Decker, S.** *Engineering considerations in commercial watermarking*. IEEE Communication Magazine 39 (2001)8, s. 128-133. Saatavilla osoitteesta [viitattu 18.4.2006]: <URL:<http://ieeexplore.ieee.org/iel5/35/20353/00940055.pdf?arnumber=940055>>
- /27/ **Denso Wave.** *About QR Code*. Denso Wave Incorporated. Saatavilla osoitteesta [viitattu 11.4.2006]:  
<URL:<http://www.qrcode.com/>>
- /28/ **DNA Finland Oy.** *DNA:n asiakkaille edulliset 3G-päätelaitteet ja liittymät*. DNA Finland Oy, 29.3.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 30.3.2006]:  
<URL:<http://www.dnafinland.fi/ccm/tiedotteet2.jsp?pid=252>>
- /29/ **Elisa.** *Elisan asetukset helposti puhelimeesi*. Elisa. Saatavilla osoitteesta [viitattu 19.4.2006]:  
<URL:[http://matkaviestinta.elisa.fi/public/elisa.do?id=hen\\_palveluasetukset\\_puhasetukset\\_1.htm](http://matkaviestinta.elisa.fi/public/elisa.do?id=hen_palveluasetukset_puhasetukset_1.htm)>
- /30/ **Elisa.** *Täyden palvelun Elisa Paketti*. Elisa Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006].:  
<URL:<http://www.elisa.fi/paketti/>>
- /31/ **Eniro Finland.** *Eniron Helsingin Seudun Puhelinluettelon jakelu alkaa*. Eniro, 27.3.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 5.4.2006]:  
<URL:<http://www.eniro.com/templates/TwoColumns.aspx?id=10072>>
- /32/ **Etuovi.com.** *Etuovi.com*. Alma Media Interactive Oy. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.3.2006]:  
<URL:<http://www.etuovi.com/>>
- /33/ **FiCom.** *Tietoliikenne- ja tietotekniikka-alan katsaus 2005*. FiCom Ry, 25.1.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 19.4.2006]:  
<URL:[http://www.ficom.fi/linked/ann/toimialakatsaus\\_2005.pdf](http://www.ficom.fi/linked/ann/toimialakatsaus_2005.pdf)>

- /34/ **Fogelgren-Pedersen, A.** *The Mobile Internet: The Pioneering Users' Adoption Decisions*. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, 2005.
- /35/ **Hakola, L., Hautala, T., Järvinen, T., Kallenbach, J., Nuutinen, M., Salo, L., Venho, T., Bäck, A., Bäckström, C.** *PrintAccess*. Graphic Arts in Finland, 2005. Vol. 34, nro 2, s. 12-59.
- /36/ **Hautala, T.** *Painettuun kuvaan upotetun linkin lukeminen matkapuhelimella*. Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu, Espoo, 2005.
- /37/ **Heijden, H., Ogertschnig, M., Gaast, L.** *Effect of Context Relevance and Perceived Risk on User Acceptance of Mobile Information Services*. European Conference on Information Systems, 2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 11.5.2006]:  
<URL:<http://aisel.isworld.org/password.asp?Vpath=ECIS/2005&PDFpath=20050024.pdf>>
- /38/ **Helsingin Seudun Puhelinluettelo 2006**. *Yrityshakemisto*. Eniro Finland, Espoo, 2006. 424 s.
- /39/ **Hernández, J.R., Pérez-González, F., Rodríguez, J.M.** *Data Hiding for Copyright Protection of Still Images*. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]:  
<URL:<http://www.gts.tsc.uvigo.es/gpsc/publications/wmark/enseeih97.pdf>>
- /40/ **Hiltunen, M., Laukka, M., Luomala, J.** *Mobile User Experience*. Edita Publishing Inc., IT Press, Helsinki 2002. 214 s.
- /41/ **Hubona, G.S., Geitz, S.** *External Variables, Beliefs, Attitudes and Information Technology Usage Behavior*. Proceedings of the 30th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE Computer Society Press, Los Almitos, CA, 1997.
- /42/ **Hubona, G.S., Burton-Jones, A.** *Modeling the User Acceptance of E-Mail*. Proceedings of the 36<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Science, 2002.
- /43/ **Hyvönen, K., Repo, P.** *Mobiilipalvelut suomalaisten arjessa*. Vox consumptoris – Kuluttajan ääni, Kuluttajatutkimuskeskuksen vuosikirja 2005. s. 41-59.
- /44/ **Intelcom.** *2D-Barcode Encoding/Decoding Software: Mobile Applications*. NPC Intelcom Ltd. Saatavilla osoitteesta [viitattu 26.5.2006]:  
<URL:[http://www.intelcom.ru/2d/english/applicat.php?group\\_id=a3](http://www.intelcom.ru/2d/english/applicat.php?group_id=a3)>
- /45/ **Juels, A., Rivest, R.L., Szydlo, M.** *The blocker tag: selective blocking of RFID tags for consumer privacy*. Proceedings of the 10th ACM conference on Computer and communications security, Washington D.C., USA, 2003. s. 103-111.

- /46/ **Kaasinen, E.** *User Acceptance of Mobile Services – value, ease of use, trust and ease of adoption.* Väitöskirja. Tampereen teknillinen yliopisto, 2005. VTT Publications 566. 151 + 64 s.
- /47/ **Karhu, T.** *Sony Ericssonilta digikamera puhelimella.* Digitoday. 28. 2.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 22.3.2006]: <URL: [http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=50&news\\_id=53902](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=50&news_id=53902) >
- /48/ **Karvonen, T.** *Elisa etäasentaa ohjelmistot yrityskännyköihin.* Digitoday. 16.5.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]: <URL: [http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=12&news\\_id=56166](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=12&news_id=56166) >
- /49/ **Karvonen, T.** *Sonera maustaa 3G:tä televisiolla, musiikilla ja videopuheluilla.* Digitoday. 27. 2.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 30.3.2006]: <URL: <http://www.itviikko.fi/uutiset/uutisalue.asp?alue=paiva&UutisID=73535> >
- /50/ **Kauppalehti.** *Kauppalehti Online.* Kustannusosakeyhtiö Kauppalehti. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.3.2006]: <URL: <http://www.kauppalehti.fi/> >
- /51/ **Kauppalehti.** *Pörssitiedot älyruudusta.* Kauppalehti, 5.4.2006. s. 34.
- /52/ **Klemetti, K.** *Verkkoteknologiaa Suomeksi: 3G on täällä tänään.* FiCom Ry. 30.11.2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 30.3.2006]: <URL: [http://www.ficom.fi/fi/a\\_uutisaread.html?Id=1101819408.html#2](http://www.ficom.fi/fi/a_uutisaread.html?Id=1101819408.html#2) >
- /53/ **Knutsen, L., Constantiou, I.D., Damsgaard, J.** *Acceptance and perceptions of advanced mobile services: Alterations during a field study.* Proceedings of the International Conference on Mobile Business (ICMB'05). IEEE, 2004.
- /54/ **Koivu, J.** *Painetun koodin lukeminen kamerapuhelimella.* Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu, Viestintätekniikan laboratorio, Espoo, 2004. 106 s.
- /55/ **Lee, S., Jung, S.** *A Survey of Watermarking Techniques Applied to Multimedia.* Industrial Electronics, 2001. Proceedings of ISIE 2001. IEEE International Symposium on Volume 1, 12-16 June 2001. s. 272-277. Saatavilla osoitteesta [viitattu 12.4.2006]: <URL: <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/7417/20163/00931796.pdf?arnumber=931796> >
- /56/ **Lin, J., Chan, H.C., Jin, Y.** *Instant Messaging Acceptance and Use Among College Students.* National University of Singapore, Department of Information Systems, 2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 24.4.2006]: <URL: <http://www.pacis-net.org/file/2004/S04-003.PDF> >
- /57/ **Louho, R.** *Kamerapuhelinten koodinlukusovellukset - käyttäjäkysely.* Matkapuhelinforumi, 9.6.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.6.2006]: <URL: <http://www.matkapuhelininfo.com/forum/viewtopic.php?t=57465> >

- /58/ **Malhotra, Y., Galletta, D.F.** *Extending the technology acceptance model to account for social influence: Theoretical bases and empirical validation.* Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 32), Maui, HI, January 5-8, 1999. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.4.2006]:  
<URL:<http://www.brint.org/technologyacceptance.pdf>>
- /59/ **Mallat, N.** *Theoretical constructs of mobile payment adoption.* RIS27, Falkenberg, Sweden August 14-17, 2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.4.2006]:  
<URL:<http://w3.msi.vxu.se/users/per/IRIS27/iris27-1100.pdf>>
- /60/ **Mallat, N., Rossi, M., Tuunainen, V.K., Öörni, A.** *The Impact of Use Situation and Mobility on Acceptance of Mobile Ticketing Services.* Proceedings of the 39<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, 2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 11.5.2006]:  
<URL:<http://www.hicss.hawaii.edu/HICSS39/Best%20Papers/DT/02-05-02.pdf>>
- /61/ **Moore, G.A.** *Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers.* HarperCollins Publishers, New York, USA, 1995. 223 s.
- /62/ **Moore, G.A., Benbasat, I.** *Development of an Instrument to Measure the perceptions of adopting an Information Technology Innovation.* Information System Research, September 1991. s. 192-223.
- /63/ **Morovia Corporation.** *PDF417 Specification.* Morovia Corporation 4.3.2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 11.4.2006]:  
<URL:<http://www.morovia.com/education/symbology/pdf417.asp>>
- /64/ **Muharemagic, E., Furht, B.** *Survey of Watermarking Techniques and Applications.* Department of Computer Science and Engineering, Florida Atlantic University. Saatavilla osoitteesta [viitattu 12.4.2006]:  
<URL:<http://www.cse.fau.edu/~borko/Chapter7,%20Hdbk%20of%20MM%20Security.pdf>>
- /65/ **Nakamura, T., Katayama, A., Yamamuro, M., Sonehara, N.** *Fast watermark detection scheme for camera-equipped cellular phone.* Mobile and ubiquitous multimedia (MUM2004), Oct, 2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 18.4.2006]:  
<URL:<http://delivery.acm.org/10.1145/1060000/1052395/p101-nakamura.pdf?key1=1052395&key2=1839535411&coll=ACM&dl=ACM&CFID=69669801&CFTOKEN=48122052>>
- /66/ **Nevanlinna, A.** *SPSS Jatkokurssi - Regressioanalyysi.* Helsingin Yliopisto, 2002. Saatavilla osoitteesta [viitattu 3.7.2006]:  
<URL:<http://www.helsinki.fi/atk/tilasto/Spssjatko/regressio/regressio.html>>



- /67/ **Nikulainen, K.** *Elisa: Suomi palaa ykköskastiin mobiilisovellusten käyttäjissä.* Digitoday. 29.3.2006.  
Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006]:  
<URL:[http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=9&news\\_id=54834](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=9&news_id=54834) >
- /68/ **Nokia.** *Nokia Mobile RFID Kit.* Nokia, 2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 10.5.2006]:  
<URL:<http://www.europe.nokia.com/nokia/0,,76310,00.html> >
- /69/ **Nuutinen, M.** *Näkymättömällä musteella tulostetun koodin lukutapahtumassa vaikuttavat tekijät.* Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu, Viestintäteknikan laboratorio, Espoo, 2004. 94 s.
- /70/ **Nuutinen, M.** *Pinotut koodit.* Teknillinen korkeakoulu, Viestintäteknikan laboratorio, Espoo, 2004. 94 s.
- /71/ **NTT.** *Mobile Digital Watermarks "CyberSquash".* NTT Cyber Communications Laboratory Group, 2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.3.2006]:  
<URL:<http://www.ntt.co.jp/cclab/e/pamph/sp/sp09.html> >
- /72/ **NTT.** *NTT Develops "CyberSquash" Internet Access Platform using Electronic Watermarks.* NTT Cyber Solutions Laboratories. 7.7.2003.  
Saatavilla osoitteesta [viitattu 6.4.2006]:  
<URL: <http://www.ntt.co.jp/news/news03e/0307/030707.html> >
- /73/ **Oikotie.** *Oikotie.fi – alueesi yksityisten ja yritysten ilmoituskanava verkossa!* Helsingin Sanomat. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.3.2006]:  
<URL:<http://www.oikotie.fi/> >
- /74/ **Oittinen, P.** *Hybridimedia, painotuote porttina sähköiseen median – tai toisin päin.* GT-seminaari, Tampere 3.2.2004. Teknillinen korkeakoulu, Viestintäteknikka. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.3.2006]:  
<URL:[http://www.media.hut.fi/hybridimedia/materiaali/GT\\_seminaari\\_030204.pdf](http://www.media.hut.fi/hybridimedia/materiaali/GT_seminaari_030204.pdf) >
- /75/ **Oittinen, P.** *Hybridimedia 2004–2005.* FENIX-vuosiseminaari, 19.4.2005. Teknillinen korkeakoulu, Viestintäteknikka. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.3.2006]:  
<URL:[http://websrv2.tekes.fi/openccms/openccms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta\\_ja\\_aktivointi/Seminaarit/vuosiseminaari2005/Oittinen.pdf](http://websrv2.tekes.fi/openccms/openccms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ja_aktivointi/Seminaarit/vuosiseminaari2005/Oittinen.pdf) >
- /76/ **OP3.** ShotCodes. OP 3 AB Sweden.  
Saatavilla osoitteesta [viitattu 11.4.2006]:  
<URL:<http://www.op3.com/en/technology/shotcodes> >
- /77/ **Paananen, V-M., Kolari, J., Veistola, P.** *WAP ja mobiili tulevaisuus.* CredoNet Oy, Helsinki, 2000. 126 s.



- /78/ **Peersman, G., Griffiths, P., Spear, S., Cvetkovic, S., Smythe, C.** *A tutorial overview of the showrt message service within GSM.* Computing & Control Engineering Journal, April. 2000.
- /79/ **Pitas, I.** *A Method for Signature Casting on Digital Images.* Proceedings of IEEE International Image Processing Conference, Lausanne, Switzerland, Sep. 1996, vol. 3. s. 215-218.
- /80/ **Pohjanheimo, L., Ailisto, H., Plomp, J.** *User Experiment with Physical Pointing For Accessing Services with a Mobile Device.* EUSAI Workshop on Ambient Intelligent Technologies for Wellbeing at Home. Saatavilla osoitteesta [viitattu 21.4.2006]:  
<URL:<http://www.eusai.net/MyReview/FILES/WORKSHOP/7369a7036386b928a89ce747bddd4395.pdf>>
- /81/ **Poropudas, T.** *Eduskunta antoi lopullisen siunauksen 3g-kytkaupalle.* Digitoday. 13.12.2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 21.3.2006]: <URL:[http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=12&news\\_id=51198](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=12&news_id=51198)>
- /82/ **Poropudas, T.** *Elisan 3G-kytkyt on numeroitu puheminuuttien mukaan.* Digitoday. 21.3.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006]: <URL:[http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=12&news\\_id=54567](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=12&news_id=54567)>
- /83/ **Poropudas, T.** *Saunalahti on 3G-superkäyttäjän ystävä.* Digitoday. 28.3.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006]: <URL:[http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=12&news\\_id=54766](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=12&news_id=54766)>
- /84/ **Prisma Research Oy.** *Turha vedota pieneen laitelevinneisyyteen.* Prisma Research Oy, 2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 30.3.2006]:  
<URL:<http://www.prismaresearch.fi/document.asp?intSiteId=4&intDocID=1001>>
- /85/ **Ranta, E.** *Hybridimedia sulauttaa painotuotteita ja sähköistä mediaa.* Tekniikan Näköalat 02/04. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]:  
<URL:[http://webserv1.tekes.fi:8080/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta\\_ja\\_aktivointi/Julkaisut/Hybridimedia.pdf](http://webserv1.tekes.fi:8080/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ja_aktivointi/Julkaisut/Hybridimedia.pdf)>
- /86/ **Ranta, E.** *Paperin ja median liitossa suurta markkinapotentiaalia.* Tekes, 19.10.2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.3.2006]:  
<URL:<http://webserv2.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/Kaynnissa/FENIX/fi/system/uutinen.html?id=2071&nav=Uutisia>>
- /87/ **Reiss, M.** *Kamerakännykkä valtaa Eurooppaa.* Digitoday. 2.12.2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 22.3.2006]: <URL:[http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=12&news\\_id=50870](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=12&news_id=50870)>
- /88/ **Repo, P.** *User Applications of Mobile Multimedia.* Proceedings of the PICS Workshop at Ubicomp 2005, Tokyo. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]:  
<URL:<http://www.kuluttajatutkimuskeskus.fi/files/4780/repopics.pdf>>

- /89/ **Ristola, A., Kesti, M.** *The Effect on familiar mobile device and usage time on creating perceptions towards mobile services.* Oulun yliopisto. 2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.3.2006]:  
<URL:[http://www.student oulu.fi/~anttia/pps/paperit/ristola\\_kesti.doc](http://www.student oulu.fi/~anttia/pps/paperit/ristola_kesti.doc) >
- /90/ **Rogers, E.** *Diffusion of Innovations.* Free Press. New York, USA, 1995.
- /91/ **Rosen, P.A.** *The Effect of Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology on the Acceptance and Use of Technology.* A Working Paper. Oklahoma State University, USA, 2004.
- /92/ **Ruanaidh, J., Pun, T.** *Rotation, Scale and Translation Invariant Digital Image Watermarking.* 1997 International Conference on Image Processing (ICIP'97) 3-Volume Set, Vol 1. s. 536 – 539.
- /93/ **Saaksjarvi, M.** *Consumer Evaluation of Hybrid Innovations.* Swedish School of Economics and Business Administration, Department of Marketing and Corporate Geography. Yliopistopaino, Helsinki 2004.
- /94/ **Saarelma, H.** *Printed Codes – Patent Survey.* Graphic Arts in Finland, 2005. Vol. 34, nro 2, s. 1-11.
- /95/ **Sassi, J.** *Selvitys hybridimedia-aihealueen käynnistämisestä Suomessa.* Jaakko Pöyry Epstar, Vantaa, 2004. 33 s. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]:  
<URL:[http://www.media.hut.fi/hybridimedia/materiaali/hybridimediaraportti\\_v1\\_02.pdf](http://www.media.hut.fi/hybridimedia/materiaali/hybridimediaraportti_v1_02.pdf) >
- /96/ **Saunalahti.** *3G-kännykkä omaksi + puhelut, videopuhelut, tekstarit ja MMS-viestit.* Saunalahti, 22.3.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006]:  
<URL:<http://saunalahti.fi/tiedote/tiedote.php?index=2404>>
- /97/ **Schaper, L., Pervan, G.** *A Model of Information and Communication Technology Acceptance and Utilisation by Occupational Therapists.* The 2004 IFIP International Conference on Decision Support Systems (DSS2004). Parto, Tuscany, Italia, 1<sup>st</sup> – 3<sup>rd</sup> July 2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.4.2006]:  
<URL:[http://dsslabsims.monash.edu.au/dss2004/proceedings/pdf/72\\_Schaper\\_Pervan.pdf](http://dsslabsims.monash.edu.au/dss2004/proceedings/pdf/72_Schaper_Pervan.pdf) >
- /98/ **Sheppard, H.B., Hartwick, P.R., Warshaw, P.R.** *The Theory of Reasoned Action: A Meta-Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research.* The Journal of Consumer Research, Volume 15, 1988, The University of Chicago Press. Saatavilla osoitteesta [viitattu 24.4.2006]:  
<URL:<http://www.jstor.org/view/00935301/di007508/00p0178y/2?frame=noframe&userID=82e9797d@hut.fi/01cc99334100501d61975&dpi=3&config=jstor> >

- /99/ **ShotCode.** *Getjar reaches 30.000 ShotCode users in 4 months.* ShotCode, 5.4.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 31.5.2006]:  
<URL: <http://www.shotcode.com/about/news?id=36> >
- /100/ **Siegemund, F., Flörkemeier, C.** *Interaction in Pervasive Computing Settings using Bluetooth-Enabled Active Tags and Passive RFID Technology together with Mobile Phones.* Institute for Pervasive Computing, Department of Computer Science, Zurich, Switzerland. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.4.2006]: <URL: <http://www.vs.inf.ethz.ch/res/papers/106-siegemund-floerkemeier.pdf>>
- /101/ **Snellman, K.** *Mobiilipalvelumarkkinat Suomessa 2004.* Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja, 34/2005. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, 2005. 58 s. Saatavilla osoitteesta [viitattu 20.3.2006]:  
<URL: [http://www.mintc.fi/oliver/upl497-Julkaisuja%2034\\_2005.pdf](http://www.mintc.fi/oliver/upl497-Julkaisuja%2034_2005.pdf) >
- /102/ **Snellman, K.** *Mobiilipalvelumarkkinat Suomessa 2005.* Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja, 22/2006. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, 26.4.2006. 58 s. Saatavilla osoitteesta [viitattu 26.4.2006]:  
<URL: [http://www.lvm.fi/oliver/upl964-Julkaisuja%2022\\_2006.pdf](http://www.lvm.fi/oliver/upl964-Julkaisuja%2022_2006.pdf) >
- /103/ **Sonera.** *Puhelinten hinnat.* Sonera, 2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006]:  
<URL: [http://www.sonera.fi/artikkeli/0,3842,1-fi\\_h-13201,00.html](http://www.sonera.fi/artikkeli/0,3842,1-fi_h-13201,00.html) >
- /104/ **Södergård, C.** *Suomalainen hybridimediatutkimus – VTT:N näkökulma.* Hybridimedia-alueen uudet ratkaisut ja toimintamahdollisuudet. VTT Tietotekniikka, 20.4.2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 29.3.2006]:  
<URL: [http://www.media.hut.fi/hybridimedia/materiaali/hybridimedia\\_seminari\\_200404/Tutkimus-Caj\\_Sodergard-Hybridimedia200404.pdf](http://www.media.hut.fi/hybridimedia/materiaali/hybridimedia_seminari_200404/Tutkimus-Caj_Sodergard-Hybridimedia200404.pdf) >
- /105/ **Taanila, A.** *Korrelaatio ja regressio.* Verkkomateriaali, Helsingin liiketalouden ammattikorkeakoulu, 2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 3.7.2006]:  
<URL: <http://myy.helia.fi/~taaak/vkampus/spssm07.htm> >
- /106/ **Tekes.** *Älypakkaukset kuluttajien hyväksi.* Tekes, 2005. Saatavilla osoitteesta [viitattu 19.4.2006]:  
<URL: [http://www.tekes.fi/ajankohtaista/menestystarinoita/menestystarina\\_tiedot.asp?id=4601&paluu=](http://www.tekes.fi/ajankohtaista/menestystarinoita/menestystarina_tiedot.asp?id=4601&paluu=) >
- /107/ **The Sage Handbook of Media Studies.** *Technology.* Sage Publications, USA, 2004.
- /108/ **Upcode Solutions Ltd.** *Easy and instant access to online content for mobile users.* Saatavilla osoitteesta [viitattu 5.4.2006]:  
<URL: <http://www.upcode.fi> >

- /109/ **Vaalisto, H.** *Operaattoreiden kytkeykauppa sotkee jälleenmyyjien kännykkävarastot*. Digitoday. 21.3.2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 21.3.2006]:<URL: [http://www.digitoday.fi/showPage.php?page\\_id=12&news\\_id=54555](http://www.digitoday.fi/showPage.php?page_id=12&news_id=54555)>
- /110/ **Vehkalahti, K.** *Monimuuttujamenetelmät*. Luentomoniste versio 1.1, Helsingin Yliopisto. 2002. Saatavilla osoitteesta [viitattu 3.7.2006]: <URL: <http://www.helsinki.fi/%7ekvehkala/mmm/moniste.pdf> >
- /111/ **Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., Favis, F.D.** *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. MIS Quarterly Vol. 27 No 3, 2003. s. 425-478.
- /112/ **Venkatesh, V.** *User Acceptance of Information Technology: A Unified View*. Doctoral Thesis. University of Minnesota, USA, 1998. 187 s.
- /113/ **Wolfgang, R.B., Delp, E.J.** *A Watermarking Technique for Digital Imagery: Further studies*. 1997. Saatavilla osoitteesta [viitattu 16.5.2006]: <URL: <ftp://skynet.ecn.purdue.edu/pub/dist/delp/cisst97-secure/paper.pdf> >
- /114/ **VTT.** *PrintAccess*. VTT, 2006. Saatavilla osoitteesta [viitattu 11.4.2006]: <URL: <http://virtual.vtt.fi/printaccess/> >
- /115/ **Välkkynen, P., Korhonen, I., Plomp, J., Tuomisto, T., Cluitmans, L., Ailisto, H., Seppä, H.** *A user interaction paradigm for physical browsing and near-object control based on tags*. Physical interaction (PI03) –workshop on real world user interfaces, Mobile HCI Conference 2003, Udine, Italy. September 8, 2003.
- /116/ **Xu, H., Teo, H.H., Wang, H.** *Foundations of SMS Commerce Success: Lessons from SMS Messaging and Co-opetition*. IEEE Computer Society 2002. Proceedings of the 36<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, 2002. Saatavilla osoitteesta [viitattu 13.4.2006]: <URL: <http://csdl.computer.org/comp/proceedings/hicss/2003/1874/03/187430090b.pdf> >
- /117/ **Zhang, J., Chan, S., Fang, X.** *Enterprise User Adoption of VoIP*. School of Computer Science, Telecommunications and Information Systems, Chicago, Illinois, USA, 2004. Saatavilla osoitteesta [viitattu 24.4.2006]: <URL: <http://facweb.cti.depaul.edu/ctiphd/ctirs04/submissions/camera-ready/Zhang.doc> >

# LIITTEET

## LIITE 1 Käyttäjäkysely

Taulukko 1. Taustatiedot ja mobiilikokemusta käsittelevät kysymykset

Nro.	Kysymys	Vastausvaihtoehdot
T1.	Mitä kautta sait tiedon tästä käyttäjäkyselystä?	1. Kuulin kaverilta 2. Tutkimuksen suorittaja otti yhteyttä 3. Sain tiedon matkapuhelinforumista 4. *Jokin muu*
T2.	Ikäsi?	1. alle 18 2. 18-24 3. 25-34 4. 35-49 5. 50-64 6. yli 65
T3.	Sukupuolesi?	1. nainen 2. mies
T4.	Mikä puhelinmalli on tällä hetkellä käytössäsi?	1. Nokia 3230 2. Nokia 3650 3. Nokia 3660 4. Nokia 7650 5. Nokia 6600 6. Nokia 6620 7. Nokia 6630 8. Nokia 6670 9. Nokia 6680 10. Nokia 6681 11. Nokia 6682 12. Nokia 7610 13. Nokia N70 14. Nokia N80 15. Nokia N90 16. Nokia N91 17. Nokia 9500 18. Sony Ericsson P900 19. Sony Ericsson P910 20. Sony Ericsson P910i 21. Samsung SGH D720 22. Samsung SGHD730 23. Siemens SX1 24. *Jokin muu*

T5.	Millainen mobiilipalveluiden käyttäjä olet?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. AKTIIVINEN – Kokeilen uusia palveluja oma-aloitteisesti ja jatkuvasti</li> <li>2. PUOLIAKTIIVINEN – Käytän palveluja, joita muut ovat suositelleet</li> <li>3. PASSIIVINEN – Olen kokeillut, mutta en käytä säännöllisesti mitään palveluja</li> <li>4. En käytä mobiilipalveluja ollenkaan</li> </ol>
T6.	Mitä mobiilipalvelua käytät puhumisen ja tekstiviestien jälkeen seuraavaksi eniten?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Multimediaviestit (MMS)</li> <li>2. Internet</li> <li>3. Sähköposti</li> <li>4. Koodinlukusovellukset</li> <li>5. Musiikkisoitin</li> <li>6. Mobiili TV</li> <li>7. Hakupalvelut</li> <li>8. Mobiilipelit</li> <li>9. *Jokin muu*</li> </ol>
T7.	Kuinka monta kertaa olet käyttänyt koodinlukusovellusta yhteensä?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En yhtään</li> <li>2. 1-2 kertaa</li> <li>3. 3-10 kertaa</li> <li>4. yli 10 kertaa</li> </ol>
T8.	Mitä koodinlukusovelluksia olet käyttänyt eniten?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kauppalehden pörssitiedot</li> <li>2. Helsingin seudun puhelinluettelo</li> <li>3. Mobitoto</li> <li>4. Koli-opas</li> <li>5. Käyntikorttiin painettu koodi</li> <li>6. Älypuhelinsovelluksen latausta helpottava koodi (esim. getjar.com)</li> <li>7. *Jokin muu*</li> </ol>
T9.	Kuinka pitkä aika on ensimmäisestä koodinlukusovelluksen käyttökerrasta?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. alle 1 kk</li> <li>2. 1-3 kk</li> <li>3. 3-6 kk</li> <li>4. yli 6 kk</li> </ol>

**Taulukko 2. Teknologian hyväksyntään liittyvät väittämät**

<b>Nro.</b>	<b>Kysymys</b>
H1.	Mielestäni koodinlukuteknologia on käyttökelpoista.
H2.	Koodinlukuteknologian käyttö mahdollistaa tehtävän suorittamisen nopeammin.
H3.	Koodinlukuteknologian käyttö parantaa tuottavuuttani.
H4.	Mikäli käytän koodinlukuteknologiaa, parannan mahdollisuuksiani saada palkankorotuksen.
H5.	Vuorovaikutukseni koodinlukuteknologian kanssa on selkeää ja ymmärrettävää.
H6.	Minun olisi helppo kehittyä taitavaksi koodinlukuteknologian käyttäjäksi.
H7.	Mielestäni koodinlukuteknologia on helppokäyttöinen.
H8.	Koodinlukuteknologian käytön oppiminen on helppoa minulle.
H9.	Koodinlukuteknologian käyttö on hyvä ajatus.
H10.	Koodinlukuteknologia tekee tehtävän suorittamisen mielenkiintoisemmaksi.
H11.	Koodinlukuteknologian käyttö on hauskaa.
H12.	Pidän koodinlukuteknologian käyttämisestä.
H13.	Käyttäytymiseeni vaikuttavat ihmiset ajattelevat, että minun tulisi käyttää koodinlukuteknologiaa.
H14.	Minulle tärkeät ihmiset ajattelevat, että minun tulisi käyttää koodinlukuteknologiaa.
H15.	Organisaationi johto on ollut avulias koodinlukuteknologian käyttöäni kohtaan.
H16.	Organisaationi on tukenut koodinlukuteknologian käytössä.
H17.	Minulla on koodinlukuteknologian käyttöön vaadittavat resurssit (älypuhelin, ohjelmisto, asetukset).
H18.	Minulla on koodinlukuteknologian käyttöön vaadittavat tiedot.
H19.	Koodinlukuteknologia ei ole yhteensopiva muiden käyttämäni teknologioiden kanssa.
H20.	Tietty henkilö (tai ryhmä) toimii tukena, mikäli koodinlukuteknologian käytössä ilmenee ongelmia.
H21.	Suoriutuisin työn tai tehtävän suorittamisesta koodinlukuteknologiaa käyttäen, vaikka kukaan ei kertoisi minulle, mitä pitää tehdä.
H22.	Suoriutuisin työn tai tehtävän suorittamisesta koodinlukuteknologiaa käyttäen, mikäli voisin tarvittaessa saada apua puhelimitse.
H23.	Suoriutuisin työn tai tehtävän suorittamisesta koodinlukuteknologiaa käyttäen, mikäli käytettävissä olisi paljon aikaa.
H24.	Suoriutuisin työn tai tehtävän suorittamisesta koodinlukuteknologiaa käyttäen, mikäli käytettävissä olisi ainoastaan sovellukseen sisäänrakennettu ohjeistus.
H25.	Olen pelokas koodinlukuteknologian käyttöä kohtaan.
H26.	Pelkään, että voin hävittää paljon tietoa käyttäessäni koodinlukuteknologiaa väärin.
H27.	Epäroin koodinlukuteknologian käyttöä, koska pelkään tekeväni virheitä, joita en voi korjata.
H28.	Koodinlukuteknologia on mielestäni jokseenkin pelottavaa.
H29.	Aion käyttää koodinlukuteknologiaa seuraavien kuuden kuukauden aikana.
H30.	Epäilen, että käytän koodinlukuteknologiaa seuraavien kuuden kuukauden aikana.
H31.	Olen suunnitellut käyttäväni koodinlukuteknologiaa seuraavien kuuden kuukauden aikana.

## LIITE 2 Vastaajien käyttäjäprofiilit

Taulukko 1. Vastausjakaumat käyttäjäkyselyn kysymyksissä T2-T4

<b>T2. Sukupuoli</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. nainen	4	21,1 %
2. mies	15	78,9 %
Yhteensä	19	100,0 %
<b>T3. Ikä (vuotta)</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. alle 18	2	10,5 %
2. 18-24	3	15,8 %
3. 25-34	6	31,6 %
4. 35-49	8	42,1 %
5. 50-64	0	0,0 %
6. yli 65	0	0,0 %
Yhteensä	19	100,0 %
<b>T4. Puhelinmalli</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. Nokia 3230	0	0,0 %
2. Nokia 3650	0	0,0 %
3. Nokia 3660	1	5,3 %
4. Nokia 7650	1	5,3 %
5. Nokia 6600	1	5,3 %
6. Nokia 6620	0	0,0 %
7. Nokia 6630	5	26,3 %
8. Nokia 6670	5	26,3 %
9. Nokia 6680	2	10,5 %
10. Nokia 6681	0	0,0 %
11. Nokia 6682	0	0,0 %
12. Nokia 7610	0	0,0 %
13. Nokia N70	1	5,3 %
14. Nokia N80	0	0,0 %
15. Nokia N90	0	0,0 %
16. Nokia N91	0	0,0 %
17. Nokia 9500	0	0,0 %
18. Sony Ericsson P900	0	0,0 %
19. Sony Ericsson P910	0	0,0 %
20. Sony Ericsson P910i	0	0,0 %
21. Samsung SGH D720	0	0,0 %
22. Samsung SGHD730	0	0,0 %
23. Siemens SX1	0	0,0 %
24. *Jokin muu*	2	10,5 %
Tieto puuttuu	1	5,3 %
Yhteensä	19	100,0 %



**Taulukko 2. Vastausjakaumat käyttäjäkyselyn kysymyksissä T5-T9**

<b>T5. Millainen mobiilipalveluiden käyttäjä olet?</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. AKTIIVINEN – Kokeilen uusia palveluja oma-aloitteisesti ja jatkuvasti	13	68,4 %
2. PUOLIAKTIIVINEN – Käytän palveluja, joita muut ovat suosittelleet	2	10,5 %
3. PASSIIVINEN – Olen kokeillut, mutta en käytä säännöllisesti mitään palveluja	4	21,1 %
4. En käytä mobiilipalveluja ollenkaan	0	0,0 %
<i>Yhteensä</i>	19	100,0 %
<b>T6. Mitä mobiilipalveluita käytät puhumisen ja tekstiviestien jälkeen seuraavaksi eniten?</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. Multimediamviestit (MMS)	3	15,8 %
2. Internet	6	31,6 %
3. Sähköposti	4	21,1 %
4. Koodinlukusovellukset	0	0,0 %
5. Musiikkisoitin	1	5,3 %
6. Mobiili TV	0	0,0 %
7. Hakupalvelut	3	15,8 %
8. Mobiilipelit	1	5,3 %
9. *Jokin muu*	1	5,3 %
<i>Yhteensä</i>	19	100,0 %
<b>T7. Kuinka monta kertaa olet käyttänyt koodinlukusovellusta yhteensä?</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. En yhtään	2	10,5 %
2. 1-2 kertaa	4	21,1 %
3. 3-10 kertaa	6	31,6 %
4. yli 10 kertaa	7	36,8 %
<i>Yhteensä</i>	19	100,0 %
<b>T8. Mitä koodinlukusovelluksia olet käyttänyt eniten?</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. Kauppalehden pörssitiedot	1	5,3 %
2. Helsingin seudun puhelinluettelo	10	52,6 %
3. Mobitoto	0	0,0 %
4. Koli-opas	0	0,0 %
5. Käyntikorttiin painettu koodi	2	10,5 %
6. Älypuhelinsovelluksen latausta helpottava koodi (esim. getjar.com)	3	15,8 %
7. *Jokin muu*	2	10,5 %
Tieto puuttuu	1	5,3 %
<i>Yhteensä</i>	19	100,0 %
<b>T9. Kuinka pitkä aika on ensimmäisestä koodinlukusovelluksen käyttökerrasta?</b>	<b>Lukumäärä (kpl)</b>	<b>Suhteellinen osuus (%)</b>
1. alle 1 kk	1	5,3 %
2. 1-3 kk	8	42,1 %
3. 3-6 kk	5	26,3 %
4. yli 6 kk	4	21,1 %
Tieto puuttuu	1	5,3 %
<i>Yhteensä</i>	19	100,0 %

# LIITE 3 Teknologian hyväksyntävaihtämät

Taulukko 1. Vastaukset käyttäjäkyselyn kysymyksiin H1-H31

Vastaaja	Teknologian hyväksyntään vaikuttavia tekijöitä kuvaavat muuttajat*																														
	SO				KO				ATK				SV				HO				OT				PTK				KA		
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31
1	6	6	5	2	7	7	6	6	6	6	6	5	2	2	4	5	7	7	3	2	7	7	7	7	1	1	1	1	7	7	7
2	6	6	4	4	5	6	6	6	7	5	5	5	3	2	6	6	5	7	5	6	6	5	7	7	1	1	1	1	6	1	6
3	4	3	2	1	2	5	4	5	5	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	2	4	4	2	2	1	1	1	1	2	5	3
4	5	5	4	1	4	7	7	7	6	5	5	5	1	1	6	6	7	7	3	6	7	7	7	7	1	1	1	1	7	1	7
5	5	6	5	4	3	5	4	5	7	5	6	5	5	4	4	4	7	6	5	6	7	6	6	7	1	1	1	1	6	6	6
6	4	5	1	1	1	1	3	3	5	1	1	1	4	1	4	4	6	4	2	2	2	6	5	2	7	4	4	4	1	1	1
7	7	7	5	1	7	7	7	7	7	5	7	6	7	3	2	2	7	7	5	7	6	7	3	2	2	**	1	2	7	1	7
8	7	7	6	2	5	6	5	6	7	5	6	6	6	2	5	6	7	6	3	7	2	5	3	5	1	1	2	1	6	6	6
9	7	7	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1	4	4	7	7	1	7	3	7	3	4	1	1	1	1	7	7	7
10	4	3	7	4	1	3	3	4	4	2	2	5	3	4	1	1	6	5	2	6	6	6	2	2	1	1	3	3	2	6	2
11	5	6	4	3	5	6	5	6	6	6	5	4	2	2	3	3	6	6	1	3	5	6	6	6	2	2	2	2	5	5	4
12	7	7	4	1	2	3	1	7	7	4	4	4	4	4	4	4	7	7	4	1	7	4	4	4	1	1	1	1	7	7	7
13	7	5	6	4	5	6	6	6	7	6	6	6	4	4	6	7	7	7	6	6	5	7	7	5	1	1	1	1	7	1	7
14	3	3	3	1	4	4	2	6	1	2	2	2	4	1	4	4	7	7	5	7	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2
15	Hylätty (kaikissa väittämässä vastauksena 1)																														
16	6	6	5	3	4	7	5	6	7	6	5	6	6	6	7	6	7	6	1	7	6	7	7	6	1	1	1	2	7	7	7
17	6	7	6	2	5	6	7	7	7	5	6	6	2	2	3	6	6	6	1	1	5	5	2	6	1	1	1	1	7	2	2
18	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	6	4	5	5
19	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	1	1	2	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	6	6	4	4	5	7	7	7	6	5	5	6	2	3	3	1	7	7	3	2	5	4	2	7	1	1	1	1	6	1	6
$\alpha^{***}$	0,671				0,913				0,929				0,685				0,579				0,708				0,963				0,611		
$\alpha^{****}$	0,824				0,913				0,929				0,724				0,931				0,708				0,963				0,908		

\* Lyhenteiden selitykset sivulla 51 taulukossa 11

\*\* Puuttuva vastaus

\*\*\* Cronbachin alpha, kun kaikki väitteet mukana

\*\*\*\* Cronbachin alpha, kun väitteet 4, 15, 16, 19, 20 ja 30 hylätään

Taulukko 2. Pääkomponenttianalysista saadut pääkomponentit

Muuttuja	Pääkomponentit			
	1	2	3	4
SO	0,956	0,900	0,734	
KO	0,900	0,960	0,889	0,818
ATK	0,832	0,929	0,963	0,909
SV	0,888	0,888		
HO	0,968	0,968		
OT	0,707	0,606	0,856	0,735
PTK	0,912	0,978	0,969	0,962
KA	0,957	0,957		



# LIITE 4 Lineaaristen regressioanalyysien tulokset

Taulukko 1. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP1

HYP1						
Selitettävä muuttuja:	KA					
<b>Mukana olevat vastaajat:</b>	<i>kaikki (19 kpl)</i>					
<b>Selittävät muuttujat</b>	<b>kerroin</b>	<b>t-arvo</b>	<b>merkitsevyystaso</b>	<b>selityskerroin</b>	<b>keskivirhe</b>	<b>luottamusväli +/-</b>
SO	0,887	4,872	0,000	0,583	0,182	0,384
SO, KO	0,598	2,520	0,023	0,651	0,237	0,502
SO, ATK	0,125	0,516	0,613	0,780	0,243	0,515
SO, SV	0,868	4,653	0,000	0,596	0,187	0,396
SO, HO	0,790	3,586	0,002	0,599	0,220	0,466
SO, OT	0,752	5,140	0,000	0,764	0,146	0,310
SO, PTK	0,785	3,218	0,005	0,593	0,244	0,517
SO, KO, ATK, SV, HO, OT, PTK	0,220	0,728	0,482	0,846	0,302	0,665
<b>Mukana olevat vastaajat:</b>	<i>nuoret (11 kpl)</i>					
<b>Selittävät muuttujat</b>	<b>kerroin</b>	<b>t-arvo</b>	<b>merkitsevyystaso</b>	<b>selityskerroin</b>	<b>keskivirhe</b>	<b>luottamusväli +/-</b>
SO	0,559	1,970	0,080	0,301	0,284	0,642
SO, KO	0,438	1,228	0,254	0,331	0,357	0,823
SO, ATK	0,235	0,746	0,477	0,495	0,315	0,726
SO, SV	0,577	1,943	0,088	0,328	0,297	0,685
SO, HO	0,363	1,006	0,344	0,365	0,361	0,832
SO, OT	0,525	2,116	0,067	0,528	0,248	0,572
SO, PTK	0,494	0,764	0,467	0,302	0,647	1,492
SO, KO, ATK, SV, HO, OT, PTK	1,316	0,961	0,407	0,662	1,369	4,356
<b>Mukana olevat vastaajat:</b>	<i>miehet (15 kpl)</i>					
<b>Selittävät muuttujat</b>	<b>kerroin</b>	<b>t-arvo</b>	<b>merkitsevyystaso</b>	<b>selityskerroin</b>	<b>keskivirhe</b>	<b>luottamusväli +/-</b>
SO	0,986	4,116	0,001	0,566	0,240	0,518
SO, KO	0,563	1,846	0,090	0,672	0,305	0,665
SO, ATK	0,263	1,053	0,313	0,807	0,250	0,545
SO, SV	0,980	3,964	0,002	0,503	0,247	0,538
SO, HO	0,839	2,624	0,022	0,583	0,320	0,697
SO, OT	0,867	4,406	0,001	0,742	0,197	0,429
SO, PTK	0,560	1,193	0,256	0,603	0,469	1,022
SO, KO, ATK, SV, HO, OT, PTK	0,389	0,694	0,510	0,852	0,560	1,324

Taulukko 2. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP2

HYP2						
Selitettävä muuttuja:	KA					
Mukana olevat vastaajat:	kaikki (19 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
KO	0,503	4,227	0,001	0,512	0,119	0,251
KO, SO	0,254	1,796	0,096	0,651	0,143	0,303
KO, ATK	0,054	0,409	0,688	0,779	0,132	0,280
KO, SV	0,546	5,078	0,000	0,636	0,108	0,229
KO, HO	0,422	3,200	0,006	0,559	0,132	0,280
KO, OT	0,396	3,513	0,003	0,647	0,113	0,240
KO, PTK	0,419	2,618	0,019	0,531	0,160	0,339
KO, SO, ATK, SV, HO, OT, PTK	0,055	0,301	0,769	0,846	0,183	0,403
Mukana olevat vastaajat:	iäkkäät (8 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
KO	0,768	6,038	0,001	0,859	0,127	0,311
KO, SO	0,512	2,353	0,065	0,899	0,218	0,560
KO, ATK	0,255	1,213	0,279	0,943	0,210	0,540
KO, SV	0,750	6,001	0,002	0,888	0,125	0,321
KO, HO	0,722	4,005	0,010	0,863	0,180	0,463
KO, OT	0,641	7,057	0,001	0,952	0,091	0,234
KO, PTK	0,839	3,628	0,015	0,863	0,231	0,594
KO, SO, ATK, SV, HO, OT, PTK	0,216	-	-	1,000	0,000	0,000
Mukana olevat vastaajat:	vähän kokemusta omaavat (4 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
KO	0,362	0,960	0,391	0,187	0,377	1,047
KO, SO	0,360	0,797	0,484	0,187	0,451	1,435
KO, ATK	0,302	1,789	0,171	0,879	0,169	0,538
KO, SV	0,567	1,355	0,268	0,410	0,418	1,330
KO, HO	0,253	0,601	0,590	0,327	0,420	1,336
KO, OT	0,476	1,542	0,221	0,609	0,309	0,983
KO, PTK	0,698	2,029	0,136	0,629	0,344	1,095
KO, SO, ATK, SV, HO, OT, PTK	0,587	-	-	1,000	0,000	0,000
Mukana olevat vastaajat:	naiset (4 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
KO	0,719	2,011	0,182	0,669	0,357	1,536
KO, SO	-0,687	-2,889	0,212	0,992	0,238	3,025
KO, ATK	-0,307	-0,375	0,771	0,883	0,818	10,397
KO, SV	0,618	3,063	0,201	0,950	0,202	2,567
KO, HO	0,709	1,334	0,410	0,670	0,531	6,749
KO, OT	0,933	1,709	0,337	0,763	0,546	6,940
KO, PTK	0,698	1,193	0,444	0,671	0,585	7,435
KO, SO, ATK, SV, HO, OT, PTK	0,000	-	-	1,000	0,000	0,000

Taulukko 3. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP3

HYP3						
Selitettävä muuttuja:	KA					
Mukana olevat vastaajat:	kaikki (19 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
SV	0,327	0,942	0,360	0,050	0,348	0,734
SV, SO	0,172	0,729	0,477	0,596	0,236	0,500
SV, KO	0,525	0,233	0,033	0,636	0,225	0,477
SV, ATK	0,053	0,298	0,769	0,778	0,177	0,375
SV, HO	0,119	0,367	0,719	0,283	0,324	0,687
SV, OT	0,217	0,756	0,461	0,397	0,288	0,611
SV, PTK	0,343	1,190	0,251	0,384	0,288	0,611
SV, KO, SO, ATK, HO, OT, PTK	0,115	0,494	0,631	0,846	0,233	0,513
Mukana olevat vastaajat:	iäkkäät (8 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
SV	0,459	0,737	0,489	0,083	0,622	1,522
SV, SO	0,026	0,075	0,943	0,786	0,346	0,890
SV, KO	0,276	1,149	0,302	0,888	0,240	0,617
SV, ATK	0,057	0,284	0,788	0,927	0,200	0,514
SV, HO	0,283	0,529	0,619	0,454	0,535	1,375
SV, OT	0,172	0,323	0,760	0,484	0,532	1,368
SV, PTK	0,383	0,808	0,456	0,559	0,474	1,219
SV, KO, SO, ATK, HO, OT, PTK	0,152	-	-	1,000	0,000	0,000
Mukana olevat vastaajat:	vähän kokemusta omaavat (4 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
SV	0,230	0,451	0,676	0,048	0,510	1,416
SV, SO	0,213	0,356	0,745	0,055	0,598	1,903
SV, KO	0,555	1,063	0,366	0,410	0,523	1,664
SV, ATK	-0,330	-1,109	0,348	0,823	0,297	0,945
SV, HO	0,779	1,717	0,184	0,620	0,453	1,441
SV, OT	-0,177	-0,283	0,796	0,317	0,624	1,986
SV, PTK	0,135	0,230	0,833	0,134	0,588	1,871
SV, KO, SO, ATK, HO, OT, PTK	0,000	-	-	1,000	0,000	0,000
Mukana olevat vastaajat:	naiset (4 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
SV	1,454	1,351	0,309	0,477	1,076	4,630
SV, SO	0,557	1,427	0,389	0,975	0,391	4,970
SV, KO	1,140	2,360	0,255	0,950	0,483	6,139
SV, ATK	0,830	14,691	0,043	0,999	0,057	0,724
SV, HO	1,510	0,871	0,544	0,479	1,733	22,026
SV, OT	1,449	1,022	0,493	0,546	1,418	18,023
SV, PTK	1,657	1,758	0,329	0,805	0,943	11,986
SV, KO, SO, ATK, HO, OT, PTK	1,695	-	-	1,000	0,000	0,000

**Taulukko 4. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP4a**

HYP4a						
Selitettävä muuttuja:	KA					
Mukana olevat vastaajat:	kaikki (19 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
HO	0,687	2,552	0,021	0,277	0,269	0,568
HO, SO	0,200	0,809	0,430	0,599	0,247	0,524
HO, KO	0,319	1,302	0,211	0,559	0,245	0,519
HO, ATK	0,179	1,057	0,306	0,791	0,170	0,360
HO, SV	0,657	2,282	0,036	0,283	0,288	0,611
HO, OT	0,426	1,621	0,125	0,463	0,263	0,558
HO, PTK	0,375	1,183	0,254	0,384	0,317	0,672
HO, SV, KO, SO, ATK, OT, PTK	-0,036	-0,160	0,876	0,846	0,225	0,495

**Taulukko 5. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP4b**

HYP4b				
Tarkasteltava muuttuja	HO			
Tarkasteltava ryhmä	keskiarvo	keskihajonta	keskiarvon 95 % luottamusväli	
			alaraja	yläraja
<b>Kaikki</b>				
0-10 kertaa käyttäneet	10,809	3,498	8,587	13,032
yli 10 kertaa käyttäneet	12,861	0,921	12,009	13,712
<b>lääkäät</b>				
0-10 kertaa käyttäneet	10,003	3,400	1,558	18,448
yli 10 kertaa käyttäneet	13,358	0,433	12,821	13,896
<b>Paljon kokemusta omaavat</b>				
0-10 kertaa käyttäneet	12,907	0,790	12,077	13,736
yli 10 kertaa käyttäneet	12,861	0,921	12,009	13,712

**Taulukko 6. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP5a**

HYP5a						
Selitettävä muuttuja:	KA					
Mukana olevat vastaajat:	kaikki (19 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
OT	0,641	3,196	0,005	0,375	0,201	0,424
OT, SO	0,462	3,513	0,003	0,764	0,132	0,280
OT, KO	0,416	2,474	0,025	0,647	0,168	0,356
OT, ATK	0,263	2,114	0,051	0,825	0,124	0,263
OT, SV	0,621	3,036	0,008	0,397	0,205	0,435
OT, HO,	0,498	2,358	0,031	0,463	0,211	0,447
OT, PTK	0,502	2,678	0,016	0,537	0,187	0,396
OT, HO, SV, KO, SO, ATK, PTK	0,293	1,859	0,090	0,846	0,158	0,348

**Taulukko 7. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP5b**

<b>HYP5b</b>						
Selitettävä muuttuja:	KA					
Mukana olevat vastaajat:	kaikki (19 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
PTK	-0,443	-2,894	0,010	0,330	0,153	0,323
PTK, SO	-0,104	-0,645	0,528	0,593	0,162	0,343
PTK, KO	-0,139	-0,794	0,439	0,531	0,176	0,373
PTK, ATK	-0,112	-1,076	0,298	0,791	0,104	0,220
PTK, SV	-0,446	-2,951	0,009	0,384	0,151	0,320
PTK, HO	-0,312	-1,667	0,115	0,384	0,187	0,396
PTK, OT	-0,327	-2,367	0,031	0,537	0,138	0,293
PTK, OT, HO, SV, KO, SO, ATK	-0,052	-0,360	0,725	0,846	0,144	0,317

**Taulukko 8. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP5c**

<b>HYP5c</b>						
Selitettävä muuttuja:	KA					
Mukana olevat vastaajat:	kaikki (19 kpl)					
Selittävät muuttujat	kerroin	t-arvo	merkitsevyystaso	selityskerroin	keskivirhe	luottamusväli +/-
ATK	0,629	7,681	0,000	0,776	0,082	0,173
ATK, SO	0,565	3,787	0,002	0,780	0,149	0,316
ATK, KO	0,586	4,386	0,000	0,779	0,134	0,284
ATK, SV	0,623	7,236	0,000	0,778	0,086	0,182
ATK, HO	0,582	6,271	0,000	0,791	0,093	0,197
ATK, OT	0,544	6,415	0,000	0,825	0,085	0,180
ATK, PTK	0,573	5,949	0,000	0,791	0,096	0,204
ATK, OT, HO, SV, KO, SO, PTK	0,350	1,521	0,156	0,846	0,230	0,506

**Taulukko 9. Lineaarinen regressioanalyysi - HYP6**

<b>HYP6</b>				
Tarkasteltava muuttuja	KA			
Tarkasteltava ryhmä	keskiarvo	keskihajonta	keskiarvon 95 % luottamusväli	
			alaraja	yläraja
<b>Kaikki</b>				
0-10 kertaa käyttäneet	8,374	4,001	5,832	10,916
yli 10 kertaa käyttäneet	12,441	1,833	10,746	14,136