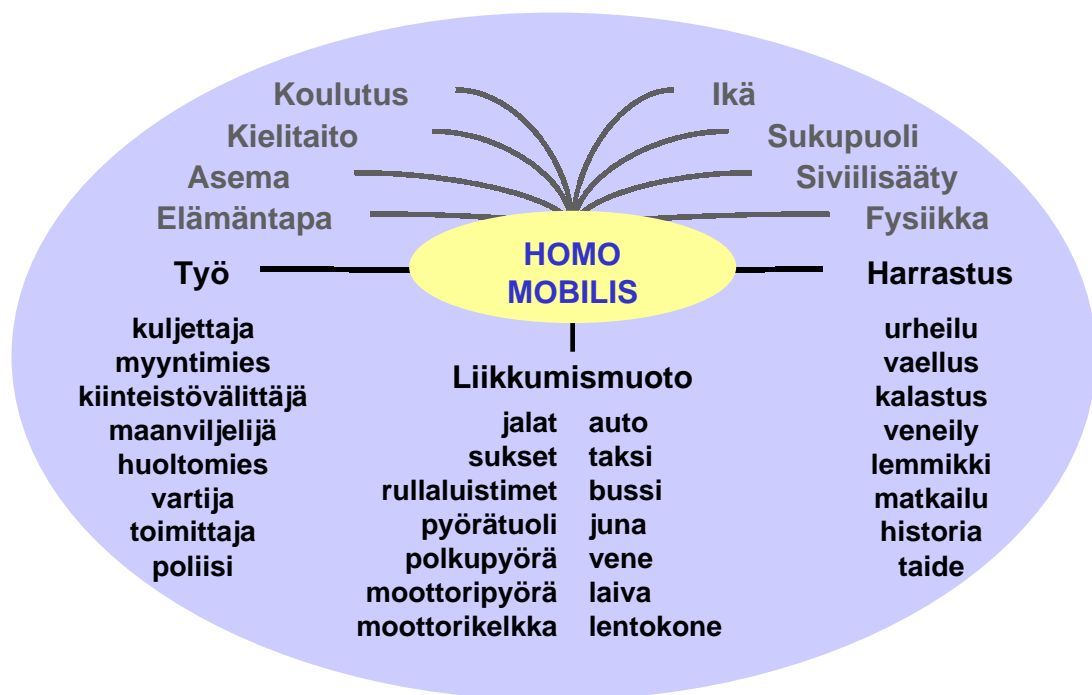


Henkilökohtainen navigointi

Markkinat, teknologia ja sovellukset



Henkilökohtainen navigointi Markkinat, teknologia ja sovellukset

Antti Rainio (toim.)

VTT Tietotekniikka



ISBN 951-38-5693-3 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)
ISSN 1235-0605 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT) 2000

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT), Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

Statens tekniska forskningscentral (VTT), Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

Technical Research Centre of Finland (VTT), Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Tietotekniikka, Palveluverkot, Tekniikantie 4 B, PL 1203, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 7028,

VTT Informationsteknik, Internet, Teknikvägen 4 B, PB 1203, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 7028

VTT Information Technology, Networks, Tekniikantie 4 B, P.O.Box 1203, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 7028

Toimitus Kerttu Tirronen

Otamedia Oy, Espoo 2000

Rainio, Antti (toim.). Henkilökohtainen navigointi. Markkinat, teknologia ja sovellukset [Personal navigation. Market, technology and applications]. Espoo 2000, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2037. 124 s. + liitt. 16 s.

Avainsanat mobile multimedia, personal navigation, location based services, position dependent services, mobile location services, mobile multimedia markets

Tiivistelmä

Henkilökohtainen navigointi (NAVI) -ohjelman valmisteluprojekti laati ehdotuksen kolmivuotisen kansallisen NAVI-ohjelman käynnistämiseksi. Valmisteluun osallistui VTT Tietotekniikan johdolla lähes sata asiantuntijaa yrityksistä, hallinnosta ja tutkimuslaitoksista sekä yliopistoista ja korkeakouluista. Valmisteluprojektissa selvitettiin tulevan ohjelman taustaksi ja lähtökohdaksi teknologian ja markkinoiden kehitystä, laitteiden ja palvelujen käytettävyyttä sekä oikeudellisia ja eettisiä kysymyksiä. Tämä raportti tiivistää valmisteluprojektissa kootun tiedon ja pyrkii yleistajuiseen aihepiiriin jäsentämiseen.

Ensimmäisessä luvussa tarkastellaan mobiilin multimedian markkinoiden syntymistä, henkilökohtaisen navigoinnin arvoketjun rakennetta, erilaisia skenaarioita ja konsepteja markkinoiden ja kilpailun luonteesta sekä yhteistyökysymyksiä. Paikannettujen palveluiden ennakoitaan globaalisti olevan merkittävä osa mobiilin multimedian palvelua. Mobiiliportaalien välillä on kova kilpailu ja käyttäjäyhteisöjen omat palvelut ovat keskeisiä käyttäjäkulttuurin muotoutumisessa.

Toisessa luvussa esitellään henkilökohtaisen navigoinnin keskeisiä toimintoja ja palvelusältöjä. Henkilökohtainen navigointi tarkoittaa henkilön paikantamista sekä tarpeellista reitin ja liikkumismuodon valintaa ja opastusta haluttuun kohteeseen pääsemiseksi sekä ulko- että sisätiloissa hyödyntäen paikannettuja kohteita, ilmiöitä ja palveluja koskevaa informaatiota. Navigointipalvelujen tulisi vastata käyttäjän kysymyksiin omasta tai toisten henkilöiden sekä etsittyjen kohteiden sijainnista ja opastaa eri kulkureiteillä. Henkilökohtaisen navigaattorin eli päätelaitteen oletetaan pääsääntöisesti olevan matkaviestin tai muu mukana kulkeva pienlaite, jolla tietoverkon palveluja voidaan hyödyntää.

Kolmannessa luvussa käydään läpi paikantamisen menetelmiä, jotka perustuvat etenkin maanpäällisiin radiomenetelmiin tai satelliittien havainnointiin. Paikannuksen tarkkuudelle asetettavat vaatimukset kasvavat sitä mukaa kun paikannustekniikka kehittyy. Parin vuosikymmenen aikana on kuluttajalaitteissa päästy muutamien satojen metrien tarkkuudesta muutamaan kymmeneen metriin ja lähitulevaisuudessa tavoitellaan muutamien metrin tarkkuutta. Eritoten kuluttajalaitteissa tarkkuusvaatimusta rajoittavat mm.

laitteiden ja infrastruktuurin kustannukset, paikannuslaitteen koko ja virrankulutus. Yleiset menetelmät eivät sovellu erityisen hyvin paikantamiseen sisätiloissa.

Neljännessä luvussa hahmotetaan palveluarkkitehtuuria, jonka tulisi laitteiden ja palveluiden yhteentoimivuudelta olla selkeä ja yksinkertainen sekä mahdollistaa riittävä monipuolinen palvelutarjonta. Henkilökohtaisessa navigoinnissa on kyse hajautetusta tietojärjestelmäarkkitehtuurista. Välitettävän tiedon esitysmuoto on keskeinen sovellusten yhteentoimivuuden kriteeri. Sovellusrajapintojen tulisi perustua laajasti käytössä oleviin, kansainvälisiin standardeihin ja olla avoimia, jotta ne tukisivat vapaata kilpailua palvelutarjonnassa. Internetin ja WAPin standardit muodostavat keskeisen lähtökohdan. Luvun lopuksi esitellään henkilökohtaisen navigoinnin kannalta tärkeimmät standardoinnin yhteistyöelimet.

Viidennessä luvussa tarkastellaan käyttäjän tarpeita ja motiiveja sekä käyttökulttuurin muotoutumista. Tarpeiden ja käyttäjäryhmien tunnistaminen on käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen lähtökohta, kun määritellään tuotekonseptia ja tuotteen toimintoja. Teknologia tarjoaa välineet uusien laitteiden ja palveluiden kehittämiseen, mutta olennaista on, miten erilaiset käyttökulttuurit omaksuvat uusia tuotteita sekä miten kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Käyttäjakeskeisellä tuotekehityksellä pyritään varmistamaan, että tuotteet vastaavat käyttäjien tarpeita ja mieltymyksiä. Lopuksi tutustutaan käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen menetelmiin.

Kuudennessa luvussa eritellään monia oikeudellisia kysymyksiä, joita henkilöiden paikantamiseen ja sijaintitiedon hyödyntämiseen liittyy. Tietosuojan ohella esillä ovat kuluttajansuoja sekä palvelusisältöihin liittyvä tekijänoikeus ja muut oikeudet. Keskeistä on, milloin sijaintitietoja voidaan käyttää, mitä oikeuksia palvelusisältöön kohdistuu ja kenelle oikeudet kuuluvat, mitä rajoituksia kohdistuu henkilön seurantaan sekä minkälaista uutta lainsäädäntöä sijaintipalveluiden tarjoaminen voisi edellyttää.

Viimeisessä luvussa pohditaan henkilökohtaisen navigoinnin ja sen edellyttämän teknologian kehittämisen eettisiä kysymyksiä. Innovaatiot ja niiden levittäminen nostavat esiin kysymyksiä ja käyttäjien pelkoja mm. siitä, kenen ehdoilla teknologiaa kehitetään ja mitkä ovat teknologian vaikutukset. Eettisellä auditoinnilla ja sen kriteeristöillä pyritään saamaan esiin eri sidosryhmien näkökulmat ja itse ryhmät mukaan innovaatioprosessiin. Taustalla vaikuttavat ihmiskäsitykset ja maailmankatsomukset sekä arvomaailma on syytä ottaa vuorovaikutuksen lähtökohdaksi.

Raportin liitteissä esitellään henkilökohtaisen navigoinnin käynnissä olevia projekteja sekä EU:n viidennen puiteohjelman IST-ohjelman aiheita.

Rainio, Antti (ed.). Henkilökohtainen navigointi. Markkinat, teknologia ja sovellukset [Personal navigation. Market, technology and applications]. Espoo 2000, Technical Research Centre of Finland, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 2037. 124 p. + app. 16 p.

Keywords mobile multimedia, personal navigation, location based services, position dependent services, mobile location services, mobile multimedia markets

Abstract

The planning project for the Personal Navigation (NAVI) programme proposes a three-year national programme. About one hundred experts from enterprises, the administration, research institutes and universities took part in the planning project under the leadership of VTT Information Technology. The development of technologies and markets, the usability of devices and services, and legal and ethical issues were examined in the planning project to serve as the background and starting point for the programme. This report summarises the information gathered in the planning project and seeks to present an intelligible analysis of the topic.

Chapter one examines the creation of the mobile multimedia market, the structure of personal navigation's value chain, different scenarios and concepts concerning the nature of the market and competition, and co-operation issues. Location-based services are expected to become a significant part of the mobile multimedia market globally. There will be intense competition between mobile portals, and user groups' own services will play a key role in shaping the usage culture.

Chapter two deals with the key functions and service contents of personal navigation. Personal navigation involves positioning the user and using information on positioned sites, phenomena and services to help the user choose the route and mode of transport necessary to reach a particular destination in both indoor and outdoor environments. Navigation services should answer the user's questions about the location of the user him/herself, some other person or selected site, and should provide guidance by different routes and modes of transport. It is generally assumed that the personal communicator, i.e. the terminal device, will be a mobile phone or some other small portable device capable of accessing data network services.

Chapter three describes positioning methods based primarily on terrestrial radio or satellite positioning systems. Requirements set for the accuracy of positioning will become greater as the positioning technology is developed. The accuracy of consumer devices has improved from a few hundred metres to a few tens of metres over the past twenty years, and the aim is to achieve an accuracy of a few metres in the near future. The accuracy requirement of consumer devices in particular will be limited by factors such as the costs of devices and infrastructure as well as the size and power

consumption of the positioning device. Current methods are not particularly suitable for indoor positioning.

Chapter four outlines the service architecture that would not only be clear and simple from the perspective of device and service compatibility, but also capable of offering a sufficiently diverse range of services. The information system architecture in personal navigation will be a distributed one. The format of the information to be communicated will be a key criterion for the compatibility of applications. Application interfaces should be based on international standards in widespread use, and should be open so that they support free competition in service supply. Internet and WAP standards represent a key starting point. The most important standardisation co-operation bodies as far as personal navigation is concerned are presented at the end of the chapter.

Chapter five examines user needs and motives and the shaping of usage culture. Identification of user groups and their needs is the starting point for user-centred product development when defining product concepts and functions. Technology offers the tools necessary for the development of new devices and services, but the essential thing is how the different usage cultures will adopt new products and how demand and supply will meet one another. User-centred product development will ensure that the products meet the needs and likings of users. Finally, the methods of user-centred product development are described.

Chapter six deals with many legal questions concerning the positioning of people and the exploitation of location data. Topics such as data protection, consumer protection, copyrights to service contents and other rights are examined. Key questions are: When can location data be used? What rights apply to service contents and to whom do these rights belong? What restrictions should be placed on the monitoring of people's movements and what kind of new legislation would the provision of location services require?

The final chapter considers ethical questions posed by the development of personal navigation and the technology that it requires. Innovations and their increasingly widespread use are raising questions and fears among users. For example, on whose terms is the technology being developed and what will its consequences be? An ethical audit and the criteria developed for it will seek to reveal the perspectives of different stakeholder groups and to engage them in the innovation process. Human conceptions and world views are influencing background factors, and a set of values should be defined as a starting point for interaction.

On-going projects concerning the topic of personal navigation as well as the themes of the EU's Fifth Framework Programme's IST programme are presented in the report's appendices.

Alkusanat

Matkaviestinnän räjähdysenomainen yleistyminen 1990-luvulla on synnyttänyt uudet mobiilipalveluiden markkinat. Matkaviestin ei ole vain puhelin, vaan tulevaisuudessa yhä enemmän myös kannettava mobiili päätelaite, jonka avulla tietoverkkojen palveluja voidaan hyödyntää. Myös henkilökohtaiset mikrotietokoneet kehittyvät yhä pienemmiksi ja kannettavammiksi. Niiden rinnalle on syntynyt uusi kämmen- ja taskutietokoneiden luokka. Verkkokeskeisyys tietojenkäsittelyssä edellyttää, että kannettavilla päätelaitteilla on aina tarvittaessa voitava kytkeytyä verkkoon. Mm. sähköpostin yleistyminen viestintävälineenä ohjaa kannettavia päätelaitteita jatkuvaan langattomaan verkkoyhteyteen.

Edellä kuvattu konvergenssi ja mobiilipalveluiden markkinoiden laajeneminen merkitsee kysyntää sovelluksille ja palveluille, jotka ovat hyödyllisiä liikkuville käyttäjille. Satelliitti- ja verkkopaikannuksen kehittyminen tuo mahdollisuuden paikantaa automaattisesti päätelaite ja käyttää sijaintitietoa palvelun eräänä lähtötietona. Käyttäjän paikantaminen on keskeinen osa mobiilipalvelun personointia.

Mobiilipalvelujen kehittämisen lähtökohdaksi on hyvä perehtyä paikannusteknologian ja palveluarkkitehtuurin kehitykseen sekä käytettävyyden varmistamiseen tuotekonseptin kehittämisessä. Teknologian virittämien mahdollisuuksien rajaajana on tarpeen selvittää ja tuntea sekä lainsäädännön puitteet että ihmisten eettiset normit, jotka ohjaavat kulttuurin muuttumista. Tämä raportti esittelee näitä näkökulmia kehitystyön pohjaksi.

Henkilökohtainen navigointi (NAVI) -ohjelman valmisteluprojektissa laadittiin ohjelman kuvaus "Henkilökohtainen navigointi. NAVI-ohjelma vuosille 2000–2002", VTT Tiedotteita 2023. Tämä taustaraportti kokoaa yhteen ohjelman valmistelussa toimeksiantojen ja ryhmätyöskentelyn kautta kerätyn ja kirjatun tiedon teknologian ja markkinoiden kehityksestä. Valmisteluprojektin aikana tuotettiin joukko erillisiä sisäisiä raportteja, joiden pohjalta tämä julkaisu on koottu.

Erityisen kiitoksen ansaitsevat valmisteluprojektin työryhmien kaikki jäsenet ja vetäjät Robin Berglund, Atte Kortekangas, Tuula Petäkoski-Hult VTT Tietotekniikasta ja Samuli Simojoki Lakiasiaintoimisto Borenius & Kempπισestä sekä erillisiä sisäisiä raportteja kirjoittaneet Matti Juhala Teknillisen korkeakoulun autolaboratoriosta, Jari Kaivo-oja Turun kauppakorkeakoulun tulevaisuuden tutkimuskeskuksesta, Pasi Viitainen VTT Automaatiosta, Mika Saarinen ja Timo Sukuvaara VTT Elektroniikasta, Jaakko Lähteenmäki ja Heikki Laitinen VTT Tietotekniikasta, Tapio Huomo ja Matti Mäkelin HM & V Research Oy:stä sekä vapaa tutkija Mika Pantzar.

Valmisteluprojektiin panostivat päärahoittajien Sitran, Tekesin ja VTT Tietotekniikan ohella seuraavat *yritykset*: Arcus software, Benefon, Digita, Intergraph Finland, Kartta-keskus, Miragel, Nokia/Nokia Mobile Phones, Novo Group, Radiolinja, Sanoma-WSOY/Geodata, Talentum/Interaktiivinen satama, Sonera, Suunto, Tekla ja Turun Teknologiakeskus sekä seuraavat *viranomaiset*: liikenneministeriö, maanmittauslaitos, merenkulkulaitos, tielaitos, väestörekisterikeskus sekä seuraavat *yliopistot, korkeakoulut, tutkimuslaitokset ja -yksiköt*: Oulun yliopisto, Tampereen yliopisto, Tampereen teknillinen korkeakoulu ja Teknillinen korkeakoulu sekä VTT Automaatio, VTT Elektroniikka ja VTT Yhdyskuntatekniikka.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	5
Alkusanat	7
Käsitteitä	14
1. Henkilökohtaisen navigoinnin markkinat	15
1.1 Markkinoiden kehittyminen	15
1.1.1 Matkaviestimet uusiutuvat	15
1.1.2 Kiihtyvää langatonta tiedonsiirtoa	16
1.1.3 Matkaviestimien paikantaminen	17
1.1.4 Lokaalit ja globaalit markkinat	19
1.1.5 Push- vai pull-palvelut	21
1.2 Arvoverkosto	21
1.2.1 Mobiili arvoketju	22
1.2.2 Arvoverkoston osapuolet	23
1.2.3 Veturit ja liittoutuminen	26
1.3 Skenaariot ja konseptit	26
1.3.1 Markkinaskenaariot	26
1.3.2 Yllätysskenaario	27
1.3.3 Toisiaan ruokkivat innovaatiot	27
1.3.4 Tehokkuus vai elämys	27
1.3.5 Horinsontaalikiilpailu ja vertikaali-integrointi	28
1.3.6 Kilpailevat paikannuskonseptit	28
1.3.7 WAPSPit, ASPit vai ISPit	28
1.3.8 Globaali vai paikallinen portaali	29
1.3.9 Personointi ja lokalisointi	29
1.3.10 Yhteisöllinen portaali	30
1.4 Yhteistyökysymyksiä	30
1.4.1 Paikannustiedon omistus	30
1.4.2 Avoimet palvelurajapinnat	31
1.4.3 Julkisen ja yksityisen sektorin välinen yhteistyö	31
1.4.4 Klubihyödykkeet ja sponsorit	31
2. Navigoinnin toiminnot ja sisällöt	33
2.1 Toiminnot: paikantaminen ja opastus	34
2.1.1 Paikantaminen	34
2.1.2 Tiedon hankkiminen kohteista	35
2.1.3 Opastus kohteeseen	35
2.1.4 Opastus reitin varrella	36

2.1.5	Opastus kohteessa	36
2.1.6	Sijaintitiedon välittäminen	36
2.2	Palvelusisällöt	37
2.2.1	Tieto paikannetuista palveluista	37
2.2.2	Reitti-informaatio	38
2.2.3	Kartat	39
2.2.4	Ilmakuvat ja satelliittikuvat	40
2.2.5	Kolmiulotteiset mallit	40
2.2.6	Sähköiset matkaoppaat	40
2.2.7	Sisätilaopastuksen sisällöt	41
3.	Paikantamisen menetelmät	43
3.1	Satelliittipaikannus	44
3.1.1	Suhteellinen satelliittipaikannus	44
3.1.2	Avustettu satelliittipaikannus	45
3.2	Verkkopaikannus	45
3.2.1	Solupaikannus	45
3.2.2	Signaalin voimakkuus	46
3.2.3	Signaalin saapumissuunta	46
3.2.4	Signaalin saapumisaika	46
3.2.5	Yhdistetyt paikannusmenetelmät	47
3.2.6	Standardointi ja viranomaismääräykset	47
3.2.7	Käytännön koetuloksia	48
3.3	Sisätilapaikannus	48
3.3.1	Ultraäänipaikannus	49
3.3.2	Infrapuna	49
3.3.3	RF-paikannus ja langattomat lähiverkot	49
3.3.4	Pseudoliitit	50
3.3.5	Anturit ja merkintälasku	50
4.	Palveluarkkitehtuuri	51
4.1	Navigoinnin toimintoskenaariot	51
4.1.1	Paikantaminen ja seuranta	52
4.1.2	Sijainnin välittäminen	52
4.1.3	Paikannetut pull-palvelut	53
4.1.4	Paikannetut push-palvelut	54
4.1.5	Lähi-informaatiopalvelut	54
4.1.6	Karttapalvelut	55
4.1.7	Reittiopastus	55
4.2	Palveluarkkitehtuuri	56
4.2.1	Arkkitehtuurin reunaehdot	56
4.2.2	Kansainvälinen standardointi	57

4.3	Arkkitehtuurisuositukset	57
4.3.1	Arkkitehtuurinäkemät	57
4.3.2	Tietoliikennekehys	58
4.3.3	WAP-vaihtoehto	58
4.3.4	Tietosisällön kuvauskehys	58
4.3.5	Karttatiedot "GetMap"	59
4.3.6	Reitti- ja opastustiedot "GetRoute"	59
4.3.7	Paikannustieto "GetLocation"	59
4.3.8	Palveluhakemistot	60
4.4	Keskeisiä standardointielimiä	60
4.4.1	ETSI	60
4.4.2	WapForum	61
4.4.3	IETF, Internet Engineering Task Force	61
4.4.4	W3C, World Wide Web Consortium	62
4.4.5	OGC, Open GIS Consortium	62
4.4.6	ISO, International Organization for Standardization	63
4.4.7	CEN/CENELEC	63
5.	Käytettävyys ja käyttäjakeskeinen tuotekehitys	64
5.1	Käyttökulttuurit ja käyttäjät	65
5.1.1	Tarpeiden tyydyttäminen	65
5.1.2	Hyötyä, huvia ja statusta	65
5.1.3	Rationaalinen ja sosiaalinen navigointi	67
5.1.4	Varhaisista omaksujista epäilijöihin	67
5.1.5	Käyttäjärühmien tunnistaminen	68
5.1.6	"Design for you" – "Design for all"	70
5.1.7	Ikääntyneet ja vammaiset	71
5.1.8	Uusavuttomat urbaanit ihmiset	72
5.2	Tuotekonsepti: väline ja palvelu	72
5.2.1	Tehtävänalyysi	73
5.2.2	Kompakti vai hajautettu laite?	73
5.2.3	Navigaattorin ominaisuudet	74
5.2.4	Kartta vai kuiskaaja – käyttöliittymän näkymät	75
5.2.5	Informaation rakenne	77
5.2.6	Käytettävyyden laatutekijöitä	78
5.3	Käyttäjakeskeinen tuotekehitys	78
5.3.1	Tuotekehityksen vaiheet ja tehtävät	79
5.3.2	Toiminnallinen tuotekonsepti	80
5.3.3	Haluttavuus, hankittavuus ja tyytyväisyys	82
5.3.4	Ominaisuuksien priorisointi	83
5.3.5	Toiminnot osana palvelukonseptia	84
5.3.6	Roadmap tulevaisuuteen	85

5.3.7	Käsitteellinen mallinnus ja analyysi	85
5.3.8	Ajoneuvolaitteiden suunnittelu	85
5.3.9	Konseptin muuntelu	86
5.3.10	Konseptin uskottavuus	86
5.3.11	Laadukas toteutus	87
5.3.12	Myyntiketjun koulutus	88
5.3.13	Palautteen varmistaminen ja kanavointi	88
5.3.14	Riskienhallinta	88
6.	Oikeudellisia kysymyksiä	90
6.1	Sijaintitietojen käyttäminen	90
6.1.1	Yksityisyys turvataan	91
6.1.2	Sijaintitiedot ja teletoiminnan tietosuojaja	91
6.1.3	Lupa sijaintitiedon luovuttamiseen	92
6.1.4	Henkilön sijaintitieto	93
6.1.5	Henkilötietojen käsittelyn peruste	93
6.1.6	Yksiselitteinen suostumus	93
6.1.7	Henkilöä on informoitava	94
6.1.8	Anonyymi ei ole henkilö	94
6.2	Tilaamattomat palvelut	94
6.2.1	Ilman suostumusta	95
6.2.2	Suoramarkkinointi televiestinnässä	95
6.3	Aineistoja koskevat oikeudet	95
6.3.1	Tekijänoikeus	96
6.3.2	Luettelon ja tietokannan suoja	96
6.3.3	Tavaramerkki ja toiminimi	96
6.3.4	Lupa eli lisenssi	96
6.3.5	Oikeudet sijaintitietoihin	97
6.3.6	Asiakirjojen julkisuus	97
6.3.7	Henkilöiden osoitetiedot	98
6.3.8	Perittävät maksut	98
6.4	Kotirauha ja salakatselu rikosoikeudessa	99
6.4.1	Luvatonta tarkkailua	99
6.4.2	Normisto uudistuu	99
6.5	Henkilöiden valvominen	100
6.5.1	Työntekijän seuranta	100
6.5.2	Työntekijän yksityisyyttä hiotaan	101
6.5.3	Vajaavaltaiten ja alaikäisten seuranta	101
6.5.4	Potilaan valvonta	102
6.6	Alueiden valvonta	102
6.7	Uuden lainsäädännön tarve	102
6.7.1	Hätäpuhelinien paikantaminen	102

6.7.2	Velvoite sijaintitietojen luovuttamiseen	103
6.7.3	Muita lainsäädännön muutostarpeita	103
6.8	Paikannuspalvelua koskevat sopimukset	103
6.8.1	Sopimuksen syntyminen ja sopimusehdot	104
6.8.2	Kuluttajasopimuksen ehdot	104
6.8.3	Etämyyntidirektiivi	105
7.	Eettisiä kysymyksiä	106
7.1	Eettinen auditointi	106
7.2	Arvot, visiot ja skenaariot	108
7.2.1	Navigointi teknologiavisioiden valossa	108
7.3	Tuottajien ja kuluttajien uusi vuoropuhelu	110
7.3.1	Toiveajatteluakin tarvitaan	111
7.3.2	Elektroniikan muoti-ilmiot	111
7.3.3	Kuluttajien kriittisyys ei yllätä	112
7.3.4	Uusia tutkimusmetodeja	112
7.3.5	Eurooppalainen tie	113
7.4	Käyttäjälähtöinen eettinen auditointi	113
7.4.1	Navigoinnin eettisiä ongelmia	114
7.5	Kuluttajien reaktiot	114
7.5.1	Minkälaisia toiveita ja pelkoja kuluttaja kohtaa uutuustuotteessa?	115
7.5.2	Minkälaisiin tarpeisiin uutuustuote vastaa?	116
7.5.3	Minkälaisen arjen ja maailman henkilökohtainen navigaattori tuottaa?	117
7.5.4	Minkälaisia ihmisiä uutuustuote tuottaa?	118
7.6	Tarpeen keksiminen	120
7.7	Julkisuusstrategiat	122

LIITTEET:

Liite A

Liite B

Liite C

Käsitteitä

Henkilökohtainen navigointi tarkoittaa henkilön paikantamista sekä tarpeellista reitin ja liikkumismuodon valintaa ja opastusta haluttuun kohteeseen pääsemiseksi sekä ulko- että sisätiloissa hyödyntäen paikannettuja kohteita, ilmiöitä ja palveluja koskevaa informaatiota.

Mobiili multimedia (lat. mobile) tarkoittaa langattomasti siirrettäviä ja hyödynnettäviä digitaalisia, monimuotoisia (teksti, grafiikka, ääni, liikkuva kuva jne.) informaatiopalveluja ja sovelluksia.

Navigointi (lat. navigare) tarkoittaa sijainnin määrittämistä ja suunnistusta haluttuun kohteeseen.

Paikannettu palvelu (engl. location-based service, position dependent service) tarkoittaa palvelua, joka kuvatus sijaintinsa perusteella on helposti löydettävissä erilaisten hakemisto- ja opastuspalveluiden avulla. Henkilökohtaisen navigoinnin yhteydessä paikannetut palvelut muodostavat keskeisen sisällön ja ne voidaan löytää matkaviestimen sijaintitietoa hakukriteerinä käyttäen.

Paikannuspalvelu (engl. location service, mobile location service) tarkoittaa yleisesti sijainnin määrittämistä ja henkilökohtaisen navigoinnin yhteydessä erityisesti matkaviestinverkon tukemaa matkaviestimen sijainnin määrittämistä.

Paikkatieto (engl. geographic information, spatial information) on paikannettua kohdetta tai ilmiötä kuvaava sijaintitiedon ja ominaisuustiedon looginen tietokokonaisuus (Lähde: Paikkatietosanasto, MML). Paikkatiedot ovat tyypillisesti erilaisia tietokone- tai digitaalisia kartta- ja rekisteritietoja. Henkilökohtaisen navigoinnin yhteydessä paikkatiedot kuvaavat erityisesti paikannettuja palveluja ja eri liikkumismuotojen reittejä.

Sijaintitieto (engl. location data, position data, suom. rinnakkaistermi 'paikannustieto') on tieto, joka ilmaisee kohteen sijainnin sovitun kaksi- tai kolmiulotteisen koordinaattijärjestelmän mukaisesti (Suomessa usein pohjois- ja itäkoordinaatti sekä korkeusluku sovitusta merenpinnan tasosta). Sijaintiin voidaan viitata myös osoitteen avulla tai viittaamalla kohteeseen, jonka koordinaatit tunnetaan (mm. paikannimet tai erilaisten alueiden nimet tai tunnukset). Henkilökohtaisen navigoinnin yhteydessä paikannustiedolla tarkoitetaan tyypillisesti matkaviestimen sijaintia.

1. Henkilökohtaisen navigoinnin markkinat

Tässä luvussa tarkastellaan mobiilin multimedian markkinoiden syntymistä, henkilökohtaisen navigoinnin arvoketjun rakennetta, erilaisia skenaarioita ja konsepteja markkinoiden ja kilpailun luonteesta sekä yhteistyökysymyksiä. Paikannettujen palveluiden ennakoitaan globaalisti olevan erittäin merkittävä osa mobiilin multimedian palvelua. Mobiiliportaalien välillä on kova kilpailu ja käyttäjäyhteisöjen omat palvelut ovat keskeinen osa käyttäjäkulttuurin muotoutumista.

Luvun sisältö perustuu osin sekä Durlacherin marraskuussa julkaisemaan **Mobile Commerce** raporttiin sekä HM&V Research Oy:n **Tapio Huomon** ja **Matti Mäkelinin** NAVI-ohjelman valmisteluprojektille 31.12.1999 jättämään raporttiin *Henkilökohtaisen navigoinnin arvoverkostoseelvitys*.

1.1 Markkinoiden kehittyminen

Mobiilin multimedian markkinoiden edellytykset kehittyvät nopeasti. Usein mobiili multimedia liitetään kolmannen sukupolven matkapuhelimien kehittämiseen, mutta siirtymävaiheessa on monia tekijöitä, jotka luovat edellytyksiä mobiilin multimedian hyödyntämiselle jo ennen varsinaista matkapuhelinten kolmatta sukupolvea. Verkko-paikannus ja verkon tukema satelliittipaikannus tarjoavat perustan matkapuhelimien paikantamiselle ja uusien palveluiden kehittämiseksi. Geneerisen teknologian ja palvelukonseptien näköpiirissä olevat markkinat ovat globaalit. Paikannetuilla palveluilla arvioidaan olevan vuonna 2005 jo noin sata miljoonaa käyttäjää, ja markkinan volyymi on noin 50 miljardia markkaa vuodessa.

1.1.1 Matkaviestimet uusiutuvat

Mobiili multimedia tuo Internetin palvelut myös pieniin kannettaviin päätelaitteisiin. Matkaviestimien käyttöikäarviot vaihtelevat nykyisin kahdesta kolmeen vuoteen. Ennakoidaan, että vuonna 2003 maailmassa on miljardi matkapuhelinta, joista Euroopassa joka neljäs. Suuri osa näistä matkaviestimistä kykenee tiedonsiirtonopeuteen, johon kuluttajat ovat tottuneet nykyisissä lankapuhelinyhteyksissään. Langattoman pakettiverkon myötä tieto liikkuu mennessä ilman erillistä kytkentymistä tietoverkoon.

Ennakoidaan (*Durlacher 1999*), että WAP-standardia tukevien laitteiden ja GPRS-pakettitiedonsiirtoa sekä kolmannen sukupolven UMTS-standardia tukevien laitteiden osuus matkaviestimistä kehittyy taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. WAP- ja UMTS -standardeja ja GPRS-pakettitiedonsiirtoa tukevien laitteiden kehitysnäkymät.

<i>Vuosi</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>
	%	%	%	%
WAP	8,9	22	50,7	85,4
GPRS	0,2	1,7	10	35,3
UMTS	-	-	0,2	2,6

Langattomissa palveluissa WAP- ja Web-standardien välillä voi nähdä jonkinlaisen kilpailuasetelman. Tulevatko nykyiset Internet-palvelut sellaisenaan matkaviestimiin vai räätälöidäänkö palvelut WAP-standardin mukaan? Samalla on pitkälti kyse palveluiden hinnoittelusta ja maksullisuudesta ylipäätään. Kannettavien pienlaitteiden selainohjelmat, ns. mikroselaimet, tukenevat luultavasti sekä WAP- että Web-käytäntöä.

1.1.2 Kiihtyvää langatonta tiedonsiirtoa

Tiedonsiirtonopeuksien suhteen on suuria odotuksia, ja teknisten menetelmien teoreettiset nopeudet lienevät lähivuosina huomattavasti suurempia kuin käytännön palvelutaso. Langattomaan tiedonsiirtoon on tarjolla ensivaiheessa *nopea GSM-datapalvelu* (HSCSD, High Speed Circuit Switched Data) sekä *langaton pakettiverkko* (GPRS, General Packet Radio Service). Näiden ohella GSM-verkko täydentyy vielä EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution):llä. Taulukossa 2 (*Durlacher 1999*) on ennakoitu käytännön palvelutasoa (kbit/s) tulevina vuosina.

Taulukko 2. Langattoman tiedonsiirron tarjolla olevia datapalveluja ja pakettiverkkoja.

<i>Vuosi</i>					
<i>Tekniikka</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>odotukset</i>
	Kbit/s	Kbit/s	Kbit/s	Kbit/s	Kbit/s
GSM	9,6 tai 14,4				-
HSCSD	38,4				56
GPRS	-	43			115–170
EDGE	-	-	384		
UMTS	-	-		384	2000

Vastaavasti voidaan esittää langattomien lähiverkkotekniikoiden käytännön palvelutaso (Mbit/s) lähivuosina (taulukko 3).

Taulukko 3. Arvio langattomien lähiverkkotekniikoiden palvelutasosta v. 2000–2003.

	<i>Vuosi</i>				
<i>Tekniikka</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>odotukset</i>
	Mbit/s	Mbit/s	Mbit/s	Mbit/s	Mbit/s
WLAN	2	11	54?		50?
Bluetooth	-	0,2–0,7			
HiperLAN2	-	-			100

Mobiilin multimedian siirtotienä voi olla myös digitaalinen yleisradiolähetys (DAB ja DVB-T). Niiden päätelaitteiden tarjonta on ollut toistaiseksi vähäistä ja hintataso korkea. Standardoinnin edistyminen muuttanee tilannetta lähiaikoina. Käytännön palvelu on yksisuuntainen (Mbit/s) ja paluukanava on ratkaistava muulla tekniikalla (taulukko 4).

Taulukko 4. Arvio digitaalisen yleisradiolähetyksen palvelun kehityksestä v. 2000–2003.

	<i>Vuosi</i>				
	Mbit/s	Mbit/s	Mbit/s	Mbit/s	Mbit/s
<i>Tekniikka</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>odotukset</i>
DAB	1				
DVB-T	-	1–2			20

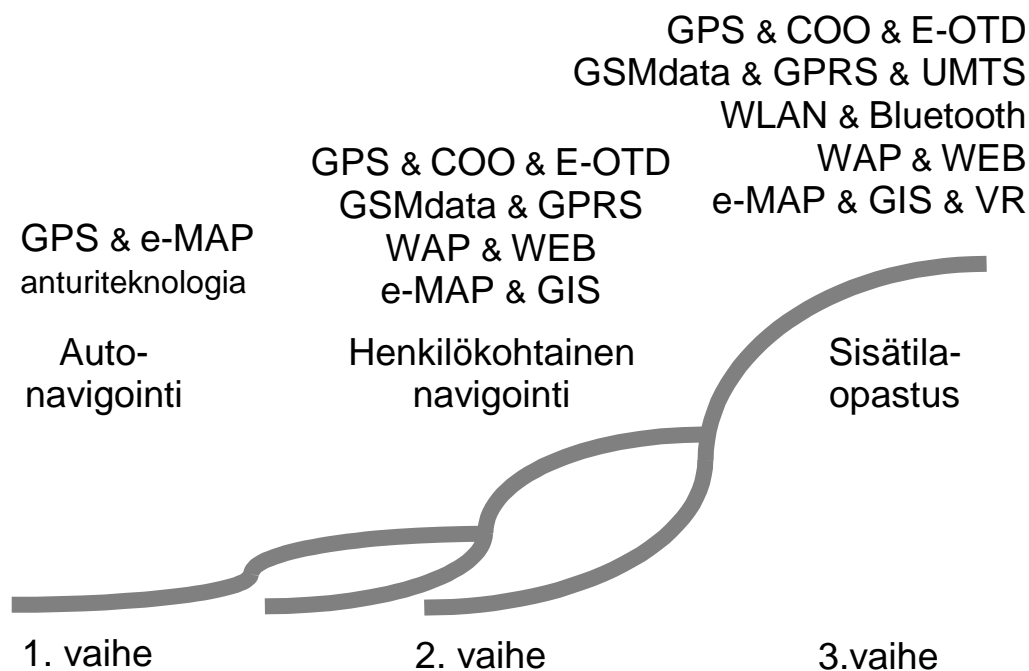
1.1.3 Matkaviestimien paikantaminen

Matkaviestimien paikantaminen yleistyy päätelaitteiden ja verkkopaikannusmenetelmien kehittymisen myötä. Lähtökohtana on, että päätelaitteet voidaan paikantaa joka tapauksessa tukiaseman tarkkuudella, mikä merkitsee kaupunkien keskustoissa muutamman sadan metrin tarkkuutta. Massatuotantoon menevä GPS-piiri kehittyy yhä pienemmäksi, tehokkaammaksi ja vähemmän tehoa kuluttavaksi, jolloin se voidaan helposti sisällyttää matkaviestimeen. Satelliittipaikannusta voidaan tukea eri tavoin myös tietoverkon välityksellä, joten paikannustoiminto voidaan käynnistää tarvittaessa nopeasti. Satelliittipaikannusta hyödyntävien matkaviestimien voi otaksua tulevan laajasti tarjolle vuonna 2001. Verkkopaikannusmenetelmien standardointi on loppusuoralla. Menetel-

mien tuotteistaminen etenee samaan aikaan ja voidaan olettaa, että operaattoreille suunnatut verkkopaikannuksen järjestelmät ovat yleisesti saatavilla vuoden 2001 aikana. Järjestelmät tarjoavat samalla avustetun satelliittipaikannuksen toiminnot.

Paikannuksen suhteen edellytykset henkilökohtaisen navigoinnin palveluille ovat olemassa, ja yhä tarkemmat paikannusmenetelmät tarjoavat mahdollisuuden monipuolistaa ja kehittää palvelutarjontaa.

Autopuhelin kypsyi 1990-luvulla henkilökohtaiseksi puhelimeksi. Samalla tavalla vähitellen kuluttajatuotteeksi kypsyneen autonavigointilaitteen rinnalle tulee henkilökohtainen navigaattori. Satelliittipaikannuksen rinnalla kehittyi matkapuhelinverkkoon perustuva paikantaminen. Langattomien lähiverkkojen palveluiden yleistyessä ja niiden tullessa saataville myös matkaviestimiin voidaan otaksua, että erilaiset lähi-informaation ja sisätilaopastuksen sovellukset yleistyvät.



Kuva 1. Henkilökohtaisen navigoinnin markkinakehityksen vaiheet voidaan ennakoida etenevän teknologian kehityksen näkökulmasta kolmessa vaiheessa. Autonavigoinnin markkinat ovat vähitellen laajenemassa ja henkilökohtainen navigointi on syntymässä nopeasti. Sisätilaopastus alkaa, kun päätelaitteet tukevat langattoman lähiverkon tekniikkaa. Akronyymit on selitetty taulukossa 5. Vuosiluvut ovat viitteellisiä ja ennakoivat ajankohtaa, jolloin uusi palvelu olisi laajasti saatavilla.

Taulukko 5. Henkilökohtaisen navigoinnin markkinakehityksen vaiheet. Akronyymien selitykset.

<p>COO, Cell Of Origin</p> <ul style="list-style-type: none">• paikantaminen matkapuhelinverkon tukiaseman tarkkuudella 200 m–20 km <p>E-OTD, Enhanced Observed Time Difference</p> <ul style="list-style-type: none">• verkkopaikannus signaalin kulkuajan avulla, tarkkuus 100–300 m, v. 2001 alkaen <p>GPS, Global Position System</p> <ul style="list-style-type: none">• Yhdysvaltain hallinnoima satelliittipaikannusjärjestelmä, tarkkuus 30–100 m; 1.5.2000 alkaen SA (Selective Availability) on poistettu ja tarkkuus siviilikäytössäkin n. 10 m <p>GNSS-2, Global Navigation Satellite System</p> <ul style="list-style-type: none">• EU:n suunnittelema Galileo-satelliittipaikannusjärjestelmä, tarkkuustavoite 2–5 m v. 2008 <p>GSM, Global System for Mobile communications</p> <ul style="list-style-type: none">• digitaalinen 2. sukupolven matkapuhelinverkko, data 9,6–14,4 kbit/s <p>GPRS, General Packet Radio Services</p> <ul style="list-style-type: none">• langaton pakettiverkko tiedonsiirtoon, nopeus n. 50 kbit/s käytännössä v. 2001 alkaen <p>UMTS, Universal Mobile Telecommunications System</p> <ul style="list-style-type: none">• digitaalinen 3. sukupolven matkapuhelinverkko, nopeus n. 300 kbit/s v. 2002 alkaen <p>WLAN, Wireless Local Area Network</p> <ul style="list-style-type: none">• langaton lähiverkko, ISO 802.11, nopeus 11 Mbit/s <p>Bluetooth</p> <ul style="list-style-type: none">• langaton verkko etenkin oheislaitteita varten, nopeus n. 700 kbit/s v. 2000 alkaen <p>WAP, Wireless Application Protocol</p> <ul style="list-style-type: none">• mobiilikäyttöä varten määritellyt standardit (WML, WSL, ...) (usein myös palvelut) <p>WEB</p> <ul style="list-style-type: none">• Internet-standardien (HTML, HTTP, ...) mukaan toteutetut palvelut <p>e-MAP, electronic Map</p> <ul style="list-style-type: none">• elektroninen, digitaalinen kartta kuva- tai vektorimuodossa <p>GIS, Geographic Information System</p> <ul style="list-style-type: none">• paikkatietojärjestelmä, jonka avulla voidaan dynaamisesti tuottaa sopiva kartta <p>VR, Virtual Reality</p> <ul style="list-style-type: none">• virtuaalitodellisuus, kolmiulotteinen malli todellisuudesta

1.1.4 Lokaalit ja globaalit markkinat

Kehittyvät henkilökohtaisen navigoinnin markkinat suuntaavat olemassa olevaa ja synnyttävät uutta liiketoimintaa. Markkinoilla menestymiselle on tärkeää tunnistaa, milloin on kyse geneerisestä yleiskäyttöisestä teknologiasta ja palveluista ja milloin taas markkinat ovat paikallisia. Kun tekniset ratkaisut perustuvat kansainvälisiin standardeihin,

kyse on ilman muuta geneerisestä teknologiasta ja globaaleista markkinoista. Tämä ei koske vain päätelaitteita, vaan myös palvelujärjestelmien teknisiä toteutuksia. Henkilökohtaisessa navigoinnissa tietosisältöjen ja palvelujen on väistämättä oltava paikallisia, mutta konseptit, joilla sisällöt ja palvelut tuotetaan, ylläpidetään, markkinoidaan ja jaellaan, tulevat suuressa määrin olemaan geneerisiä ja globaaleja. Samalla tavalla kun päätelaitteiden valmistaminen järjestäytyy tuotemerkkien ja brandien kautta, myös sisällöt ja palvelut tuotteistetaan ja kootaan tavaramerkeiksi, joiden tunnettuutta pyritään laajentamaan. (Taulukko 6.)

Taulukko 6. Navigointiin liittyvän liiketoiminnan jäsentäminen.

<i>Liiketoiminta-alue</i>	<i>Luonne</i>	<i>Markkinat</i>
Sisältö	moni-ilmeinen	paikalliset
Sisällön paketoinnin konsepti	geneerinen	globaalit
Sisältötuotannon tekniikka	geneerinen	globaalit
Palvelu	personoitu	paikalliset
Palvelusovellus	eriytynyt ja geneerinen	paikalliset ja globaalit
Palvelukonsepti	geneerinen	globaalit
Sovellusalusta	geneerinen	globaalit
Päätelaite	eriytynyt	globaalit
Paikannuspalvelu	infrastruktuuri	paikalliset ja globaalit
Paikannustekniikka	eriytynyt	globaalit

Arvoverkoston osapuolet toimivat osin globaalisti ja osin paikallisesti. Erilaiset paikalliset ja kansalliset käytännöt ja säädökset voivat oleellisesti vaikuttaa tapaan, jolla palvelut synnytetään ja käyttökulttuuri muovautuu.

1.1.5 Push- vai pull-palvelut

Eri tutkimusten mukaan palvelumarkkinat kasvavat seuraavan viiden vuoden kuluessa on 50 miljardin markan suuruiseksi. Palveluita voidaan jäsentää monella tavalla. Taulukon 7 arvioissa (*Strategy Analytics, 2000*) jaotteluna ovat

- seurantasovellukset
- palveluhaku, jossa aloite on käyttäjällä (pull)
- paikannettu tiedotus, jossa tiedotus tai markkinointi laukeaa sijainnin perusteella (push).

Taulukko 7. Palvelumarkkinoiden näkymät lähivuosina.

	2001	2003	2005
Käyttäjämäärä (miljoonaa)			
Tracking (seuranta)	0,4	8	26
Finding (palveluhaku "pull")	1,2	19	70
Notification (tiedotus "push")	1,6	32	87
Käytön määrä/kk (ARPU, US\$/käyttäjä/kk)			
Tracking (seuranta)	9,0	7,3	5,9
Finding (palveluhaku "pull")	5,7	5,1	4,6
Notification (tiedotus "push")	3,9	3,5	3,3
Liikevaihto (miljoonaa US\$)			
Tracking (seuranta)	42	677	1 856
Finding (palveluhaku "pull")	80	1 194	3 892
Notification (tiedotus "push")	72	1 369	3 418
<i>yhteensä</i>	<i>195</i>	<i>3 240</i>	<i>9 167</i>

1.2 Arvoverkosto

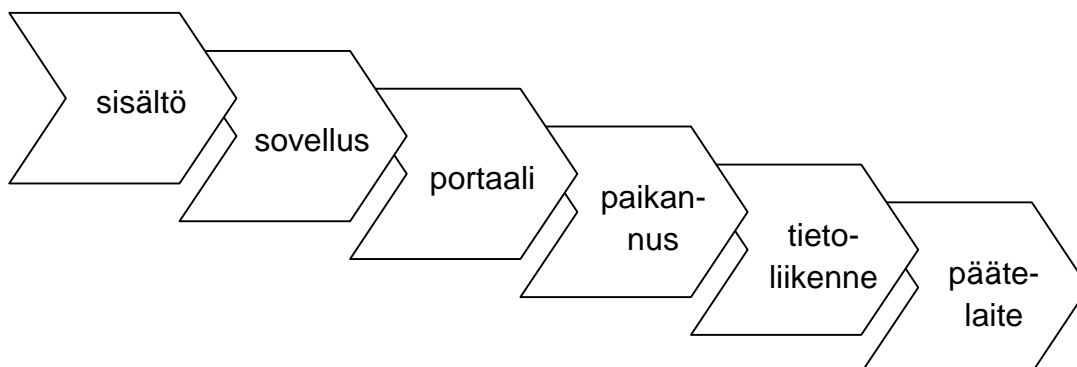
Henkilökohtaisen navigoinnin arvoketju on pelkistetyesti sisältöjen ja palveluiden välittämistä käyttäjälle. Perinteisen tietopalvelun jakeluketjuun lisätään paikannuspalvelu verkkopaikannuksen tai satelliittipaikannuksen muodossa. Sisällön ja palvelun tarjontaan tulee mukaan paikantamiseen perustuva indeksointi, suodatus ja valikointi.

Potentiaalisimpina palveluintegraattoreina eli erilaisia palveluja kuluttajille paketoivina osapuolina pidetään teleoperaattoreita ja muita palveluoperaattoreita tai osapuolia, joilla on jo entuudestaan laaja asiakasjoukko hallussaan. Navigointilaitteiden valmistajat voivat niin ikään suunnata tuotteen ja kohdentaa sen markkinoinnin tiettyyn käyttäjäryhmään. Tätä eriyttämistä voi tukea yhteistyö sisällön ja palvelujen tuottajien kanssa.

1.2.1 Mobiili arvoketju

Keskeiset kerrokset henkilökohtaisen navigoinnin pelkistetyssä arvoketjussa ovat

- päätelaite
- tietoliikenneyhteys
- paikannuspalvelu
- portaalipalvelu
- palvelusovellukset
- sisältö.



Kuva 2. Arvoketju. Henkilökohtaisen navigoinnin arvoketju on pitkä ja monikerroksinen. Jotta käyttökelpoinen palvelu syntyy, on kaikkien arvoketjun osien toimittava yhdessä. Avoimet palvelurajapinnat eri kerroksissa ovat edellytyksenä vapaalle kilpailulle arvoketjun eri osissa. Käytännössä ja etenkin varhaisten markkinoiden vaiheessa arvoketjun eri osia paketoidaan kokonaispalveluiksi. Esimerkiksi paikantavan päätelaitteen mukana saatetaan tarjota karttasisältöjä tai tietoliikennepalveluun sisältyy verkkopaikannus ja mobiiliportaali.

Langattoman tietoliikenneyhteyden tarjoamisessa kilpailu on aina rajoitettua radiotaajuuksien rajallisuuden vuoksi. Toimiluvan haltijoiden innovatiivisuus ja halukkuus uuden teknologian soveltamiseen ja uusien palveluiden tarjoamiseen on ratkaisevaa mobiilin multimedian kehittymiselle.

1.2.2 Arvoverkoston osapuolet

Henkilökohtaisen navigoinnin arvoketjun ja -verkoston osapuolia hieman yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna ovat

- rahoittajat
- laitevalmistajat
- ohjelmistotalot
- teleoperaattorit
- palveluoperaattorit
- tietojenkäsittelypalveluiden tarjoajat
- sisällöntuottajat
- palveluntuottajat
- käyttäjäyhteisöt
- tutkimus ja opetus
- standardoinnin yhteistyöelimet
- lainsäätäjät.

Rahoittajat ovat varsin merkittävässä asemassa konseptien valinnassa, tuotekehityksen rahoituksessa sekä uusien laitteiden ja palveluiden tunnetuksi tekemisessä markkinoinnin keinoin. Kansainvälisille markkinoille pyrittäessä rahoittajien rooli korostuu entistään.

Laitevalmistajat voidaan jakaa lopputuotteiden ja komponenttien valmistajiin. Lopputuotteiden valmistajat ovat arvoketjun näkyvä lenkki. Entistä monialaisempaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen käytetään yhä suurempi osa liikevaihdosta. Teknologisen edelläkävijyyden ohella kilpaillaan myös muotoilulla ja mielikuvilla. Standardeihin perustuva varsinainen laitevalmistus on erittäin kilpailtua ja monin osin alihankintaan perustuvaa verkostoitunutta toimintaa, jossa erikoistuminen, varastojen minimointi, toimitusnopeus ja uuden laitteen massavalmistuksen käynnistämisen nopeus ovat tärkeitä kilpailukykytekijöitä. Yhä suurempi osa laitteen arvosta on siinä toimivassa ohjelmistossa. Laitevalmistusta ja ohjelmistokehitystä onkin vaikea erottaa toisistaan.

Ohjelmistotalot valmistavat sekä laitteissa että palvelimissa toimivia ohjelmia. Ohjelmistojen yhteentoimivuus edellyttää standardeja rajapintoja. Matkaviestimet ja muut pienlaitteet alkavat muistuttaa yhä enemmän mikrotietokoneita, joissa on käyttöjärjestelmä sekä erilaisia varus- ja sovellusohjelmia. Kun käyttöjärjestelmät vakiintuvat, ohjelmistotarjonta kasvaa ja käyttäjälle tulee mahdollisuus varustaa laitteensa omiin tarpeisiinsa sopivilla ohjelmilla. Palvelujen käyttämisen kannalta keskeisin sovellus on selainohjelma, jonka avulla web- ja wap-palveluita käytetään.

Teleoperaattorit tarjoavat langattoman tiedonsiirtoyhteyden, joka perustuu sovittuihin standardeihin. Laittevalmistajan tapaan operaattori on välttämätön lenkki arvoketjussa ja sen toiminta edellyttää suuria investointeja. Teleoperaattorit ovat perinteisesti huolehtineet jatkuvasta kuluttaja- ja muusta asiakashallinnasta sekä laskutuksesta. Navigoinnissa paikannus on uusi palvelu, jonka tarjoamisesta teleoperaattori joutuu huolehtimaan sekä markkinatilanteen että mahdollisen lainsäädännön vaatimusten mukaan.

Tietojenkäsittelypalveluiden tarjoajat huolehtivat tavallisesti palvelimista, joissa palvelut ovat jatkuvasti käyttäjien saatavilla. He myös integroivat palveluihin sisältöjen tallennuksen, hallinnan ja ylläpidon. Tietojenkäsittelypalveluiden tarjoajat kilpailevat kustannustehokkuudessa erityisesti silloin, kun palveluiden käyttö on volyymiltään suurta, palveluiden vasteaika on kriittinen ja tietoaaineistot ovat massiivisia. Käytön rekisteröinti ja laskutusjärjestelmien ylläpito ovat keskeisiä palvelutatarjonnan osia.

Palveluoperaattorit kokoavat verkon palvelut käyttäjien saataville ja tarjoavat pääsyn palveluihin, eritoten avoimeen Internetiin. Palveluoperaattorin lisäarvo riippuu sen kyvystä tarjota käyttäjälle mielekäs palvelukokonaisuus. Toiminta-ajatuksena voi olla joko laaja yleispalvelu, hakupalvelu tai hyvinkin tarkasti tiettyyn kohderyhmään keskittyvä erikoispalvelu. Sijaintiin perustuvat hakemistopalvelut saattavat olla keskeisiä henkilökohtaisessa navigoinnissa, myös erilaiset aukiolo- ja tapahtuma-aikatiedot sekä joukko liikenteen aikataulut ovat tärkeitä palveluita haettaessa. Palveluoperaattorin toiminta voi perustua perusmaksuihin ja palvelukohtaisiin rojalteihin sekä mainosrahoitukseen. Suuren asiakaskunnan ja laskutuksen hallinta antaa teleoperaattoreille kilpailuedun myös palveluoperaattorina toimimisessa.

Sisällöntuottajat ovat kustantajia, uusmediayrityksiä ja muita tiedon jatkojalostajia, mutta myös kartta- ja rekisterihallinnon viranomaisia. Tarjonta perustuu jatkuvasti uusiutuvaan tietoon (kuten uutiset, sää, tapahtumatiedot jne.) tai aiemmin kerättyihin laajoihin tietovarantoihin, jotka uusiutuvat hitaammin (kirjallisuus, kuvapankit, rekisterit, kartat jne.). Tietoaaineistojen pito ajan tasalla vaatii paljon työtä ja hyvin toimivan organisaation, mahdollisesti laajan verkoston. Sisältöjen muokkaaminen raakatiedosta helpokäyttöisiksi ja hyödyllisiksi tietotuotteiksi ja -palveluiksi on suuri työ, jossa graafisen suunnittelun osuus on nykyisin jo merkittävä. Paikannus on lisäarvo, jonka avulla käyttäjien on aiempaa helpompi suodattaa suuresta tietotarjonnasta itselleen juuri tiettyssä tilanteessa olennainen tieto.

Palveluntuottajia ovat eri toimialojen palveluketjut (kauppa, matkailu, ravitsemus, huoltamot, jne.) sekä julkisen liikenteen harjoittajat ja kuljetuspalveluiden tarjoajat. Julkinen hallinto on keskeinen palvelun tuottaja (valtakunnalliset ja paikalliset viranomaiset: liikenne, turvallisuus, pelastuspalvelu, terveydenhuolto, julkiset asiointipalvelut jne.). Palvelut ovat yleensä saatavissa erilaisista palvelupisteistä, jotka voidaan paikan-

taa. Asiakassuhdetta pyritään vahvistamaan ja syventämään erilaisilla kanta-asiakasjärjestelmillä, jotka saattavat tulevaisuudessa tarjota erilaisia mobiiliportaali-palveluja, myös paikannettuja palveluita. Sisällöntuottaja-käsitteeseen sisällytetään joskus myös palveluntuottajat.

Käyttäjyhteisöt, kuten viralliset ja epäviralliset järjestöt ja harrastuspiirit, voivat olla merkittäviä sisällön ja palvelun tuottajia. Tavallisesti käyttäjyhteisöt keräävät ja tarjoavat harrastuksen tai aihepiirin kannalta keskeistä ja kiinnostavaa tietoa. Käyttäjyhteisöillä on harvoin käytettävissä sellaisia taloudellisia resursseja, että palveluja voitaisiin levittää laajempaan käyttöön tai tuotteistaa kovin pitkälle. Yhteistyö yritysten kanssa voi tarjota parempia mahdollisuuksia tässä suhteessa. Erilaisten harrastusten yhteydessä kerättävän paikannetun tiedon organisointi ja tietopalvelun järjestäminen voisi olla yksi sektorien välisen yhteistoiminnan alueista. Käyttäjyhteisöillä on keskeinen rooli myös laitteiden ja palveluiden käyttökulttuurien muokkaajina. Yhteisöt valmentavat jäseniään uusien taitojen hankkimisessa, ja koulutus on tärkeä yhteistyön muoto.

Tutkimuslaitokset, yliopistot ja korkeakoulut sekä muut oppilaitokset luovat laitteiden ja palvelujen tuotekehitykselle perustan. Teknologian ja sen soveltamisen sekä omaksumisen tutkimus palvelee koko arvoverkostoa. Tutkimuksen ja opetuksen keskeinen tehtävä on tuottaa myös osaavaa henkilöstöä arvoketjussa toimivien organisaatioiden tarpeisiin. Tiivis yhteistyö ja vuorovaikutus yritysten ja tutkimuksen sekä opetuksen yksiköiden välillä on tärkeää.

Standardoinnin yhteistyöelimet pyrkivät sopimaan yhteisistä palvelurajapinnoista, joiden mukaan keskenään kilpailevat laitteet ja palvelut kehitetään. Ilman standardointiyhteistyötä laitteet ja niihin liittyvät palvelut olisivat suljettuja järjestelmiä, jotka eivät sopisi yhteen. Kutakin laitetta varten pitäisi tuottaa omat tietopalvelut jne. Keskenään kilpailevat osapuolet ovat tiedostaneet avoimien standardien merkityksen teknologista kehitystä ja palvelumarkkinoiden muodostumista vauhdittavana tekijänä. Navigoinnin osalta keskeisintä on paikannuspalveluiden standardointi osana matkapuhelinverkon palveluja, mobiilin multimedian tietomuotoihin liittyvä standardointi Internetin ja WAP-Forumien piirissä sekä hakemistojen kehittämiseen liittyvä standardointi Internetin piirissä.

Lainsäätäjät määrittelee ne puitteet, joissa laitteita ja palveluita hyödynnetään. Lainsäädäntö pyritään laatimaan välineriippumattomaksi, mutta kaikkea kehitystä on mahdollista ennakoida. Navigoinnin kannalta keskeisintä ovat yksityisyyden suojaan ja kuluttajan asemaan liittyvät säädökset, jotka määrittelevät markkinoiden reunaehdot. Lainsäädäntö voi osaltaan myös ohjata kehitystä kuten esim. hätäpuhelinpalveluiden paikantamiseen liittyvät määräykset Yhdysvalloissa. Lainsäädäntökysymykset edellyttävät yhä useammin globaaleja ratkaisuja laitteiden ja palveluiden markkinoiden luonteen mukaisesti.

1.2.3 Veturit ja liittoutuminen

Keskeinen rooli henkilökohtaisen navigoinnin markkinoiden syntymisessä on laitevalmistajilla, jotka tuovat markkinoille uusia paikantavia päätelaitteita ja paikannuspalveluiden tarjoamisessa välttämätöntä teknologiaa. Laitteisiin voidaan asentaa sopivat sovellusohjelmat ja mahdollisesti navigoinnissa hyödyllisiä tietoaineistoja kuten osoiteluetteloja, kartoja yms. Varhaiset markkinat voivat syntyä erilaisten ammattisovellusten, kuten kuljetusten ja liikkuvan työn; ympärille, jolloin laitevalmistajien ohella sovelluksia tekevät ohjelmistotalot ja tietojenkäsittelypalvelujen tarjoajat ovat tärkeässä asemassa.

Massamarkkinat edellyttävät, että enin osa matkapuhelimista on paikannettavissa, jolloin matkapuhelinverkon operaattori on väistämättä veturin roolissa. Varsinainen paikannettujen palvelujen tarjonta voi syntyä paljolti muiden sisällön- ja palvelujentuottajien toimesta erilaisten mobiiliportaalien kautta tai avoimen Internetin palveluina. Sikälä kun on kyse maksullisista palveluista, verkko-operaattori voi tarvittaessa hoitaa laskutuksen, mutta kilpailu asiakkaita mobiiliportaalien välillä lienee kova.

1.3 Skenaariot ja konseptit

Arvon luominen henkilökohtaisen navigoinnin palveluiden käyttäjälle syntyy koko arvoverkosta, joka toimii klusterina ja jonkinlaisena ekosysteeminä. Verkoston eri osapuolet ovat vahvasti toisistaan riippuvaisia ja on esimerkiksi erittäin oleellista, että tarjolla olevia palveluja voidaan hyödyntää tarjolla olevilla päätelaitteilla. Arvoverkostoa muokkaa käynnissä oleva tieto- ja viestintäteknologian ja joukkoviestinnän sekä muun sisältötuotannon konvergenssi. Toisaalta se lisää osapuolien määrää ja toisaalta karsii niitä lisääntyvän kilpailun kautta, kun aiemmin erillään olleet markkinat alkavat yhdyntyä.

1.3.1 Markkinaskenaariot

Kehitys voi edetä *yllätyksettömän skenaarion* mukaan jatkumona, jossa jokin uusi innovaatio kehittyy ja leviää vähitellen jokseenkin ennustettavasti ja yllätyksettömästi. Toinen kehityskulun vaihtoehto on epäjatkuvuus eli jonkinlainen *yllätysskenario*, jossa innovaatio lähtee leviämään odottamattoman nopeasti ja muuttaa nopeasti markkinatilanteen tai suorastaan kyseenalaistaa tai syrjäyttää aiemman toimintamallin. Kolmas kehityskulku voi olla *takapakkiskenario*, jossa innovaatio kohtaa vastustusta eikä syystä tai toisesta lähde leviämään suuristakaan panostuksista huolimatta.

1.3.2 Yllätyskenaario

Yllätyskenaario voi perustua useiden samanaikaisten muutosten vuorovaikutukseen. Vanhojen käytäntöjen muuttuessa uusiksi johtavuus voi vaihtua ja jokin uusi osapuoli voi saavuttaa merkittävän aseman ja menestyksen uudessa markkinatilanteessa. Internetin läpimurto 1990-luvulla on erinomainen esimerkki tällaisesta talouden murroksesta, joka yhä tarjoaa kasvualustan suurien ja pienien yllätyskenaarioiden toteutumiselle.

Mobiili multimedia ja mobiili-Internet ovat vasta kehittymässä. Eteneekö kehitys yllätyskenaarion kautta, jonka mukaan mobiili-Internet saisi nopeasti suuren, nykyisen Internetin käyttöön rinnastettavan suosion? Mitkä olisivat suosituimmat päätelaitteet ja palvelut? Onko henkilökohtainen navigointi mobiilin multimedian läpilyövä sovellus – "killer application"?

Yllätyskenaario on mahdollisuus, johon on kannattaa varautua – olipa sitten etsimässä markkinoita uudelle teknologialle ja palveluille taikka varmistamassa aiemmin saavutettua markkina-asemaa. Euroopalle ja Suomelle mobiili-internet on suuri haaste. Kohdulliset edellytykset johtajuuden varmistavan arververkoston, ekosysteemin syntymiselle ja kehittymiselle ovat olemassa. Seurailemalla johtajuutta ei voi saavuttaa.

1.3.3 Toisiaan ruokkivat innovaatiot

Matkapuhelinverkot ja päätelaitteet sekä Internetin palvelusisällöt ovat henkilökohtaisen navigoinnin *yleisteknologia*, jota *täydentävänä innovaationa* voidaan pitää satelliitti- ja verkkopaikannustekniikan käyttöönottoa. Nämä tarjoavat kasvualustan mitä moninai-
simmille, kehitystä kiihdyttävälle paikannettujen palveluiden *sisäkkäisille innovaatioille*. Syntyvässä arververkostossa on tilaa uusille ideoille.

1.3.4 Tehokkuus vai elämys

Henkilökohtaisen navigoinnin markkinat eivät luultavasti kehity pelkästään tehokkuuteen, kuten ajansäästöön, tähtävien palveluiden kautta. Kysyntää voi olla merkittävästi myös erilaisiin elämäntapoihin ja harrastuksiin vetoavilla palveluilla. Teknologian kehittäjien ja palveluiden tuoteistajien rinnalla kuluttajat saattavat yhteisöineen olla itse keskeisessä asemassa käyttökulttuurin muokkaajina ja markkinoiden synnyttäjinä. Turvallisuus ja elämyksellisyys voivat olla henkilökohtaisen navigoinnin kantavia kysyntätekijöitä.

1.3.5 Horinsontaalikiilpailu ja vertikaali-integrointi

Perustavanlaatuinen kysymys on, rakentuuko arvoketju *vertikaali-integroituneesti* eri osapuolten suljettuna liittona vai onko vallalla *horisontaalinen kilpailu* arvoketjun eri osissa. Konkreettisesti tämä merkitsee kuluttajan mahdollisuutta valita päätelaite palvelutarjonnasta riippumatta tai tietty palvelusisältö päätelaitteesta riippumatta. Internet-aikana tämä kuulostaa itsestään selvyydeltä, mutta esimerkiksi autonavigoinnissa tilanne on ollut pitkään se, että tietty CD-kartta soveltuu vain tiettyihin laitemerkkeihin – ja jopa, että vain tietyt laitemerkit sopivat tiettyihin automerkkeihin. Viime aikoina erityisesti matkaviestinnässä on käynyt ilmeiseksi, että kilpailevat laitevalmistajat yhä useammin ymmärtävät avointen standardien ja kilpailun keskeisen merkityksen alan kehittymiselle ja kasvulle ylipäätään.

Horisontaalinen kilpailu jättää periaatteessa enemmän tilaa innovaatioille arvoketjun eri osissa, jolloin uudet ratkaisut voidaan ottaa käyttöön itsenäisesti kerroksittain. Käytännössä esimerkiksi tietotekniikassa jokin tuote tai yritys on voinut saavuttaa lähes monopoliaseman yhdessä kerroksessa, mikä pakottaa sen kasvua hakeakseen levittäytymään myös muihin kerroksiin

1.3.6 Kilpailevat paikannuskonseptit

Henkilökohtaisessa navigoinnissa paikannus voi olla laitteen ominaisuus tai verkon palvelu tai näiden yhdistelmä. Paikannuspalveluiden vakiinnuttaminen GSM-standardin kautta tulee varmistamaan, että kilpailu jatkuu sekä päätelaitteiden että verkkoteknologian ja verkkojen rakentamisen osalta. Standardien ohella lainsäädännöllä voi olla keskeinen rooli paikannuspalveluiden kehittymiselle kuten Yhdysvalloissa. Asetelma takaa eri paikannuskonseptien välisen kilpailun, joskin kaupunkien keskustoissa ja sisätiloissa satelliittipaikannus tarvitsee käytännössä verkon tukea, mikäli halutaan paikantaa vähintään muutaman kymmenen metrin tarkkuudella. Satelliittipaikannusjärjestelmä on suuri infrastruktuuri-investointi, joka edellyttää käytännössä julkisen sektorin merkittävää panosta ja jollaista on vaikea kuvitella luotavan kilpailun pohjalta. Euroopan unioni valmistelee eurooppalaisen Galileo-järjestelmän toteuttamista amerikkalaisen GPS-järjestelmän rinnalle ja etsii yrityssektorin kumppaneita jakamaan kustannuksia.

1.3.7 WAPSPit, ASPit vai ISPit

Palveluportteja matkaviestimiin ovat WAPin myötä esitelleet lähinnä teleoperaattorit, mutta kilpailu on käynnistymässä, kun mm. sisällöntuottajat käynnistävät omia mobiiliportaalejaan. Sikäli kun matkaviestimien selaimet tulevaisuudessa tukevat avoimen In-

ternetin käyttöä, kilpailun luonne palvelutarjonnassa muuttuu ja mainosrahoitteiset sekä muut markkinointiin perustuvat palvelukonseptit tulevat todennäköisiksi. Samalla myös erityyppisten sisällöntuottajien kirjo kasvaa ja mukaan tulevat voittoa tavoittelemattomat yhteisöt sekä julkisen sektorin ilmaiset peruspalvelut.

Sisällön ja palvelusovellusten verkkojakelun kanssa kilpailee paketoitikonsepti, jossa suuri tietoaaineisto ja keskeiset sovellukset kootaan ja asennetaan valmiiksi päätelaitteeseen tai asennetaan mikrotietokoneen avulla ja jaetaan Internetin kautta tai CD-tuotteena. Autonavigointi on pitkälle paketoitu konsepti. Kannettavien päätelaitteiden muistikapasiteetin ja laskentatehon kasvaessa konsepti kilpailee verkkopalveluiden kanssa, mutta palveluissa, joissa tiedon ajantasaisuus on kriittistä, verkko on ylivoimainen.

1.3.8 Globaali vai paikallinen portaali

Paikannettujen palvelujen portaalikilpailu käydään myös alueellisesti. Paikallisen palveluvalikon on oltava käyttäjän helposti tavoitettavissa. Globaali palveluportti voi tarjota ja varmistaa yhtenäisen käyttöliittymän navigointipalveluihin paikkakunnasta riippumatta, mutta sen on vaikea kerätä ja tarjota tuoretta, riittävän yksityiskohtaista tietoa. On todennäköistä, että globaalit portaalit eriytyvät ja erikoistuvat. Ne tulevat tarjoamaan tietopalvelua tarkasti valitusta näkökulmasta tai erilaisten kansainvälisten markkinointiketjujen yhteenliittymän lähtökohdista.

Paikallisen sisällöntuottajan on vaikea markkinoida palveluansa satunnaiselle kulkijalle. On vaikea kuvitella paikallisen portaalin olevan kilpailukykyinen ilman minimipalveluiden ja käyttöliittymän yhtenäistä standardia. Myös sijaintitietoon perustuvat hakupalvelut Internetin hakukoneiden laajennoksina ovat lähes elinehto paikalliselle sisällöntuotannolle.

1.3.9 Personointi ja lokalisointi

Personointi on yhä tärkeämpi osa sähköistä palvelua. Paikannetut palvelut ovat tehokas, geneerinen ja anonyymi tapa personoida verkon palvelutarjontaa henkilöille, jotka ovat parhaillaan liikkeellä tietyllä alueella tai suunnittelevat siellä liikkumista. Sijainnin käyttäminen sisällön ja palveluiden indeksoinnissa varmistaa, että käyttäjä saa eri tilanteissa käyttökelpoista ja vain käyttökelpoista tietoa. On todennäköistä, että henkilökohtaista navigointia varten kehittyvä sijaintiin perustuva sisällön suodatus ei rajoitu vain mobiilin multimedian käyttöön vaan, että perinteisen Internetin käyttäjä hyötyy yhtälailla paikannetuista palveluista hukkumatta koko tietoverkon tarjontaan.

1.3.10 Yhteisöllinen portaali

Kaupallisten ja julkisten portaalipalveluiden rinnalla käyttäjien huomiosta kilpailevat käyttäjälähtöiset yhteisölliset portaalit. Yhteisöllisen portaalin tukena saattaa olla yrittäjäyhteisö, joka tarjoaa sisältöalustan ja markkinoi mahdollisesti omia tuotteitaan asian harrastajille. Sisällöntuotannosta vastaavat yhteisön jäsenet. Yhteisöllisen portaalin lähtökohtana on tavallisesti yhteinen, mahdollisesti hyvinkin erityinen harrastus kuten kalastus tai taidenäyttelyt.

1.4 Yhteistyökysymyksiä

Henkilökohtaisen navigoinnin keskeisiä yhteistyökysymyksiä ovat standardointi ja sektorien välinen yhteistyö. Kriittistä on myös vertikaalisen yhteistyön ja horisontaalisen kilpailun suhde.

1.4.1 Paikannustiedon omistus

Markkinoiden muotoutumisen kannalta on olennaista, kuka hallitsee käyttäjän paikannustietoa. Luonnollista on, että käyttäjä viime kädessä päättää, mihin sijaintitietoa voi käyttää. Pitäisikö paikannuksen kuitenkin olla verkon peruspalvelu? Ainakin hätäpuheluiden paikantamisen tulisi olla peruspalvelua.

Käyttäjä voi hankkia satelliittipaikannusta tukevan päätelaitteen, jonka avulla paikannus tapahtuu verkosta riippumatta. Käytännössä, mm. sisätiloissa, tarvitaan verkon tukea. Teleoperaattorilla on mahdollisuus määrittellä ainakin verkkopaikannuksen hinta. Ilman ohjaavia säädöksiä teleoperaattori voi myös periaatteessa ratkaista, luovutetaanko sijaintitietoa käyttäjän haltuun vai onko se vain osa teleoperaattorin oman mobiiliportaalin tarjoamaa lisäarvoa paikannettujen palveluiden yms. hyödyntämisessä. Käytännössä kilpailu saattaa estää kovin suljetut ratkaisut.

Tietosuojan kannalta voi olla hyvä, että palveluoperaattori välittää palveluntuottajille vain anonymoituja, sijaintiin perustuvia palvelupyyntöjä, kuten lähimmän apteekin, kakkakaupan jne. Käyttäjähän saattaa olla halukas rajoittamaan niiden osapuolten lukumäärää, joille sijaintitietonsa luovuttaa.

1.4.2 Avoimet palvelurajapinnat

Monikerroksisen palveluarkkitehtuurin osana avoimet palvelurajapinnat ovat tärkeitä, jotta käyttäjien saatavilla olisi teknisiltä mahdollisuuksiltaan laadukkaita laitteita ja palveluja kohtuuhintaan. Kansainvälinen yhteistyö standardien kehittämisessä on välttämätöntä. Sen lähtökohdaksi ja prosessia tukemaan on mahdollista synnyttää yhteistyössä erilaisia pilotointi- ja testausympäristöjä. Avoimet standardit mahdollistavat kilpailun teknisen arkkitehtuurin eri kerroksissa. Parhaimmillaan keskenään kilpailevat palvelut ovat hyödynnettävissä eri laitteilla ja niiden sovellusohjelmilla. Käyttäjä voi täydentää ja päivittää halutessaan laitteensa ohjelmistoja.

1.4.3 Julkisen ja yksityisen sektorin välinen yhteistyö

Teknologian kehittämisessä ja soveltamisessa sekä käytön seurannassa on luonnollista, että julkinen ja yksityinen sektori pyrkivät yhdistämään voimavarojaan eritoten tutkimuksessa ja koulutuksessa. Euroopan unionin piirissä selvitetään parhailaan myös sektorien välistä yhteistyötä ja kustannustenjakoa paikannusinfrastruktuurin kehittämissä ja eurooppalaisen paikannussatelliittijärjestelmän toteuttamiseksi.

Julkisen sektorin tilaamien palveluiden käytön tehostamisessa, kuten joukkoliikenteen ja terveydenhuollon kuljetuksissa, paikannuspalvelut voivat olla tärkeä osatekijä. Tilaaja saattaa edellyttää liikenteenharjoittajilta tulevaisuudessa reaaliaikaista tietoa parantaakseen toiminnan tehokkuutta ja palvelun saavutettavuutta.

Henkilökohtaisessa navigoinnissa julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyölle on tarve mm. julkisen sektorin tietovarantojen tuotteistamisessa. Viranomaiset keräävät toimintaansa varten paljon tietoa, joka voisi olla hyödyllistä laajemminkin yhteiskunnassa. Erilaisten karttatietojen, joukkoliikenteen aikataulutietojen sekä luontoon, kulttuuriin ja matkailuun liittyvien tietojen navigoinnille lienee kysyntää. Sisällöntuotannon ja tietojen jalostuksen kehittymiselle on välttämätöntä toimiva työnjako ja yhteistyö julkisen sektorin ja yritysten välillä.

1.4.4 Klubihyödykkeet ja sponsorit

Sektorienvälinen yhteistyö on tarpeen julkisen sekä yksityisen sektorin että kuluttajasektorin välillä. Syvenevä vuorovaikutus tuotteiden käyttäjien ja kehittäjien välillä on välttämätöntä, mikäli laatua halutaan parantaa ja välttää tuotteita, jotka markkinoille tullessaan eivät leviä käyttöön tai herättävät suoranaista vastustusta. Kriittiset ja inno-

vatiiviset käyttäjät ovat tärkeä ja toistaiseksi paljolti hyödyntämätön voimavara tuotekehitysprosessissa.

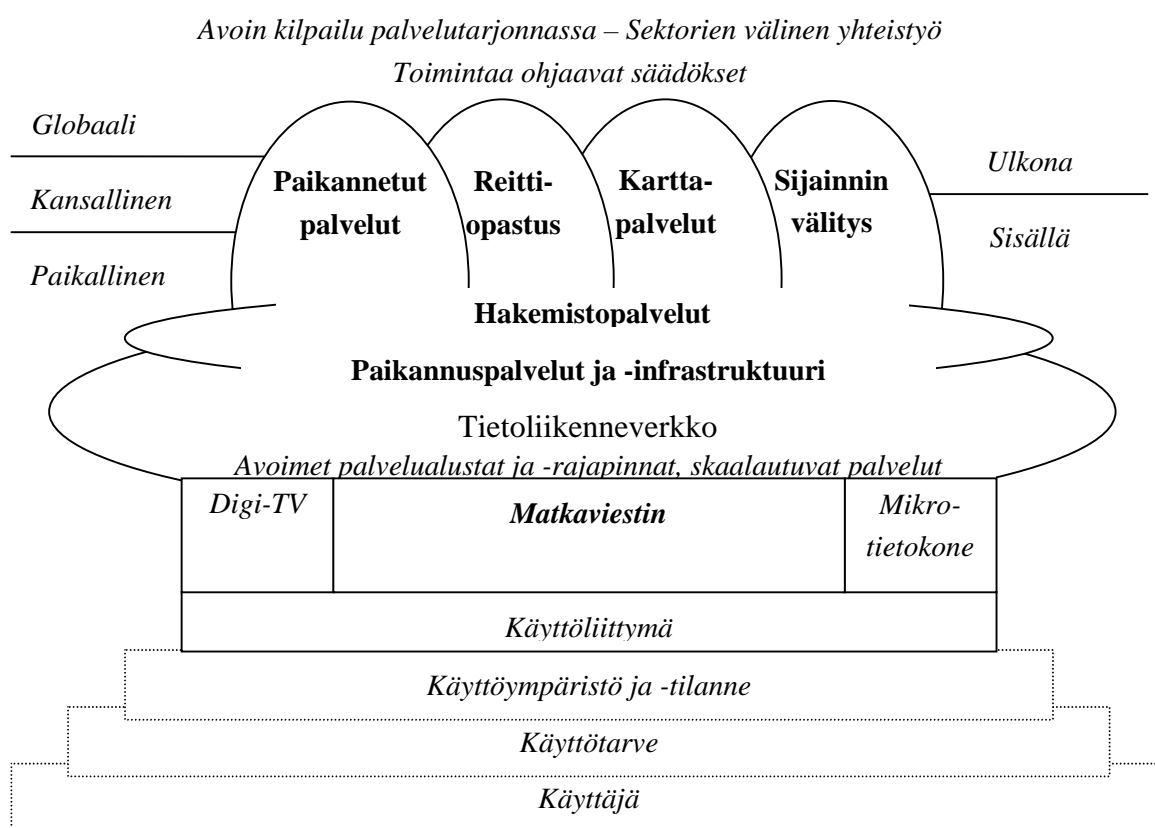
Tieto- ja viestintäteknikan kehittyessä entistä helppokäyttöisemmäksi, käyttäjät voivat olla myös merkittäviä tiedon tuottajia. Internet on hyvä esimerkki. Henkilökohtaisen navigoinnin myötä käyttäjillä on välineet paikannetun tiedon keräämiseen ja välittämiseen. Tilanne on ennenkokematon ja voi johtaa aivan uudenlaisiin käyttökulttuurin muotoihin. Käyttäjyhteisöjen ja yritysten – miksei myös viranomaisten – välille voidaan synnyttää uusia sisällöntuotannon yhteistyömuotoja mm. harrastuksiin ja matkailuun liittyen. Analogisena esimerkkinä voisi pitää matkapuhelimien soittoonpalvelua, jossa käyttäjät tuottavat sisällön itselleen ja yritys tarjoaa palveluinfrastruktuurin.

2. Navigoinnin toiminnot ja sisällöt

Tässä luvussa tarkastellaan henkilökohtaisen navigoinnin keskeisiä toimintoja ja palvelusisältöjä.

Luvun sisältö perustuu osin Turun kauppakorkeakoulun Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen **Jari Kaivo-ojan** toimittamaan, Skenaario-ryhmän NAVI-ohjelman valmisteluprojektille 26.11.1999 jättämään raporttiin *Kohti henkilökohtaisen navigoinnin uutta liiketoimintaa*. Skenaarioryhmään osallistuivat lisäksi Sirkka Heinonen ja Merja Penttinen VTT Yhdyskuntatekniikasta, Robin Berglund, Atte Kortekangas, Tuula Petäkoski-Hult ja Antti Rainio VTT Tietotekniikasta. Raporttia on hyödynnetty myös eräissä muissa luvuissa.

Henkilökohtainen navigointi tarkoittaa henkilön paikantamista sekä tarpeellista reitin ja liikkumismuodon valintaa ja opastusta haluttuun kohteeseen pääsemiseksi sekä ulkoetta sisätiloissa hyödyntäen paikannettuja kohteita, ilmiöitä ja palveluja koskevaa informaatiota.



Kuva 3. Henkilökohtaisen navigoinnin palvelukokonaisuus.

Navigointipalvelut vastaavat seuraaviin käyttäjän kysymyksiin:

1. Missä määränpää, kuten etsitty kohde tai palvelu, sijaitsee?
2. Missä käyttäjä itse on?
3. Mitä eri liikkumisen ja liikenteen muotoja käyttäen määränpäähän pääsee?
4. Missä yhteisön jäsenet, resurssit tai asiakkaat sijaitsevat?

Henkilökohtaisen navigaattorin eli päätelaitteen oletetaan yleensä olevan matkaviestin tai muu mukana kulkeva pienlaite, jolla tietoverkon palveluja voidaan käyttää. Tavoitteena on, että palvelut on saavutettavissa perinteisillä mikrotietokoneilla avoimessa Internetissä sekä tulevaisuudessa suurelta osin myös digitaalisen television avulla ns. su-pertekstitelevision palveluina.

2.1 Toiminnot: paikantaminen ja opastus

Henkilökohtaisen navigoinnin keskeiset toiminnot ovat

- paikantaminen
- tiedon hankkiminen kohteista
- opastus kohteeseen
- opastus reitin varrella
- opastus kohteessa
- sijaintitiedon välittäminen muille osapuolille.

Navigointilaitte ja -palvelu ovat ennen muuta opastusjärjestelmä, mutta myös tiedonhaun ja päätöksenteon tukijärjestelmä. Käyttötilanteesta ja siinä mitattavista tiedoista (sijainti, nopeus ja suunta) sekä mahdollisesti valitusta reitistä ja opastusmuodosta voidaan ajatella johdettavan, millaista tietoa ja missä muodossa esitettynä käyttäjä sitä tarvitsee. Käytännön tarpeet vaihtelevat kuitenkin suuresti.

2.1.1 Paikantaminen

Paikantaminen on tarpeen ja hyödyllistä etenkin, kun henkilö liikkuu vieraassa ympäristössä tai etsii täsmällistä ennalta tuntematonta kohdetta tutussa ympäristössä. Näitä tilanteita riittää arkipäivässä: neuvottelu yrityksessä, jossa ei ole aikaisemmin käynyt; tarjoustuote tavaratalon elintarvikeosastolla; yllättävä latujen risteys hiihtoreitin varrel-

la. Lisäksi paikantaminen on tarpeen, kun sijainti halutaan välittää jollekulle toiselle osapuolelle tai tietojärjestelmälle.

Paikantaminen on yleensä helppoa ilman apuvälineitäkin: kerrotaan vain katu ja kadunnumero tai lisäksi rakennuksen kerros ja huoneen nimi tai numero. Mutta aina ei olla täsmällisesti osoitteistetussa ympäristössä. Liikuttaessa taajaman ulkopuolella ei osoite-numeroita ole kovin tiheässä – ja luonnossa liikuttaessa paikannimiä saattaa olla kovin harvassa, eivätkä nekään ole näkyvissä. Myös urbaanissa ympäristössä on paljon paikkoja – laajoja aukioita, satama-alueita tai suuria liikerakennuksia – joissa tarkka paikannääritys ulkoisten merkkien avulla ei ole yksinkertaista tai yksikäsitteistä. Hyödyksi voi olla yksikäsitteinen paikannusjärjestelmä, jonka suhteen ja avulla voidaan täsmällisesti tietää henkilön ja kohteiden sijainti.

2.1.2 Tiedon hankkiminen kohteista

Määränpään valinta saattaa edellyttää vaihtoehtojen tunnistamista ja näihin liittyviä tietoja. Kohteet voivat olla kulttuuri- tai luontoympäristön paikkoja, kiinteitä rakenteita tai paikannettuja palveluja, tapahtumia tai ilmiöitä. Tieto kohteista on tiedotus- tai markkinointi-informaatiota, oppimateriaalia, tilasto- tai karttatietoa tms.

Kohteen valinta voi tapahtua hyvissä ajoin etukäteen ennen liikkeelle lähtöä, lomamatkalle lähdeettäessä jopa kuukausia ennen matkaa. Tällöin tietoa voidaan koota ja vaihtoehtoja verrata, tehdä suunnitelmia ja varasuunnitelmia. Kerätyn tiedon ja suunnitelmien hyödyntäminen jäsentää liikkumista ja lisää turvallisuuden tunnetta. Mutta uusia tietotarpeita ilmaantuu myös liikkeellä oltaessa, kun on löydettävä pysäköintipaikka, wc, kioskki tai ruokapaikka tai tullaan mielenkiintoiseen paikkaan, josta ei ollut entuudestaan tietoa. Tiedon hakeminen tosiaikaisesti sijainnin mukaan voi auttaa suoriutumaan sujuvasti eri tilanteissa tai voi tuoda kaivattua syventävää tietoa kohteesta.

2.1.3 Opastus kohteeseen

Opastus valittuun kohteeseen voi perustua liikkumisen eri muotoihin. Julkisen liikenteen avulla kulkeva tarvitsee tietoa liikennevälineiden reiteistä ja aikatauluista; polkupyöräilijä kaipaa tietoa pyöräteistä; autoilija on kiinnostunut lyhimmän reitin ohella liikennetilanteesta ja mahdollisista ruuhkista. Opastukseen voi liittyä henkilön erityisiä reittivalintoja tyyliin "torin kautta", "rannan kautta" jne. Opastus voi olla myös suppea tieto määränpään etäisyydestä ja suunnasta.

Opastus voi olla reitti, jonka oleelliset kohdat luetellaan, kuten risteykset, joissa käännytään, tai pysäkki, jossa vaihdetaan toiseen bussiin. Opastus voi olla myös karttaan merkitty reitti, jonka avulla näytetään, missä mennään. Opastus voidaan yhtälailla tarjota äänimuodossa.

2.1.4 Opastus reitin varrella

Reitin varrella voi olla yhtä ja toista henkilöä kiinnostavaa. Vapaa-aikana liikuttaessa kiinnostuskohteet koskevat eri harrastuksia, arkipäivisin hoidettavia asioita ja velvollisuuksia. Poikkeaminen toimintona tulee voida joko sallia tai sulkea pois tilanteen mukaan. Opastus reitin varrella voi olla myös matkailusta tuttua paikallisten nähtävyyksien, kulttuurin ja historian selostusta.

2.1.5 Opastus kohteessa

Opastus ei välttämättä lopu kohteeseen saavuttaessa. Kohteeseen sinänsä voi liittyä informaatiota, joka on henkilölle hyödyllistä tai kiinnostavaa tietää. Opastus voi olla täsmällisiä toimintaohjeita tai yleistietoa kohteesta ja siirtyä kohteessa toiseen mittakavaan ja vaiheeseen. Esimerkiksi konserttiin mentäessä on tarpeen opastaa ensin oikeaan osoitteeseen ja sen jälkeen sopivaa reittiä varatulle istumapaikalle. Vastaavasti ensin löydetään messuille ja sitten oikeille messuosastoille tai opastetaan taidenäyttelyrakenukseen, jossa lopulta kuullaan taulukohtaista selostusta.

2.1.6 Sijaintitiedon välittäminen

Sijaintitiedon välittäminen on tarpeen hätätilanteessa, mutta myös muulloin, kun halutaan tilata jokin palvelu tai tuote tiettyyn paikkaan. Taksille ei aina ole helppo kertoa osoitetta tai tuttaville on tarpeen viestiä veneen ankkuripaikka. Kuljetusten seurannassa ja tavaroita varastoitaessa täsmällinen sijainti parantaa toiminnan laatua. Kaluston ja henkilöstön sijainnin hallinta antaa mahdollisuuden optimoida toimintaa nopeasti muuttuvissa tilanteissa. Esimerkiksi korjaus- ja huoltotehtävissä työskentelevät voivat saada uuden toimeksiannon edellisen läheltä ja välttää turhaa edestakaisin liikkumista.

2.2 Palvelusisällöt

Henkilökohtaisen navigoinnin palvelusisältöjä voisi jaotella seuraavasti:

- paikannettuja palveluja ja kohteita koskeva informaatio
- reitti-informaatio
- kartat, kuva-aineistot ja kolmiulotteiset mallit
- sähköiset matkaoppaat
- sisätilaopastuksen lähi-informaatio.

Teknisesti aineistot ovat lähinnä tietokantoja, joista poimitaan käyttäjän kulloinkin tarvitsema informaatio. Tieto siirretään mobiilin multimedian piirissä yleisesti käytettävien esitystapastandardien mukaisessa muodossa ja visualisoidaan päätelaitteessa toimivassa selainohjelmassa. Vaihtoehtoisesti tietoaineisto voi olla ladattuna päätelaitteen muistissa olevaan tietokantaan, jota käyttäjä hyödyntää päätelaitteessa olevan selaimen tai muun sovelluksen käyttöliittymän avulla.

2.2.1 Tieto paikannetuista palveluista

Henkilökohtaisessa navigoinnissa tarvitaan palveluinformaatiota erilaisista paikannetuista palveluista tai muista kohteista ja niiden aukioloajoista tai muista aikatauluista:

- majoituspalvelut: hotellit, motellit, matkustajakodit, leirintäalueet, maatilamajoitus, kotimajoitus
- ravitsemuspalvelut: ravintolat, baarit, elintarvikekioskit, tilamyynä, myymäläautoreitit
- nähtävyydet: luonto- ja kulttuurihistorialliset kohteet, teema- ja huvipuistot, opastuskeskukset jne.
- tapahtumatiedot: konsertit, teatteri-, elokuva- yms. näytökset, tanssit, urheilutapahtumat, perinne- ja uskonnolliset tapahtumat jne.
- myyntipisteet: tavaratalot, kaupat, kioskit, huoltamot, alkoholinmyynti, kukkakaupat jne.
- terveydenhoito: sairaalat, terveyskeskukset, ensiapu, apteekit jne.
- hallinnon palvelupisteet
- myytäväksi tai vuokralle tarjotut kiinteistöt, toimitilat ja asunnot.

Erilaisiin ulkoharrastuksiin voi liittyä erityisiä tietotarpeita:

- retkeilyalueet, tulentekopaikat, autiotuvat ja leiriytymispaikat
- urheilulajien suorituspaikat: uima-, palloilu-, jäähallit yms., radat ja kentät

- lintutornit, luontopolut, luonnonsuojelualueet ja -kohteet, kansallispuistot
- kalastusalueet, kosket, rauhoitusalueet
- metsä- ja vesialueiden omistajat
- yleiset laiturit, venesatamat, merivartioasemat
- muistomerkit, arkeologiset kohteet.

Kuvattu tieto on kovin hajallaan eikä sitä ole välttämättä lainkaan kerätty. Keskeisiä tietolähteitä ovat toimialapalveluja kuvaavat luettelot, viranomaisten rekisterit ja matkailupalveluiden tietokannat. Erilaisia myynti-, jakelu- ja markkinointiketjuja hallinnoivilla yrityksillä saattaa olla varsin yksityiskohtaistakin tietoa omista palvelupisteistä ja palveluista. Harrastuksiin liittyvät järjestöt ovat saattaneet kerätä suuriakin paikannettuja tietoaaineistoja harrastuksen tueksi.

2.2.2 Reitti-informaatio

Henkilökohtaisen navigoinnin palveluissa tarvitaan runsaasti eri liikkumisen muotoja palvelevaa informaatiota kulkureiteistä ja kuljetuspalveluista:

- kävelytiet, ulkoilu- ja vaellusreitit
- hiihtoladut, laskettelurinteet
- moottorikelkkareitit
- pyörätiet, maastopyöräilyreitit
- tiet- ja katuverkko, pysäköintipaikat, huoltoasemat, levähdyspaikat
- taksiasemat
- linja-autoreitit, asemat ja pysäkit
- rautatiet, asemat ja pysäkit
- lentoliikennereitit, lentoasemat
- matkustajalavaireitit, yhteysalusreitit, satamat ja laiturit
- vene- ja melontareitit.

Liikkumiseen sekä liikkumismuodon ja reitin valintaan voivat vaikuttaa keskeisesti myös

- säätila ja -ennuste
- lumensyvyys, vedenkorkeus ja kelirikotiedot.

Reittejä ja liikenneverkkoja rakentavat ja ylläpitävät organisaatiot pitävät yleensä yllä tietoa verkosta ja sen kunnosta. Keskitetympin tietoja kerätään aika ajoin kartoituksen yhteydessä. Tie- ja katuverkkoon liittyy keskeisesti osoitejärjestelmä, jonka avulla paikannetaan perinteisesti rakennukset ja palvelupisteet. Eri liikenne- ja liikkumismuotojen

reitit ja niiden keskinäiset liityntäpisteet muodostavat matkan suunnittelun ja opastuksen kannalta kokonaisuuden, johon kuuluvat olennaisesti myös julkisen liikenteen aikataulutiedot. Julkisen liikenteen harjoittajat ylläpitävät tietoja julkisten kulkuneuvojen reiteistä ja aikatauluista. Tieto on ollut toistaiseksi kovin hajallaan eikä sitä ole yhtenäisesti tuoteistettu kuluttajien saataville. Tie- ja katuverkon osalta on käynnissä liikenneministeriön Tetra-ohjelman osana Digiroad-hanke, joka tähtää laadukkaaseen valtakunnalliseen tietoaaineiston kokoamiseen ja ylläpidon järjestämiseen.

2.2.3 Kartat

Sikäli kuin päätelaitteet tukevat karttainformaation esittämistä, kaikki edellä kuvattu voidaan esittää havainnollisesti paikannettuna kartassa. Kartta sinänsä on perinteinen tietotuote, jonka sisältö on valittu pitkälti ajatellun käyttötarkoituksen mukaan. Eri liikumismuotojen karttatyyppejä ovat

- kaupunkien ja taajamien opaskartat
- tie- ja matkailukartat
- maastokartat
- merikartat
- ilmailukartat.

Henkilökohtaisessa navigoinnissa kaikkea informaatiota ei ole mahdollista eikä tarpeen esittää yhtä aikaa, vaan käyttäjä valitsee kartan tietosisällön kiinnostuksensa mukaan. Digitaaliset kartat voidaan jakaa teknisesti seuraaviin tyyppeihin:

- vektorikartat
- rasterikartat.

Vektorimuotoisen karttatiedon ja muun paikkatiedon esitysmittakaava ja ulkoasu ovat varsin vapaasti valittavissa. Kartan tieto voidaan jakaa kuvattujen kohteiden ja kohteista tallennettujen ominaisuustietojen mukaan luokkiin, joiden avulla kartassa voidaan esittää kerralla esimerkiksi kaikki tiet ja kadut tai pelkästään päätiet. Vektorimuotoinen karttatieto on varsin tiivistä verrattuna rasterimuotoiseen, kuvatiedostona tallennettuun karttaan. Rasterikartan esitysmittakaavaa voidaan muuttaa vain vähän eikä sen ulkoasuun ja tietosisältöön voi juuri vaikuttaa.

Kartta-aineistojen tarkkuus vaihtelee. Vielä toistaiseksi monien digitaalisten kartta-aineistojen lähtökohtana on ollut painettu kartta, josta tieto on digitoitu. Näin lähtöaineiston tarkkuus siirtyy digitaalisen aineiston tarkkuudeksi. Parhaimmillaan graafinen tarkkuus on noin 0,1 mm painetun kartan valmistusmittakaavasta, jolloin esimerkiksi

1:20 000 -mittakaavaisen kartan tarkkuus olisi noin 20 metriä. Kartanvalmistuksen yhteydessä on perinteisesti karttakuvaa yleistetty, jolloin mm. lähekkäin toisiaan sijaitsevat tärkeät kohteet ovat saattaneet siirtyä. Nykyinen kartanvalmistusprosessi on digitaalinen, joten sijaintitarkkuus määräytyy etenkin ilmakuvauksen mittakaavasta.

Digitaalisten, vektorimuotoisten kartta-aineistojen saatavuus vaihtelee erityisesti tiedon ajantasaisuuden suhteen. Kartta-aineistot poikkeavat sisällöltään jonkin verran toisistaan eri maissa ja eri paikkakunnilla. Karttatuotteita jalostavat ja julkaisevat usein yritykset, mutta taustalla oleva tiedon keruu ja ylläpito on useimmiten valtion tai kuntien viranomaisten käsissä.

2.2.4 Ilmakuvat ja satelliittikuvat

Karttojen ohella informaatiota ympäristöstä on tarjolla ilmakuvissa ja satelliittikuvissa. Kuvien yksityiskohtien määrä ja tiedostokoko on suuri, joten niiden hyödyntäminen edellyttää suurta muistikapasiteettia ja erityisen hyvään erotuskykyyn yltävää näyttöä. Satelliittikuvia on saatavilla kaikkialta maailmasta ja ne ovat tarvittaessa varsin tuoreita. Uusimmilla menetelmillä voidaan kuvista erottaa muutaman neliömetrin kokoiset kohteet. Satelliittikuvainformaation jakelu on organisoitu varsin keskitetysti. Ilmakuvaukset liittyvät karttojen valmistusprosessiin ja kuvausmittakaavat vaihtelevat pääasiassa maankäytön ja asutuksen tiheyden mukaan.

2.2.5 Kolmiulotteiset mallit

Kaupunkiympäristöistä, rakennuksista ja joistain erityiskohteista tuotetaan myös kolmiulotteisia malleja, tai sellainen laaditaan jo ennen kohteen rakentamista suunnittelun yhteydessä. Kolmiulotteiset mallit antavat uusia mahdollisuuksia havainnolliseen opastukseen ja opastustiedon liittämiseen täsmällisemmin kohteisiin, joita kuvataan. Toisaalta mallien käsittely vaatii enemmän laskentatehoa ja muistikapasiteettia ja niiden havainnollistaminen asettaa korkeampia laatuvaatimuksia näyttölaitteille ja ohjaimille. Tulevaisuudessa virtuaalitodellisuustekniikka tarjoaa arvattavasti runsaasti välineitä hyödyntää kolmiulotteisia malleja monipuolisesti navigoinnissa ja opastuksessa.

2.2.6 Sähköiset matkaoppaat

Palvelusisältö voi olla yhtäältä syvällisempää tietoa erillisistä kohteista ja toisaalta informaatiosta pidemmälle jalostettuja koottuja, opastettuja kokonaisuuksia ja oppaita. Perinteiset matkaoppaat, opastustaulut ja selostukset voidaan tarjota myös etukäteen tai

itse paikalla digitaalisessa muodossa. Käyttäjä voi joko lukea informaation päätelaitteestaan tai kuunnella saman selostuksena. Paikkaan sidottu informaatio sallii käyttäjän kulkea ympäristössä vapaammin opastuksen siitä merkittävästi kärsimättä.

Laajemmat sähköiset oppaat voivat olla esimerkiksi

- luontoretki, jossain merkittävässä luontokohteessa, jossa selostetaan kierroksen aikana sekä laajoja kokonaisuuksia että yksityiskohtia
- ostoskierros, jossa liikutaan ostoskaduilla tai keskuksissa ja voidaan oman mielenkiinnon mukaan valita millaiset tuotteet kiinnostavat
- nähtävyyssierros, jossa tutustutaan johonkin arkkitehtonisesti tai kulttuurihistoriallisesti merkittävään alueeseen ja sen yksittäisiin kohteisiin.

Henkilökohtainen navigointi voi tarjota käyttäjälleen erityistilanteissa ohjeita. Rajanylityksen yhteydessä palvelu voi selostaa viranomais määräykset ja tullimuodollisuudet. Saavuttaessa rautatieasemalle, lentokentälle tai satamaan palvelujärjestelmä voi ohjata asiakasta yksilöllisesti matkavarauksen mukaan opastaen oikeaa reittiä varatulle paikalle kulkuneuvossa, esimerkiksi oikeaan hyttiin laivassa.

2.2.7 Sisätilaopastuksen sisällöt

Paikantaminen sisätiloissa syventää opastusta, joka tarjotaan käyttäjälle lähiinformaationa joko luettavassa tai kuunneltavassa muodossa. Esimerkkejä sisätilaopastuksesta ovat

- näyttely- ja museo-opastus, jossa vierailija voi halutessaan valita opastuksen pituuden ja asiantuntemuksen syvyyden ja kiertää joko ohjauksen mukaan tai vapaasti tiloissa saaden kunkin kohteen läheisyydessä kaipaamaansa informaatiota
- messuopastus, jossa messuvieras voi valita tuoteryhmiä tai tiettyjä yrityksiä, tuotteita tai uutuuksia kiinnostuksen kohteekseen; palvelu ehdottaa reitit ja tarjoaa informaatiota käyttäjän valintojen mukaan
- tavaratalo-opastus, jossa asiakas opastetaan etsimiensä tuotteiden äärelle tai osastoille ja jossa järjestelmä voi tarjota tarkempaa tuotekohtaista informaatiota kuin tuotteisiin perinteisesti on merkitty; opastusjärjestelmä voi myös kertoa, mikäli tuotetta ei juuri sillä hetkellä ole saatavilla ja ehdottaa mahdollisesti korvaavaa tuotetta
- tapahtumaopastus, jossa läsnäolija löytää perille haluamalleen tai varaamalleen paikalle ja löytää helposti tapahtuman oheispalvelut (wc, tavaroiden säilytys, kahvio jne.); laajoissa tapahtumissa (festivaalit, kongressit yms.) opastusjärjestelmä auttaa yksilöllisen ohjelman suunnittelussa ja oikeaan osatapahtumaan löytämisessä.

Sisätiloissa pohjapiirrokset ja kolmiulotteiset mallit voivat toimia lähi-informaation viitekehyksenä. Nykyaikaisessa rakennusprosessissa tuotetaan perinteisten pohjapiirrosten ohella kolmiulotteinen malli rakennuksesta. Opastustarkoituksiin mallia on kuitenkin tarpeen pelkistää.

3. Paikantamisen menetelmät

Tässä luvussa tarkastellaan paikantamisen menetelmiä. Ne perustuvat lähinnä antureihin, maanpäällisiin radiomenetelmiin tai satelliittien havainnointiin. Yleensä paikantamisella tarkoitetaan sijainnin määrittämistä tunnetun koordinaattijärjestelmän suhteen, mutta paikantaminen voi rajoittua myös sijainnin määrittelyyn paikallisesti valitun reitin tai tunnettujen kohteiden suhteen.

Paikannuksen tarkkuudelle asetettavat vaatimukset kasvavat sitä mukaa, kun paikannustekniikka kehittyy. Parin vuosikymmenen aikana on päästy kuluttajalaitteissa muutamien satojen metrien tarkkuudesta muutamaan kymmeneen metriin, ja lähitulevaisuudessa tavoitellaan muutaman metrin tarkkuutta. Eritoten kuluttajalaitteissa tarkkuusvaatimusta rajoittavat mm. laitteiden ja infrastruktuurin kustannukset, paikannuslaitteen koko ja virrankulutus.

Aiemmin kehitetyt menetelmät eivät sovellu erityisen hyvin sisätiloissa paikantamiseen, ja tarkkuusvaatimukset sisätiloissa ovat aiempaa suuremmat. On kyseenalaista, pitäisikö sisätilapaikannuksen ylipäätään tapahtua globaalissa koordinaatistossa.

Seuraavassa esittelyssä keskitytään lähinnä paikannusmenetelmiin, jotka perustuvat matkapuhelinverkkoon sinänsä tai sen käyttöön satelliittipaikannuksen tukena. Anturitekniikkaa ja aiempia menetelmiä on esitelty mm. merenkulun navigointia ja autonavigointia koskevassa kirjallisuudessa (ks. Juhala, 1999). Lopuksi luetellaan eräitä sisätilapaikannuksen menetelmiä.

Luvun sisältö perustuu VTT Tietotekniikan **Robin Berglundin** 9.2.2000 NAVI-ohjelman valmisteluprojektille jättämään *Paikannusteknologia -ryhmän raporttiin* sekä VTT Elektroniikan **Mika Saaranen** ja **Timo Sukuvaaran** raporttiin *Protocols for personal navigation system* 5.10.1999, VTT Automaation **Pasi Viitasen** toimittamaan raporttiin *Indoor and Local Positioning Systems* 12/1999 sekä VTT Tietotekniikan **Jaakko Lähteenmäen** ja **Heikki Laitisen** raporttiin *Cellular location methods* 14.2.2000. Edellisten lisäksi työryhmään osallistuivat Rolf Bäckström Merenkululaitoksesta, Henrik Haggrén Teknillisestä korkeakoulusta, Mika Iltanen ja Jukka Vanhala Tampereen teknillisestä korkeakoulusta, Timo Juvonen Turun teknologiakeskuksesta, Atte Kortekangas ja Antti Rainio VTT Tietotekniikasta, Anssi Lindqvist Sonerasta, Petri Mähönen ja Mika Saaranen VTT Elektroniikasta, Pertti Peussa, Heikki Seppä ja Timo Varpula VTT Automaatiosta, Eero Punkka ja Markku Seppälä Suunnosta, Jussi Sauna-Aho liikenneministeriöstä, Sami Sikilä Benefonista ja Mika Ylianttila Oulun yliopistosta.

3.1 Satelliittipaikannus

Satelliittipaikannus perustuu erityisen GPS (Global Positioning System) -satelliittijärjestelmän satelliittien lähettämän signaalin havainnointiin ja etäisyyksien laskentaan satelliittien ratatietoja hyväksikäyttäen. GPS-järjestelmään kuuluu maata kiertävillä radoilla 24 satelliittia, ja paikanmäärittämisessä on havaittava vähintään neljän (tai kolmen, kun oletetaan havaitsijan olevan maapallon pinnalla) satelliitin ohilento. Järjestelmä perustuu satelliiteissa oleviin tarkkoihin kelloihin ja aikaerojen mittaamiseen.

Satelliittipaikannuksen tarkkuutta heikentää ilmankehän epähomogeenisuus, joka aiheuttaa käytännössä muutaman metrin virheitä. GPS-järjestelmän ylläpitäjän, Yhdysvaltojen puolustushallinnon, toimesta on siviilisovelluksissa paikannuksen tarkkuutta tarkoituksellisesti heikennetty (SA, Selective Availability). Tästä on aiheutunut useiden kymmenien metrien satunnaista virheitä. Järjestelmän avaamisesta parhaimmista tarkkuudessaan siviilisovellusten käyttöön on keskusteltu koko järjestelmän olemassaolon ajan, ja häirinnät on poistettu 1.5.2000 alkaen, joten GPS-paikannuksen tarkkuus on nyt noin 10 metriä.

Satelliittien signaalien vastaanotto on maksutonta ja edellyttää tehtävään sopivaa vastaanotinta, jonka valmistaminen on vapaa kilpailulle. Satelliittipaikannuslaite on onnistuttu pakkaamaan yhä pienempään kokoon, esimerkiksi rannekelloon. Laitteiden virrankulutus on nykyisin pienimmillään noin 100 mW:n tasolla, ja laite voidaan saattaa tarvittaessa lepotilaan, josta käynnistyminen kestää muutamia sekunteja. Tuotteiden kehittäminen jatkuu edelleen.

3.1.1 Suhteellinen satelliittipaikannus

Satelliittipaikannuksen tarkkuutta voidaan parantaa kiinteiden maa-asemien avulla, jotka havaitsevat jatkuvasti satelliittien kulkua ja laskevat paikallisia, hetkellisiä korjauksia. Menetelmää kutsutaan suhteelliseksi satelliittipaikannukseksi (DGPS, Differential GPS). Paikannuksen korjaustiedot voidaan välittää reaaliajassa esimerkiksi radiolähettyksenä maa-asemilta tai tietoliikennesatelliittien avulla tai matkapuhelinverkon avulla käyttäjän laitteeseen. Näin paikannuksessa päästään muutaman metrin tarkkuuteen.

Korjaustietojen vastaanotto edellyttää erityistä radiovastaanotinta tai paikannuslaitteen kytkentää matkaviestimeen, jolloin tieto voi tulla matkapuhelinverkon kautta. Vastaanotto on merenkulun palveluiden ulkopuolella pääsääntöisesti maksullista. Suomessa kaupallista palvelua tarjoaa yleisradiotoiminnan yhteydessä Digita Oy.

3.1.2 Avustettu satelliittipaikannus

Satelliittivastaanottimen paikanmäärittystä voidaan avustaa suhteellisen paikannuksen ohella myös muilla tavoin (A-GPS, Assisted GPS). Satelliittien lähettämä signaali on varsin heikko, eikä sitä juuri havaita paksun kasvillisuuden läpi tai ahtaissa kaupunkitiloissa tai sisätiloissa, kun satelliittiin ei ole suoraa näköyhteyttä. Signaalin saatavuus on varsin hyvin ennustettavissa varsinkin, kun vastaanottimen sijainti tunnetaan ainakin karkeasti. Toimittamalla paikannuslaitteelle sopivat ajantasaiset lähtötiedot, signaali voidaan erityisin menetelmin pyrkiä suodattamaan esiin kohinasta. Tämä edellyttää tavanomaista suurempaa laskentakapasiteettia, mikä heijastuisi laitteen kokoon ja virrankulutukseen. Kompromissina laskentatehtävä voidaan siirtää tietoliikenneverkon kautta erityisen paikannuspalvelimen tehtäväksi.

Raportoitujen kokeiden tulosten mukaan avustetun satelliittipaikannuksen avulla pystytään määrittelemään sijainti parinkymmenen metrin tarkkuudella ahtaissa kaupunkitiloissa ja jopa tavanomaisissa, kevytrakenteisissa toimisto- ja asuinrakennuksissa.

Satelliittipaikannusta voidaan avustaa myös muilla paikannusmenetelmillä kuten anturien tuottamalla informaatiolla sekä verkkopaikannuksen tarjoamilla havainnoilla. Anturien avulla voidaan hetkellisesti suunnistaa ja laskea sijainti merkintälaskun avulla (kuljettu suunta ja matka) säilyttäen tietoa sijainnista, vaikka satelliittien signaalien avulla ei paikannus onnistuisikaan. Tämä on tarpeen esimerkiksi kuljettaessa tunneleissa. Verkkopaikannuksen avulla voidaan saada lisätietoa, jota yhdistämällä puutteellisiin satelliittihavaintoihin, voidaan sijainti määrittää luotettavammin kuin kummallakaan menetelmällä erikseen.

3.2 Verkkopaikannus

Matkapuhelinverkossa päätelaite on aina jonkin solun ja tukiaseman piirissä, mikä antaa karkean tiedon matkaviestimen sijainnista. Kehittyneemmät verkkopaikannuksen menetelmät perustuvat matkapuhelinverkon signaalien kulkuajan ja suunnan mittaukseen tukiasemalla tai kulkuajan mittaukseen matkaviestimessä. Menetelmien standardointi on edennyt ja kokeiluja ovat vauhdittaneet Yhdysvaltojen viranomaismääräykset.

3.2.1 Solupaikannus

Yksinkertaisin menetelmä paikantaa matkapuhelinverkon avulla on tuottaa sijaintitieto tukiaseman sijainnista (COO, Cell Of Origin). Etenkin kaupunkien ulkopuolella menetelmä on kovin epätarkka, sillä verkon solut ovat suuria eikä palveleva tukiasema ole välttämättä juuri lähin. Epätarkkuus on siis suurimmillaan kymmeniä kilometrejä ja pienimmillään kaupungeissa muutamia satoja metrejä.

3.2.2 Signaalin voimakkuus

Sikäli kun oletetaan tukiaseman signaalitason olevan kääntäen verrannollinen etäisyyteen, voidaan matkaviestimen sijainti laskea, kun vähintään kolmen tukiaseman signaalitasot havaitaan yhtä aikaa. Käytännössä signaalin voimakkuus käyttäytyy monin veroin monimutkaisemmin. Mikäli signaalivoimakkuuksista voidaan laatia malli tai ne voidaan selvittää etukäteen käytännön mittauksin, voidaan signaalitasohavaintojen perusteella määritellä sijainti edellistä luotettavammin. Käytännössä kaikki ympäristömuutokset matkaviestimen käyttäjä itse mukaan lukien aiheuttavat muutoksia havaitussa signaalin voimakkuudessa. Menetelmän avulla saavutettava tarkkuus lienee kaupunkioiloissa jonkin verran solutietoa parempi ja maaseudulla suurissa soluissa huomattavasti solupaikannusta parempi.

3.2.3 Signaalin saapumissuunta

Saapumissuuntamenetelmässä (AOA, Angle Of Arrival) tukiasema havaitsee matkaviestimestä saapuvan signaalin suunnan antenniparin tai -joukon avulla. Menetelmä edellyttää tietynlaisia antennoja ja sitä, että signaali saapuu suoraan päätelaitteesta eikä heijastumalla, mikä on erityisesti kaupunkioiloissa hyvin harvinaista. Käytännössä menetelmä voi tulla kysymykseen lähinnä maaseudulla, kun saatavilla on ylipäätään vain kaksi tukiasemaa.

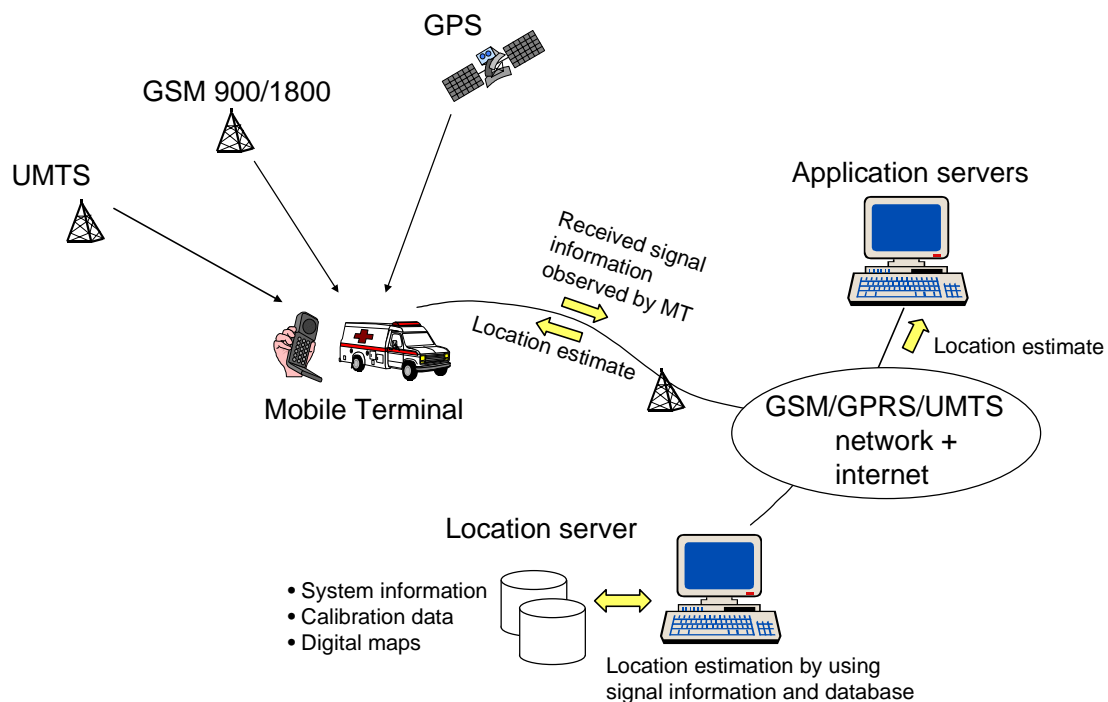
3.2.4 Signaalin saapumisaika

Saapumisaikamenetelmässä (TOA, Time Of Arrival, TDOA, Time Difference Of Arrival) tukiasemat mittaavat matkaviestimestä tulevan signaalin kulku-aikaa. Viiveen perusteella voidaan laskea laitteen sijainti, mikäli vähintään kolme tukiasemaa pystyy havaitsemaan signaalin. Menetelmän tarkkuutta parantaa tukiasemien keskinäinen aikasyntonointi. Kulku-aikaan ja samalla menetelmän tarkkuuteen vaikuttavat mahdolliset signaalin heijastumiset.

Eri tukiasemilta tulevien signaalien kulku-aikaerot voidaan havaita myös matkaviestimessä (OTD, Observed Time Difference, E-OTD, Enhanced Observed Time Difference). Havainnot voidaan lähettää verkon paikannuspalvelimeen sijainnin määrittelyä varten. Käytännössä menetelmä edellyttäisi ohjelmistopäivityksiä käytössä oleviin puhelimiin.

3.2.5 Yhdistetyt paikannusmenetelmät

Kaikilla paikannusmenetelmillä on omat rajoituksensa. Käytännössä paras mahdollinen tulos saavutetaan yhdistämällä eri menetelmiä. Yhdistämällä solupaikannus, signaalin voimakkuus sekä saapumisaika ja -suuntahavainnot sekä satelliittipaikannustekniikka päästään huomattavasti luotettavampaan ja toimivampaan paikannuskäytäntöön kuin millään yksittäisellä menetelmällä.



Kuva 4. Yhdistetyt paikannuspalvelut. Päätelaitte voidaan paikantaa useiden eri signaalilähteiden avulla yhdistelemällä havaintoja. Sijainnin laskennan ohella paikannuspalvelin voi tukea päätelaitetta paikannuksen lähtötietoja välittäen.

3.2.6 Standardointi ja viranomaismääräykset

Verkkopaikannuksen menetelmästandardointi on edennyt, ja Euroopassa ETSI on sisällyttänyt GSM-standardeihin satelliittipaikannukseen (GPS) ja signaalin saapumisaikaan (TOA ja E-OTD) perustuvat menetelmät. Standardointi kattaa myös verkkovierailun, ja tietosuojaan on kiinnitetty erityistä huomiota. Kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmän standardoinnin yhteydessä ovat esillä olleet etenkin signaalin saapumisaikaan perustuvat menetelmät.

Yhdysvaltojen viranomaiset edellyttävät matkapuhelimen paikantamista hätäpuhelun yhteydessä vuoden 2001 lokakuun alusta lukien. Tarkkuusvaatimus on aluksi 125 metriä kahdessa tapauksessa kolmesta. Euroopan unionin komissio valmistelee samansuuntaista säädöstä vuoden 2003 alusta lukien, mutta tarkkuusvaatimuksia ei ole toistaiseksi esitetty.

3.2.7 Käytännön koetuloksia

Taulukosta 8 käy ilmi tuloksia, joita verkkopaikannuksen eri menetelmillä on saavutettu käytännön testeissä GSM-verkon osalta.

Taulukko 8. Verkkopaikannuksen eri menetelmillä saavutetut testitulokset GSM-verkossa.

<i>Yritys (testi/tuote)</i>	<i>Paikannusmenetelmä</i>	<i>Raportoitu tarkkuus</i>	<i>Aikataulu / suunnitelma</i>
Cambridge Positioning Systems (CURSOR).	E-OTD	< 50 m:n (67 %:n todennäköisyydellä)	Kokeilu 1999, palvelu saatavilla Englannissa 1.qtr/2000
CellPoint Inc.	Signaalitaso	-	Kaupallinen palvelu Ruotsissa 11/1999 alkaen
ModelSoft Oy	Tietoa ei saatavilla	1 km (95 %:n todennäköisyydellä)	Kokeilu syksyllä 1999
Nokia	E-OTD	97–148 m (67 %:n todennäköisyydellä)	Kokeiluja 1998–1999
SnapTrack Inc.	GPS	4–84 m (68 %:n todennäköisyydellä)	Kokeiluja 1998–1999, kaupallinen palvelu Japanissa 1/2000 alkaen
U.S. Wireless Corp. (RadioCamera™)	Paikannusmallin sovitus	-	Pilottiliikenteen ohjauksessa, käynnissä.

3.3 Sisätalapaikannus

Sisätiloissa paikantamiseen on kehitetty menetelmiä sekä teollisuuden tarpeisiin ja että erilaisiin studio-oloihin. Mikään menetelmä ei ole vakiintunut eikä saavuttanut laajaa käyttöä, ja osin menetelmät ovat verraten kalliita. Sisätalapaikannusmenetelmät perustuvat vaihtoehtoisesti lähinnä ultraääneen, infrapunavaloon, mikroaaltotaajuuksiin, paikannussatelliteja simuloiviin pseudoliitteihin tai anturiteknologiaan ja merkintälaskuun. Paikannus voisi tapahtua langattoman lähiverkon avulla.

Sisätilapaikannuksen tarkkuusvaatimukset vaihtelevat, mutta useissa opastussovelluksissa riittäisi noin metrin tarkkuus. Suurempi tarkkuus edellyttää jo, että paikannettavaa päätelaitetta käytetään sovelluksessa jonkinlaisena osoitinlaitteena.

Sisätilapaikannus tapahtuu yleensä erillisessä, tilan omassa koordinaatistossa. Sijaintitieto voidaan muuntaa tarvittaessa globaaliin koordinaatistoon, kun tilan sijainti tunnetaan.

3.3.1 Ultraäänipaikannus

Ultraäänipaikannuksessa sisätilaan, lähinnä kattoon, asennetaan ultraäänilähteitä. Paikannuslaitteen mikrofoni havaitsee eri lähteistä tulevan ultraäänien ja signaalien havaittujen kulku-aikojen perusteella päästään noin 5 cm:n tarkkuuteen 20 metrin etäisyyksiin saakka. Menetelmän rajoituksena on, että äänilähteiden ja mikrofonin välillä ei saa olla esteitä kuten suuria esineitä.

3.3.2 Infrapuna

Infrapunatekniikka toimii periaatteessa samalla tavalla kuin RF-tekniikka, mutta vaatii esteettömän näkösuhteen lähettimen ja vastaanottimen välillä. Myös infrapunatekniikka voidaan käyttää joko pelkästään paikantamiseen tai samalla tunnistamiseen. Tekniikka soveltuu myös signaalien saapumiskulman mittaamiseen. Järjestelmään voi kuulua heijastimien ohella erilaisia sensoreita, keskittimiä ja muita tiedon kokoamiseen ja välittämiseen liittyviä laitteita. Menetelmä on tuoteistettu mm. ostoskäyttötymisen ja potilaiden seurantaan, mutta myös sisätilaopastukseen. Usein toteutukset ovat RF- ja infrapunatekniikan yhdistäviä.

3.3.3 RF-paikannus ja langattomat lähiverkot

RF-tekniikka (Radio Frequency) käytetään paikannukseen lyhyillä etäisyyksillä. Menetelmässä paikantava järjestelmä havaitsee havaintokentässä olevan heijastimen tai lähettimen. Paikannukseen liittyy usein kohteen tunnistus sen lähettämän informaation perusteella. Paikannettavassa tunnistimessa ei tarvitse välttämättä olla omaa virtalähdettä, vaan havaintojärjestelmän sähkömagneettinen kenttä voi indusoida tunnistimessa riittävän sähkövirran tunnistetietojen lähettämiseen. Mikroaallot tunkeutuvat myös materiaalien läpi metallia lukuun ottamatta.

Langaton lähiverkko (WLAN, Wireless Local Area Network) on nopeasti yleistymässä, ja markkinoille on tulossa myös langaton Bluetooth-tekniikka. Karkeimmillaan lähi-

verkko voi tarjota paikannuksen verkon tukiaseman tarkkuudella, mikä merkitsisi tilan rakenteiden mukaan muutaman metrin tai muutaman kymmenen metrin tarkkuutta. Bluetoothin kantama on noin kymmenen metriä. Signaalien voimakas heijastelu sisätiloissa asettaa oman haasteensa tarkempien signaalien etenemiseen perustuvien paikannusmenetelmien kehittämiseksi. WLAN-tekniikka on toistaiseksi saatavilla lähinnä kannettaviin tietokoneisiin, jotka ovat verraten kookkaita. Joitain opastuskokeiluja on toteutettu tekniikan pohjalta. Bluetoothista ennakoidaan tulevan nopeasti moniin laitteisiin sisältyvä massatuote.

3.3.4 Pseudoliitit

Pseudoliittitekniikka simuloi GPS-satelliitteja maan päällä. Pseudoliitti voi korvata satelliitin olosuhteissa, joissa satelliittien signaaleja ei ole saatavilla kuten tunneleissa ja rakennuksissa. Pseudoliitti voi olla myös kulkuneuvossa liikkuva, satelliittia simuloiva laite. Sisätilapaikannusta varten voitaisiin rakennukseen toteuttaa pseudoliittiverkko. Verkon reunalla voi esiintyä ongelmia, jos pseudoliittien signaalit ovat kovin voimakkaita ja jos ne peittävät satelliittien heikot signaalit.

3.3.5 Anturit ja merkintälasku

Perinteinen tapa paikantaa on, että edellistä sijaintia muutetaan kuljetun suunnan ja matkan mukaan. Suunnan ja matkan mittaamiseen tarvitaan antureita kuten kompassia ja matkamittaria. Antureiden ongelmana on niiden tarkkuus, jolloin useiden peräkkäisten siirtymisten jälkeen sijaintitieto muodostuu kovin epätarkaksi. Edellisen sijasta tai rinnalla voidaan kiihtyvyyssanturin avulla mitata kiihtyvyyden muutoksia eri akselien suhteen ja näin analysoida liikettä. Kiihtyvyyssanturien käytettävyyttä voidaan parantaa hyrrien avulla, joiden tehtävänä on ylläpitää vakioasentoa ja tasoa.

4. Palveluarkkitehtuuri

Tässä luvussa tarkastellaan palveluarkkitehtuuria, jonka tulisi laitteiden ja palveluiden yhteentoimivuuden kannalta olla selkeä ja yksinkertainen sekä riittävän monipuolisen palvelutarjonnan mahdollistava. Aluksi kirjataan keskeisimmät toiminnot, sitten palveluarkkitehtuurin reunaehdot ja suhde mobiiliin multimedian standardien kehittymiseen. Lopuksi esitellään henkilökohtaisen navigoinnin kannalta tärkeimmät standardoinnin yhteistyöelimet.

Henkilökohtaisen navigoinnin arkkitehtuurin lähtökohdaksi todetaan skenaariomaisesti keskeiset paikantamiseen ja palveluiden välittämiseen liittyvät toiminnot, jotka voivat teknisesti käynnistyä joko käyttäjän aloitteesta tai ulkoisesta järjestelmästä. Käyttäjän päätelaitteessa voi olla sekä tavanomainen selainsovellus että palvelin, jolloin päätelaite voi tarjota sijaintitiedot sekä pyydettyä että tarvittaessa automaattisesti.

Henkilökohtaisessa navigoinnissa on väistämättä kyse organisaatioiden välisestä hajautetusta tietojärjestelmäarkkitehtuurista. Välitettävän tiedon esitysmuoto on keskeinen sovellusten yhteentoimivuuden kriteeri. Sovellusrajapintojen tulisi olla avoimia, jotta ne tukisivat palvelutarjonnan vapaata horisontaalista kilpailua. Käytännössä rajapintojen tulisi perustua laajasti käytössä oleviin, kansainvälisiin standardeihin. Internetin ja WAPin standardit muodostavat keskeisen lähtökohdan mobiilipalveluiden tarjonnalle.

Luvun sisältö perustuu suurelta osin VTT Tietotekniikan **Atte Kortekankaan** 28.3.2000 NAVI-ohjelman valmisteluprojektille jättämään *Arkkitehtuuri -ryhmän raporttiin*. Työryhmässä työskentelivät lisäksi Vesa Erkkilä ja Kari Väisänen Digitasta, Leif Granholm Teklasta, Petri Huttunen Turun teknologiakeskuksesta, Jani Järvinen Benefonista, Anssi Lindqvist Sonerasta, Jukka Lähesmaa VTT Yhdyskuntateknikasta, Pertti Peussa VTT Automaatiosta, Mika Pihlajamäki Miragelistä, Antti Rainio VTT Tietotekniikasta, Jari Reini Karttakeskuksesta, Mika Saaranen VTT Elektroniikasta, Kari Tuukkanen Geodatasta ja Seppo Öörni liikenneministeriöstä.

4.1 Navigoinnin toimintoskenaariot

Henkilökohtaisen navigoinnin jonkinlaisina ydintoimintoina on seuraavassa esitelty skenaarioita, joihin liittyviä palveluita on jo monin osin kehitteillä – osin jopa saatavilla.

Skenaariot ovat

- paikantaminen ja seuranta
- sijainnin välittäminen
- paikannetut pull-palvelut
- paikannetut push-palvelut

- lähi-informaatiopalvelut
- karttatietopalvelut
- reittiopastuspalvelut.

4.1.1 Paikantaminen ja seuranta

Käyttäjä voi halutessaan paikantaa itsensä päätelaitteensa avulla. Mikäli päätelaite tukee satelliittipaikannusta ja olosuhteet ovat suotuisat, paikannus tapahtuu tietoliikenneverkosta riippumatta. Jos päätelaite käyttää verkkopaikannusta tai verkon tukemaa satelliittipaikannusta, paikannustapahtumassa päätelaite lähettää paikannuspyynnön tai paikantamista tukevan informaation pyynnön tietoliikenneverkon kautta paikannuspalvelimelle. Verkkopaikannuksessa tarvitaan verkon teknisiä tietoja, joten käytännössä paikannuspalvelin on teleoperaattorin itsensä hallinnassa tai toimeksiannosta ulkoistettuna.

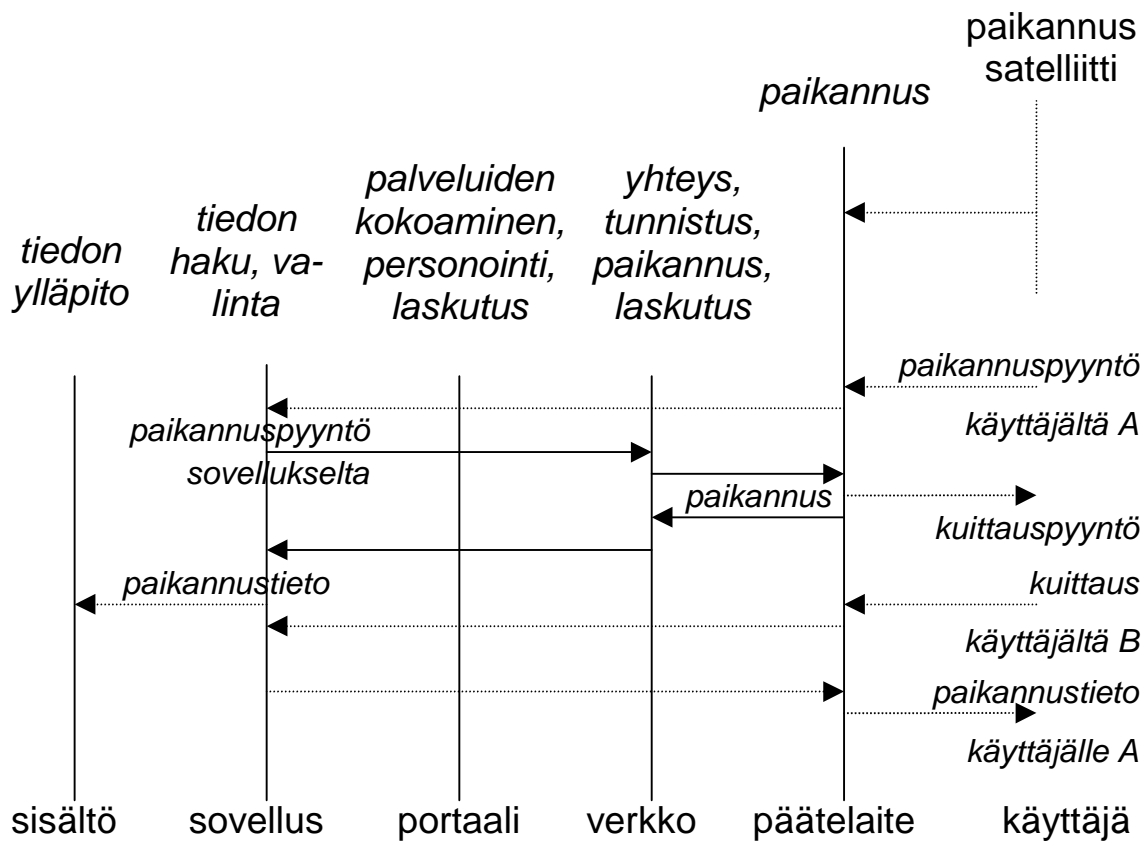
Seurantasovellus paikantaa tietyn käyttäjän lähettämällä paikannuspyynnön joko suoraan päätelaitteeseen tai verkon paikannuspalvelimelle. Paikannus tapahtuu joko täysin automaattisesti tai edellyttää käyttäjän kuittausta – tai jopa paikannuksen käynnistämistä ja sijaintitiedon lähettämistä sovellukselle. Seurantasovellus toimii periaatteessa myös paikannuspalvelimella ja lähettää tiedon sovellukselle määrävälein (kerran minuutissa, tunnissa, vuorokaudessa jne.) tai tietyin annetuin kriteerein (pätelaite on tietyllä alueella tai tietyn etäisyyden säteellä tietystä kiinteästä pisteestä tai liikkuvasta toisesta päätelaitteesta jne.).

4.1.2 Sijainnin välittäminen

Paikannustieto välitetään erilaisten palvelupyyntöjen mukana, jolloin sijaintitieto siirtyy palvelujärjestelmään ja sieltä mahdollisesti palvelun tarjoajalle kuten hälytysajoneuvoon, taksiin, huolto- tai jakeluautoon tms. mobiiliin sovellukseen, joka tukee palvelun tai tavaran perille toimittamista.

Matkaviestimien käyttäjät saattavat haluta välittää sijaintitietonsa toisilleen. Mikäli päätelaite tukee satelliittipaikannusta ja olosuhteet ovat suotuisat, käyttäjä lähettää sijaintitiedon suoraan omasta laitteestaan toiseen päätelaitteeseen ja vastaavasti vastaanottaa toisen päätelaitteen sijaintitiedon. Toiseen päätelaitteeseen lähetetty paikannuspyyntö saattaa edellyttää vastaanottajan kuittausta. Sijainti näkyy matkaviestimen sovelluksen kartassa. Käyttäjiltä laskutetaan normaalit tietoliikenteen kustannukset.

Vastaavasti sijaintitieto voitaisiin välittää verkkopaikannuksen tukemana. Paikannuspalvelin muuntaa koordinaatit esimerkiksi katuosoitteeksi tai paikannimeksi, mikäli sijaintitietoa ei voida tai haluta esittää kartamuodossa. Paikannuspalvelut hinnoitellaan erikseen ja maksut liitetään tyypillisesti puhelinlaskuun.



Kuva 5. Paikannustapahtuma. Esimerkkinä henkilökohtaisen navigoinnin palvelutapahtumasta on käyttäjän paikannus, joka voi käynnistyä joko käyttäjän tai toisen käyttäjän aloitteesta tai päätelaitteen sijaintia seuraavasta sovelluksesta.

4.1.3 Paikannetut pull-palvelut

Käyttäjä haluaa hakea tietoa lähellä itseään tai lähellä jotain osoitettua paikkaa olevista palveluista – esimerkiksi avoinna olevat kukkakaupat. Käyttäjä avaa ensin palveluvalikon ja valitsee palvelun tyyppin tai vaihtoehtoisesti syöttää palvelun yksilöivän hakusanan – esimerkiksi kukkakauppa. Käyttäjä voi liittää tai hänen käyttäjäprofiiliinsa voi kuulua hakuun liittyvä läheisyyskriteeri (metriä, kilometriä, kävelyetäisyys minuutteina, aikaetäisyys julkisilla kulkuneuvoilla tms.). Hän lähettää palvelupyynnön, jonka osana voi kulkea päätelaitteen paikantama sijaintitieto. Toinen vaihtoehto on, että palvelupyyntöön liittyy paikannuspyyntö, joka toimitetaan verkon paikannuspalvelimelle. Kolmas vaihtoehto on, että käyttäjä liittää itse palvelupyyntöön viitteen sijainnista (kunta, kaupunginosa, katuosoite tms.).

Sijaintitiedon avulla palvelupalvelin poimii tiedot, jotka täyttävät annetut hakukriteerit, ja lähettää ne käyttäjän päätelaitteeseen. Vastauksena on esimerkiksi kukkakaupat osoitteineen ja aukioloaikoineen etäisyyden mukaan järjestettynä. Vastaus voi olla myös karttana, jossa etsittyjen palveluiden sijainti näkyy suhteessa käyttäjän sijaintiin.

Palvelu voi olla käyttäjälle maksuton, jolloin sen kustantavat palveluitaan markkinoivat osapuolet. Vaihtoehtoisesti käyttäjä maksaa tiedon hausta ja mahdollisesta paikantamisesta. Tapahtuman laskutustiedot liitetään joko matkapuhelinoperaattorin toimesta puhelinlaskuun tai mahdollisen mobiiliportaalin pitäjän asiakaskohtaiseen laskuun.

4.1.4 Paikannetut push-palvelut

Käyttäjä on voinut tehdä sopimuksen paikannettujen viestien vastaanottamisesta (mainokset, tarjoukset, tiedotteet, uutiset tms.). Viestejä lähettävä järjestelmä seuraa käyttäjän liikkumista ja lähettää käyttäjän profiilin mukaisia viestejä, kun päätelaitteen sijainti toteuttaa viestiin liitetyn läheisyyskriteerin. Esimerkiksi kun käyttäjä on profiilissaan sallinut kasvisateriatarjoukset arkisin lounasaikaan, hän saattaa saada sähköisen tarjouskupongin matkaviestimeensä ollessaan enintään puolen kilometrin etäisyydellä itseään markkinoivasta ravintolasta. Käytännössä tämän tyyppisessä viestien välittämisessä tulee kysymykseen ainoastaan päätelaitteen paikantaminen verkkopaikannusmenetelmällä. Arvattavasti mainontaa sisältävä viestinvälitys on käyttäjälle ilmaista, mutta paikannetut uutiset tai muu paikannettu informaatio voi olla maksullista.

Henkilökohtainen navigaattori voisi toimia myös "paikannetun herätyskellon" tapaan. Käyttäjä voisi etukäteen syöttää paikkoja, joissa pitäisi muistaa ohikuljettaessa käydä aukioloaikojen puitteissa (pesula, kirjasto, erikoisliike, nähtävyydet tms.). Laite muistuttaisi käyttäjää läheisyys- ja aukiolokriteerien täytyessä.

4.1.5 Lähi-informaatiopalvelut

Sisätilaopastukseen voi liittyä paikallisen informaation tarjonta langattomassa lähiverkossa. Päätelaitteen selainsovellus voi tarjota paikallisen valikon, jonka kautta saatava tieto voi olla vapaasti selattavissa tai vaihtoehtoisesti edellyttää esimerkiksi rekisteröitymistä vierailijaksi tai pääsylipun maksamista. Paikannus voi tapahtua lähiverkon toimesta tai käyttäjän tukemana esimerkiksi erilaisia osasto- tms. tunnuksia syöttäen tai valikosta valiten. Lähiverkon palvelin voi seurata päätelaitteen sijaintia tilassa ja toimittaa päätelaitteeseen uutta informaatiota sijainnin muuttuessa tai syventävää informaatiota sijainnin pysyessä muuttumattomana.

4.1.6 Karttapalvelut

Henkilökohtaisessa navigaattorissa voi olla karttakäyttöliittymä ja sovellus, jonka avulla karttaa voidaan vierittää, sen mittakaavaa vaihtaa ja tietosisältöä sekä kartan ulkoasua mahdollisesti muunnella. Kartta-aineisto voi olla navigaattorissa joko tallennettuna tai se haetaan aina tarvittaessa karttapalvelimelta. Langattoman tiedonsiirron rajallisen kapasiteetin vuoksi on tavanomaista, että kartta-aineisto on laitteessa paikallisesti tallennettuna. Liikuttaessa paikkakunnalta toiselle käyttäjän eteen voi tulla tilanne, jolloin laitteen kartta ei kata aluetta tai se on navigoinnin kannalta liian yleispiirteinen. Eri liikkumismuotoja varten on tarjolla erilaisia kartta-aineistoja (tie-, maasto-, merikartat jne.).

Käyttäjä voi hakea karttapalvelimelta tarvitsemansa kartta-aineiston. Hän osoittaa indeksikartasta tai karttaluettelosta haluamansa aineiston, joka kopioidaan käyttäjän päätelaitteeseen. Periaatteessa tiedonsiirto voi tapahtua suoraan karttapalvelimen ja navigaattorin välillä tai Internetiin kytketyn tietokoneen ja navigaattorin välillä. Kartta-aineiston haku voisi perustua myös käyttäjän sijaintiin ja siitä johdettavaan alueen rajaukseen. Pidemmälle menevissä visioissa haku voisi perustua myös päätelaitteen etenemisnopeuteen. Kartta-aineistot ovat perinteisesti osin maksullisia ja osittain mainosrahoitteisia tai kunnan matkailua tukevaa informaatiopalvelua. Tarvittaessa kartta-aineiston tarjoaja laskuttaa asiakasta joko suoraan tai puhelinlaskun kautta.

4.1.7 Reittiopastus

Navigaattori voi opastaa käyttäjää kohteeseen, kun käyttäjä tietää määränpään kuten katuosoitteen tai voi kartasta osoittaa määränpään sijainnin. Periaatteessa reittiopastus on joko laitteen navigointisovelluksen toiminto tai verkosta haettava palvelu.

Käyttäjä voi haluta reittiopastuksen viitattuun kohteeseen. Opastuspyyntöön voi liittyä annettuja kriteerejä tai kriteerit tulevat käyttäjän etukäteen antamasta profiilista (esim. oletusarvoja julkisilla kulkuneuvoilla tai polkupyörällä). Pyyntö lähetetään reittiopastuspalvelimelle, joka tuottaa kulkuohjeet ottaen mahdollisesti huomioon reaaliaikaiset tiedot liikenneoloista (ruuhkat, tietyöt, poikkeusvuorot jne.). Kulkuohjeet siirretään käyttäjän päätelaitteeseen, jossa sovellus voi opastaa matkan varrella käyttäjää mm. kääntymisohjein ja erilaisin ennakoilmoituksin (kulkuneuvon vaihtamisesta, pysäköinnistä tms.). Navigaattorissa ohjeet voidaan esittää katu- ja etäisyysluettelona tai kartassa esitettynä reittiopastuksena. Reittiopastukseen voi liittyä erilaista, käyttäjän profiilin mukaista opastustietoa matkan varrella.

4.2 Palveluarkkitehtuuri

Navigointia palvelevia tietojärjestelmiä ei voi kattavasti ennakolta yksilöidä eikä etukäteen osoittaa yksittäistä järjestelmän isäntää tai edes isäntäjoukkoa hallinnosta tai yksityiskentästä tai kuluttajaryhmistä. Strategiana on laatia ja ylläpitää palvelurajapintojen määrittelyjä synkronisesti kaupallisen kehityksen rinnalla.

4.2.1 Arkkitehtuurin reunaehdot

Henkilökohtaisen navigoinnin palvelujen kehittämisen reunaehdot ovat seuraavat seikat:

- Palvelut on tarkoitettu pääosin yksittäisten henkilöiden käyttöön työ- ja vapaa-aikana.
- Operoinnin toteuttavat itsenäisesti toimivat yritykset ja muut organisaatiot tarpeen mukaan yhteistyössä keskenään.
- Arkkitehtuurin tulisi edistää kilpailua sekä uusien kaupallisten ja yleishyödyllisten palvelujen kehittämistä joko kaupalliselta, omakustanteiselta tai yhteiskunnan tuemalta perustalta.
- Tavoitearkkitehtuurin mukaisen palvelukokonaisuuden tulisi soveltua jatkuvaan, evoluutionomaiseen kehitykseen.
- Arkkitehtuurimallin tulisi olla neutraali komponentteina käytettyjen tuotteiden osalta.

Palvelun arkkitehtuurisuosituksille voidaan kirjata lisäksi muutama yleisempi tavoite:

- Arkkitehtuurisuositusten määrä on syytä pitää mahdollisimman pienenä ja välttää vaihtoehtoisia toteutussuosituksia, mikäli suinkin mahdollista.
- Jos (ja kun) suosituksia täytyy myöhemmin täydentää tai korjata, olisi hyödyksi, että niissä ei ole perusteettomia tai mielivaltaisia valintoja.

Tehokas tapa saada asiat konvergoimaan nopeasti ja tehokkaasti on valita sellainen välineistö, jolla rajapintoja voidaan korjailta mahdollisimman helposti alustavan julkistuksen jälkeenkin asiakkailta, yhteistyökumppaneilta ja oman organisaation sisältä tulleiden parannusideoiden avulla.

Internetin rajapintakäytäntö tarjoaa välineitä, käytännön toteutukseen. Nykyinen XML-pohjainen kehitystyö parantaa edellytyksiä entisestään. Näin rajapintojen määrittelytyö muotoutuu osaksi kehitysprosessia, jossa suunnittelu-, standardointi- ja toteutustyö nivoutuvat välittömään kaupalliseen hyödyntämiseen tähtäävän verkostoyhteistyön osaprosesseiksi.

Henkilökohtaisessa navigoinnissa on väistämättä kyse organisaatioiden välisestä, Internetiin perustuvasta hajautetusta tietojärjestelmäarkkitehtuurista. Järjestelmäarkkitehtuurityö nivoutuu kiinteästi liikenneministeriön *TETRA*-ohjelman arkkitehtuurityöhön, jossa on kehitetty *Telemark*-niminen liikenteen telemaattiset palvelut kattava kokonaisarkkitehtuurikuvaus. Se pohjautuu yhteiskunnan laajoihin intresseihin liikenteen ohjauksessa ja tehostamisessa. Liikennetelematiikasta poiketen henkilökohtaisessa navigoinnissa ei juuri ole ennalta koeteltuja toimintamalleja.

4.2.2 Kansainvälinen standardointi

Erityistä tarvetta henkilökohtaisen navigoinnin alakohtaisen standardoinnin käynnistämiseen ei ole. On todennäköistä, että telekommunikaatioalueen standardointityö (mm. ETSI, IETF), GIS-alueen standardointityö (mm. OGC) sekä WWW-alueen laaja-alainen standardointityö XML-alueella ja WWW-pohjaisten tietokantapalvelujen ja myös hakemistojen alueella (mm. W3C) kattavat jokseenkin perusteellisesti sekä teknisesti että kaupallisesti standardointikelpoisen osan henkilökohtaisen navigoinnin keskeisestä teknologia-alueesta.

4.3 Arkkitehtuurisuositukset

Arkkitehtuuria voidaan tarkastella useasta erilaisesta näkökulmasta, ts. arkkitehtuuriin on erilaisia *näkemiä* sen mukaan, minkälaisena konkreettisten tai abstraktien rakennesien muodostamana kokonaisuutena järjestelmää tarkastellaan ja missä muodossa ja millä tarkkuustasolla järjestelmän osien keskinäisiä yhteyksiä ja riippuvuuksia halutaan tarkastella. Arkkitehtuurikuvaus on yleensä yleiskatsaus kokonaisratkaisuperiaatteen sallimista sovellusmahdollisuuksista. Sen tulisi toisaalta olla mahdollisimman havainnollinen ja yksinkertainen, mutta samalla määritellä mahdollisimman tarkasti yksittäisten komponenttien ja osajärjestelmien yksilölliset vaatimukset.

4.3.1 Arkkitehtuurinäkemät

Henkilökohtaisen navigoinnin palveluarkkitehtuurin mahdollisia tarkastelutasoja ovat

1. fyysinen laitteistojärjestely
 - päätelaitteet
 - tietoliikennetarkaisut
 - palvelinjärjestelmä,
2. ohjelmistoarkkitehtuuri

- funktionaaliset kokonaisuudet
- palveluiden kuvaukset
 - rajapintojen kuvaukset.

Navigoinnin tyypillisiä päätelaitteita ovat matkapuhelimet ja -viestimet, erilaiset kiinteät ja kannettavat navigaattorit, PDA-tyyppiset muistikirja- ja kämmentietokoneet (Personal Device Assistant) ja yleiset, eritoten langattoman Internetin käyttöä tukevat tietokoneet. Tietoliikenneverkko on sekä langaton että kiinteä.

4.3.2 Tietoliikennekehys

Navigoinnissa tarpeellisten kartta-, reitti- ja kohdetietojen siirtomallina palvelutuottajien välillä sekä palveluntuottajien ja käyttäjän välillä on Internet ja erityisesti TCP/IP-pohjainen pakettitietoliikenneyhteys palveluprotokollana HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Ratkaisuissa on varauduttava Internet-standardien kehitykseen myös tulevaisuudessa eikä lukkiuduttava joihinkin nykyisiin versioihin.

4.3.3 WAP-vaihtoehto

WAP (Wireless Application Protocol) on yhdistelmästandardointihanke, jossa XML-pohjaiseen rajapintakehikkoon ja HTTP:n peruseriaatteita noudattavaan tiedonvaihtomalliin on liitetty eräitä päätelaitteita, tietoliikenneyhteyttä ja palvelukonseptia koskevia rajoitteita. Käytännössä WAP tuo mukanaan myös operointi- ja maksatusmallin. Rajoittuminen pelkästään WAP-pohjaisiin ratkaisuihin karsisi muuntelun mahdollisuuksia, joilla erityyppisten verkkojen erilaisia kustannusrakenteita voitaisiin hyödyntää palvelutuotteiden erilaistamisessa.

4.3.4 Tietosisällön kuvauskehys

Henkilökohtaisen navigoinnin tietosisältöjen esittämiseen sopii XML (eXtensible Markup Language), joka on HTML:n (Hyper Text Markup Language) seuraajaksi suunniteltu seuraavan sukupolven kuvauskieli. Se on lähtökohtaisesti laajennettavissa toisin kuin HTML. Teknisesti XML on ISO:n vuonna 1986 standardoiman SGML-kielen (Standard Generalized Markup Language) yksinkertaistettu versio, johon on liitetty ulkoasun määrittely. XML on aivan viime vuosina noussut hyvin suuren mielenkiinnon ja valtaviin kaupallisten investointien kohteeksi myös keskeisten ohjelmistotoimittajien kaavailuissa ja tuotestrategiajulkistuksissa. Varteenotettavaa vaihtoehtoa tai kilpailijaa XML:lle ei ole näkyvissä.

4.3.5 Karttatiedot "GetMap"

Karttatieto voi olla joko vektori- tai rasterimuotoista. XML:n laajennukset tarjoavat mahdollisuuden käyttää kielen perusmallin mukaisia laajennuksia, kuten SVG:tä (Scalable Vector Graphics). SVG on XML-pohjainen yleiseksi tarkoitettu formaatti skaalattavien vektori- ja rasterikuvien integroimiseksi kiinteäksi osaksi XML-pohjaisia webdokumenteja. Näin kartta- ja reittitietoja voidaan esittää tehokkaasti ja kompaktisti.

XML:n pohjalta on kehitetty OGC:n (Open GIS Consortium) piirissä paikkatietojen esitystapa GML (Geography Markup Language). Karttatiedon visualisointi perustuu OGC:n ratkaisussa SVG:n käyttöön. Karttakoordinaatitot ja muun tarpeellisen metatiedon jäsentää OGC:n SF-malli (Simple Features), joka on myös XML-pohjainen. Nämä kattavat merkittävimmät hajautetut objektimallit ja Internet-jakelutekniikat sekä pohjautuvat tuoreeseen menetelmä- ja komponenttivalikoimaan.

GIF-, PNG- tai jopa JPEG-muotoiset rasterikartat ovat myös mahdollisia ellei näitä kehittyneempiä välineitä ole käytettävissä tai muusta syystä halutaan pitäytyä vanhempaan teknologiaan. SVG sopii periaatteessa hyvin myös rasterimuotoisten karttojen siirtoon.

WAP-pohjaiset modifikaatiot (XML-perustaiseen) kartta-aineiston siirtoon ovat myös mahdollisia, mutta yleiseen XML-pohjaiseen kuvauskieleen pohjautuva siirtoteknologia yleisessä Internet-ympäristössä lisäksi soveltamismahdollisuuksia eri käyttötarkoituksiin ja parantaisi laajennus- ja yhteiskäyttöedellytyksiä.

4.3.6 Reitti- ja opastustiedot "GetRoute"

Reittitieto on sovellus yleisestä karttatiedosta, joten edellä kuvattu soveltuu myös reittitietojen esittämiseen. Reittiviivoihin ja pisteisiin voi sisältyä erityistä opastustietoa. Tällä tavoin esitetyn reittitiedon käyttöön automaattisesti tai vuorovaikutteisen sovelluksen osana ei ole periaatteellisia esteitä. Olennaista on, että esitetyn reittitiedon semanttinen merkitys ja viitekehys ovat tarkasti sovellusohjelmiston suunnittelijan tiedossa. Käytännössä syntaksimäärittelyt ja niiden semantiikan tulkintaohjeet voivat olla saatavissa suoraan verkosta luotetun standardoimisjärjestön palvelimelta.

4.3.7 Paikannustieto "GetLocation"

Rajapinta-arkkitehtuuri henkilökohtaisen navigoinnin palvelujen ja sovelluskäyttäjän välillä edellyttää paikannustietojen tuottamista palvelimen kaltaisella järjestelyllä, jossa navigointisovelluksen XML-dokumentti sisältää viitteen kyseiseen paikannuspalveli-

meen. Verkkopaikannuksessa sijainnin kyselyyn on lisättävä yksilöivä ja riittävän turvallinen tunnus, jolla palvelin tietää, keneltä yhteydenotto tulee ja minkä päätelaitteen paikantamisesta on kyse. WAPin yhteydessä ei tällaista erillistä tunnistemenettelyä edes välttämättä tarvita, koska WAP sisältää jo käyttäjätunnisteen. Paikantava päätelaite voisi sisältää http-palvelimen, joka lähettää sijaintitiedon sovitussa muodossa. Tällainen rajoitettu www-palvelin on hyvin yksinkertaista toteuttaa käytännössä.

4.3.8 Palveluhakemistot

Palvelun kannalta keskeinen ja laaja kysymys on, miten tarjolla olevat paikannetut palvelut sekä kartta-, reitti- ja opastustiedot löydetään verkon kautta ja miten aineiston luovutukseen liittyvä tunnistus, sopimustekniikka tai kauppatapahtuma järjestetään. Palvelujen etsimiseen voitaneen käyttää staattisia hakemistopalveluja, joita Internetissä ollaan teknisesti kehittämässä XML/RDF -alustalle (RDF, Resource Description Framework). RDF on yleinen metadatakehys, jolla pyritään kuvaamaan dokumentti- tai muita resursseja sisältävän kokoelman tai palvelun sisältö. Tunnetuin esimerkki sovelluksista on kirjaston kortisto (Dublin Core). Aineiston elektronisen kaupan järjestelyihin ei tässä oteta kantaa, mutta luultavasti asia tulee jatkossa pohdittavaksi osana henkilökohtaisen navigoinnin arkkitehtuuria.

4.4 Keskeisiä standardointielimiä

Henkilökohtaisen navigoinnin arkkitehtuurityön kannalta ovat keskeisiä standardointijärjestöjä ja yhteistyöfoorumeita

- ETSI, European Telecommunications Standards Institute
- WapForum (WAP, Wireless Application Protocol)
- IETF, Internet Engineering Task Force
- W3C, World Wide Web Consortium
- OGC, Open GIS Consortium (GIS, Geographic Information System)
- ISO, International Organization for Standardisation
- CEN/CENELEC.

4.4.1 ETSI

ETSI on eurooppalaisen tele- ja yleisradiotoiminnan standardoinnista vastaava järjestö, jonka puitteissa GSM-matkapuhelinjärjestelmän standardit on kehitetty. Se huolehtii myös standardien ylläpidosta. Tulevan kolmannen sukupolven matkapuhelinverkon

standardointi tapahtuu Euroopassa ETSI:n puitteissa. ETSI:n vastuulle kuuluvat verkko-paikannus ja verkkoavusteinen paikannus niiden rajapintojen ja palvelujen standardoinnin osalta, jotka liittyvät GSM-palveluihin, päätelaitteisiin ja muutoin GSM-järjestelmään. Yhdysvalloissa vastaavaa työtä tehdään standardointijärjestö T1:n piirissä.

GSM-verkoissa ja niiden evoluutioversioissa, sekä kolmannen sukupolven matkapuhelinjärjestelmissä verkkopaikannuspalveluista käytetään lyhenneviitettä LCS (Location Service). Tekeillä olevia dokumentteja on vapaasti käytettävänä ETSI:n julkisissa hakemistoissa.

4.4.2 WapForum

WapForum on teollisuuden yhteenliittymä WAP-protokollastoon perustuvien mobiilipäätteiden ja näitä tukevien palvelujen määrittelyyn ja standardointiin. WAP-kelpoinen sisältö on sinällään tietyt tyyli- ja rakennerajoitteet täyttävää XML-aineistoa.

Tärkeänä osa-alueena, jossa WapForum on toiminut edelläkävijänä myös Internet- ja WWW-standardien osalta, on mainittava päätelaitteprofiilien määrittelyyn liittyvät protokollakäytännöt (UAPProf, User Agent Profiling Specification). WapForum ja W3C:n välillä on myös selvitetty yhteistyömahdollisuuksia tällä alueella (W3C:n työryhmä CC/PP, Client Capabilities/Preferences Profile).

4.4.3 IETF, Internet Engineering Task Force

IETF on Internetin eri tasojen protokollastojen ja muiden teknisten ratkaisujen parissa työskentelevä asiantuntijaraati, jonka vastuulla Internetin standardointi käytännössä on. IETF on usean vuosikymmenen pituisella toiminnallaan luonut itselleen kiistämättömän aseman omalla alueellaan ja muodostunut esikuvaksi vapaaehtoisesti muotoutuvalla avoimelle standardointitoiminnalle. IETF:n standardit muotoutuvat tietynlaisen jäsennellyn tarkastusmenettelyn kautta kommentoitavaksi jätetyistä ehdotuksista (RFC, Request for Comment). Standardin asteelle päässeiden ehdotusten tekninen toimivuus, hyödyllisyys ja käyttösuosio käyvät läpi hyvin tiukan ja pitkään kestävän seulomisen.

Koska henkilökohtaisen navigoinnin tietyt peruspalvelut, kuten GPRS-pohjainen WAP tai yleisempi WWW, ovat siinä määrin tiukasti joko puhdasta Internet-teknologiaa tai ainakin siihen tukeutuvaa teknologiaa, on IETF:n näkökulma mielletävä taustaksi kaikessa omaehtoisessa määrittelytyössä. IETF:n tämänhetkissä standardeissa ei oteta suoraan kantaa paikkasidonlaiseen tietoon, mutta paikan liittämistä nimipalvelintietoon on ehdotettu (esim. RFC1712: "DNS Encoding of Geographical Location", Farrel & al. 1994).

4.4.4 W3C, World Wide Web Consortium

W3C:n työhön osallistuvat käytännössä kaikki merkittävimmät WWW-pohjaisten Internet-palvelujen ja ohjelmistojen kehittäjät. W3C ylläpitää web-palvelimillaan kattavaa julkista arkistoa alan määrittelyistä. W3C on käytännössä korkein auktoriteetti seuraavien henkilökohtaisen navigoinnin soveltamisalueen kannalta keskeisten ja kriittisten aineistoformaattien osalta:

- XML-standardit, kuten SVG ja RDF
- HTML-evoluutio, kuten XHTML
- http-siirtoprotokollan ylläpito ja jatkokehitys
- XML:n perussovellukset (mahdollisesti myös paikkasidonnaisten tietojen kehitystyö, mikäli herättää jäsenistössä riittävän laajaa kiinnostusta).

W3C:n piirissä esillä olleista navigointiin liittyvistä aloitteista mainittakoon

- Workshop on Position Dependent Information Services 15.–16.2.2000
- W3C-mobiilijaoksen aloite
- *NaVigation Markup Language (NVML)* (Fujitsu Laboratories Ltd:n aloite).
- POIX: Point Of Interest eXchange Language Specification (MOSTEC:n aloite).

4.4.5 OGC, Open GIS Consortium

OGC on paikkatietojärjestelmien valmistajien (GIS, Geographic Information System) ja muiden intressiorganisaatioiden muodostama konsortio, jonka keskeisenä tehtävänä on tuottaa yhteiset ja julkiset määrittelyt paikkatiedon siirrolle ja yhteiskäytölle Internetin kehityksen puitteissa. Kaikki kansainvälisesti merkittävät paikkatietojärjestelmien toimittajat osallistuvat OGC:n työhön. Meneillään on rajapinta-arkkitehtuurin määrittelytyö, jota koskeva dokumenttiaineisto on julkisesti saatavilla järjestön palvelimelta.

Henkilökohtaisen navigoinnin yhteydessä lienee mahdotonta sivuuttaa OGC-suosituksia, joista keskeisimpiä ovat

- hakemistomäärittelyt (kartta- ja reittiaineiston haku luettelotiedon eli metadatan perusteella, vrt. *OpenGIS - Catalog Interface Implementation Specification*)
- karttatiedon objektimalli ja www-rajapinta tietoaaineistojen www-jakeluun (*Simple Features* -malli ja GML-malli kumpikin XML/DTD-pohjaisesti (DTD, Data Type Definition)).

4.4.6 ISO, International Organization for Standardization

Kansainvälisen standardointijärjestö ISO:n alaisuudessa toimii paikkatietojen standardointikomitea ISO/TC211 Geographic information / Geomatics. Komiteassa on eri maiden kansallisten karttalaitosten vahva edustus, ja työssä ovat painottuneet pitkän ajan tavoitteet paikkatiedon esittämisessä ja käsittelyssä. Komitea ja OGC toimivat käytännön yhteistyössä.

ISO/TC204 Transport Information and Control Systems on standardointikomitea, jonka tehtäväkenttään kuuluvat liikenteen telematiikan sekä liikenne- ja matkailuinformaation standardointikysymykset.

4.4.7 CEN/CENELEC

Cenelec on virallinen eurooppalainen sähkö- ja elektroniikka-alan standardoimisjärjestö. Sen vastuualueista liittyy henkilökohtaisen navigointiin RDS-TMC (Radio Data System - Telematic Message Channel), jossa on määritelty ularadion kautta välitettävien symbolimuotoisten liikennetiedotteiden standardit (EN 500067: ”Specification of the radio data systems (RDS) for VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 87,5 MHz to 108,0 MHz”). Standardeja voidaan soveltaa myös digitaaliseen DAB-radiolähtämiseen (ETSI EN 301 700: ”Digital Audio Broadcasting (DAB); VHF/FM Broadcasting: cross-referencing to simulcast DAB services by RDS-ODA 147”). Itse sisällön määrittelyt (TMC) on kuvattu CEN:n esistandardeissa (ENV 12313-1: ”... part 1: Coding Protocol for RDS-TMC, prENV 12313-2 (Event & Information codes) ja prENV278/7/3/0005 (Location Referencing Rules).

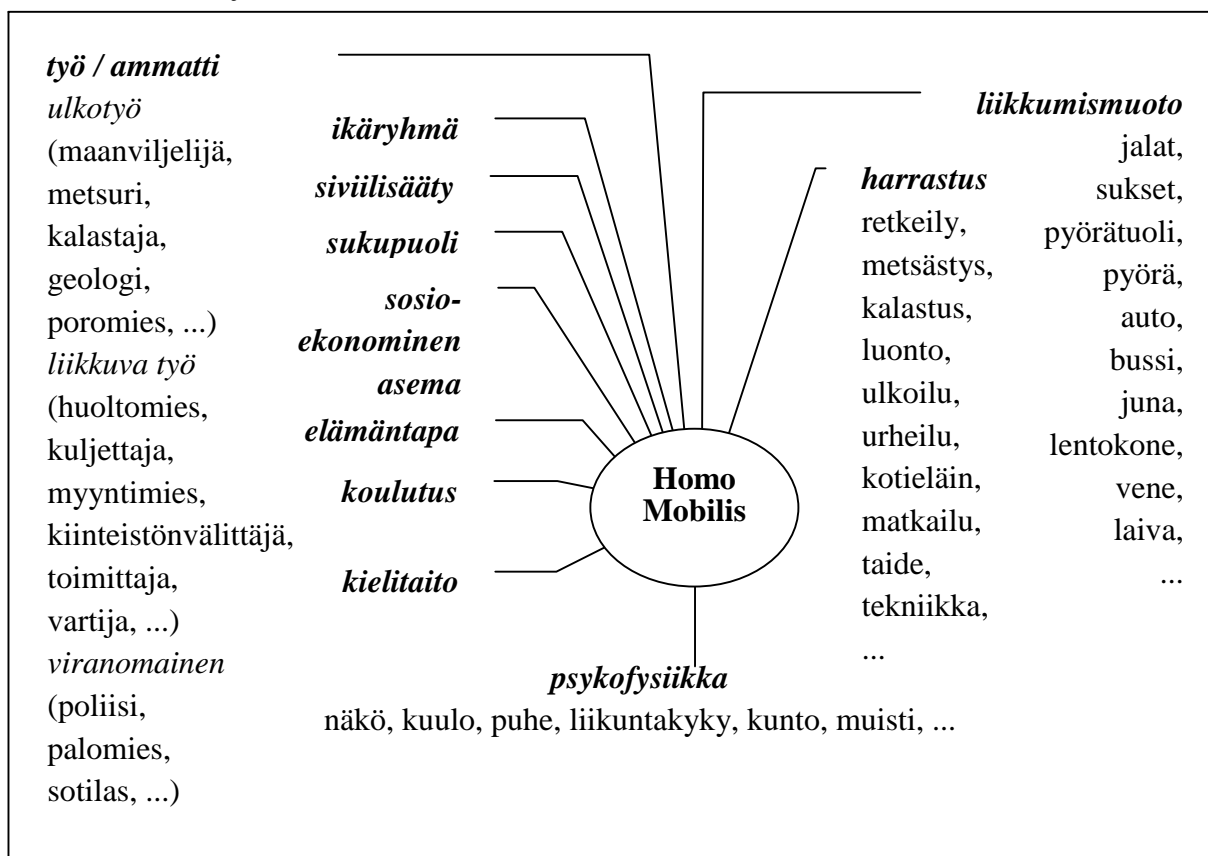
CEN:ssä ovat toimineet myös tekniset komiteat telematiikan (CEN/TC278) ja paikkatiedon (CEN/TC287) alueilla. Painopiste on nykyisin ISO:n vastaavissa komiteoissa.

5. Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen tuotekehitys

Tässä luvussa tarkastellaan käyttäjän tarpeita ja motiiveja sekä käyttökulttuurin muotoutumista. Lopuksi tutustutaan käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen menetelmiin.

Tarpeiden ja käyttäjäryhmien tunnistaminen on käyttäjäkeskeisen tuotekehityksen lähtökohta, kun määritellään tuotekonseptia ja tuotteen toimintoja. Teknologia tarjoaa välineet uusien laitteiden ja palveluiden kehittämiseen, mutta olennaista on, miten erilaiset käyttökulttuurit omaksuvat uusia tuotteita ja miten kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Käyttäjäkeskeisellä tuotekehityksellä pyritään varmistamaan, että tuotteet vastaavat käyttäjien tarpeita ja mieltymyksiä.

Luvun sisältö on lyhennelmä VTT tietotekniikan **Tuula Petäkoski-Hultin** 21.2.2000 NAVI-ohjelman valmisteluprojektille jättämästä Käytettävyys -ryhmän raportista *Navigointipalveluiden käytettävyyden varmistaminen ja käyttäjäkeskeinen tuotekehitys*. Työryhmässä työskentelivät ja raportin laadintaan osallistuivat lisäksi Minna Kulju ja Eeva Pilke Tampereen Yliopiston hypermedialaboratoriosta, Tony Manninen Oulun yliopistosta, Merja Penttinen VTT Yhdyskuntatekniikasta, Sami Pyörre Benefonista sekä Matti Vuori ja Jouni Kivistö-Rahnasto, VTT Automaatiosta.



Kuva 6. Homo Mobilis. Käsitekartta jäsentää paikannus- ja mobiilipalveluja mahdollisesti tarvitsevan ihmisen vaihtoehtoisia piirteitä ja ominaisuuksia.

5.1 Käyttökulttuurit ja käyttäjät

Innovaatioiden omaksumisen ja teknologian kesyttämisen lähtökohtana ovat ihmisten tarpeet ja motivaatiotekijät. Laitteelta ja siihen liittyvältä palvelulta odotetaan hyötyjä, mutta myös huvia ja statusarvoa. Syntyvä käyttökulttuuri on luonteeltaan rationaalinen tai hyvinkin epärationaalinen – lähtökohdiltaan sosiaalinen.

5.1.1 Tarpeiden tyydyttäminen

Käyttäjien innovaatiotarpeet vaihtelevat paljon. Henkilökohtaisen navigoinnin voi ajatella tyydyttävän tarvehierarkian alimmilla tasoilla vain välillisesti perustarpeita: väsyneenä päästään ehkä sujuvammin perille ja nukkumaan tai nälkäisenä löydetään helposti ruokapaikka tms. Paikantaminen ja navigointi vetoavat ihmisessä arvattavasti varsin voimakkaasti turvallisuuden tunteeseen: voidaan kuvitella hallitsevan vieraampikin ympäristö, kun eksymisen mahdollisuus on suljettu pois ja kun tarvittaessa apu voidaan kutsua täsmällisesti paikalle.

Tarvetta sosiaalisuuteen tyydyttää mahdollisuus viestiä oma sijaintinsa ryhmän muille jäsenille ja sopia tapaamispaikoista. Mahdollisuus nähdä tuttujen ihmisten sijainti saattaisi lisätä ihmisten kohtaamista kasvokkain, kun perinteisesti lähelläolo saattaa jäädä kokonaan huomaamatta – esimerkiksi ystävykset voivat toisistaan tietämättä matkustaa samalla laivalla tai samassa junassa. Sosiaalisuutta toteutetaan myös, mikäli henkilökohtaisesta navigoinnista muodostuu ilmiö tai muoti, johon samaistutaan, kuten tekstiviestien lähettämiseen.

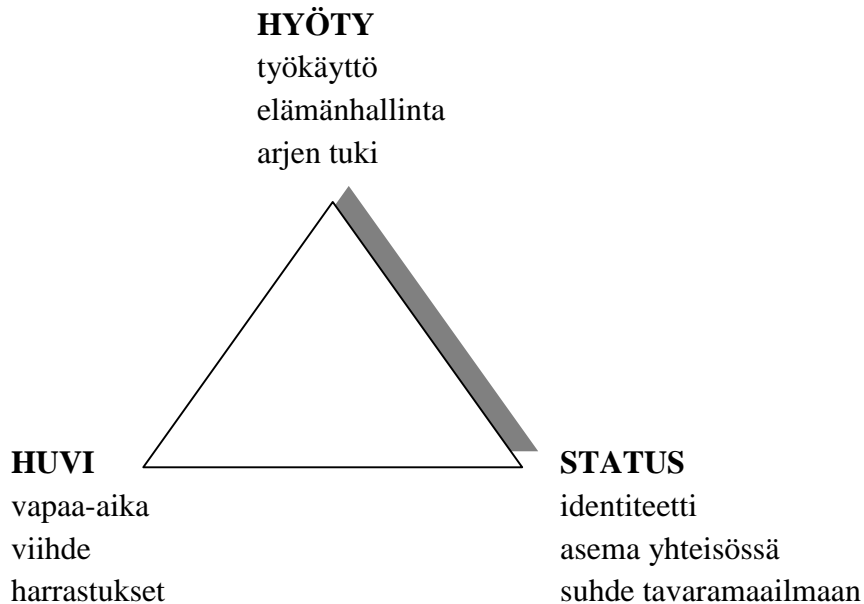
Innovaatiot leviävät usein ennalta arvaamattomalla tavalla. Ihmiset käyttävät luovuuttaan ja keksivät itse aivan uusia käyttötapoja laitteille ja palveluille eivätkä välttämättä omaksu kehittäjien ajatuksia. Uudet laitteet ovat samalla itsensä toteuttamisen välineitä – usein varmaankin myös itsensä korostamisen välineitä.

5.1.2 Hyötyä, huvia ja statusta

Teknologisten innovaatioiden käyttöönottoon liittyy erilaisia motivaatiotekijöitä. Käyttäjä odottaa yleensä uudelta tuotteelta

- hyötyä
- huvia
- statusta.

Mikä niistä on kulloinkin tärkeintä, vaihtelee tuotteen ja kohderyhmän ja lopulta kunkin kuluttajan mukaan. Hyödyllisyyden tärkeä näkökulma on kustannusten suhde vaikuttavuuteen, työ- tai vapaa-ajan sisältöön ja elämäntapaan.



Kuva 7. Käyttäjien teknologiaan kohdistamia tarpeita.

Paikantamisen ja navigoinnin hyöty on ilmeisimmin turvallisuutta ja sujuvampaa liikumista – etenkin vieraassa ympäristössä. Henkilökohtaisella navigoinnilla saadaan apua myös arkisiin tilanteisiin, joissa "käännyttään edellisestä risteyksestä" tai "jäädään vasta seuraavalla pysäkillä bussista". Säästyy aikaa ja liikkumisen edellyttämää energiaa sekä mieli pysyy rauhallisempana edellyttäen, että palvelut toimivat vaivatta, luotettavasti ja riittävän huomaamattomasti.

Navigoinnin ja opastuksen huvi liittyy ennen muuta vapaa-aikaan ja harrastuksiin. Perhokalastaja lähettää täsmälliset saalistiedot tarpeitietokantaan. Lintubongarit rekisteröivät havaintojaan ja optimoivat viikonloppuretkiään uusien lajien näkemisen toivossa. Nuoret keräilevät hampurilaisravintoloiden ja huoltoasemien paikallisia, sähköisiä tarjouksia. Taiteen ystävät nauttivat massaräätälöidyistä opastuskierroksista taidenäyttelyissä.

Mobiilipaikannuksen statusarvo on aluksi sen uutuudessa. Varhaiset omaksijat voivat jakaa uusia kokemuksiaan kokemattomille. Laitteiden ja palveluiden käytön oppiminen ja omaksuminen on aina kynnyksen, jonka ylittämiseksi on oma statusarvonsa. Kirkkaalla värinäytöllä varustetut ja parhaimmalla tarkkuudella paikantavat laitteet ovat arvattavasti hieman kalliimpia ja harvinaisempia, joten ne viestivät käyttäjänsä tai työnantajan yrityksen varallisuudesta.

5.1.3 Rationaalinen ja sosiaalinen navigointi

Pääpiirteissään käyttäjän lähtökohtana voi olla

- rationaalinen navigointi
- sosiaalinen navigointi.

Rationaalinen navigointi korostaa tehokkuutta ja turvallisuutta. Se johtaa liikkujan sujuvasti ja turvallisesti paikasta toiseen tyyliin *"ensin kolme sataa metriä Kauppakatua, sitten oikealle sata metriä Sivukatua, varo oikealta tulevia tasa-arvoisessa risteyksessä, 50 metriä ja käänny pysäköintitaloon vasemmalle"*.

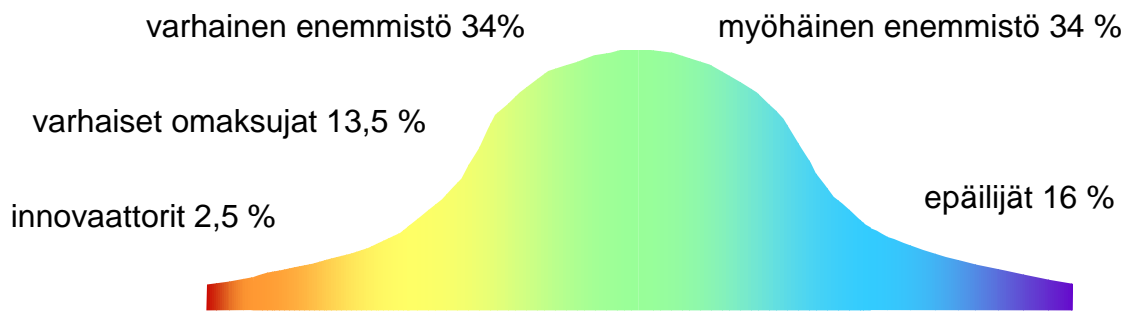
Sosiaalinen navigointi sen sijaan korostaa ryhmän yhteenkuuluvuutta ja keskinäistä vuorovaikutusta. Sosiaalisessa navigoinnissa hallitaan omaa ja ryhmän muiden jäsenten sijaintia samalla kommunikoiden. Perinteisesti kännykkään puhuen *"mä olen nyt bussissa tulossa juuri Kauppatorille, missä sä olet?"* tai vastaavia tekstiviestejä lähettäen.

5.1.4 Varhaisista omaksujista epäilijöihin

Innovaatioiden leviämisenellä on oma elinkaarensa, jonka mukaan toisiaan ajallisesti seuraavat käyttäjäryhmät ovat (Everett M. Rogers, F. Floyd Shoemaker: *Communications of Innovations: A Cross-Cultural Approach* (1971))

- innovaattorit
- varhaiset omaksujat
- varhainen enemmistö
- myöhäinen enemmistö
- epäilijät.

Innovaattoreita voi luonnehtia teknofriikeiksi, jotka haluavat opetella uusia asioita soveltaakseen niitä edelleen. Varhaiset omaksujat ovat uteliaita visionäärejä, jotka etsivät innovaatioiden rajoja ja haluavat saada edun hitaampiin omaksujiin nähden. Varhainen enemmistö on käytännöllisiä ihmisiä, jotka etsivät tehokkuutta ja tuottavuutta tai seurailevat muoti-ilmiöitä ja markkinajohtajia. Myöhäinen enemmistö on konservatiiveja, jotka omaksuvat vain kypsää teknologiaa eivätkä halua ottaa riskejä. Epäilijät eivät usko innovaation hyödyttävän heitä tai eivät periaatteessa halua sitä omaksua ja korostavat tuotteen käyttöön liittyviä riskejä.



Kuva 8. Innovaation omaksuminen. (prosentit: innovaattorit, varhaiset omaksujat, varhainen enemmistö, myöhäinen enemmistö ja epäilijät). (Rogers & Shoemaker 1971)

Markkinoiden syntymisen kannalta varhaiset omaksujat ovat erittäin keskeinen käyttäjäryhmä. Tuotteistamisen tärkeä lähtökohta on löytää eri sovelluksille *lead user*-käyttäjärühmät, jotka ensimmäisenä oivaltavat uudet mahdollisuudet ja ovat valmiit ottamaan sovelluksia käyttöön. Tämä on ensimmäinen ja välttämätön askel tuotteiden saattamisessa laajemmille markkinoille.

Henkilökohtaisen navigoinnin varhaisia omaksujia voivat olla esimerkiksi paljon työseen matkustavat henkilöt ja matkailun ammattilaiset kuten oppaat, kuljetusalan ammattilaiset ja liikkuvaa työtä tekevät, mm. huoltomiehet, sekä vapaa-aikanaan paljon liikkuvat harrastajat, kuten metsästäjät, veneilijät ja karavaanarit.

Innovaation käyttöönottoa hidastavia tekijöitä ovat esimerkiksi

- tiedon puute erilaisista käyttäjäryhmistä ja heidän tarpeistaan
- potentiaalisten käyttäjien vähävaraisuus tai markkinoiden pienuus
- puutteellinen tai puuttuva infrastruktuuri
- asenteet ja sosio-kulttuuriset erot
- äänekkäät, teknologiakielteiset ryhmät.

5.1.5 Käyttäjärühmien tunnistaminen

Tuotekonseptin kehittämiseksi on olennaista tunnistaa kohderyhmä – laitteiden ja palveluiden tulevat käyttäjät. Henkilökohtaisen navigoinnin käyttäjäryhmiä muodostetaan monin eri perustein kuten liikkumismuodon, ammatin tai harrastusten mukaan. Käyttökulttuurin kannalta tärkeitä ryhmittelyperusteita ovat sukupuoli, ikäryhmä, siviilisääty, mahdollinen vamma tai rajoite sekä sosioekonominen asema.

Seuraavissa ryhmittelyissä yksittäinen henkilö voi kuulua samanaikaisesti useaan ryhmään.

Liikkumismuodon mukaan jaoteltuna tunnistetaan seuraavia käyttäjäryhmiä:

- jalankulkijat, kävelijät, patikoijat, kiipeilijät, hiihtäjät, laskettelijat
- pyörätuolin käyttäjät, lastenvaunujen työntäjät
- pyöräilijät, mopoilijat
- moottoripyöräilijät
- moottorikelkkailijat
- henkilöautoilijat
- linja-auton kuljettajat, taksinkuljettajat, joukkoliikenteen käyttäjät
- kuorma- ja jakeluauton kuljettajat, työkoneiden kuljettajat
- junan henkilöstö ja matkustajat
- melojat, soutajat, purjehtijat, moottoriveneilijät, laivamatkustajat
- laskuvarjohyppääjät ja riippuliitäjät, purje- ja moottorilentäjät, lentomatkustajat.

Työn ja ammatin kannalta jaoteltuna esimerkkejä navigoinnin käyttäjäryhmistä ovat

- Alkutuottajat: maanviljelijät, metsurit, kalastajat, poromiehet
- Rakennus-, korjaus- ja huoltohenkilöstö: rakennusurakoitsijat, sähkö-, putki- ja hisiasentajat, koneiden ja laitteiden asentajat ja huoltajat, nuohoojat
- Ammattikuljettajat: ks. liikkumismuodot, lisäksi mm. lähetit
- Viranomaiset: poliisit, palomiehet ja -tarkastajat, rajavartijat, luotsit, tullimiehet, metsästyksen tai kalastuksen valvojat, ympäristötarkastajat, rakennustarkastajat, kartoittajat
- Hoito- ja turvahenkilöstö: kotihoitajat, sairaankuljettajat, vartijat
- Myyntihenkilöstö: liike- ja myyntimiehet, kiinteistönvälittäjät
- Asiantuntijat: kouluttajat, virkamiehet, muut kokous- ja kongressimatkailijat
- Toimittajat: uutis- ja urheilutoimittajat, kuvaajat
- Oppaat: matka-, messu-, näyttely- tms. oppaat
- Tutkijat: biologit, geologit, limnologit.

Harrastusten näkökulmasta jaoteltuna esimerkkejä navigointipalvelujen käyttäjäryhmistä ovat

- matkailijat, kulttuuri-, ostos-, luontomatkailijat, karavaanarit
- retkeilijät, partiolaiset, vaeltajat, kiipeilijät
- ulkoilijat, lenkkeilijät, pyöräilijät
- maastourheilijat, hiihtäjät, laskettelijat, suunnistajat, golfin pelaajat
- moottoriurheilijat

- tiepalvelu-, meripelastus-, ensiapuryhmät
- kalastajat, metsästäjät
- marjastajat, sienestäjät
- lintuharrastajat, luontovalokuvaajat
- koiran tms. lemmikin omistajat
- kuvataiteen harrastajat
- konsertti-, festivaali- ja muiden massatapahtumien yleisö
- tiiviit pienyhteisöt ja alakulttuuriryhmät.

Monet luetelluista käyttäjäryhmistä voivat olla henkilökohtaisen navigoinnin varhaisia omaksujia.

Mobiilipalvelujen käyttöolot vaihtelevat käyttäjittäin ja käyttöympäristöittäin. Ympäristössä on useita tuotteen käyttöönottoa haittaavia tekijöitä. Esimerkiksi näkemiseen valaistus on monissa paikoissa puutteellinen. Kehittämällä paremmin näkövammaisille soveltuvia tuotteita saadaan samalla myös muille vaikeissa olosuhteissa sopivia tuotteita. Melu voidaan ottaa huomioon tehostamalla äänen taajuutta tai visuaalisia signaaleja. Ilmasto on eräs vaikuttava tekijä. Lämpötilapoikkeamat saattavat aiheuttaa epämuokavuutta ja fyysisiä muutoksia, jotka vaikuttavat koko kehoon. Laitteen käyttö ei saisi altistaa esimerkiksi käsien kylmettymiselle ja jäykistymiselle, jotka alentavat toimintakykyä. Ergonominen yhteensopivuus sisältää lisäksi muita huomioon otettavia seikkoja, ja siksi niiden analysointiin tulee paneutua erityisesti tuotekehitysvaiheessa.

5.1.6 "Design for you" – "Design for all"

Tuote menestyy markkinoilla vain, jos tuote palvelusisältöineen vastaa käyttäjäkunnan kulttuurisiin ja toiminnallisiin tarpeisiin. Erehtymisen varaa ei juuri ole. Käyttäjien suhteet tuotteisiin, sekä tarpeet ja tavat käyttää tuotteita vaihtelevat ja käyttöolosuhteet eroavat hyvinkin paljon. Useimmilla tuotteilla on monia kohderyhmiä, jotka on määriteltävä ja joiden tärkeysjärjestys on päätettävä. Tärkeysjärjestys on laadittava yhteistyössä tuotteiden kehittäjien ja tulevien käyttäjien kanssa. Toisaalta kohderyhmien koko ja maksuhalukkuus sekä olemassa olevien markkinoiden suuruus ohjaavat palvelujen tuottajia tärkeysjärjestyksen laatimisessa.

Lähestymistapaa voi kuvata englannin kielellä ”*design for you and for others like you*”. Tunnistamalla erilaiset toimintakulttuurit voidaan varmistaa konseptin kyky tyydyttää tarpeita. Tuotteiden pitää olla erilaisia esimerkiksi koulutetuille teknologiafriikeille ja lapsille. Tuotteen eriyttäminen saattaa näyttää olevan ristiriidassa ”*design for all*”-periaatteen kanssa, jolla pyritään varmistamaan tuotteen sopivuus erilaisille käyttäjille ja heidän moninaiisiin tarpeisiinsa. Ergonomisten tekijöiden lisäksi design for all

-periaatteessa otetaan huomioon kehitettävien laitteiden ja järjestelmien mukautuvuus ja mukautettavuus (adaptoitavuus ja adaptoituvuus) erilaisten käyttäjäprofiilien mukaisesti. Toteuttamalla tuotekehitys tämän periaatteen mukaisesti tuote sopii paremmin vammaisille, jolloin se sopii paremmin ehkä kaikille muillekin eri ympäristöissä ja tilanteissa eläville.

Design for all -käsitteen rinnalle ja sitä korvaamaan on viime aikoina tullut käsite "inclusive design" eli mukaan ottava suunnittelu (*Handbook on Inclusive Design of Telematics Applications*. INCLUDE Telematics Application Programme TIDE-European Commission 1999). Inclusive design toteutuu silloin, kun tuotteiden ja palvelujen käyttäjät ovat osallisina tuotekehitysprosessissa aktiviteettiensa sekä toiveidensa ja tarpeidensa mukaan, eikä eriteltyinä esim. toimintakykynsä tai ominaisuuksiensa mukaan.

5.1.7 Ikääntyneet ja vammaiset

Arvioiden mukaan Eurooyhteensä 15 % koko väestöstä (800 miljoonaa). Luku on vielä suurempi, jos siihen lisätään se osa väestöstä, joka on vammautunut väliaikaisesti sairauden tai vamman vuoksi.

Ikääntymisen vaikutukset näkyvät mm.

- hitautena oppia uusia asioita
- rajoittuneena lyhytaikaisena muistina ja hidastuneena muistista palauttamisena
- hidastuneena reagoitina ja tehtävien suorittamisena
- alentuneena koordinaationa ja samanaikaisena suorittamisena
- heikentyneenä kuulo- ja näkökykynä.

Vammaiset henkilöt voidaan jakaa toimintakykynsä mukaan ryhmiin, joihin kuuluvien määrää Euroopassa on kuvattu seuraavasti (*A step forward, design for all*. INCLUDE-Inclusion of Disabled and Elderly in Telematics, 1999):

- Liikuntavammainen käyttää kävelyn apuvälineitä tai pyörätuolia, joiden tarvitsijoita on 2,8 miljoonaa.
- Yläraajoissa on sormien toimintavaikeuksia miljoonalla ja yhden käden käytössä miljoonalla, alentunut voima yläraajoissa on 22,5 miljoonalla ja koordinaatiovaikeuksia 11,5 miljoonalla.
- Näkövammainen on riippuvainen muulla tavoin vastaanotettavasta informaatiosta, sokeita on 1,1 miljoonaa.

- Kuulovaikeuksia on joka kymmenennellä ja vaikeasti kuulovammaisia on 1,1miljoonaa.
- Puheen tuottamisen vaikeuksia on 2,5 miljoonalla ja kielellisiä vaikeuksia 5,5 miljoonalla.
- Kognitiivisia ymmärtämisen vaikeuksia ja hitautta reagoida ohjeisiin on 30 miljoonalla.

Vanhuksille ja erityisryhmille innovaatioilla saattaa olla merkittävä vaikutus elämänlaatuun, mikäli tuotteen käytettävyys pystytään varmistamaan. Ikääntyneet kuluttajat muodostavat merkittävät markkinat. Stakesin selvityksen (1994) mukaan kulutusmenot henkeä kohti olivat suurimmat ikäryhmässä 55–64-vuotiaat, jotka käyttivät myös eniten rahaa liikenteeseen, tietoliikenteeseen, kodinkoneisiin ja matkailuun. Uusia autoja ostivat eniten eläkeläiset.

5.1.8 Uusavuttomat urbaanit ihmiset

Elämää helpottavan teknologian vaikutukset voidaan nähdä taitojen rapistumisena. Tasukulaskimen käyttö on vähentänyt päässälaskutaitoa. Vastaava on odotettavissa myös henkilökohtaisen navigoinnin laitteiden ja palvelujen kohdalla. Mitä paremmin ja vaittomammin ne pystyvät täyttämään jonkin käyttäjän tarpeen, sitä varmemmin ne syrjäyttävät aiemmat taidot kuten perinteisen suunnistamisen ja luonnonilmiöiden tulkintakyvyn. Kun tulosten saavuttaminen tekniikan avulla on helppoa, käyvät aiemmat ponnistelut ja vaatineet taidot vähitellen tarpeettomiksi ja rapistuvat.

Apuvälineitä kehitettäessä on syytä kysyä, mitkä ovat ne taidot, joiden avulla tästä tehtävästä on perinteisesti selvitty. Ehkä näitä taitoja ei saisi menettää, vaan vain vahvistaa sopivalla tuotteella. Täyden automaation sijaan voidaan tukea ihmisen toimintaa ja korostaa käyttäjän tilanteenhallintaa. Tällainen apuväline ei tee ihmisen taitoja tarpeettomiksi, vaan tehostaa niitä samaan tapaan kuin kiikarilla voidaan tarkentaa näköaistia.

5.2 Tuotekonsepti: väline ja palvelu

Henkilökohtaista navigointia ei ratkaise väline, jonkinlainen navigaattori, vaan kokonaistuote, jonka olennaiset osat ovat laite, palvelut ja informaatio. Laitteen rooli korostuu helposti, koska se on konkreettinen ja investointina mahdollisesti ensimmäinen taloudellinen kynnyks. Kuitenkin palvelut ja tarjottu informaatio määräävät merkittävältä osin kokonaistuotteen toimivuuden ja käytön kustannustason.

5.2.1 Tehtäväanalyysi

Navigointituotteen kehittämisen lähtökohtana on tehtäväanalyysi. Analyysissä tarkastellaan käyttötilannetta vaiheittain prosesseina. Kunkin vaiheen analyysi auttaa tunnistamaan realistisia tarpeita käyttötilanteessa ja laitteelle, palveluille ja informaatiolle asetettavia vaatimuksia, kuten toiminnon nopeutta, opastuksen selkeyttä, informaation luotettavuutta jne. Analyysiin sisällytetään normaalien prosessivaiheiden lisäksi vaihtoehtoisten tapahtumaketjun tarkastelut, poikkeavat olosuhteet sekä hätä- ja vaaratilanteet. Kuvaus antaa lähtökohdat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tapahtuvaan simulointiin ja käyttäjätestaukseen.

5.2.2 Kompakti vai hajautettu laite?

Laitteen rakennemallissa kuvataan sopivalla abstraktiotasolla laitteiston ja käyttäjän välineiden toiminnalliset komponentit sekä niiden tärkeimmät ominaisuudet. Rakennemallin on oltava riittävän yleinen eikä tiettyihin laiteratkaisuihin rajoittuva, mutta myös riittävän konkreettinen niin, että kaikki kehittämisen osapuolet saavat kuvauksen avulla selvää laitteistolle asetettavista vaatimuksista.

Rakennemallista voidaan esittää erilaisia konsepteja, esimerkiksi karkeasti

- keskitetty konsepti
- hajautettu konsepti.

Keskitetyssä konseptissa kaikki komponentit kootaan yhdeksi kompaktiksi laitteeksi. Näin navigaattori olisi matkapuhelimen johdannainen, johon upotetaan kaikki tarpeelliset uudet toimilaitteet ja toiminnot. Laite sinänsä voitaneen liittää toisiin laitteisiin kuten mikrotietokoneeseen.

Hajautetussa konseptissa käyttäjänkin järjestelmä voi olla hajautettu. Kaiken toiminnallisuuden ei tarvitse olla yhdessä kotelossa, vaan osat voidaan sijoittaa toiminnan ja kokonaisuuden kannalta optimaalisiin paikkoihin. Hajautetussa konseptissa on luontevaa käyttää eri aisteja monipuolisesti ja samanaikaisesti.

Kuvitteellisessa hajautetussa konseptissa voidaan sijoittaa

- näyttö silmälaseihin
- paikannuksessa käytettävä antenni mm. hattuun tai olkapäälle
- ääniviestinnän komponentit erilleen – kuuloke korvaan ja mikrofoni kaulukseen
- keskusyksikkö taskuun, vyöhön tai ranteeseen operoitavaan koteloon.

Esimerkiksi ajoneuvoihin integroituna laitteisto on osa ajotietokonetta, jolloin sillä on oma näyttö tai näyttönä toimii vaikkapa tuulilasi. Hallintalaitteet ovat ergonomisesti ohjauspyörän yhteydessä ja mikrofoni ja kaiutin kiinteästi asennettuina.

Laitteen rakennemallin kannalta on oleellista, millaisen käyttöliittymän avulla palveluja käytetään. Henkilökohtaisessa navigoinnissa ja muutoinkin liikkeellä oltaessa näyttöön perustuva käyttöliittymä ei ole optimaalinen läheskään kaikissa tilanteissa.

5.2.3 Navigaattorin ominaisuudet

Navigointilaitteelle voidaan asettaa tavoitteellisia vaatimuksia, jotka varmistavat laitteen käytettävyyden tai ainakin parantavat sitä. Vaatimukset kohdistuvat sekä fyysisiin että toiminnallisiin ominaisuuksiin. Tekniset vaatimukset puhelimenä ja mobiilin multimediala päätelaitteena eivät juuri poikkea valtavirrasta, ja laitteen yleiskäyttöisyys on lähtökohtana navigointiominaisuuksien ohella. Navigointilaitte voi perustellusti hyödyntää nopeita tietoliikenneyhteyksiä, sillä siirrettävät tietomäärät voivat olla potentiaalisesti suuriakin. Selkeälle ja voimakaskontrastiselle graafiselle värinäytölle on myös ilmeinen tarve.

Seuraavassa on lueteltu eräitä navigointilaitteille tunnistettuja vaatimuksia, jotka monin osin sopivat matkaviestimille yleisemminkin.

Navigointilaitteen fyysisiä ominaisuuksia

- taskukokoinen, mahdollisimman pieni
- kulutusta, iskuja ja putoamista kestävä
- vedenpitävä, kelluva, sateessakin käytettävä
- lämmönvaihteluita sietävä
- löydettävissä, tunnistettavissa omaksi ja vaikeasti hukattavissa
- vaikeasti varastettava tai luvatta hyödynnettävä
- muunneltavuus (maasto, sisä, arki, juhla, tms.), vähän huomiota herättävä
- miellyttävä, ei "hikoileva"
- ergonominen toteutus eri aistien (näkö, kuulo, tunto, maku) ja käyttäjän ulottuvuuksien suhteen (antropometriset ominaisuudet: pituus, paino, käden koko jne.)
- sosiaalinen hyväksyttävyys (kulttuurien, uskontojen, sukupuolien, ikäryhmien tms. erot) ominaisuuksissa (väri, muoto, äänet, luvut, jne.).

Navigointilaitteen käyttöön liittyviä toiminnallisia ominaisuuksia

Laitteen hallinta ja tiedon syöttö

- helppous kirjoittaa mm. osoitteita jne.; näppäimistön muunneltavuus
- käytettävyys pimeässä tai näkemättä
- käytettävyys yhdellä kädellä tai käsinein
- selaus, vieritys yms. yhdellä painikkeella
- paikannuksen nopea käynnistys
- osoittimen ohjattavuus ja yhteentoimivuus sovelluksissa mm. kartan vieritys
- käytettävyys hätätilanteissa tai kiireessä
- korvaavat tai vaihtoehtoiset hallintalaitteet ja puheohjaus mm. autolla ajattaessa.

Kartta- yms. ominaisuudet

- kartan, kolmiulotteisen mallin ja opastuksen vaihtoehtoisuus
- kartan skaalattavuus ja tietosisällön valinnaisuus
- paikantamiseen ja liikkumiseen liittyvä tieto: sijainti, suunta ja nopeus
- paikan osoittaminen kartasta tai sen ilmaiseminen osoitteella, paikannimellä tms.
- reittitiedon havainnollisuus: sijainti reitin suhteen, etäisyys määränpään ja väli-etappiin jne.
- tärkeiden kohteiden ja tietojen korostaminen: määränpää, vaaralliset kohteet, ryhmän muiden jäsenten sijainti jne.
- opastus tilanteen mukaan.

Navigointilaitteeseen soveltuvat lisätoiminnot

- sijainnin välittäminen hätäpuhelun yhteydessä
- seurannan salliminen tai poiskytkentä
- sijaintiin perustuvan mainonnan salliminen tai poiskytkentä
- kellotoiminnot, aikavyöhykkeiden hallinta
- valuutan hallinta ja kurssien vaihto
- sanakirja, käyttökelpoiset fraasit, kulttuurien perustiedot
- sijaintiin perustuvat pelit
- tuttujen paikantaminen ja läheisyydestä hälyttäminen
- taskulamppu – tarpeen navigointiin liittyvissä tilanteissa.

5.2.4 Kartta vai kuiskaaja – käyttöliittymän näkymät

Mobiili multimedia tuo mahdollisuuden moni-ilmeiseen ja laajasti eri aisteja hyödyntävään viestintään. Henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymä kehittyy tekniikan mukaan. Matkapuhelimen tekstuaalisesta, valikoihin perustuvasta käyttöliittymästä siirry-

tään vähitellen mikroselaintyypiseen ympäristöön, joka tukee tekstin ohella graafista esittämistä. Sekä teksti- että graafisessa muodossa esitettyyn informaatioon voidaan sisällyttää linkkejä täydentävään ja syventävään informaatioon. Tiedonsiirtokapasiteetin niukkuuden takia on tarpeen, että navigointilaitte tukee suurehkojen tietomäärien tallentamista ja hallintaa.

Näkymä voi tarkoittaa myös äänijaksoa, joka toimii itsenäisesti tai täydentää laitteen näytössä esitettävää informaatiota. Äänimuodossa välitettävä opastus tai selostus saattaa soveltua liikuttaessa käyttötilanteeseen teksti- tai graafista esitystä paremmin.

Navigointilaitteen käyttöliittymässä voi olla seuraavia näkymiä:

- tilanne tai statustieto
- kulkuohje
- reittikaavio
- kartta
- teemakartta
- reittikartta
- kolmiulotteinen malli
- valokuva
- todellisuutta täydentävä näkymä
- videokuva.

Tilannetieto kertoo sijainnin, suunnan ja nopeuden erityisesti suhteessa reittiin ja määränpään. Kulkuohje opastaa sanallisesti tai nuolisymbolein seuraavia reitin vaiheita. Reittikaavio tiivistää reitin olennaisimmat tiedot kuten päätepisteen, mahdolliset väli-
etapit ja kulkuvälineen vaihtopisteet sekä tärkeimmät risteysvälit tai reittivaihtoehdot.

Kartta toimii ennen muuta paikantamisen pohjana. Sen tulee olla skaalattavissa ja vieritettävissä vapaasti ja kartassa esitettävien yksityiskohtien ja teemojen määrä pitää voida tarpeen mukaan valita. Teemakartta visualisoi ympäristön valitusta näkökulmasta, esimerkiksi lämpötilan suhteen. Reittikartta keskittyy lähtöpisteestä määränpään valitun reitin esittämiseen tai yleisemmin valitun liikennevälineen reitistön havainnollistamiseen.

Kolmiulotteisen mallin avulla tuotetaan perspektiivin mukainen pelkistetty kuva ympäristöstä, jossa liikutaan. Sovellus tukee liikkumista mallissa ja vapaata katselupisteen valintaa.

Valokuva tarjoaa helposti tunnistettavan näkymän. Valokuvia voidaan yhdistää laajemmaksi panoraamaksi, jota voidaan vierittää. Valokuvaan voidaan myös upottaa opasteita. Mikäli käytössä on näkökentässä oleva ns. puoliläpäisevä näyttö, voidaan opasteita

tuoda näkökenttään täydentämään näkymää. Tällöin on sijainnin ohella käyttäjän katseen suunta voitava luotettavasti ja nopeasti määrittää.

Videokuva voi opastaa reitin kulkua ja olennaisia kohtia. Videokuvaankin voidaan upottaa opasteita ja linkkejä täydentävään informaatioon.

Käytettävyyden kannalta oleellista on näkymien, todellisuuden ja toiminnan väliset suhteet. Käyttäjän sijainti on voitava osoittaa kartassa, kaaviossa tai mallissa. Määrään ja valitun reitin tulee erottua selvästi muusta. Kohteiden yksiselitteinen tunnistaminen ja vastaavuus näkymässä ja todellisuudessa on tärkeää, jotta käyttäjä voi saada helposti tietoa juuri haluamastaan kohteesta.

Käyttäjän pitää voida valita kuhunkin käyttötilanteeseen soveltuvin opastustapa, jolloin laitteen ja siinä toimivan sovelluksen tulisi tukea vaihtoehtoisia tapoja (teksti, grafiikka, ääni, jne.) rinnakkain. Kun tietoa tarjotaan monissa eri muodoissa, on käytettävyydelle tärkeää, että käyttäjä ei ole vaarassa "hukkoa ja eksyä" tietoa välittäviin "valikoihin".

5.2.5 Informaation rakenne

Informaation sisältö ja rakenne vaikuttavat huomattavasti palvelun käytettävyyteen ja siten haluttavuuteen ja käyttömotivaatioon.

Erityisesti käytettäessä navigointilaitetta autolla ajettaessa, korostuu tiedon helppolukuisuus, ymmärrettävyys ja selkeys. Tieto ei saa kuormittaa käyttäjää kognitiivisesti niin, että esimerkiksi liikenteen tarkkailu häiriintyy. Se ei saa aiheuttaa vääriä toimintoja ja niiden myötä vaaratilanteita. Asia korostuu, kun ajoneuvoihin sijoitetaan laitteita, joista saa entistä monipuolisempaa, mutta ei ajotehtävälle välttämätöntä tietoa. Laitteiden palvelusisältöjen ja -vaihtoehtojen kehittyessä tarvitaan entistä monipuolisempaa valikkohierarkiaa, mikä voi kuormittaa käyttäjää ennalta arvaamattomasti.

Mobiilin multimedian palveluissa käytettävyyteen vaikuttaa koko palveluketju tiedonhankinnasta ja -siirtämisestä sen välittämiseen loppukäyttäjille. Palveluketjun monimutkaisuudesta riippumatta käyttäjän tulisi aina olla perillä vastaanottamansa tiedon laadusta ja siitä, kuka laadusta vastaa (mm. karttojen tarkkuus ja ajantasaisuus, palveluiden aukiolo ja hintatiedot jne.).

Henkilökohtaisessa navigoinnissa on erityisvaatimuksena lyhyt aikaikkuna, jossa viesti on kyettävä sekä siirtämään käyttäjän päätelaitteeseen että välittämään rajoittuneen käyttöliittymän kautta ymmärrettävässä muodossa.

5.2.6 Käytettävyyden laatutekijöitä

Laite- ja palvelukohtaisten laatutekijöiden ohella voidaan tunnistaa yleisiä, useimpiin käyttötilanteisiin liittyviä laatutekijöitä. Näitä on seuraavassa ryhmitelty teknologian ja menetelmien, käyttöliittymän sekä sisällön suhteen.

Teknologiaan ja menetelmiin liittyviä laatutekijöitä ovat mm.

- paikannuksen tarkkuus, nopeus ja toimivuus erilaisissa ympäristöissä
- tietoliikenneyhteyden nopeus ja luotettavuus
- tietoturvan ja tietosuojan kuten tunnistuksen ja salauksen aukottomuus
- näytön resoluutio ja kontrasti
- virrankulutus; akun kesto suhteessa laitteen painoon.

Käyttöliittymän laatutekijöitä ovat mm.

- tehokkuus
- sovelluksen opittavuus ja informaation selkeys
- joustavuus input- ja output -toiminnoissa
- skaalaus- ja personointimahdollisuudet
- toimivuus myös hätä- ja poikkeustilanteissa.

Informaatio- ja palvelusisällön laatutekijöitä ovat mm.

- paikkansapitävyys ja ajankohtaisuus, elämyksellisyys
- muunneltavuus, suodattaminen ja personointi
- skaalautuminen tilanteen ja päätelaitteen mukaan.

Tuotteen kokonaislaatuun vaikuttavat myös käyttöohjeiden selkeys sekä käyttötuen saatavuus ja palvelukyky. Monimutkaisissa arvoketjuissa vastuu laadun puutteista saat-
taa hämärtyä. Usein lähinnä asiakasta oleva osapuoli saa parhaan käsityksen kokonais-
laadusta ja mahdollisista puutteista.

5.3 Käyttäjakeskeinen tuotekehitys

Tuotekehityksen keskeiset toiminta-alueet ovat liiketalous, teknologia ja asiakastarpeet. Asiakastarpeiden täyttämistä voidaan tarkastella erityisesti vuorovaikutteisten tuotteiden osalta fokusoidusti käyttäjakeskeisen tuotekehityksen näkökulmasta. Seuraavassa esitellään lyhyesti käyttäjakeskeisen tuotekehityksen keskeisiä menettelytapoja uuden tuotteen ja palvelusisältöjen kehittämisprosessin eri vaiheissa.

Käyttäjakeskeisessä tuotekehityksessä suunnittelu perustuu tuotteen tulevien käyttäjien ja suunnittelijoiden jatkuvaan vuorovaikutukseen ja keskusteluun. Suunnittelijat havainnollistavat ideoitaan ja ajatuksiaan käyttäjille, ja saadun palautteen pohjalta tarkennetaan ja muokataan suunnitelmia seuraavaan vaiheeseen. Näin varmistetaan tulevan tuotteen ja palvelujen käytettävyys ja saavutettavuus sekä käyttäjien tyytyväisyys. Käyttäjakeskeinen tuotekehitys on aina monitieteistä yhteistyötä.

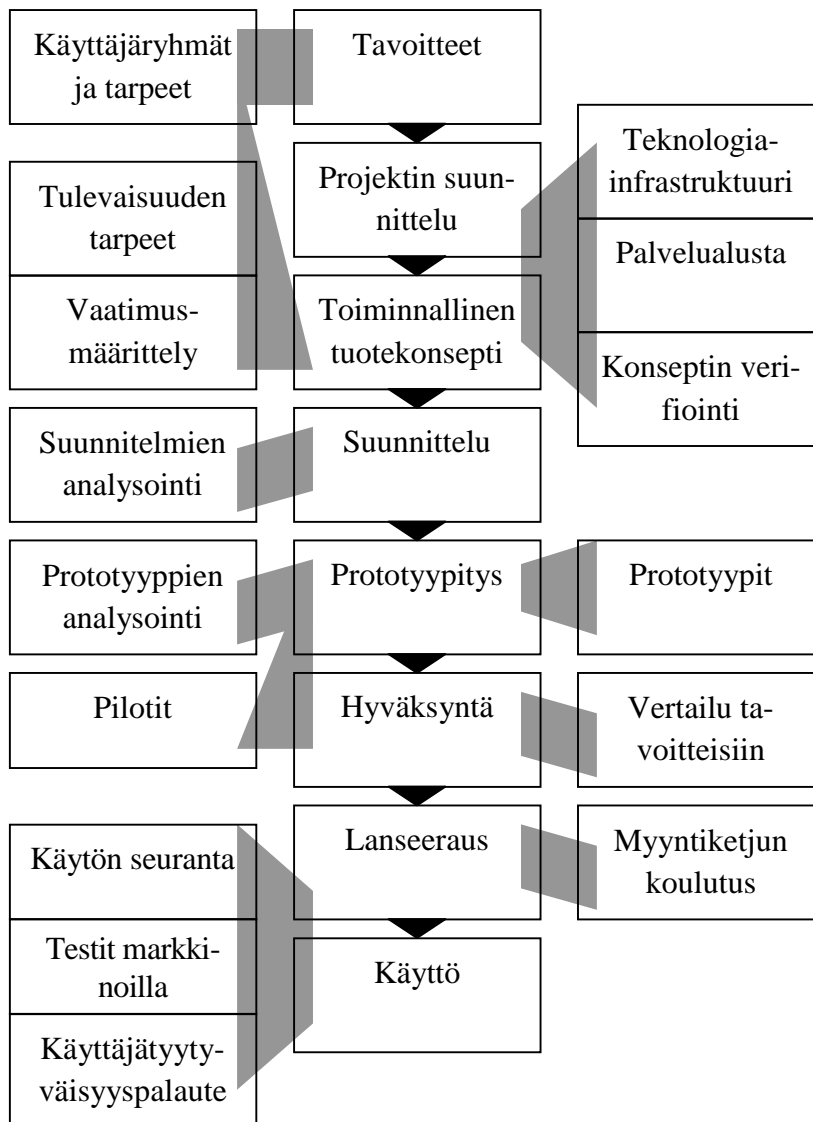
5.3.1 Tuotekehityksen vaiheet ja tehtävät

Kuvassa 9 on esitetty tuotekehityksen eteneminen tavoitteiden asettamisesta tuotteen lanseeraukseen ja käyttäjäpalautteen keräämiseen saakka.

Toiminnallinen tuotekonsepti kokoaa yhteen käyttäjän näkökulmasta tuotteelle ominaiset ja leimaa-antavat sekä muista erottavat piirteet. Konsepti pakottaa määrittämään jo alussa tuotteen realistiset toiminnalliset tavoitteet ja reunaehdot.

Toiminnallinen tuotekonsepti määrittää

- ketkä käyttävät tuotetta
- mihin tarkoitukseen, miten ja millaisissa olosuhteissa tuotetta käytetään.
- millaisia ovat tuotteen laiteratkaisut
- mitä etuja tuote tarjoaa, ja mitä haittoja ja ongelmia sillä on.



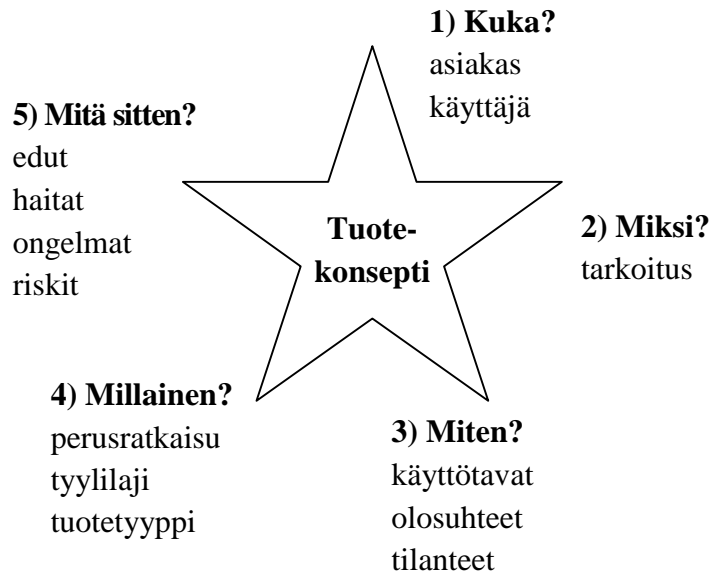
Kuva 9. Tuotekehityksen vaiheet ja tehtävät.

5.3.2 Toiminnallinen tuotekonsepti

Toiminnallinen tuotekonsepti dokumentoidaan tiiviisti, joten dokumentoinnin tuloksena on "tuote pähkinänkuoressa".

Helposti tehdään se virhe, että alussa sitoudutaan tiettyyn konseptiin, vaikka ensimmäinen ajatus ei yleensä olekaan kypsä. "Tuote on kuten se ajatellaan" – ja innovaatioilla on aina useita toteutumismahdollisuuksia tuotekonsepteissa. Käsitukset konseptien parremmuudesta muuttuvat aina kehittelyn kuluessa, ja alussa hyvältä tuntuva ajatus voi pian osoittautua pahasti puutteelliseksi. Konsepteja on syytä laatia muutamia ja tehdä

valintoja vasta niiden alustavan kehittelyn jälkeen – esimerkiksi hyödyntäen erilaisia monikriteerisen päätöksenteon menetelmiä.



Kuva 10. Toiminnallinen tuotekonsepti.

Kun konseptitaso on suunniteltu ristiriidattomaksi, on hyvät valmiudet alkaa tarkempi suunnittelu. Kun perusasiat ovat kunnossa, ei tarkassa suunnittelussa (kun työtä on jo tehty paljon) esimerkiksi jouduta toteamaan: "eihän tämä toimikaan kävellessä (tai autossa)".

Osana konseptisuunnittelua on päätettävä, kenelle palvelu suunnitellaan. Tämä edellyttää segmenttien eli käyttäjäryhmien määrittämistä ja niiden tuotteen kannalta olennaisien ominaisuuksien tunnistamista. Näiden määrittelyn ja dokumentoinnin jälkeen on hyvät eväät tarpeiden selvittämiseen ja kohdesegmentikohtaiseen käyttötapojen selvittämiseen tai suunnitteluun. Käyttäjämäärittelyt ja konseptisuunnittelu kulkevatkin käsi kädessä, mutta niiden järjestys prosessissa vaihtelee. Iteraatio on vuorovaikutteisten tuotteiden ja tuotekonseptien kehittämisessä välttämätöntä.

Tuoteideaa voidaan testata ja arvioida esimerkiksi käyttäjäfoorumin keskusteluryhmissä. Foorumiin kootaan tulevien tuotteiden käyttäjiä, jotka antavat ohjatusti palautetta suunnittelijoille. Usein kehitetään tuotetta, jota tulevat käyttäjät eivät ole osanneet kuvitellakaan, joten palautetilanne vaatii järjestäjältä osaamista. Ennen kuin tuote annetaan käyttäjien arvoitavaksi ja pilotoitavaksi eli ennen varsinaista "kenttätestiä" todellisessa käyttöympäristössä, on tuote-ehdotukselle tehtävä asiantuntija-arviointi. Asiantuntijoilta edellytetään perehtyneisyyttä tulevaan käyttöympäristöön ja palveluun. Ensimmäiset muutokset tuotteeseen tehdään usein jo tässä vaiheessa.

Asiantuntija-arvioinnin jälkeen tehdään ryhmäkatselmus, jossa arvioijat, suunnittelijat ja teknisen ratkaisun laatijat keskustelevat arvioinnin tuloksista. Tämän vaiheen jälkeen tuotekonseptiin tehdään yhdessä sovitut tarvittavat muutokset, jotta tuotteen prototyyppiä voidaan pilotoida ajatellun käyttäjäryhmän kanssa. Useimmiten pilotointi johtaa muutoksiin, joiden toteuduttua laitetta tai palvelua testataan suuremmalla käyttäjäryhmällä ennen lopullista muotoutumista.

5.3.3 Haluttavuus, hankittavuus ja tyytyväisyys

Tuotteen kaikkien menestys- ja laatutekijöiden tunnistaminen on tärkeää. Teknologisten innovaatioiden tuotekehitys painottuu usein teknologian tarjoamiseen ja sen soveltamisen rationaaliseen arvioimiseen. Menestyvien tuotteiden kehittämiseen se ei riitä, vaan olennaista on mm. tuotteen haluttavuus ja ristiriidaton sopiminen käyttäjien maailmaan. Lähtökohdaksi on selvitettävä mahdollisimman laajasti hyvän palvelun piirteet.

Menestystä ei voida varmistaa teknologianäkökulmalla, eikä myöskään tietojärjestelmäkulttuurin käytettävyyssajattelulla. Tarvitaan laajempaa asiakaskulttuuriin ja asiakastarpeisiin puretuvaa osaamista. Esimerkiksi monissa kulttuureissa väreillä ja symboleilla on erilaisia merkityksiä, jotka on syytä tuntea.

Tuotekehityksen tärkeimmät tavoitteet voidaan liiketoiminnan näkökulmasta jakaa seuraaviin tekijöihin, vaikka taustalla oleva kokonaisuus onkin monimutkaisempi:

Haluttavuus

- kyky herättää omistamisen, käyttämisen ja hankkimisen tunteita
- arvolupaus
- kiinnostus ennen ostopäätöstä ja sen jälkeen

Hankittavuus

- realismi
- oikea hinnoittelu: hinta tai laatu, imago, kilpailukykyisyys

Tyytyväisyys

- hyödyllisyys: arvolupauksen lunastus
- kulttuurinen sopivuus käyttäjän maailmaan ja elämäntilanteeseen
- omistamisen tuoma mielihyvä
- käytöstä syntyvä tyytyväisyys
- ongelmien ja vaikeuksien voittaminen, oppimisen kokemus
- luotettavuuden tuoma turvallisuudentunne
- käyttökustannusten hallinta
- jne.

Kaikki nämä ominaisuudet ovat aina suhteellisia. Tärkeintä on suhde kilpaileviin tuotteisiin ja olemassa oleviin vaihtoehtoihin!

On oleellista luetteloida kaikki hyvän (ja huonon) palvelun piirteet ja kriteerit, jotta huomattaisiin suunnitella kaikkien osapuolten kannalta eheä palvelu, jossa on kuitenkin haluttavuuden edellyttämää mielenkiintoa. Tuloksena on usein käytännöllinen määrittely, jossa ei esiinny sanaa "käytettävyys", vaan konkreettisempia laatutekijöitä (lista käyttöliittymän yleisistä laatutekijöistä ks. Vuori, Kivistö-Rahnasto & Toivonen 1999). Lähtökohtana ovat kysymykset: "Mikä tekee palvelusta hyvän sen käyttäjän kannalta?", "Entä sen tuottajan kannalta?".

Tärkeimmät laatutekijät kannattaa ennakoitua käyttöä koskevien, alustavien tehtävä-analyysien (= sen tarkastelu, mitä todella tapahtuu käytössä) jälkeen priorisoida, jotta osataan keskittyä tärkeimpiin. Listaamisen ja taulukoinnin ohella menestys- ja laatutekijöiden tunnistamiseen voidaan käyttää myös muodollisia menetelmiä, esimerkkinä "What is cool" -analyysi (ks. Vuori & Kivistö-Rahnasto 1999), joka tähtää tuotteen kaikkein olennaisimpien piirteiden tunnistamiseen, tunnistamalla sen käyttötilanteiden keskeiset laadullisuudet: mikä on hienoa, mikä on itsestäänselvää, mikä on ikävää.

Laatutekijöiden joukko on laaja eikä tekijöiden tunnistaminen ole yksinkertaista. Laatu on myös vastaaminen tuotteelle asetettuihin odotusarvoihin sekä käyttäjien tarpeisiin ja toiveisiin heidän aktiviteettiensa kannalta. On kysyttävä, onko käyttö helppo oppia, tapahtuuko käytössä virheitä, ovatko toimintojen nopeus ja yksinkertaisuus riittäviä, miten tieto on esitetty ja onko sen ymmärtäminen yksiselitteistä, miten yhteisessä käytössä oleva laite sopeutuu vaihtuvaan käyttäjään, saako laitteella ja sen tarjoamalla palvelulla hoidetuksi asiat, joita ajateltiin?

5.3.4 Ominaisuuksien priorisointi

Jos tuotteen vaatimuksia ja menestystekijöitä ei priorisoida, syntyy kädenvääntöä niiden toteutuksesta, resursseja suunnataan väärin ja tuotteesta tulee väärin profiloitunut tai tasapaksu. Jos palvelu suunnataan useille segmenteille, ne on hyvä priorisoida selkeästi. Palvelun toimintojen ja laatutekijöiden tärkeys eri segmenteille määritellään niiden priorisointitaulukon avulla.

Taulukkoon 9 on koottu tärkeimmät käyttäjäryhmät ja arvioidaan sen tärkeys tämän tuotteen kohdesegmenttinä sopivilla painokertoimilla. Vaakariveille kirjataan tärkeimmät tuoteominaisuudet. Ne voivat tilanteen mukaan olla toimintoja tai laatutekijöitä (Vuori & Kivistö-Rahnasto 1999).

Taulukko 9. Esimerkki tuotteen toimintojen ja laatutekijöiden priorisointitaulukosta.

	Kohdesegmentit ja niiden tärkeys			Valmistaja	Vaatimuksen tai toiminnon kokonaistärkeys (Painotettu rivisumma)
	Nuoret	Ammattilaiset	Erityisryhmä X		
	1	5	3	3	
Graafinen tarkkuus	2	4	2	1	28
Helposti kannettava	3	3	0	0	18
Kuuluva ääni	2	5	2	1	33
Jne.
Tuotteen potentiaali segmenteittäin (Painotettu sarakesumma)	

Tuloksena on kahdenlaisia tunnuslukuja. Tuoteominaisuuksien painotettu rivisumma kertoo, mitkä toiminnot on tärkeää toteuttaa todella hyvin ja mitkä voidaan tarvittaessa karsia tuotteesta. Sarakesummana nähdään, mitä käyttäjäryhmää tuote hyödyttää eniten. Jos tulos on kovin ristiriidassa sen suhteen, mitä on päätetty käyttäjäryhmien tärkeydestä, lienee tuotekonseptissa kehittämisen varaa.

Jos kyseessä on innovatiivinen tuote, tärkeys täytyy pitkälti arvioida analyysien pohjalta. Käyttäjät eivät osaa suhtautua innovaatioon oikein, ennen kuin pääsevät kokeilemaan sitä simulaatiolla tai prototyypillä.

5.3.5 Toiminnot osana palvelukonseptia

Navigointitoiminnot ovat osa laajempaa kokonaisuutta, osa yleisempää palvelukonseptia, joka on suunniteltava ensin. Palvelukonsepti voi olla osa huomattavasti laajempaa mobiilin multimedialla globaalia käyttökulttuuria prosesseineen ja rajapintoineen. Palvelukonseptina esimerkiksi matkailijan navigointipalvelut ovat osa matkan hallinnan kokonaisuutta, ja esimerkiksi navigoinnissa käytettävät tietopalvelut ja matkalla käytettävät tietopalvelut ovat käyttäjälle yksi kokonaisuus, jonka tarkastelun täytyy edeltää "täsmäpalveluja". Muuten ei saada luoduksi riittävän vahvaa palvelualustaa, vaan ainoastaan toisiinsa sopimattomia täsmätuotteita, joiden käyttö on kuluttajalle kankeaa ja kallista.

5.3.6 Roadmap tulevaisuuteen

Tulevaisuuden tietoteknisiä tuotteita suunniteltaessa on oleellista nähdä koko toimintaympäristön muuttuminen: lähitulevaisuuden mobiilit laitteet, verkot ja henkilökohtaiset näyttölaitteet, skaalautuminen uusiin toiminnallisuuksiin, konvergenssi jne. Usein on syytä suunnitella ensin "tulevaisuuden konsepti" ja sitten tehdä "roadmap" tulevaisuuden konseptin ja nykypäivän välille. Roadmap on tuotekehityksen strateginen väline, jonka avulla suunnitellaan polku nykytilan ja tavoitellun tulevaisuuden tilan välille samalla määritellen sopivat välitavoitteet ja -vaiheet. Näin nähdään selkeästi "seuraavan kevään" tuotteen jatkumot ja tarvittava "kasvunvara".

5.3.7 Käsitteellinen mallinnus ja analyysi

Palvelukokonaisuuden käsitteellinen mallinnus tarkoittaa sen olennaisten elementtien tunnistamista, jäsentämistä, suhteiden tunnistamista ja vuorovaikutuksen ja dynamiikan tarkastelua. Keskeisintä on toiminnan ja käytön mallinnus. Käyttöä tarkastellaan eri tavoilla ja sen kautta kyetään tunnistamaan eri vaiheisiin vaikuttavat palvelun tärkeimmät toiminnot, ominaisuudet ja laatu tekijät. Näin palvelukokonaisuus, kuten navigointi, sijoitetaan oikeaan kontekstiin.

Tärkeimpiä tekniikoina ovat tehtäväanalyysin menetelmät (mm. "Tuotteen käyttötehtävän käytettävyyssanalyysi", ks. Vuori & Kivistö-Rahnasto 1999). Muita käsitteellisiä mallinnustapoja ovat esimerkiksi jo aiemmin mainittu toiminnallinen tuotekonsepti ja palvelun rakennemalli.

5.3.8 Ajoneuvolaitteiden suunnittelu

Ajoneuvoissa käytettävien laitteiden suunnitteluperiaatteista on annettu Euroopan tasolla kannanotto, "European Statement of Principles on Human Machine Interface for In-Vehicle Information and Communication Systems". Suunnitteluperiaatteet sisältävät seuraavat elementit (tarkemmin kuvattu liitteessä 2):

1. Yleinen suunnittelu
2. Asennus
3. Informaation esittäminen
4. Näytön ja säätimien käyttö
5. Järjestelmän käyttäytyminen
6. Järjestelmään saatava informaatio.

5.3.9 Konseptin muuntelu

Yleinen virhe on jäädä kiinni ensimmäiseen mieleen tulleeseen konseptiin. Vaikka konsepti tuntuisikin hyvältä, se ei välttämättä ole optimaalinen. Konseptin luova muuntelu on tapa nähdä vaihtoehtoisia tuotteita.

Rationaalisen käytön ohella mm. viihde on otettava vakavasti. Uuden teknologian sovelluksia haetaan usein eettisesti kestävästä sovelluksista, mutta tuotteistamis- ja liiketoimintapyrkimysten kannalta viihdeellinen ulottuvuus on keskeinen, mikä ennakoasenteista huolimatta voi olla myös eettisesti hyväksyttävää. Viihdeteollisuus kasvattaa jatkuvasti merkitystään, kun vapaa-ajan toiminnan painoarvo kasvaa.

Kannattaa miettiä esimerkiksi seuraavia kysymyksiä:

- Mitä nuoret tekisivät teknologialla?
- Mitä 10-vuotias tyttö tekisi teknologialla?
- Miten teknologiaa voisi soveltaa television viihdeohjelmassa?
- Millaisia kilpailuja teknologian avulla voitaisiin järjestää?
- jne.

Sotateollisuus ja rikollisuus ovat alueita, joilla navigointipalvelut ja -menetelmät ovat jo löytäneet jalansijansa ja kasvattavat sitä.

5.3.10 Konseptin uskottavuus

Jos konsepti on innovatiivinen ja siinä muutetaan useita ihmisten toimintaan vaikuttavia asioita, on konseptin realistisuutta ja uskottavuutta arvioitava hyvin tarkkaan. Helposti ollaan rakentamassa pilvilinnoja, jotka eivät toteutudu.

Konseptiin liittyvän skenaarion arvioinnin pohjaksi joukko kysymyksiä:

1. Onko skenaario uskottava siltä pohjalta, mitä tiedetään ihmisistä?
2. Tekeekö palvelu sen käyttäjien elämän monimutkaisemmaksi?
3. Sulkeeko skenaario silmänsä joltakin todellisen elämän lainalaisuudelta?
4. Nostaako skenaario jonkin sellaisen asian profiilia, joka on elämässä sivuroolissa?
5. Onko skenaariossa ristiriitaisuuksia?
6. Miten skenaarioon päästään nykytilanteesta?
7. Otaksuuko skenaario liian alkeellisen tai liian kehittyneen laitteistokannan?
8. Onko skenaario ylipäättään merkityksellinen käyttäjälle?
9. Onko skenaario ensimmäinen ajatus vai valittu muutamasta vaihtoehdosta, vaiko jo muutaman kierroksen läpikäynyt koeteltu suunnitelma?

5.3.11 Laadukas toteutus

Hyvä konsepti on vasta lähtökohta kehittämiseen. Siihen pitää panostaa, mutta vasta suunnittelunaikainen osaaminen ja laadunvarmistus takaavat hyvän tuotteen. Uusia konsepteja pitää analysoida ja testata monipuolisesti. Olennaista on selkeä kehittämisen vaihemalli, jossa voidaan tehdä demoille ja myöhemmässä vaiheessa protoille analyysjä ja testejä kaikista palvelun menestystekijöistä – ei siis vain teknisiä testejä tai rationaalisen käytettävyyden testausta. Näiden analyysien ja testien tulosten on myös vaikuttava tuoteratkaisuihin.

Tuotekehitysprosessi on suunniteltava siten, että testituloksia voidaan hyödyntää:

- analyysien ja testien oikea ajoitus prosessissa
- tulosten käsittely suunnitteluprosessissa ja katselmoinneissa
- suunnitelmien muutosten tekeminen ja hallinta.

Käsitykset tuotteesta muuttuvat vielä toteutusvaiheessa, kun päästään käytännössä ko-keilemaan toimintoja, mutta jossain vaiheessa ratkaisuja on jäädytettävä. Avainasemas- sa toteutuksessa vaatimusmäärittelyn laatu ja oikea toiminnallinen taso. Projektikohtai- sesti on tehtävä selväksi kaikille osapuolille, mikä on kussakin toteutuksen vaiheessa toivottava kehittelyn taso ja mitkä ovat keskeiset kehittelyn kohteet.

Käytettävyyden systemaattinen varmistaminen saattaa olla monille uutta. Tutkimuslai- toksilla voi olla asiassa paljon annettavaa, mistä seuraavia menetelmäesimerkkejä:

Skenaarion tai konseptin verifiointi

- roolipelit ja simulaatio
- suunnittelua ohjaavia heuristiikkoja käyttävä heuristinen arviointi (heuristiikkaluet- telo liitteenä 1)
- SWOT-analyysi ja potentiaalisten ongelmien analyysi.

Demojen ja protojen arviointi ja testaus

- asiantuntija-arviot
- heuristinen analyysi
- käyttötehtävän käytettävyy- ja turvallisuusanalyysi (työpöytäsimulaatio)
- käytettävyydestaus ja havainnointi (todellisissa oloissa tai simuloidussa ympäristös- sä; esimerkiksi instrumentoitu ajoneuvo tai simulaattori)
- käyttäjähaastattelujen ja -kyselyjen suunnittelu ja toteutus
- haluttavuustestit
- maksuhalukkuuden arviointi – "willingness to pay".

5.3.12 Myyntiketjun koulutus

Innovatiivisissa tuotteissa on jo määritelmänkin mukaan jotain todella uutta. Uutuus ja sen hyödyntäminen voi olla ilmeistä sekä käyttäjille että myyntiketjuille, mutta tuote sellaisenaan voi olla liian edistysellinen myyntiketjulle. Ketju ei ehkä osakaan perustella ja esitellä tuotetta ja opastaa sen käyttöä potentiaalisille asiakkaille. Myyntiketjun koulutus on olennaista prosessin eri vaiheissa. Asiakaspalveluhenkilöstön tulee tuotteita myydessään ja markkinoidessaan hallita suuri tietomäärä ja pystyä kohtaamaan vuosittain monia erilaisia asiakkaita. Ammattilaiset tarvitset vahvan, sosiaalisia taitoja korostavan koulutuksen, jotta asiakkaan ymmärtäminen ja hänen toiveittensa huomioon ottaminen vastaa vuorovaikutustilanteen ainutkertaisuutta.

5.3.13 Palautteen varmistaminen ja kanavointi

Vasta tuotteen lanseerauksen jälkeen saadaan kattavia tietoja käyttäjäkunnan hyväksynnästä ja tyytyväisyydestä. Tuotekehitysprosessi ei kuitenkaan pääty, vaan jäljellä on olennaisia tehtäviä. Käyttäjän tai potentiaalisen käyttäjän palaute on kanavoitava tuotekehityksen käyttöön.

Haasteena on integroida palautteen keruu uusista innovatiivisista käyttöominaisuuksista perinteiseen palautejärjestelmään. Koska vuorovaikutteiset järjestelmät koetaan palveluiksi, niihin integroitu palautteenantomahdollisuus on nykyisin lähes välttämättömyys. Jotta formuloidut palautekyselyt eivät tulisi liian raskaiksi, voisi olla hyvä vuorotella eri käyttäjillä erilaisia kyselylomakkeita, jotka keskittyvät erilaisiin tyytyväisyystekijöihin ja tuotekehityksen huolenaiheisiin.

5.3.14 Riskienhallinta

Innovatiivisena tuotteiden kehittäminen on riskialtista, sillä epävarmuudet ovat suuret useilla tuotteen osa-alueilla. Kehittämiseen tulee suhtautua vakavasti ja siinä tarvitaan erityistä riskienhallintaa. Esiselvityksen tavoitteena on tuottaa tietoa varsinaista tuotekehitysprosessia varten, mutta huonosti tai hätäisesti toteutettu esiselvitys saattaa johtaa harhaan.

Tuotekehityksen riskienhallinnalla pyritään varmistamaan, että suunnitelmat toteutuvat. On huolehdittava projektin toimintaedellytyksistä ja erityisesti sen haavoittuvimpien elementtien, ongelmien ja muutosten hallinnasta.

Riskienhallinnan toinen olennainen näkökulma on tuotteen riskien hallitseminen. On varmistettava, että

- konsepti on oikea
- tuote on turvallinen
- käytettävyys ja ”arjen realistiset vaatimukset” otetaan huomioon
- toteutus on laadukas.

6. Oikeudellisia kysymyksiä

Tässä luvussa tarkastellaan niitä oikeudellisia kysymyksiä, joita henkilöiden paikantamiseen ja sijaintitiedon hyödyntämiseen liittyy. Tietosuojan ohella ovat esillä kuluttajansuoja sekä palvelusisältöihin liittyvä tekijänoikeus ja muut oikeudet.

Henkilökohtaisessa navigoinnissa on kyse etäviestimen sijaintitietojen käyttämisestä sisältö- tai muiden palvelujen tarjoamisessa tai henkilön tai tämän käytössä olevan kaluston seurannassa. Aiheeseen liittyy mm. seuraavia oikeudellisia kysymyksiä:

- Milloin sijaintitietoja voidaan käyttää?
- Mitä oikeuksia toimitettavaan sisältöön tai palvelun tarjoamisessa tarvittavaan aineistoon kohdistuu, kenelle nämä oikeudet kuuluvat ja millä ehdoilla sisältöä tai aineistoa voidaan käyttää?
- Miten salakatselun kieltö, kotirauha tai muu vastaava lainsäädäntö voi rajoittaa palveluiden tarjoamista tai henkilön seurantaa?
- Minkälaista uutta lainsäädäntöä sijaintipalveluiden tarjoaminen voisi edellyttää?

Luvun sisältö on lyhennelmä Lakiasiantointimisto Borenus & Kemppisen **Samuli Simojen** 21.2.2000 NAVI-ohjelman valmisteluprojektille jättämästä Säädos & sisältö -ryhmän raportista *Henkilökohtaiseen navigointiin liittyviä oikeudellisia kysymyksiä*. Työryhmässä työskentelivät lisäksi tietosuojavaltuutettu Reijo Aarnio, Rolf Ahlfors Väestörekisterikeskuksesta, Martin Andersson Sonerasta, Jarmo Haukilahti Teklasta, Atte Kortekangas ja Antti Rainio VTT Tietotekniikasta, Jukka Kemppinen Teknillisestä korkeakoulusta, Hannu Lammi Karttakeskuksesta, Jaana Mäkelä ja Kari Tuukkanen Geodatasta, Jukka Mäki Benefonista sekä Jari Perko liikenneministeriöstä.

6.1 Sijaintitietojen käyttäminen

Nykyisen lainsäädännön valossa näyttää siltä, että sijaintitietoja voidaan käyttää palveluiden tarjoamisessa, mikäli etäviestimen käyttäjän suostumus on saatu sijaintitietojen käyttämiseen. Televiestintään perustuvassa paikannuksessa ei ole täysin selvää, onko, ja miltä osin, tietojen käyttämisen kieltävä lainsäädäntö pakottavaa käyttäjän suojaksi. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että myös televiestintään perustuvassa paikantamisessa käyttäjän suostumus sijaintitietojen käyttämiseen tai edelleen luovuttamiseen riittää.

Palveluiden tarjoamisessa käytettävät sijaintitiedot ovat yleensä henkilötietolain mukaisia henkilötietoja, jotka koskevat tiettyä tunnistettavissa olevaa henkilöä. Tällöin tietojen käsittelyssä on noudatettava henkilötietolain normeja ja periaatteita, kuten käyttötarkoitussidonnaisuus- ja tarpeellisuusperiaatteita. Tilaamattomien palveluiden tarjoaminen sijaintitietoja käyttämällä ei yleensä ole mahdollista nykyisen lainsäädännön valossa.

6.1.1 Yksityisyys turvataan

Hallitusmuodon 8. §:ään on kirjattu periaate, jonka mukaan jokaisen yksityiselämä, kunnia ja kotirauha on turvattu. Henkilötietojen suojasta säädetään tarkemmin lailla. Yksilön perusoikeuksiin kuuluu myös itsemääräämisoikeus, jonka mukaan yksilöllä on oikeus tietää ja päättää itseään koskevien henkilötietojen käytöstä. Kesäkuun alussa 1999 voimaan tullut *henkilötietolaki* (L 523/1999, "HetiL") pyrkii toteuttamaan hallitusmuotoon kirjattuja periaatteita ja perusoikeuksia henkilötietoja käsiteltäessä sekä edistämään hyvän tietojenkäsittelytavan kehittämistä ja noudattamista.

Heinäkuun alussa 1999 tuli voimaan *laki yksityisyyden suojasta televiestinnässä ja teletoiminnan tietoturvasta* (L 565/1999, "TietosuojaL"). Laki pyrkii edistämään yleisen teletoiminnan tietoturvaa ja tilaajien ja käyttäjien yksityisyyden ja oikeutettujen etujen suojaa televiestinnässä. Lakia tulee noudattaa yleisessä teletoiminnassa, yleisiä telepalveluita käyttäen harjoitetussa televiestinnässä sekä tilaajaluetteloiden tarjoamisessa (2 §).

Varsinaista sijaintitietoja tai muuta paikannustoimintaa koskevaa lainsäädäntöä ei Suomessa ole voimassa.

6.1.2 Sijaintitiedot ja teletoiminnan tietosuoja

Tunnistamistiedolla tarkoitetaan TietosuojaL:ssa *"tilaajan tai käyttäjän liittymän numeroa tai teleyhteyden toteuttamisessa syntyneitä tai tallentunutta muuta tunnistetta tai tietoa"*. Voidaan lähteä siitä, että sijaintitieto on TietosuojaL:n mukainen tunnistamistieto silloin, kun sijaintitieto on syntynyt tai tallentunut matkapuhelimen ja tukiaseman välisen varsinaisen viestien lähettämisen tai vastaanottamisen yhteydessä. Näin on esimerkiksi, kun käyttäjä lähettää viestin saadakseen tietyn palvelun, ja käytettävä sijaintitieto on syntynyt tähän tilaukseen liittyvän viestinnän tuloksena. Esimerkiksi teleyhteyden toteuttamisen aikana syntynyt solutunniste on TietosuojaL:n mukainen tunnistamistieto. On epäselvää, mitkä muut sijaintitiedot voivat olla TietosuojaL:n mukaisia tunnistamistietoja. Sijaintitietojen käytön yleistymisen saattaa edellyttää lainsäädännön täsmentämistä.

Siltä osin kuin sijaintitiedot katsotaan TietosuojaL:n mukaisiksi tunnistamistiedoiksi, on niiden käsittelyssä noudatettava TietosuojaL:n tunnistamistietoja koskevia normeja.

6.1.3 Lupa sijaintitiedon luovuttamiseen

Lain mukaan teyryitys ei saa luvottomasti ilmaista, mitä se on tehtävässään saanut tietää televiestinnän harjoittajien tunnistamistiedoista. Kuitenkin teyryitys saa itse käsitellä ja luovuttaa toiselle teyryitykselle tunnistamistietoja laskutukseen, televerkon ja -palveluiden ylläpitoon ja kehitykseen sekä väärinkäytösten ehkäisyyn ja tutkintaan liittyvien tehtävien hoitamiseksi. Tietojen käsittelyn ei tule olla laajempaa kuin on tarpeen tehtävien suorittamiseksi. Sijaintitietoihin liittyvien palveluiden tarjoamisessa ei yleensä ole kyse televerkon ja -palveluiden ylläpidosta.

Tunnistamistietoja voidaan käyttää telepalveluiden markkinoinnissa, jos tilaaja on antanut siihen luvan. Laista ei käy ilmi, voidaanko tunnistamistietoja käyttää muuhun markkinointiin tilaajan suostumuksella, vai onko tilaajalle annettu suoja muilta osin pakottavaa. Liikenneministeriön mukaan suoja ei ole tarkoitettu pakottavaksi. Telehallintokeskuksen tulkinnan mukaan, jos tilaaja on antanut suostumuksensa tunnistamistietojen käyttöön, on teyryityksellä oikeus luovuttaa tiedot eteenpäin. Tällöin mahdollisesti pakottava säännös koskisi ainoastaan tietojen luovuttamista markkinointitarkoituksiin. Muihin tarkoituksiin tietoja voisi luovuttaa tilaajan suostumuksella, eikä tunnistamistietoja koskeva sääntely olisi tulkinnanvaraista. Voidaan silti kysyä, miksi tunnistamistietojen käyttämistä markkinointiin kontrolloitaisiin tarkemmin kuin tunnistamistietojen käyttämistä muihin tarkoituksiin.

Vallitseva tulkinta on siis, että tunnistamistietoja voitaisiin käsitellä ja luovuttaa sijaintitietopalveluiden tarjoamiseen tilaajan suostumuksella. Lainsäädäntö on tältä osin hieinan tulkinnanvaraista, ja on mahdollista, että lainsäädäntöön tulee muutoksia ja täsmennyksiä tulevaisuudessa.

Sijaintitieto ei ole Tietosuojal:n mukainen tunnistamistieto enää sen jälkeen, kun se on tilaajan suostumuksella tai muuten laillisesti siirretty muuhun käyttöön tai toisen yrityksen tai organisaation käytettäväksi. Tällöin sijaintitietoon sovelletaan henkilötietolakia siltä osin, kun kyse on yksittäistä henkilöä tai hänen perhettään kuvaavasta tiedosta.

Telepalvelun käyttäjä ja tilaaja eivät välttämättä ole sama henkilö. Telepalvelun tilaaja voi esimerkiksi olla työnantaja ja käyttäjä työntekijä. Myös holhooja voi hankkia holhottavalleen matkapuhelimen, jolloin holhooja on tilaaja ja holhottava on käyttäjä. Tietosuojal:n mukaan tunnistamistietojen siirtämiseen telepalveluiden markkinointiin tarvitaan nimenomaan tilaajan lupa. Käyttäjän luvan tarpeellisuuteen eri tapauksissa laissa ei oteta lainkaan kantaa.

6.1.4 Henkilön sijaintitieto

Henkilötietolaissa henkilötiedolla tarkoitetaan *"kaikenlaisia luonnollista henkilöä taikka hänen ominaisuuksiaan tai elinolosuhteitaan kuvaavia merkintöjä, jotka voidaan tunnistaa häntä tai hänen perhettään tai hänen kanssaan yhteisessä taloudessa eläviä koskeviksi"*.

Henkilötietolaki tulee sovellettavaksi aina, kun sijaintitieto viittaa tunnistettavaan henkilöön tai tämän perheeseen. Laki koskee kaikkia henkilötietoja, mutta laki on kuitenkin yleislaki, joka syrjäytyy, jos muussa lainsäädännössä on toisin säädetty. Näin ollen esimerkiksi tunnistamistietoihin sovelletaan ensisijaisesti TietosuojaL:n normistoa.

Henkilötietojen käsittelyä koskevia yleisiä periaatteita ovat huolellisuusvelvoite, hyvä tietojenkäsittelytapa ja henkilötietojen käsittelyn suunnittelu. Henkilötietoja saa käyttää tai käsitellä vain tavalla, joka on suunnitellun käyttötarkoituksen mukainen. Tietojen on oltava virheettömiä ja määritellyn tietojenkäsittelyn tarkoituksen kannalta tarpeellisia.

6.1.5 Henkilötietojen käsittelyn peruste

Jotta henkilötietoja ylipäänsä on lupa käsitellä, on käsittelylle oltava jokin henkilötietolaissa määritelty peruste. Lain mukaan henkilötietoja saa muun muassa käsitellä, jos rekisteröidyllä on asiakas- tai palvelussuhteen, jäsenyyden tai muun niihin verrattavan suhteen vuoksi asiallinen yhteys rekisterinpitäjän toimintaan. Jos muut em. henkilötietojen käsittelyn edellytykset täyttyvät, asiakas- tai palvelussuhteessa olevan henkilön tietoja voi käsitellä ilman rekisteröitävän suostumusta. Henkilötietojen tulee kuitenkin olla määritellyn käsittelyn kannalta tarpeellisia.

Yleensä henkilöä koskevien sijaintitietojen kerääminen ja käsittely ei liene tarpeellista pelkästään teleyrityksen ja tilaajan välisen asiakassuhteen perusteella, ellei tilaaja ole tilannut jotain palvelua, jonka tarjoamisessa sijaintitietoja tarvitaan. On ilmeistä, että teleyritys ei saa kerätä ja käsitellä sijaintitietoja pelkästään asiakassuhteen perusteella, vaan käsittelyyn tarvitaan jokin muu peruste.

6.1.6 Yksiselitteinen suostumus

Lain mukaan henkilötietoja saa käsitellä myös, jos rekisteröity on antanut tähän yksiselitteisen suostumuksensa. Yksiselitteisyys tarkoittaa muun muassa sitä, että henkilön on tiedettävä, mitä henkilötietoja suostumus käsittää. Suostumus ei voi olla kovin yleis-

luontoinen, ja sen on oltava selkeästi annettu. Rekisterinpitäjän on kyettävä todistetaan, että suostumus on saatu.

Kun pelkkä teleyrityksen ja tilaajan välinen asiakassuhde ei yleensä voi oikeuttaa sijaintitietojen keräämiseen, käytännössä tilaajan suostumus lienee lähes aina välttämätön. On otettava huomioon, että tilaaja ja se henkilö, jota sijaintitiedot koskevat, eivät välttämättä ole sama. Henkilötietolaki suojaa nimenomaan henkilöä, jota koskevia tietoja käsitellään.

6.1.7 Henkilöä on informoitava

Rekisterinpitäjän on informoitava rekisteröityä henkilötietojen käsittelystä. Tiedot on annettava heti henkilötietoja kerätessä ja tallennettaessa tai, jos tiedot hankitaan muualta kuin rekisteröidyltä itseltään ja tietoja on tarkoitus luovuttaa, viimeistään silloin kun tietoja ensi kerran luovutetaan. Jos tietoja käsitellään rekisteröidyn suostumuksella, informointi tapahtuu käytännössä suostumusta annettaessa. Henkilötietojen luovuttamista koskevat pääosin samat kriteerit kuin niiden muuta käsittelyä. Muutamia poikkeuksia on esim. suoramainonnasta.

6.1.8 Anonyymi ei ole henkilö

On syytä muistaa, että jos sijaintitiedot eivät ole liitettävissä kehenkään tunnettuun henkilöön, henkilötietolaki ei koske tietoja lainkaan. Jos esimerkiksi on mahdollista kerätä tietoja tietyllä alueella liikkuvista matkapuhelimista ilman, että näitä tietoja voitaisiin liittää kehenkään tunnistettavaan henkilöön, ei laki lähtökohtaisesti koske tietoja.

6.2 Tilaamattomat palvelut

Henkilökohtaisen navigoinnin palvelut voidaan periaatteessa jakaa tilattuihin ja tilaamattomiin palveluihin. Tilatulla palvelulla tarkoitetaan palvelua, jonka matkapuhelimen käyttäjä tai teleyhteyden tilaaja on tilannut käyttöönsä. Tilaamattomalla palvelulla tarkoitetaan palvelua, jossa sijaintitietoja käytetään palveluiden tarjoamisessa ilman, että matkapuhelimen käyttäjä tai teleyhteyden tilaaja on tilannut palvelua.

6.2.1 Ilman suostumusta

Kun kyse on tilaamattomista palveluista, keskeinen kysymys on, miten palvelun kohteesta tarvittavia tietoja, kuten sijaintitietoja, voitaisiin käyttää ilman henkilön suostumusta. Tietosuojalain mukaan ilman suostumusta tehty tunnistamistietojen käyttö tai luovutus on nykytulkinnan mukaan lainvastainen, eikä sijaintitietoja saa käyttää tilaamattomien palveluiden tarjoamiseen.

Henkilötietolain mukaan kysymys on mutkikkaampi. Periaatteessa on mahdollista, että sijaintitietoja käsitellään ilman rekisteröidyn suostumusta esimerkiksi palvelus- tai asiakassuhteen perusteella, kun muut tietojen käsittelyn yleiset edellytykset täyttyvät. Tällöinkin tietojen käsittelystä on kyllä ilmoitettava rekisteröidylle, mutta rekisteröidyllä ei pääsääntöisesti ole oikeutta kieltää tietojen käsittelyä. On epätodennäköistä, että sijaintitietojen kerääminen ja käsittely tilaamattomien palveluiden tarjoamiseen olisi henkilötietolain mukaista, sillä tarpeellisuusvaatimus ja käyttötarkoitussidonnaisuus rajoittaa tietojen käsittelyä.

6.2.2 Suoramarkkinointi televiestinnässä

Tietosuojalain mukaan televiestintää ei saa käyttää automaattisten järjestelmien avulla suoramarkkinointiin ilman tilaajan ennalta antamaa suostumusta, jollei liikenneministeriö tietyissä tapauksissa toisin päättä. Tilaamattomien suoramarkkinointiviestien lähettäminen ei siis ole sallittua, vaikka sijaintitiedot muutoin olisivat laillisesti mainostajan käytettävissä. Lainsäätäjä on kuitenkin varautunut toimintaympäristön kehittymiseen mahdollistamalla luvan myöntämisen tietyissä tilanteissa.

6.3 Aineistoja koskevat oikeudet

Suuri osa henkilökohtaisen navigoinnin palveluista perustuu sijainnin mukaan määräytyvän sisältöaineksen tarjoamiseen. Pääsääntöisesti tarjottava aineistosta on suojattu tekijänoikeudella tai muilla suojamuodoilla ja sen käyttöön tarvitaan lupa. Palvelussa on uutta se, että toimitettava sisältö määräytyy sijaintitietojen mukaan. Sisältö voi olla esimerkiksi markkinointiviestintää, tietoja lähellä sijaitsevista palveluista, henkilöiden osoitetietoja, karttatietoja tai aikataulutietoja.

Etäviestimien sijaintitiedoista voi muodostua suojattava luettelo tai tietokanta. Oikeudet tähän aineistoon kuuluvat lähtökohtaisesti tiedon kerääjälle.

6.3.1 Tekijänoikeus

Tekijänoikeus suojaa lain mukaan kirjallisia ja taiteellisia teoksia. Tekijänoikeuslain mukaan kirjallisena teoksena pidetään myös karttaa sekä muuta selittävää piirustusta tai graafista teosta tai tietokoneohjelmaa. Suojaa saa, kun ns. teoskynnys ylittyy eli teos on itsenäinen ja omaperäinen. Omaperäisyydellä tarkoitetaan yleisesti, ettei kukaan muu, jos olisi työhön ryhtynyt, olisi tehnyt täysin samanlaista teosta. Teoskynnyksen alapuolelle jäävät yleensä esimerkiksi lyhyet uutiset, tavanomaiset ilmoitukset, aikataulut, tavaruettelot yms.

6.3.2 Luettelon ja tietokannan suoja

Tekijänoikeuslaissa säädetään myös useista tekijänoikeutta lähellä olevista oikeuksista.

Luettelosuoja suojaa siis luetteloa, taulukkoa, ohjelmaa tai muuta sellaista työtä, jossa on yhdistettynä suuri määrä tietoa. *Tietokantojen suoja* suojaa tietokantaa, jonka sisällön kerääminen, varmistaminen tai esittäminen on edellyttänyt huomattavaa panostusta. Luettelosuojan ja tietokantojen suojan kohteena voivat olla mitä erilaisimmat tietojen kokoelmat, joita voidaan käyttää esimerkiksi sisältöpalveluiden tarjoamisessa. Esimerkiksi aikataulut ja erilaiset karttatiedot voivat saada luettelosuojan tai tietokantojen suojan mukaista suojaa.

6.3.3 Tavaramerkki ja toiminimi

Tavaramerkin funktiona on ennen kaikkea tuotteiden yksilöiminen, samoin kuin toiminimi yksilöi elinkeinonharjoittajat. Niitä koskevat lainsäännökset pyrkivät suojaamaan yksinoikeutta toiminimeen tai merkkiin kaikessa elinkeinotoiminnassa, myös palvelujen tarjoamisessa. Jos palvelun tarjoamisessa käytetään rekisteröityjä tavaramerkkejä tai toiminimiä, myös niiden käyttöön voidaan tarvita oikeudenhaltijan lupa.

6.3.4 Lupa eli lisenssi

Arvattavasti suurin osa sijaintitietojen avulla tarjottavasta aineistosta on suojattu tekijänoikeudella tai muilla edellä mainituilla suojamuodoilla. Suojatun aineiston toimittamiseen tilaajalle tai muuhun käyttöön palvelun tarjoamisessa tarvitaan yleensä oikeudenhaltijan lupa eli lisenssi. Vain harvoin voi tulla kyseeseen jokin tekijänoikeuden poikkeus, joka mahdollistaisi aineiston käytön ilman oikeudenhaltijan lupaa.

Sisältöpalveluita tarjottaessa on identifioidava suojan kohteet ja näiden oikeudenhaltijat, sekä hankittava lisenssi suojattujen aineistojen käyttöön aiotulla tavalla.

6.3.5 Oikeudet sijaintitietoihin

Yksittäinen sijaintitieto ei täytä tekijänoikeussuojan kriteereitä eikä myöskään luettelon-suojan tai tietokantojen suojan kriteereitä. Matkaviestimien sijaintitiedoista voi muodostua suojattava luettelo tai tietokanta. Oikeudet luetteloon tai tietokantaan kuuluvat lähtökohtaisesti tiedon kerääjälle tai käsittelijälle, joskin tiedon keräämiseen pitää olla edellä käsitellyn mukaan lupa tai peruste.

Tekijänoikeuslain perusteella lähtökohtana on, että jos tietoja kerää paikannuspalvelua tarjoava yritys, esimerkiksi teleyritys, syntyvän luettelon tai tietokannan oikeudet kuuluvat tietoja keräävälle yhtiölle, vaikka tiedot kuvaavat yksittäisen käyttäjän liikkeitä. Toisaalta jos tiedot kerätään käyttäjän omalle päätelaitteelle, esimerkiksi satelliittipai-kannusta käytävään laitteeseen, oikeudet tietoihin kuuluvat lähtökohtaisesti käyttäjälle. Oikeudet voidaan siirtää sopimuksella.

Mikäli esimerkiksi teleyritys kerää sijaintitietojen tietokantaa, joka ei sisällä tunnistettavia henkilöitä koskevia tietoja, henkilötietolaki ei koske tällaisen tietokannan keräämistä. Tällaisen tiedon keruu olisi sallittua ja tietokantaa voitaisiin käyttää esimerkiksi ihmis- ja liikennevirtojen seuraamiseen ja tilastointiin. Oikeudet tietokantaan kuuluisivat lähtökohtaisesti tiedot keräävälle osapuolelle.

6.3.6 Asiakirjojen julkisuus

Joulukuun alussa 1999 astui voimaan laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta ja pääsääntönä on yleisten asiakirjojen julkisuus. Palvelut voivat perustua esimerkiksi osoite-, rakennus-, kiinteistö- tai kaavoitustietoihin, jotka ovat julkisia tietoja ja saatavissa julkisista rekistereistä. Jokaisella on oikeus saada niistä tietoa. Viranomainen ei saa vaatia selvitystä tietoa pyytävän henkilöllisyydestä eikä siitä, mihin tarkoitukseen tietoa pyydetään, ellei tämä ole tarpeen viranomaisen harkintavallan kannalta tai sen selvittämiseksi, onko tiedon antaminen lainmukaista.

Julkisuuslainsäädäntö ei yleisellä tasolla ota kantaa siihen, millä tavalla viranomaisen tietojärjestelmiin voidaan luoda suora yhteys. Esimerkiksi kiinteistörekisterilain mukaan *"muille kuin viranomaisille kiinteistörekisterin pitäjä voi sopivalla tavalla antaa kiinteistörekisteritietoja."* Tietojen käytöstä ja järjestelmien yhteenliittämisestä täytynee neuvotella kunkin viranomaisen kanssa erikseen.

Immateriaalioikeudet koskevat lähtökohtaisesti myös julkista aineistoa. Tekijänoikeuslaissa rajoitetaan jossain määrin julkisten asiakirjojen tekijänoikeuksia.

6.3.7 Henkilöiden osoitetiedot

Henkilöiden osoitetiedot ja muut väestötietojärjestelmän tiedot voivat olla käyttökelpoisia sijaintitietopalveluiden tarjoamisessa. Väestötietolaissa määritellään väestötietojärjestelmän käyttötarkoitus, minkä mukaan tiedot on tarkoitettu käytettäväksi tuomioistuinmenettelyssä, hallinnollisessa päätöksenteossa, tieteellisessä tutkimuksessa, tilastojen laatimisessa, asiakasrekisterien ajan tasalla pidossa, mielipide- ja markkinointitutkimuksessa, suoramarkkinoinnissa sekä muussa osoitepalvelussa. Väestötietolaissa säädetään, että kiinteistö-, rakennus- ja huoneistotietoja pidetään kotikunnan ja siellä olevan asuinpaikan sekä tilapäisen asuinpaikan yksilöintiä varten, samoin kuin rakennusten ja huoneistojen teknisten ominaisuuksien selvittämistä varten.

Tietoja voidaan luovuttaa osoitepalvelutoimintaan teknisen käyttöyhteyden avulla, muussa koneellisesti käsiteltävässä muodossa tai kirjallisesti. Tietojen luovuttaminen on kuitenkin kielletty, jos sen voidaan perustellusta syystä epäillä loukkaavan henkilön yksityisyyden suojaa. Näin ollen väestörekisterilaki ei lähtökohtaisesti aseta estettä tietojen luovuttamiselle osoitepalveluun elleivät muut säännökset rajoita tietojen luovuttamista tai käyttämistä.

Väestötietolain mukaan pyydettyä tietoa väestötietojärjestelmästä on ilmoitettava niiden käyttötarkoitus ja muut luovuttamisen edellytysten selvittämiseksi tarpeelliset seikat. Tämä ei kuitenkaan koske tilastotietoja eikä yksittäin luovutettavaa osoitetietoa. Henkilöllä on myös oikeus kieltää osoitetietonsa luovuttaminen puhelimitse muuhun kuin viranomaisen käyttöön.

6.3.8 Perittävät maksut

Valtion viranomaisten suoritteiden maksullisuudesta säädetään maksuperustelaissa. Laki on yleislaki ja syrjäytyy, jos muualla on toisin säädetty. Lisäksi laki ei koske valtion liikelaitoksia. Monista julkisista rekistereistä on säädetty erikseen, ja usein julkisen rekisterin ylläpitäjänä toimii liikelaitos. Liikelaitokset voivat yleensä myydä rekisteritietojaan liiketaloudellisin perustein.

Maksuperustelain mukaan viranomaisten tarjoamien, tilauksesta tuotettujen palveluiden tulee pääsääntöisesti olla maksullisia. Lakisäateisestä eli julkisoikeudellisesta suorit-

teesta maksun tulee olla omakustannushinta. Muista suoritteista viranomaisen voi periä maksun liiketaloudellisin perustein.

6.4 Kotirauha ja salakatselu rikosoikeudessa

Rikoslain salakatselua ja salakuuntelua koskevien normien uudistaminen on käynnissä. Ehdotetussa muodossaan uudet salakatselua- ja kuuntelua koskevat rikosoikeudelliset normit eivät koskisi henkilön seuraamista sijaintitietoja käyttäen.

6.4.1 Luvaton tarkkailu

Rikoslain mukaan kotirauhan rikkominen edellyttää fyysistä läsnäoloa vastoin loukatun henkilön tahtoa. Salakatselulla ja salakuuntelulla tarkoitetaan teknisellä laitteella luvattonta kuuntelua, tarkkailua tai tallentamista sen suhteen, mitä kotirauhan piiriin kuuluvassa paikassa tai alueella tapahtuu.

Rikoslakia ei voida tulkita sen sanamuodon ulkopuolelle. Kotirauhan rikkomisen tunnusmerkistö ei sisällä sijaintitietojen keräämiseen tai hyödyntämiseen viittaavia elementtejä. Salakuuntelua koskeva normisto ei myöskään sanamuotonsa mukaan koske muunlaista henkilön seurantaakin kuin salaa teknisellä laitteella kuuntelemista. Rauhan rikkomista koskeva normistossa ainoastaan salakatselu eli teknisellä laitteella tarkkailu voisi tulla kyseeseen rikoksena sijaintitietojen keräämistä rajoittavana normina.

6.4.2 Normisto uudistuu

Kotirauhan rikkomista, salakatselua ja salakuuntelua koskeva normisto on uudistumassa. Hallitus on vuoden 1999 lopussa antanut eduskunnalle hallituksen esityksen, jossa kyseisiä lainkohtia oltaisiin muuttamassa. Uudessa esityksessä pyritään täsmentämään kotirauhan aluetta ja ottamaan huomioon kotirauhan alueen ulkopuolella tehtävä yksityisyyttä loukkaava seuranta kuten esimerkiksi käymälöiden kuvaaminen. Salakatselun kieltä täsmennettäisiin esityksen mukaan koskemaan kotirauhan alueen ulkopuolella sellaisia paikkoja kuin virasto, liikehuoneisto, toimisto, tuotantolaitos ja kokoustila, jos alue on yleisöltä suljettu.

Uudessa muodossa salakatselu on kirjoitettu muotoon "katselee tai kuvaa", joten muu tekninen tarkkailu jäisi normin soveltamisalueen ulkopuolelle. Tällöin normisto ei koskisi sijaintitietojen keräämistä. Lakiesityksen käsittelyn aikana tekstin muotoon voi tulla muutoksia. Sijaintitietojen kerääminen saattaisi olla perusteltua ottaa jollain tavalla

huomioon esitetystä rikoslain muutoksessa, sillä sijaintitietojen kerääminen yksityisyyttä loukkaavana toimenpiteenä voidaan ainakin joissain tapauksissa rinnastaa salakatseluun.

On muistettava, että sijaintitietojen kerääminen henkilötietolain tai Tietosuojalain vastaisesti on rikosoikeudellisesti sanktioitu. Jos kerättäviä sijaintitietoja ei voida liittää tunnistettavaan henkilöön, ja jos tiedot eivät ole Tietosuojalain mukaisia tunnistamistietoja, eivät kyseiset lait kuitenkaan koske tietojen keräämistä. Jos tällaista toimintaa ei olisi sanktioitu rikoslaissa, ei toiminnalle näyttäisi olevan laillista estettä, ellei esimerkiksi muu telelainsäädäntö kiellä tällaista toimintaa. Näin ollen esimerkiksi tietyllä alueella liikkuvien tunnistamattomien henkilöiden seuraaminen ilman henkilöiden suostumusta olisi sallittua.

6.5 Henkilöiden valvominen

Sijaintitietojen avulla on mahdollista valvoa esimerkiksi työntekijöiden, lasten tai hoitajien sekä vankien liikkeitä. Henkilötietolain mukaan yksittäistä henkilöä koskevien tietojen keräämiselle on oltava laissa määrätty peruste. Jos sijaintitiedot ovat Tietosuojalain mukaisia tunnistetietoja, on saatava myös tilaajan suostumus tietojen keräämiseen. Valvonnassa yleensä tilaaja olisi luultavasti myös tietojen käyttäjä.

Nykyllänsäädännön mukaan työntekijöiden sijaintiin perustuva seuranta ja valvonta ei ole kiellettyä, mikäli työntekijöiden seuraamiselle on asiallisia perusteita. Työntekijöiden tietosuojaa koskevaa lainsäädäntöä ollaan uudistamassa. Vajaavaltaiten sijaintiin perustuva seuranta ilman seurattavan suostumusta voi tulla kyseeseen, jos edunvalvoja on saanut oikeuden edustaa vajaavaltaita muissakin kuin tämän omaisuutta ja taloudellisia asioita koskevissa asioissa ja antaa seurantaan suostumuksen.

6.5.1 Työntekijän seuranta

Voimassa olevassa työlainsäädännössä ei ole yksityisyyden suojaa koskevaa erityislakia työntekijöiden henkilötietojen käsittelystä, mutta lainsäädäntöä ollaan uudistamassa. Henkilötietolaki yleislakina kattaa myös työelämän. Sen nojalla henkilötietojen käsittely on sallittua, jos rekisteröidyn ja rekisterinpitäjän välillä on palvelussuhteen perusteella asiallinen yhteys tai konsernissa tai muussa taloudellisessa yhteenliittymässä käsiteltävät tiedot koskisivat työntekijöitä ja näitä tietoja käsiteltäisiin yhteenliittymän sisällä.

Työsuhteessa työnantaja voi työntekijän etäviestimen paikannuksen avulla seurata työntekijänsä tai kalustonsa liikkeitä. Henkilötietolain asettamat rajat riippuvat tapauk-

sesta. Palvelussuhde on lainmukainen peruste tietojen keräämiselle, mutta kerättävien tietojen on oltava myös perusteltuja. Arvattavasti voidaan löytää monia perusteita sille, miksi työnantajan on perusteltua tietää työntekijöidensä sijainti. Näin on erityisesti aloilla, joilla työntekijät työskentelevät runsaasti yrityksen toimitilojen ulkopuolella. Henkilötietolain mukaan kerättyjä tietoja saa käyttää vain ennalta määritellyyn tarkoitukseen.

6.5.2 Työntekijän yksityisyyttä hiotaan

Työlainsäädännön uudistamisessa pyritään turvaamaan mahdollisimman hyvä yksityisyyden suoja työnhakijoille ja -tekijöille. Periaatteena olisi, että työnantajan kerätessä henkilötietoja muulta kuin työntekijältä itseltään, työnantajan olisi pääsääntöisesti pyrittävä hankkimaan tämän suostumus ja tiedotettava tietojen keräämisestä. Tekninen valvonta menetelmien kuuluisi työnantajan ja työntekijöiden yhteistoiminnassa käsiteltäviin asioihin. Vähimmäisvaatimuksena olisi, että työntekijöille selvitettäisiin ennakolta, millaista valvontaa on tarkoitus järjestää ja mitä teknisiä menetelmiä käytetään. Teknisen valvonnan käsitettä on vielä tarpeen säädöstyössä täsmentää.

6.5.3 Vajaavaltaiisten ja alaikäisten seuranta

Uusi laki holhoustoimesta on astunut voimaan vuoden 1999 lopussa. Laki koskee alaikäisten ja muiden vajaavaltaiisten etujen ja oikeuksien valvomista. Lain mukaan edunvalvojalla eli holhoojalla on lähtökohtaisesti kelpoisuus edustaa vajaavaltaiista tämän omaisuutta ja taloudellisia asioita koskevissa asioissa. Tätä laajemmista oikeuksista tuomioistuimen tulee määrätä erityisesti. Täysi-ikäiselle määrätyn edunvalvojan tulee myös huolehtia siitä, että päämiehelle järjestetään tarvittava huolto ja huolenpito.

Lähtökohta lienee se, että niissä tapauksissa, joissa vajaavaltaiisen etu edellyttää tarkkaa valvontaa, suostumuksen sijaintitietojen käyttämiseen voi antaa edunvalvoja. Edellytyksenä tälle kuitenkin on, että tuomioistuin on antanut edunvalvojalle oikeuden edustaa vajaavaltaiista muissakin kuin taloudellisissa asioissa.

Laissa lapsen huollosta ja tapaamisoikeudesta lapsen huoltajalle annetaan oikeus määrätä lasta koskevista henkilökohtaisista asioista. Näin ollen lapsen huoltajalla on oikeus antaa suostumus sijaintitietojen käyttämiseen. Jos lapsen ikä ja kehitystaso sen sallii, myös lapsen mielipidettä on kuultava tehtäessä päätöksiä lasta koskevista henkilökohtaisista asioista.

6.5.4 Potilaan valvonta

Jos sairaalahoidossa olevat potilaat eivät ole vajaavaltaisia, on näiltä itseltään saatava suostumus valvontaan. Laissa potilaan asemasta ja oikeuksista säädetään, että potilaiden yksityisyyttä tulee kunnioittaa. Voitaneen lähteä siitä, että ilman vahvoja perusteita sairaala ei voi vaatia potilasta tai tämän edunvalvojaa antamaan suostumustaan tekniseen valvontaan, ja potilaalla on oikeus hoidon saamiseen ilmankin suostumusta tällaiseen valvontaan.

6.6 Alueiden valvonta

Tiettyä aluetta valvottaessa ei yleensä voida ennalta tietää valvottavien henkilöllisyyttä. Näin ollen valvottavien etukäteissuostumustakaan ei voida saada. Henkilötietolaki ei kuitenkaan tule lainkaan sovellettavaksi, jos valvonta voidaan toteuttaa niin, että valvottavan henkilöllisyyttä ei voida tunnistaa.

Jos kerättävät tiedot eivät ole Tietosuojal:n mukaisia tunnistamistietoja, eivät tunnistamistietoja koskevat rajoitukset tule myöskään kyseeseen. Yleensä alueiden valvonnassa ei ilmeisesti voi olla kyse tunnistamistietoihin perustuvasta valvonnasta, vaan muilla keinoilla kerättävien sijaintitietojen hyväksikäyttämisestä.

Edellä mainittu huomioon ottaen lainsäädäntö ei tällä hetkellä aseta rajoituksia valvonalle. Oikealla tavalla toteutettu esimerkiksi tietyllä alueella olevien matkaviestimien tarkkailun avulla tapahtuva valvonta ei ole kiellettyä. Sijaintitietoja voitaisiin käyttää esimerkiksi teollisuusalueiden, lentokenttäalueiden, valtion raja-alueiden tms. valvonnassa.

6.7 Uuden lainsäädännön tarve

Sijaintitietopalveluiden yleistymisen voi johtaa lainsäädännön muutoksiin.

6.7.1 Hätäpuheluiden paikantaminen

Lakiin perustuen hätäpuheluiden yhteydessä kyseisen kiinteän verkon puhelimen tilaajatiedot siirretään automaattisesti hätäkeskusjärjestelmään. Yhdysvalloissa on säädetty vuonna 1996, että 1.10.2001 alkaen matkapuhelimista soitetut hätäpuhelut on kyettävä paikantamaan tietyllä (noin sadan metrin) tarkkuudella. Odotettavissa on, että vastaava lainsäädäntö tulee voimaan Euroopan unionin alueella. Komission alustavien

suunnitelmien mukaan matkaviestimien sijaintitietojen tulisi olla hätäpalveluiden käytävissä viimeistään 1.1.2003.

6.7.2 Velvoite sijaintitietojen luovuttamiseen

Etäviestimen sijaintitietojen käyttämiseen tarvitaan yleensä käyttäjän tai palvelun tilaajan suostumus. Yksittäiset sijaintitiedot eivät yleensä saa immateriaalioikeudellista suojaa. Lainsäädäntö ei kuitenkaan sisällä velvoitetta, jonka perusteella matkaviestinverkon paikannuspalvelun tarjoaja olisi velvollinen luovuttamaan sijaintitietoja kolmansille osapuolille käyttäjän pyynnöstä. Tämä saattaa rajoittaa sijaintitietoja hyödyntävän palveluliiketoiminnan kehittymistä ja palveluiden tarjontaa. Telemarkkinalainsäädännössä olisi ehkä syytä määrätä teleoperaattoreille velvoite luovuttaa sijaintitietoja asiakkaalle tai kenelle tahansa lisäarvopalvelun tuottajalle kohtuulliseen hintaan käyttäjän tai tilaajan pyytäessä.

6.7.3 Muita lainsäädännön muutostarpeita

Paikannuspalveluiden kehittyessä voi tulla ajankohtaiseksi säätää täsmennyksiä yksityisyyden suojaa koskevaan lainsäädäntöön. Tästä on esimerkkinä edellä kuvattu Tietosuojal:n tunnistetietoja koskeva tulkintaongelma. Myös rikoslain salakatselua ja sala kuuntelua koskevassa muutosesityksessä saattaisi olla tarvetta ottaa huomioon sijaintitietojen avulla tapahtuva tarkkailu. Tarvittaessa tulisi ehkä selkeästi määritellä viranomaisten mahdolliset oikeudet valvoa alueita matkaviestimien seurannan avulla.

6.8 Paikannuspalvelua koskevat sopimukset

Paikannuspalvelun, kuten minkä tahansa matkapuhelinpalvelun, voi tilata etukäteen tai kertatilauksena suoraan matkapuhelimella. Käytännössä palvelun tilaaminen tarkoittaa palveluntarjoajan ja tilaajan välistä sopimusta.

Solmittavaa sopimusta koskevat ainakin seuraavat kysymykset:

- Millä tavalla sopimus on syntynyt?
- Millä tavalla sopimusehdot ovat tulleet sopimuksen osaksi?
- Onko sopimus kohtuullinen kuluttajan kannalta?

6.8.1 Sopimuksen syntyminen ja sopimusehdot

Sopimus syntyy, kun tarjoukseen annetaan ehdoton hyväksyvä vastaus. Jotta sopimus syntyy, vastaus ei saa sisältää lisäehtoja sopimuksen syntymiselle. Tarjoukseen mahdollisesti liittyvien yleisten sopimusehtojen on tosiasiallisesti oltava käytettävissä sopimuksen solmimisen yhteydessä, jotta ne voivat tulla sitoviksi. Sellaisissa jokapäiväisissä sopimuksissa, joissa sopimusehtojen esittäminen on vaikeaa, tätä sääntöä on tulkittu varsin joustavasti. Tilattaessa matkavakuutus puhelimitse tulevat kyseisen vakuutusyhtiön yleiset vakuutusehdot yleensä kuluttajaa sitoviksi, vaikka hän ei olisi tutustunut ehtoihin etukäteen, tai nousemalla linja-autoon matkustaja hyväksyy kuljetusliikkeen kuljetusehdot.

Henkilökohtaisessa navigoinnissa kuluttaja voisi tilata tiettyyn paikkaan toimitettavan palvelun, esimerkiksi taksin, niin, että palvelun toimituspaikan löytämisessä käytetään tilaajan sijaintitietoa. Tällöin tilaaja nimenomaisesti tai hiljaisesti antaa suostumuksensa sijaintitietojen käyttämiseen. Lisäksi asiakassuhde mahdollistaa henkilötietolain mukaan tietojen käyttämisen.

Silloin kun sijaintitietopalvelu tilataan etukäteen, solmitaan palvelua koskeva sopimus yleensä kirjallisesti, tai palvelua koskevat sopimusehdot ovat muutoin tilaajan käytettävissä sopimuksen solmimishetkellä. Näissä tapauksissa sopimuksen syntyminen ja sopimusehtojen tuleminen osaksi sopimusta ei ole ongelma.

Oletetaan, että palvelu halutaan tilata matkapuhelimella. Tällöin voidaan kysyä, missä vaiheessa sopimus syntyisi, ja millä tavalla palveluun sovellettavat ehdot tulisivat kuluttajaa sitoviksi. Yleensä sopimus voidaan katsoa syntyneeksi hetkellä, jolloin palvelun tarjoaja hyväksyy asiakkaan tarjouksen (= tilaus) joko ilmoittamalla hyväksymisestä tai ryhtymällä suoraan sopimuksen mukaiseen toimintaan. Ongelmaksi muodostuu se, että käytännössä nykyinen tekstiviesti- tai WAP-tekniikka laskuttaa asiakasta jo siinä vaiheessa, kun hän suorittaa tilauksen, vaikka sopimus ei varsinaisesti ole vielä syntynyt. Sopimusehtojen esittäminen kuluttajalle tilauksen yhteydessä on hankalaa, ja ehtoja on vaikea esittää ennen sopimuksen solmimista. Näin palvelusta perittävä maksu peritään heti tilauksen yhteydessä, eikä ehtoja voida esittää ennen kuin palvelu on tilattu. Toimivat sopimuskäytännöt palveluiden tarjoamiseen näillä tekniikoilla syntynevät ajan myötä.

6.8.2 Kuluttajasopimuksen ehdot

Kuluttajansuojalakia sovelletaan kulutushyödykkeiden (mukaan lukien palvelusten) tarjontaan, myyntiin ja muuhun markkinointiin elinkeinonharjoittajilta kuluttajille. So-

pimusehtojen sääntelyä ja sopimuksen sovittelua ja tulkintaa käsittelevät säädökset koskevat myös sijaintitietoja hyödyntäviä palveluita.

Kuluttajasopimusten tulee olla selkeitä, ja kuluttajan tulee sopimuksesta ymmärtää, mihin hän on sitoutumassa. Sopimukset eivät saa sisältää kohtuuttomia tai yllättäviä ehtoja. Esimerkiksi erittäin laajan suostumuksen hankkiminen sijaintitietojen käyttämiseen voi olla lainvastaista, samoin ehtojen "kätkeminen" sopimukseen. Esimerkiksi telepalveluita koskevaan yleiseen sopimukseen lisätty ehto, jonka mukaan palveluntarjoaja voi käyttää sijaintitietoa suoramarkkinoinnin tarjoamisessa, lienee kohtuuton.

6.8.3 Etämyyntidirektiivi

EU:n niin sanottu etämyyntidirektiivi (97/7/EY) myötä Suomen kuluttajansuojalain jaottelu kotimyynti – postimyynti on korvautumassa jaottelulla kotimyynti – etämyynti. Etämyynniksi luetaan yleensä hyödykkeiden tarjoaminen etäviestintä käyttäen niin, että sopimuksen tekemiseen ja markkinointiin käytetään etäviestintä. Myös sijaintitietopalveluiden tarjoaminen on luettava lähtökohtaisesti etämyynniksi.

Etämyynnissä kuluttajalle on ennen sopimuksen tekemistä esitettävä elinkeinonharjoittajaa, kaupan kohdetta ja kuluttajan oikeuksia koskevaa informaatiota. Nämä tiedot on annettava etäviestimelle soveltuvalla tavalla. Ehdotuksen mukaan tiedot on vahvistettava kirjallisesti tai muulla kuluttajan käytettävissä olevalla pysyvällä tavalla. Vahvistusta ei kuitenkaan tarvitse toimittaa, jos palvelus suoritetaan etäviestimellä yhdellä kertaa ja jos siitä veloittaa se elinkeinonharjoittaja, jonka tarjoamalla etäviestimellä palvelu suoritetaan. Näin ollen sijaintitietopalvelusta, joka laskutetaan puhelinlaskun yhteydessä, ei tarvitsisi toimittaa etämyyntidirektiivin mukaista vahvistusta.

EU:ssa valmisteilla oleva laaja ns. verkkokaupan puitedirektiivi voi tuoda aikanaan muutoksia ja uusia käytäntöjä.

7. Eettisiä kysymyksiä

Tässä luvussa pohditaan henkilökohtaisen navigoinnin ja sen edellyttämän teknologian kehittämisen eettisiä kysymyksiä. Innovaatiot ja niiden levittäminen nostavat esiin kysymyksiä ja käyttäjien pelkoja mm. siitä, kenen ehdoilla teknologiaa kehitetään ja mitkä ovat sen vaikutukset. Eettisellä auditoinnilla ja sitä varten laadittavilla kriteeristöillä pyritään saamaan eri sidosryhmien näkökulmat esiin ja ryhmät mukaan innovaatioprosessiin. Taustalla vaikuttavat ihmiskäsitykset ja maailmankatsomukset sekä arvomaailma on syytä tuoda esiin vuorovaikutuksen lähtökohdaksi.

Luvun sisältö on lyhennelmä **Mika Pantzarin** 7.2.2000 NAVI-ohjelman valmisteluprojektille jättämästä sisäisestä raportista *Kohti henkilökohtaisen navigaattorin käyttäjakeskeistä eettistä auditointia*.

7.1 Eettinen auditointi

Yritysten ympäristövaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia erittelevät auditointijärjestelmät ovat yleistymässä nopeasti. Eettisellä auditoinnilla tarkoitetaan yleensä kokonaisvaltaista tarkastelua, jonka avulla pyritään sitomaan erilaiset sidosryhmät liiketoiminnan kehittämiseen. Empiiriset mittarit, mittaukset ja kattavat eettiset kriteeristöt (checking lists) muodostavat pitkäjännitteisen auditoinnin ytimen.

Eettinen auditointi on raskas ja monivaiheinen prosessi. Nykyään tuotteiden elinkaari- ja ympäristövaikutusten arvioimiseksi on lukuisia erilaisia tutkimusyksiköjä. Muiden kuin ympäristökriteereiden osalta eettinen auditointi on vasta etsimässä muotoaan.

Kattavan eettisen auditoinnin pitäisi kiinnittää huomiota seuraavan kaltaisiin kysymyksiin:

- 1) Mistä eettiset normit ovat lähtöisin?
- 2) Millä argumenteilla normeja perustellaan?
- 3) Mitä seurauksia normien ja eettisten kannanottojen johdonmukainen seuraaminen tuo?
- 4) Minkälainen ihmiskäsitys tai elämän- ja maailmankatsomus on argumentoinnin takana?
- 5) Ketkä mitäkin mielipidettä kannattavat?
- 6) Palvelevatko kannanotot jonkin tietyn ryhmän etua?

Lähtökohtia ja seuraamuksia voidaan painottaa erityisesti kuluttajien näkökulmasta. Usein kuitenkin esimerkiksi tulevaisuudentutkijoiden maailma näyttäytyy pitkälti länsimaisen ja tekno-taloudellisen maailmankuvan ohjaamana, usein mustavalkoisena ja deterministisenä. "Sanattomista tulkintasopimuksista" olkoon esimerkkinä seuraavat:

- Teknologia on tärkein muutosvoima ja sosiaalisten ja kulttuuristen innovaatioiden alkulähde.
- Suuret monikansalliset yritykset hallitsevat teknologian käyttöä ja kehitystä.
- Ympäristön tila heikentyy jatkuvasti.

Tämän kaltaisia, melko triviaalilta tuntuvia, tulevaisuudentutkimuksen ennakkoletuksia tai taustoja ei ole tapana tuoda kriittisesti esiin. Kattava ja vakavasti otettava eettinen auditointi joutuisi kysymään, mikä rooli positiivisilla tulevaisuuskuville on esimerkiksi julkisessa rahoituksessa.

Teknologian kehittämisessä insinöörien ja talousoppineiden rooli näyttää keskeiseltä. Kuva ihmisestä rationaalisen toimijana hallitsee tekniikasta käytävää keskustelua. Yksioikoinen talousajattelu johtaa siihen, että suurtuotannon etujen ja hintojen laskun myötä uutuuksien ajatellaan lopulta läpäisevän kuluttajamarkkinat. Hintojen lasku toki tekee monet uudet asiat mahdolliseksi. Se ei kuitenkaan takaa, että tuotteet yleistyvät, jos ihmiset eivät halua ostaa niitä. Taloudellinen ajattelutapa korostaa ostovoimaa ja ensimmäisen maailman kuluttajia.

Konstruktiiivisen teknologian arvioinnin hengessä voidaan korostaa, että eettinen auditointi ei ole vain tarkkailua ulkopäin ja objektiivisten perusteluiden esittämistä, vaan myös kriittistä osallistumista itse tuotekehitys- ja ideointiprosessiin. Valmiiden teknologioiden sijaan kriittinen katse pitää kohdentaa tuotekehityksen ihanteisiin ja loppukäyttäjän potentiaaliin tarpeisiin. Jäljempänä tarkastellaan kuluttajalähtöistä eettistä auditointia laajemmin tässä merkityksessä.

Eettisen auditoinnin tavoitteet voidaan listata kehittyvää työntutkimusta muunnellen seuraavasti:

- esitettyjen argumenttien arvojen, ihmiskuvan ja maailmankuvan julkilausuminen
- argumenttien kritiikki (sisäinen ja ulkoinen konsistenssi)
- vertailu (benchmarking esimerkiksi muihin tutkimustraditioihin ja muihin tuoteryhmiin)
- ideoiden ja argumenttien rikastaminen
- interventio.

Auditoijan tulisi kiinnittää huomio sekä argumenttien sisäiseen (esim. ristiriidattomuus ja koherenssi) että ulkoiseen (esim. tiedon totuudenmukaisuus ja käytettävyys) johdonmukaisuuteen.

7.2 Arvot, visiot ja skenaariot

Seuraavassa lyhyt yhteenveto navigaatiovisioista ja suomalaisten arvomaailman muutoksista. Eritoten uuden mantereen navigaatiovisiot ja arvojen muutokset ovat selkeästi keskenään ristiriitaiset.

Yhdysvaltalaisten 2000-luvun tulevaisuuskuvien ihmiset muodostavat kulttuurisesti ja taloudellisesti hyvin yhtenäisen ryhmän. Samalla visionäärit kuitenkin kertovat arvojen ja markkinoiden hajoavan sirpaleiksi. Missä lienevät esimerkiksi teknologiaan kriittisesti suhtautuvat ihmiset, entäpä välinpitämättömät tai ne, jotka eivät halua tai osaa käyttää teknisiä järjestelmiä? Missä ovat passiiviset kuluttajat, jotka haluavat jäädä kaiken interaktiivisuuden ja sosiaalisuuden ulkopuolelle?

Visiot olettavat, että

- kuluttajat hyväksyvät uutuudet lähes vastuksetta osaksi arkeansa
- tekniikka on työkalu, mutta ihmisen on muututtava tekniikan myötä sietämään jatkuvaa muutosta ja uudelleen oppimista; koneet jopa alkavat määritellä ihmisen sosiaalista käyttäytymistä
- ihmisen erityisyys on siinä, että hän muuntuu sitä mukaa kun koneet alkavat muistuttaa ihmistä; elämyksellisyyden korostus viestii, että vahvat kokemukset eivät vielä kuulu koneiden maailmaan
- ihminen haluaa olla etäaktiivinen: etäopiskella, etäshoppailla ja etätöskennellä
- tulevaisuuden ihminen hallitsee uuden tekniikan avulla omaa kehoansa ja lähiympäristöänsä jatkuvassa vireystilassa.

7.2.1 Navigointi teknologiavisioiden valossa

Tulevaisuuden ihminen tuntee itsensä alastomaksi ilman älykstä vaatetta. Samalla tavalla kuin luuppi ja taskukello ovat ajan saatossa muuttuneet lisäkkeistä osaksi vaate-tusta, samalla tavalla kännykkä ja tietokone ovat muuttumassa osaksi jokapäiväistä pu-keutumistamme.

Älykkäiden vaatteiden ja kehotietokoneiden kerrotaan sisältävän monenlaisia etuja. Erilaisten tunnistimien ja monitoreiden avulla tiedämme heti kohtaamiemme ihmisten nimen, lempiväri ja -ruoan. Vaatteessa on paikannuslaite, joka määrittelee kulloisenkin olinpaikkamme matemaattisen tarkasti. Älykäs vaate nauhoittaa ja kuvaa puolestamme päivittäiset tilanteet. Ja illalla se tekee koosteen tärkeimmistä tapahtumista. Lasten äly-vaate lähettää vanhemmille jatkuvaa seurantatietoa kulkureiteistä ja tavatuista ihmisistä.

Kuvallisen, numeerisen ja tekstuaalisen datan kasaantuminen konemuisteihin avaa uusia teitä: syntyy esineitä, jotka tietävät sijaintinsa ja pystyvät raportoimaan oman tilansa. Mikään ja kukaan – aina avaimista ihmisiin – ei enää joudu kadoksiin.

Silmälasin sankaan liitetyn pienen kuvaruudun avulla luontoretkemme muuttuvat yllätyksettömäksi. Kartan nuolta seuraamalla vältämme eksymisen ja villieläimen kohtaamisen. Olemme aina oikealla polulla ja juuri siinä paikassa metsää, missä kone esimerkiksi kertoo edellisvuotisten kantarellien olleen. Kaupungissa henkilökohtainen kuvaruutumme on kytketty osaksi kameraverkostoa. Näemme kulman taakse ennen kuin olemme siellä. Virtuaaliyhteiskunta on reaalisempi kuin mikään aikaisempi yhteiskuntamuoto: se tulee silmiimme kokonaisuutena, kaupunkien ihmisvirtoina, satelliittikuvina ja liikennekaavioina.

Paitsi että älykäs vaate muistaa puolestamme, se oppii myös tekemään päätöksiä puolestamme. Se pääättelee aikaisempien valintojemme perusteella, että torstaisin haluamme työpaikan lounaspisteestä tilata hernerokkaa. Kone muistaa niin lempiruokamme, kokousaikamme kuin lastemme syntymäpäivät.

Mihin ihmistä tarvitaan, kun tietokoneet oppivat tekemään kaiken puolestamme. Onko ihminen muuttumassa tarpeettomaksi? Markkinat ovat vastanneet vähentyneeseen liikumiseen erilaisilla liikkumispalveluilla. Synnyttääkö henkisestä ponnistelusta vapautuminen uudenlaisia palveluita. Pohdinnan kuntosaleja ja ajattelun maratooneja?

Amerikkalaisten visioiden virittämänä voidaan kysyä, kehitetäänkö 2000-luvun teknologiaa edelleenkin 1900-luvun alun teollisen mielenlaadun mukaisesti. Äärimmäisenä tavoitteena oli maksimoida tehokkuus minimoimalla inhimillisen elämän monimuotoisuus.

Tukevatko arvomuutokset tällaista kehitystä? Häviävätkö tunteet koneiden alle? Ehkä, kuten aikaisemminkin, myös nyt ihmiset kieltäytyvät alistumasta konejärjestykseen. Jätti-investoinnit menevät hukkaan, kun markkinat niin äänestävät.

Uusimmissa yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa digitaalitekniikan ei enää väitetäkään palvelevan kuin tiettyjä ihmisryhmiä ja tiettyjä intressejä. Siirtymä 1900-luvun fordismiin massakulutusyhteiskunnan ihanteista on räikeä. Ajatus henkilökohtaisesta navigaattorista on ehkä radikaalimpi kuin annetaan ymmärtää.

Jos historia toistaa itseään, tulemme näkemään nämä visiot realisoituneena myös suomalaisissa kodeissa muutaman kymmenen vuoden kuluttua. Ensiksi visiot muuttuvat lehtiartikkeleiksi, teksteiksi, suunnitelmiksi, strategioiksi, esitelmiksi ja niin edelleen. Sittemmin ne aineellistuvat konkreettisiksi tuotteiksi kaupan hyllyille. Lopulta ne muo-

dostavat yhtä itsestäänselvän ja siksi näkymättömän osan arkeamme kuin jääkaapit ja pesukoneet tänään.

Nykyfutuurologisessa kirjallisuudessa ihmisten arjen tulevaisuus nähdään teknologian läpituokemana. Kirjoittajilla on tapana todeta, että visiot ovat vain virikeaineistoa, ”sillä jokainenhan ymmärtää että tulevaisuus ei ole ennakoitavissa”. Yksi ennakoitavia vaikeuttava asia on se, että kuluttajat ovat muuttumassa entistäkin ennakoimattomammiksi. Suomi on tämän muutoksen keulilla.

7.3 Tuottajien ja kuluttajien uusi vuoropuhelu

Käyttäjien tarpeiden pitäminen lähtökohtaisesti keskeisinä ja ilmeisinä ei riitä. Empiiriset tutkimukset arjen tietotarpeista jättäisivät huomattavasti vähemmän arvailun varaan. Tulevaisuudessa on syytä vakavasti paneutua tietotarpeen ja arjessa navigoinnin empiriseen tutkimukseen.

Tutkimusta on tehty runsaasti mm. ihmisten liikkumisesta tavaratalossa, halvimpien hintojen etsimisen strategioista sekä navigoinnista kaupungissa. Ympäristöpsykologia tutkii viimeainittua kysymystä. Taloustiede ja antropologia kertovat siitä, kuinka ihmiset kehittävät erilaisia strategioita halvimpien hintojen etsimiseksi. Tavaratalot ovat sisäarkkitehtuuriltaan melkolailia samanlaisia kaikkialla maailmassa (esim. ruoka pohjakerroksessa, kosmetiikka ensimmäisessä kerroksessa ja lelut neljännessä kerroksessa). Yksi syy tähän ja tavaratalojen vähäisiin sisäarkkitehtuurimuutoksiin on se, että ihmiset osaisivat navigoida vieraisakin tavarataloissa.

Matkapuhelinten käyttäjien arkipäivän tarpeita ei osattu etukäteen arvioida. Mutta tutkittiinko ylipäänsä ihmisten arkipäivän kommunikaatiotarpeita matkapuhelimen tai puhelimen alkuvaiheessa? Tuotekonseptien kysyntälähtöinen tutkimus on äärimmäisen haastavaa eikä sitä voida tehdä perinteisen markkinatutkimuksen tavoin.

Tuottajien ja kuluttajien vuoropuhelua innovaatioprosessissa on tiivistettävä. Ajatuksen ympärille on kehitetty viime vuosina monia uusia näkökulmia: "User as collaborator, User as producer, Constructive technology assessment, Role of active experimenter, contextual design, emphatic design" Toistaiseksi kuitenkin laitteiden kehityshankkeet ovat olleet yleensä tekniikkavetoisia. Kysyntälähtöistä sekä myös akateemista tutkimusta on tehty vähän.

Viime vuosina on esitettykin, että liiallinen kuluttajasuuntautuneisuus voi olla myös kannattavan toiminnan este. Sitoutumalla liikaa nykyisiin asiakkaisiin ja heidän ongelmiinsa yritys kuin yritys sokeutuu. Tulevaisuuden kuluttajat voivat olla aivan muualla

kuin nykyisessä asiakaskunnassa. Näin kävi isojen tietokoneiden valmistajille, jotka eivät nähneet henkilökohtaisten tietokoneiden tuottamaa uudenlaista kysyntää. Asiakaskeskeisyydestä pitää siirtyä markkinakeskeisyyteen ja tulevien markkinoiden ennakkointiin. Tällöin yritys ei enää voi kysyä kuluttajilta, vaan kuluttaja pitää itse luoda.

7.3.1 Toiveajatteluakin tarvitaan

Tuottajan ja kuluttajan vuoropuhelulle on ominaista se, että yritykset etukäteen lähes poikkeuksetta liioittelevat uutuuden markkinapotentiaalia ja kuluttajat puolestaan tuomitsevat kaiken etukäteen turhuutena.

Yltiöoptimistiset ennusteet ovat käytäntö kuluttajaelektroniikan kehittämisessä. Kuluttajien ennakkoreaktioilla ei ole ollut juuri vaikutusta yritysten tuotekehitykseen. Markkinaennusteet pohjautuvat usein intressiosapuolien yksipuoliseen näkemykseen oikeista vastauksista.

Myös tuotekehittäjät ja yritykset tunnistavat yleensä oman toiveajattelunsa. Tuotekehittäjille ei tule aina yllätyksenä, että kuluttajat eivät lopultakaan halua kehitettyjä tuotteita. Itsesensuuri on vahvaa erityisesti tuotekehityksen alkuvaiheessa, jolloin kriittiset äänet vaiennetaan. Toisaalta kyse saattaa olla lähtökohtaisesti koemarkkinoinnista kuluttajien reaktioiden selvittämiseksi.

Henkilökohtaisen navigaattorin ydinkysymys on muna vai kana -ongelma. Tällaisessa tilanteessa on ymmärrettävää ja ehkä hyväksyttävääkin, että kehityksen katalysoijat liioittelevat sekä yrityksille että kuluttajille tulevia hyötyjä. Uskomalla lupauksiin markkinat toteutuvat ja ennusteet muuttuvat itseään toteuttavaksi.

7.3.2 Elektroniikan muoti-ilmiöt

Vuoropuhelun kehittäminen asiakkaan ja yrityksen – kuluttajan ja tuotekehityksen – välille on äärimmäisen haastava tehtävä. Innovatiivisinta ja keskeisintä kuluttajatutkimusta tehdään nykyään konseptituotteiden ja pilottihankkeiden kautta. Samalla tavalla kuin muoti- tai autoteollisuus on jo ajat hahmottanut markkinoita messuilla innovatiivisilla konsepti- ja kokeilutuotteillaan, elektronikkateollisuuden ja telealan yritykset alkavat yhä enemmän käyttää visioitaan myös markkinoiden reaktioiden ennakkointiin ja muokkaamiseen. Markkinatutkimuksen luonne muuttuu ratkaisevasti, kun asiakkaat tulevat osaksi tuotteiden ideointivaihetta. Tässä mielessä navigaattori osana kolmannen sukupolven puhelinjulkisuutta on kiinnostava.

Kolmannen sukupolven matkapuhelinta valmistelevat yritykset ovat astuneet tuotanto-keskeisestä vaiheesta yhä selvemmin kuluttajan ja tuottajan vuorovaikutuksen. Kuvia tuotekonsepteista ja "mobiilista tietoyhteiskunnasta" esitellään niin tekniikan messuilla kuin naistenlehtien tulevaisuutta koskevissa artikkeleissa. Visioita on kehitelty pidemmälle erilaisissa videoesityksissä. Kuluttajien puheenvuoro tulee ratkaisee, mihin suuntaan vaikkapa näköpuhelin kääntyy.

7.3.3 Kuluttajien kriittisyys ei yllätä

Kuluttajat saattavat kysyä, miksei yhtä hyvin voi kysyä lähimmältä kadunkulkijalta, missä parhaat ravintolat sijaitsevat. Skenaarioiden yrityskäyttäjien ja kuluttajien erilaiset käsitykset kertovat haasteista, joita uudenlainen puhelin kohtaa.

Kuluttajien epäilevät puheenvuorot eivät ole yllätys. Ihmiset suhtautuvat ajatusasteella olevaan tekniikkaan usein kielteisesti, vähätellen ja naureskellen. Tarve hahmottuu vasta käyttökokemusten myötä. Mittavia tuotekehitysinvestointeja ei voida päättää yksinomaan kuluttajien kielteisten reaktioiden tuloksena. Tuotteen mutkaton kokeilumahdollisuus on ratkaisevan tärkeä monien innovaatioiden leviämisessä.

7.3.4 Uusia tutkimusmetodeja

Markkinoinnin ja teknologian tutkimuksessa on viime vuosina nähty, että käyttäjälähtöinen muotoilututkimus voi toimia metodisena suunnannäyttäjänä analysoitaessa ihmisten piileviä tarpeita. Ihmiset eivät aina kykene ilmaisemaan omia intressejään tai halujaan. Tutkijan tehtävä voi olla määrittellä mahdolliset käyttötarpeet erilaisten visualisointien ja ongelmanratkaisujen avulla yhdessä potentiaalisten asiakkaiden kanssa. Henkilökohtaisen navigaattorinkin olisi mahdollisimman varhaisessa vaiheessa sitouduksittava käyttäjälähtöiseen muotoilututkimukseen.

Uusin käyttäjäkeskeinen tutkimus korostaa, että emme ole pelkästään teknologian käyttäjiä, vaan luomme itse omalla toiminnallamme sen kontekstin, jossa teknologiaa käytetään. Avoimille konsepteille on ominaista se, että niiden käyttötavat määräytyvät lopullisesti vasta kuluttajan arjessa.

Kuluttajan arjen tutkimus on noussut viime vuosina käytettävyystudkimuksessa arvoon. Contextual Design -metodia pidetään tällä hetkellä käytettävyystudkimuksen johtotähtenä. Tämän tutkimustraditio kiinnittää huomionsa ihmisten arjen rutiineihin osallistuvan havainnoinnin näkökulmasta.

Myös human-computer interaction -tutkimuksessa puhutaan yhä useammin esteettisestä laadusta ja tuotteiden psyko-sosiaalisista ominaisuuksista (pleasure etc.). Emootioista ja elämyksistä puhumisesta on ollut lähes kansaliike ja voi olla, että lähitulevaisuudessa muotoilussa palataan funktionalismiin ja tekniikan korostukseen. Ilman toiminnallisuutta kauneinkaan esine ei ole minkään arvoinen.

Psykologiassa ihmisten piileviä tarpeita selvittäviä tutkimusmetodeja kutsutaan projektiiviksi tekniikoiksi. Niiden avulla on mahdollista selvittää ihmisten toiveita ja pelkoja, jotka normaalissa kyselytutkimuksessa joko jäävät sosiaalisten estojen tai alitajuntaisuuden takia varjoon.

7.3.5 Eurooppalainen tie

Mielenkiintoista "eurooppalaisessa tiessä" on eurooppalaisen ja yhdysvaltalaisen arvopohjan erilaisuus. Luultavasti esimerkiksi teknologian "kotikeskeisyys" ei ole samalla tavalla leimaavaa Euroopassa kuin Yhdysvalloissa, jossa esimerkiksi etäkaupankäynnin, etäopiskelun ja etätönteon kehittämisen motiivina on ollut turvallisuuden takaaminen. Yhdysvalloissa ihmisten turvattomuus kaduilla on ollut keskeinen syy kotikeskeisen tekniikan voittokulkuun. Eurooppa voi valita toisenlaisen tien.

Mobiili tietoyhteiskunta merkinnee sitä, että esimerkiksi julkiset tilat – toisin kuin Yhdysvalloissa – kuuluvat navigaatiojärjestelmien kehittämisen keskiöön. Tämä taas vaatii huomion kiinnittämistä paitsi teknisiin ratkaisuihin niin myös kulttuurisiin eroihin. Voisi arvata, että eurooppalaiset suhtautuvat vähemmän varauksellisesti anonyymin paikkatiedon käyttöön esimerkiksi julkisten palveluiden kehittämisessä kuin individualistiset yhdysvaltalaiset.

7.4 Käyttäjälähtöinen eettinen auditointi

Eettistä keskustelua on usein tapana käydä siten, että asiantuntijat määrittelevät eettiset kriteerit ja ehkä jopa oikean ja väärän eron. Tärkeä kysymys on kuitenkin, pitääkö tuotekehityksessä kuunnella kuluttajaa ennen tuotteesta saatua kokemusta vai kokemuksen jälkeen.

Viime aikoina tuotekehityksen näkökulma on perustellusti laajentunut käyttäjiin, mutta samalla keskustelu helposti muuttuu kovin abstraktiksi. Ongelmana on, että tavoitteiden ristiriidat häviävät hyvin yleisluonteisten ja positiivisten visioiden taustalle. Monet vaikeasti ratkaistavat ristiriidat, esimerkiksi kannattavuuden ja teknisten mahdollisuuksien

tai oikeudenmukaisuuden ja taloudellisen tehokkuuden välillä on kuitenkin ratkaistava konkreettisesti kehitystyössä.

Loppukäyttäjän näkemysten selville saaminen on haastava ja vaikea tehtävä tuotteen konseptivaiheessa. Mitä pidemmälle tuotekehitysprosessi etenee, sitä vähemmän on enää mahdollista muuttaa syntyvää tuotetta ja sitä kalliimpia muutokset ovat. Tämä havainto on lähtökohta moderneille teknologian arviointihankkeille mm. Euroopan unionissa.

Eettinen auditointi saattaa tarjota edellytyksiä ideoiden valikoimiseen ja priorisointiin, kun alkuvaiheen suunnittelun ideavariaation kasvattamisesta siirrytään varsinaiseen tuotekehitykseen.

7.4.1 Navigoinnin eettisiä ongelmia

Henkilökohtaisen navigaation yleistymiseen liittyvät eettiset ongelmat ovat moninaisia:

- Erilaisen jäljitystiedon määrä kasvaa eksponentiaalisesti henkilökohtaisten navigaattorien myötä. Yritykset kehittävät erilaisia informaatio-suotimia, älykkäitä verkkoagentteja ja tiedonkeräyksen metodeja, joita voidaan käyttää esimerkiksi asiakkaiden ohjailuun. Kuinka turvata se, että anonyymiä tietomassaa ei käytetä esimerkiksi markkinointiponnistuksissa ihmisiä vastaan?
- Kuinka taata ihmisille mahdollisuus halutessaan tuhota omat jälkensä?
- Ne jotka eivät osallistu "navigaattorimailmaan", voivat joutua kärsimään yhä heikentyvistä palveluista. Kuinka taata perinteiset navigaatiopalvelut, esimerkiksi katu-kilpien, aikataulukirjojen ja fyysisten karttojen olemassaolo?
- Mitä tapahtuu ihmiselle äärettömän pitkälle viedyn teknologian maailmassa? Miten esimerkiksi jatkuva itsensä tarkkailu vaikuttaa ihmisen toimintaan? Dynaamisissa kartoissahan ihmiset tarkkailevat paitsi annettua ympäristöään niin myös itseänsä ja "kanssakulkijoiden" muodostamia kokonaisuuksia. Tässä mielessä "virtuaaliyhteiskunta" on reaalisempi kuin mikään aikaisempi yhteiskuntamuoto.

7.5 Kuluttajien reaktiot

Käyttäjälähtöisen eettisen auditoinnin lähtökohta on kuluttajien toimintatavat, heidän toiveensa ja pelkonsa, jotka perustuvat usein kokemukseen muista tekniikan välineistä. Henkilökohtaisen navigaattorin (kuten minkä tahansa uutuuden) kohtaamia kuluttaja-reaktioita voisi arvioida seuraavien kysymysten avulla:

A) Minkälaisia sisäisiä ristiriitoja kuluttaja kohtaa uutuustuotteessa?

- B) Minkälaisiin tarpeisiin uutuustuotteen ajatellaan vastaavan?
- C) Miten tuote juurtuu ja muuttaa arkea ja yhteiskuntaa?
- D) Minkälaisia ihmisiä uutuustuote tuottaa?

7.5.1 Minkälaisia toiveita ja pelkoja kuluttaja kohtaa uutuustuotteessa?

Kuluttajien pelot ja toiveet voisivat olla yksi hedelmällinen lähtökohta uuden tekniikan eettisessä arvioinnissa. Ne tarjoavat eräänlaisen kriteeristön. On kyseenalaistettava yksioikoinen käsityksen, jonka mukaan kuluttajat olisivat asenteellisesti segmentoitavissa esimerkiksi teknofriikkeihin ja tekniikkaa pelkääviin. Käytännössä kuluttajat suhtautuvat tekniikkaan joko-tai-ajattelun sijaan sekä-että-ajattelun mukaisesti. Uuden pelko ja samanaikaisesti uuden tavoittelu luonnehtii suhdettamme tulevaisuuden tuotteisiin. Seuraavat jännitteet lienevät tavallisia (suluissa on esimerkki tuoteryhmästä, jossa ristiriita ilmeisin):

- 1) Valinnan vapaus – Liika riippuvuus tekniikasta
 - yksilön tasolla
 - yhteiskunnan tasolla
- 2) Elämänhallinta – Totaalinen kaaos
- 3) Sosiaalinen integroituminen – Eristäytyminen
- 4) Psyykkinen sitoutuminen – Vieraantuminen
- 5) Tehokkuus – Tehottomuus
- 6) Tarpeen tyydytys – Uusien tarpeiden synty
- 7) Osaaminen – Taitamattomuus
- 8) Uusi teknologia – Vanhentuva teknologia.

Nykyihmisen teknologia-ahdistus johtuu siitä, että ihminen oivaltaa liiankin hyvin uuden tekniikan lupausten kaksinaisluonteen ja siten myös esimerkiksi mainonnan valheellisuuden. Tiedämme ostaessamme auton, että kyseessä ei ole vain vapautuminen paikan kahleista, vaan se, että auto muuttaa elämäntyyliämme autosta riippuvaiseksi. Uuden tietokoneen ostaja ymmärtää, että olipa kone kuinka uusi tahansa, se on huomenna vanhentunut.

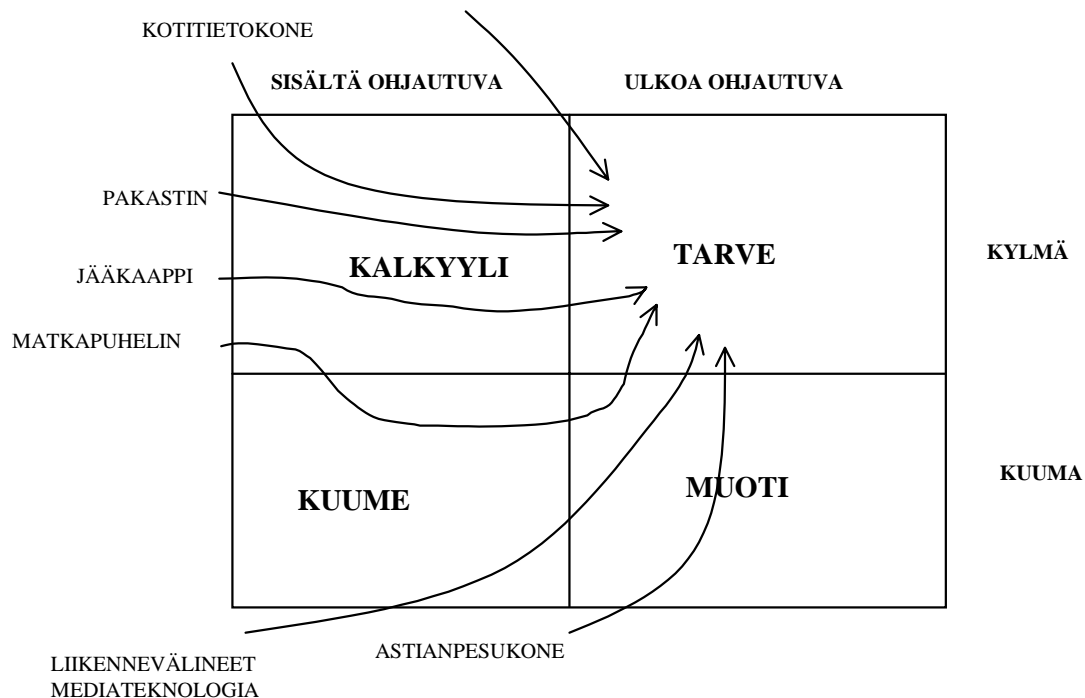
Henkilökohtaisen navigaattorin kohdalla on syytä kysyä:

- Luotammeko autonavigaattoriin, joka kertoo suojatien olevan tyhjä?
- Haluammeko ostaa navigaattorin, jos tiedämme, että vuoden päästä vanhentunut navigaattorin käyttöjärjestelmä tai selain ei enää ota vastaan sijaintitietoa?
- Olemmeko valmiit myymään henkilökohtaiset koordinaattimme öljy-yhtiölle, joka voi lähettää uusimman bensinitarjouksen aina kun lähestymme asemaa?

- Eksyykö tulevaisuuden uusavuton ihminen kauppamatkallaan, jos navigaattorilaitteesta loppuu virta?
- Mitä teemme navigaattorilla säästyneellä ajalla?

7.5.2 Minkälaisiin tarpeisiin uutuustuote vastaa?

Tulevaisuuden kuluttajista ja tarpeista luodut kuvat vaikuttavat siihen, minkälaiseksi tulevaisuus muodostuu. Henkilökohtaisen navigaattorin menestys voi riippua pitkälti siitä, missä valossa se julkisuuteen tuodaan. Esimerkiksi paikantava turvapuhelin saattaa olla tuote, joka juurtuu mieleemme jokaisen järkevän vanhuksen turvallisuutta lisäävänä valintana.



Kuva 11. Uutuushyödykkeiden juurtumisen polkuja eli kuinka erilaiset hyödykkeet on vastaanotettu julkisessa keskustelussa Suomessa (Pantzar, 2000).

Innovaatiot esitellään lähes poikkeuksetta "välttämättömyyksinä" ja tarve-esineinä jo syntyessään. Elämme yhä hyödyn ja edistuksen aikaa, joka hokee koneajattelun korvaavan ihmisen ajattelun. Navigaattori yksinkertaisesti "täydentää" inhimillistä havainnointia ja suunnistuskykyä.

Väitetään, että vain mielikuvitus asettaa digitaalitekniikan sovelluksen rajat. Valitettavan helposti näin juuri käy. Lähtökohdaksi tulisi ottaa muitakin arvoja kuin edistys, hyöty ja tehokkuus. Saattaisi olla hyödyllistä jäsentää tuote myös ylellisyystuotteena, jonka hankinnan syyt voivat olla muut kuin käyttökelpoisuus tai hyödyllisyys. Navi-

gaattori voisi aluksi olla 1990-luvun alun matkapuhelimen kaltainen tuote, jonka hyödyllisyydestä kukaan ei kehdannut edes puhua.

Ehkä se, että matkapuhelin tuli leluna ja rikkaiden ylellisyystuotteena massamarkkinoille loi käyttötavoille paljon enemmän monimuotoisuutta kuin, jos se olisi heti leimattu hyötyesineeksi.

7.5.3 Minkälaisen arjen ja maailman henkilökohtainen navigaattori tuottaa?

Menestystuotteen eräs ominaisuus on se, että tuote kykenee luomaan ympärilleen oman menestyksensä kontekstin, itselleen suotuisan ympäristön. Yksittäisen kuluttajan ja tuotteen tasolla tämä merkitsee sitä, että tuote saavuttaa aseman, jossa rikkinäinen tuote korvataan aina uudella. Tämä voi tapahtua rutinisaation kautta, jolloin tuote tulee itsensänselväksi, usein näkymättömäksi, osaksi kuluttajan arkea tai mahdollisesti sen kautta, että tuote tulee oleelliseksi osaksi kokonaista tavaroiden järjestelmää (esim. jääkaappi joka mahdollistaa kaupassakäynnin vain kaksi kertaa viikossa).

Makrotasolle siirryttäessä vaikutusketjut pitenevät ja monimutkaistuvat. On välttämätöntä, että tuotteelle kehittyy myös makroinfrastruktuuri joka tukee tuotetta. Nelikanavastereo ei yleistynyt, koska järjestelmään "sopeutuvia" levyjä ei tullut riittävästi markkinoille. "Kontekstin tuottaminen" viittaa tähän yleisen tason dynamiikkaan. Oleellista on nähdä, että menestystuotteen etenemisessä on ajallinen ja "alueellinen" ulottuvuutensa ja takaisinkytkentänsä. Ensimmäisen ostamisen ja toistuvan ostamisen ero voi olla merkittävä. Myös käyttöönoton ja ostamisen motiivit voivat olla hyvin erilaisia.

Kompassi sammutti tähdet

Henkilökohtaisen navigaattorin kannalta mielenkiintoinen vertailukohta voisi olla kompassin historia. Purjehtiminen tähtitaivaan mukaan ei enää ollut välttämättömyys, kun kiinteä pohjoisnäyttö voitiin valmistaa itse. Enää ei ollut välttämätöntä katsella taivaalle, sen vaikutus ihmiselämään voitiin muutenkin unohtaa.

Navigointijärjestelmien kehityksen vaikutusta ihmisten (ja ihmisen ja koneen) vuorovaikutukseen on tutkittu yhdysvaltalaisilla sota-aluksilla. Laivojen navigointijärjestelmien kehitys siirsi inhimillisestä päätöksentekoa ja järkeilyä koneistolle. Tekoälytutkimuksella on vaarana olettaa, että ihmisen tietoisuus koostuisi samalla tavalla kuin kone keskenään kytkeytyneistä prosessoreista ja kalkulaattoreista. Näin esimerkiksi tunteet tai ihmisen rikas aistimaailma, jotka ovat oleellinen osa tietoisuuttamme, ikään kuin muunnetaan kalkkyylin kielelle. Teknologian kehityksen myötä osa "ajattelun" vastuusta on siirtynyt peruuttamattomasti koneille.

Haluaako ihminen siirtää vastuun koneistolle ja mitä tapahtuu intuitiolle tai suuntavaihtollemme, jos koneet ottavat vastuun arjen suunnistamisesta?

Muutoksen suuntaa voisi arvailla historian valossa. Ajatellaan kompassin vaikutusta ihmisten maailmankuvaan. Tähdistä navigoimisen taito heikkeni, mutta samalla myös astrologian kaltaiset nykykäsityksen mukaisesti harhaopit hävisivät vakavien tieteiden joukosta. Vakiovarusteena olevan navigointipalvelimen avulla tulevaisuuden autoilija tietää sijaintinsa, löytää helposti haluttuun osoitteeseen ja saa tarpeellista informaatiota ympäristöstään. Mullistaako navigointipalvelimella varustettu älykäs mediapuhelin maailman samalla tavalla kuin kompassi? Vai onko kyseessä enemmän taskulaskimen kaltainen tuote, joka ei ainakaan toistaiseksi ole mullistanut maailmaa?

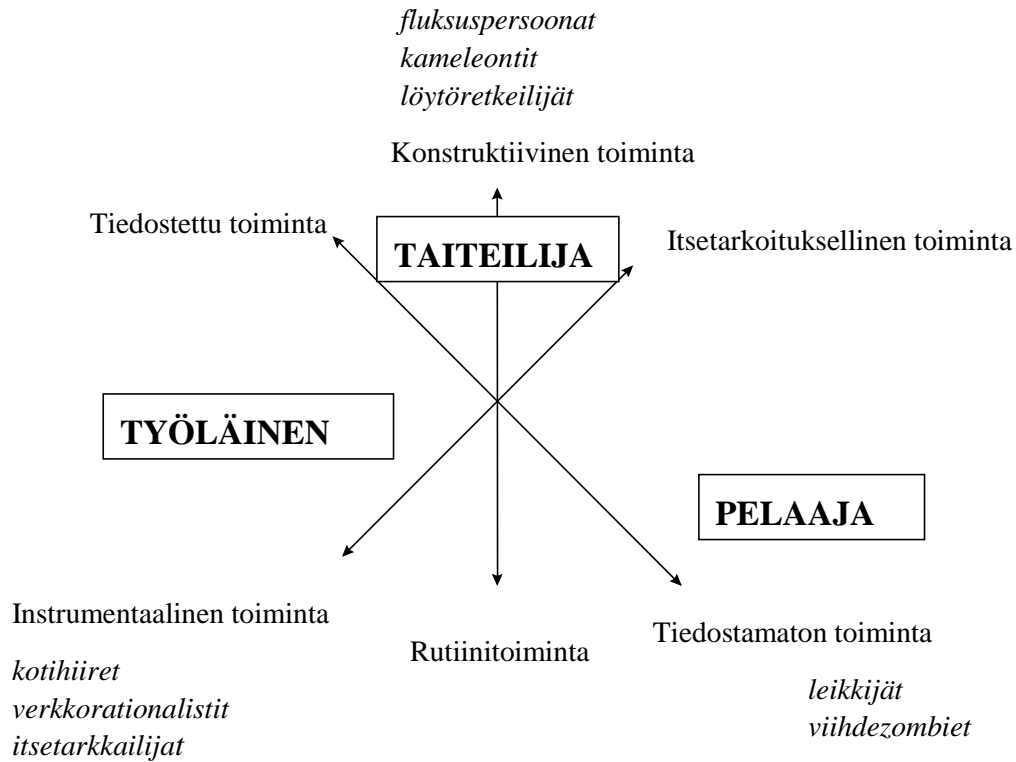
Täydellisesti ja teknisesti hallittu maailma nostaa esiin kysymyksen, mitä tapahtuu inhimilliselle osaamiselle:

- Eikö unohtaminen ole uuden oppimisen ja myös anteeksiannon edellytys?
- Onko muisteleminen tai inhimillinen navigointipyrkimys vain rasite?
- Mitä tapahtuu harjoittamattomalle muistille?
- Onko eksyminen aina edes vaarallista?

7.5.4 Minkälaisia ihmisiä uutuustuote tuottaa?

1950-luvun kuluttaja oli säästäväinen. 2000-luvun kuluttajaihanne on toisenlainen: digitaalijan aktiivinen, vireä, sosiaalinen ja luova ihminen. Oheiseen kuvaan on tiivistetty kolme erilaista kuluttajatyyppeä, jotka löytyvät digitaalijan kuluttajia koskevista dokumenteista.

TIETOYHTEISKUNNAN KULUTTAJATYYPIN VERSIOT



Kuva 12. Digitaalijalan kuluttajatyypit (Pantzar, 2000).

Kulutuksen työläinen käyttää tekniikkaa työkaluna. Itseilmaisua, elämyksellisyyttä ja tunteita korostavat näkökulmat ovat saamassa yhä enemmän painoa. Kulutus leikkinä ja kulutus taiteena kuvaavat tällaisia vaihtoehtoisia tapoja nähdä arjen tekniikka. Jaottelua voidaan tarkentaa kussakin luokassa yhä pienempiin ryhmiin.

Taulukko 10. Digitaalisen ajan kuluttajatyypit (Pantzar, 2000).

Kuluttajatyypit	Uudenlaiset kulutuksen kohteet
1) Kulutus työnä:	
Verkkokauppias	Logistiikka- ja verkkopalvelut (henkilökohtaiset tilirobotit)
Kotihiiri	Älykkään kodin etätyön, opiskelun, shoppailun ja turvavalvonnan smart-teknologiat
Itsetarkkailijat	Yksityistetty kodin terveysteknologia (home health monitor)
2) Kulutus leikkinä:	
Pelaaja	Kodin multimediakeskus, pelit
Viihdezombie	Interaktiivinen televisio, pizzataksit, älykkäät ohjelmarobotit.
3) Kulutus taiteena:	
Löytöretkeilijä	extreme-palvelut, kartta- ja koordinaatiopalvelut, nomaditekno- logia
Kameleontti	Yhteydenpito-, identiteetti-, ja ”solidaarisuuspalvelut”, verkko- teknologia
Kotipuutarhuri	Luovat työkalut ja lelut

7.6 Tarpeen keksiminen

Navigoinnin tulevaisuuden suhteen voisi tarkastella esimerkiksi seuraavia ulottuvuuksia:

- ristiriitoja täynnä olevan ihmisen skenaario
- leikkivän ihmisen skenaario
- koneelliseen navigaatioon perustuvan yhteiskunnan skenaario.

Henkilökohtaisen navigoinnin kehittämisessä tulisi perehtyä tavallisten ihmisten tarpeisiin. Tässä tarvitaan:

- 1) syvällistä ja pitkäjännitteistä tutkimusta ihmisten arjen tietotarpeista (esim. ympäristöpsykologia, taloustieteen search-teoria, kulutusantropologia, ostosten teon ja liikenteen etnometodologia)
- 2) tuotekehitystä hyödyttäviä konkreettisia kokeilutilanteita tuotekonseptien ympärille
- 3) johdonmukainen eettisen auditoinnin traditio.

Teknologiaennusteet epäonnistuvat usein, koska teknologinen innostus sokeuttaa: se mikä toimii teollisuudessa ja laboratorioissa, ei toimi arkipäivässä. Arjen toistuvat ja turvalliset rutiinit sekä elämän pienet ilot ja turhuudet ohjaavat kuluttajaa usein enemmän kuin tarkoituksenmukaisuus tai tehokkuus.

Tarpeiden keksiminen ei voi edetä tiukan käsikirjoituksen mukaisesti, vaikka monien kulutuskriitikoiden ja teknokraattienkin maailmassa markkinat näyttäytyvät yksinkertaisesti vastaanottavana massana. Teknologiaa voi arvioida kriittisesti jo mielikuvien ja ihanteiden tasolla. Näin toimivat myös kuluttajat. Teknologian arviointi alkaa lisääntyvästi painottaa ihanteiden kriittistä tarkastelua.

Tuotteen menestyksessä on aina kyse paitsi tuotteen keksimisestä, niin myös tarpeen ja käyttäjäkulttuurin muokkaantumisesta. Tuotteen keksiminen on yksinkertaista verrattuna käyttäjäkulttuurin luomiseen.

Kuluttajan luominen ei välttämättä ole suunniteltavissa puhumattakaan sen tarkoituksenmukaisuudesta. Vuosisadan alussa Daimler-Benzin johtajat näkivät, että Euroopassa on 1500 auton tarve. Autonkuljettajan palkkaamiseen ei ole varaa tämän useammassa taloudessa. Henry Fordin vallankumouksellisuus oli siinä, että hän näki auton kenen tahansa kulkuvälineeksi. Niidenkin, joilla ei ole varaa autonkuljettajaan.

Kuluttajan ja käyttökulttuurin keksiminen

Tuotteen elinkaaren elämyseskeinen vaihe: tuotteen menestys ratkeaa kulttuuristen tulkintojen mutta myöskin institutionaalisten ja rakenteellisten kytkentöjen rikkauden suhteen.

Tarpeen keksiminen

Tuotteen elinkaaren palvelukeskeinen vaihe: tuotteen menestys ratkeaa käyttöyhteydessä ja arkisen toiston kontekstissa.

Tuotteen keksiminen

Tuotteen elinkaaren laitekeskeinen vaihe, menestys ratkeaa markkinoiden ostotapahtumassa.

Kuva 13. Menestystuotteen elinkaareissa voidaan tunnistaa laitekeskeinen, palvelukeskeinen ja elämyseskeinen vaihe.

Kotien innovaatiohistorian valossa näyttää siltä, että menestystuotteen pitää täyttää ainakin kolme ehtoa:

- Tuotteen pitää olla teknisesti toteutettavissa.
- Tuotteen pitää olla taloudellisesti kannattava.
- Tärkeintä on hyödykkeen tuottama käyttöarvo, joka määräytyy vasta kokemuksen kautta.

Aluksi käyttöarvo ilmenee tuotteen symbolisena vetovoimana ja käyttöarvolupauksena. Tuotteen vakiintuminen käyttäjän arkeen ja rutiineihin on tuotteen menestyksen lopullinen kulmakivi. Vakiintuminen edellyttää myös kulttuurista vakiintumista. Yhteiskunnan arvomaailman ja myös populaarijulkisuuden pitää tukea tuotetta.

Uutuustuotteen tullessa markkinoille sen tarpeellisuudesta ja tarpeettomuudesta puhutaan runsaasti. Tuotteen yleistyessä tarpeesta ei enää puhuta. Tämä johtaa mielenkiintoiseen tilanteeseen: tarpeet piiloutuvat kulutuksen rutiineihin ja arjen "välttämättömyksiin".

Piileviä kulutustarpeita voi olla monenlaisia: tarpeita joiden perustelut ovat hävinneet rutiinien myötä ja jotka tulevat ilmeiseksi vasta, kun olemme menettämässä jotakin; tarpeita jotka ilmenevät ensimmäisen kerran, kun tekninen kekseliäisyys ja olosuhteet sen sallivat. Vapaan liikkumisen tarpeen nousu 1800-luvulla polkupyörän ja auton varhaisversioiden myötä on esimerkki ratkaisevasti uudenlaisen tarpeen noususta.

7.7 Julkisuusstrategiat

Kuluttajien tutkimisen ja kuuntelemisen ohella tuottajan ja kuluttajan vuorovaikutus tapahtuu yhä enemmän julkisuudessa. Nopeasti muuttuvilla markkinoilla ennusteiden laatiminen ja ennusteilla johtaminen on osa yritysten tietoista politiikkaa.

Yritysten harjoittama odotusten hallinta on vaikeaa ja haasteellista. Julkisuus nostaa kokeiluista esiin vain kaikkein mielikuvituksellisimmat ja usein ehkäpä teknisesti epätodennäköiset vaihtoehdot. Mikäli julkisuudessa konseptista ei voi puhua arkisesti ja liioittelematta, syntyy katteettomia odotuksia ja pettymyksen uhkia.

Vaikka tulevaisuus on informaatiokamppailun kohde, ennusteiden esittäminen ei ole vain manipuloimista, vaan myös uusien ajatusten testaamista ja tulevaisuuden tekemistä yhdessä asiakkaiden kanssa. Erilaiset kuvalliset esitykset ja prototyypit voivat tarjota vuorovaikutukseen ratkaisevasti erilaisen keskustelupohjan kuin vaikkapa kyse-

lytutkimukset. Ihmisten on hyvin vaikea ottaa kantaa tulevaisuuden tuotteisiin tai puhua omista tarpeistaan ilman kuvallistettua esimerkkejä.

Parhaimmillaan ennusteet voi olla yritysten teknisen osaamisen ja kuluttajien halujen kohtaamispisteitä. On tärkeää, että henkilökohtaisesta navigaattorista tuotetaan mahdollisimman varhain konkreettisia – mahdollisesti visuaalisia – käyttäjäskenaarioita, joita kuluttajat voivat arvioida systemaattisesti. Tarvitaan uudenlaisia tapoja lähestyä sekä kuluttajien arjen rutiineita että rikasta kokemuksellista maailmaa.

Uusin teknologiatutkimus kertoo, että myös mielikuvituksellisimmat visiot ohjaavat tulkintojamme ja toimintaamme. Nykypäivän visioita ja visionäärejä käytetään erilaisissa tuotekehitysprojekteissa ja yritysten strategisessa luotaamisessa. Asiantuntijavisiot antavat alku-arvon tulevaisuusajattelulle. Itse itseään toteuttavat ennusteet ovat yhä tärkeämpiä, kun teknisesti lähes mikä tahansa alkaa olla mahdollista. Tutkijat puhuvat yritysten pyrkimyksestä johtaa odotuksia ja tulevaisuutta. Nykyisten tulevaisuusdokumenttien kautta voidaan päätyä polulle, josta ei enää ole paluuta.

Lähdeluettelo

Durlacher, **Mobile commerce**, 1999

(<http://www.durlacher.com/research/resrepdetail20.asp>)

Henkilökohtainen navigointi (NAVI) -ohjelman valmistelussa tuotetut

JULKISET RAPORTIT:

Henkilökohtainen navigointi. NAVI-ohjelma vuosille 2000–2002, Navikärki-projekti, VTT Tiedotteita 2023, Espoo 2000.

(<http://www.inf.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2000/T2023.pdf>)

Ajoneuvonavigoinnin kehittyminen ja tulevaisuuden näkymiä 1999, Juhala, Matti, Teknillinen korkeakoulu, Autolaboratorio, Kehitystilanneraportti 3/99

Henkilökohtainen navigointi (NAVI) -ohjelman valmistelussa tuotetut

SISÄISET RAPORTIT:

Kohti henkilökohtaisen navigoinnin uutta liiketoimintaa, Kaivo-oja, Jari (toim.), Navikärki-projektin työraportti 26.11.1999

Henkilökohtaisen navigoinnin arvoverkostoseelvitys, Huomo, Tapio & Mäkelin, Matti, HM&V Research Oy, 31.12.1999

Kohti henkilökohtaisen navigaattorin käyttäjäkeskeistä eettistä auditointia, Pantzar, Mika, 7.2.2000

Navigointipalveluiden käytettävyyden varmistaminen ja käyttäjäkeskeinen tuotekehitys, Käytettävyys -ryhmän raportti, vetäjä Tuula Petäkoski-Hult, 2/2000

Henkilökohtaiseen navigointiin liittyviä oikeudellisia kysymyksiä, Samuli Simojoki, Säädos & sisältö -ryhmä, Navikärki-projektin työryhmäraportti, 2/2000

Arkkitehtuuri -ryhmän raportti, vetäjä Atte Kortekangas, 2/2000

Paikannusteknologia -ryhmän raportti, vetäjä Robin Berglund, 2/2000

Protocols for personal navigation system, Saaranen, Mika & Sukuvaara, Timo, State of art review, VTT Electronics, 5.10.1999

Indoor and Local Positioning Systems, Viitanen, Pasi (edit.), Short overview, VTT Automation, Personal Navigation Technology Group, 12/1999

Cellular location methods, Lähteenmäki, Jaakko & Laitinen, Heikki, Research report TTE2-2000-5, 14.2.2000

Liite A: Henkilökohtaista navigointia sivuavia tutkimus- ja kehittämishankkeita

Suomen Akatemia / Tietoliikenne-elektroniikka tutkimusohjelmaan (Telectronics)

Henkilökohtainen käyttöliittymä monimuotoiseen laajakaistaviestintään

Personal Access and user interface for multimodal broadband telecommunications
(Paula)

Oulun yliopisto

Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tampereen teknillinen korkeakoulu, Teknillinen korkeakoulu

Yhteyshenkilö: Petri Pulli, (08) 551 2440, petri.pulli@ee.oulu.fi

Kuvaus: Laajakaistatietoliikenteen, multimedian ja virtuaalitodellisuuden kehittyminen ovat laajentamassa ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutusta. Tavanomaisen tekstin ja multimedian ohella tajuntaamme tuodaan aistiemme välityksellä lisääntyvässä määrin etäläsnäoloa ja uppoutumista elämyksiin kolmiulotteisten näkö- ja kuuloaistimusten, tuntoaistimusten ja eleiden välityksellä. Monimuotoisten tietoliikennejärjestelmien yleisiä suunnitteluperiaatteita ei vielä hallita. Kuitenkin tulevaisuuden laajakaista tietoliikennetuotteiden ja palveluiden menestyksenkäs toteuttaminen edellyttää monimuotoisuuden hallintaa. Tämä tutkimus tähtää uusien liikkuvuuteen ja lisättyyn todellisuuteen perustuvien käyttöliittymien rakentamiseen. Mukana on tieteellistä tutkimusta, kokeilua ja demonstrointia. Tavoitteena on edesauttaa Suomen tietoliikenneteollisuuden jatkuvaa kasvua ensi vuosituhaten puolella uusien mobiililaajakaistatuotteiden ja palvelujen osalta.

TEKES / Uusi käyttäjakeskeinen tietotekniikka (USIX)

Henkilökohtainen navigointi

Aktiivinen henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymä (AHNaK)

Tampereen yliopisto / Hypermedialaboratorio

Muut osallistujat: Benefon Oyj, Media Tampere Oy, Omnitele Ltd, Suunto Oyj

Vastuuhenkilö: Pilke, Eeva, (03) 215 7885, treepi@uta.fi

Aikataulu: 1.5.2000-30.4.2003

Kuvaus: Hankkeen tavoite on selvittää, miten henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymä on toteutettava, jotta se mahdollistaa vaivattoman, tehokkaan ja miellyttävän navi-

goinnin ottaen huomioon sekä käyttäjän emotionaaliset että kognitiiviset tarpeet. Tuloksena on ohjeistus tällaisen käyttöliittymän suunnittelulle sekä demoja sen erilaisista sovellusmahdollisuuksista. Digitaalisen laitteen käyttäjän toimintaan vaikuttavat samat mekanismit kuin ihmisiin yleensäkin. Näitä mekanismeja ovat kognitio, emootio ja ympäristötekijät. Kaikkien kolmen osa-alueen huomioonottaminen on edellytys onnistuneen henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymän toteutumiselle. Kun ne otetaan huomioon saavutetaan käyttäjässä tila, joka vastaa flowksi kutsuttua ilmiötä. Siinä käyttäjän kognitiivinen suorituskyky kohoo normaalitasoa korkeammalle ja samaan aikaan hän kokee voimakasta tyydytystä. Tällainen tila on omiaan helpottamaan älyllistä suoritusta juuri esimerkiksi navigoinnin yhteydessä. Tällöin asioiden välisten yhteyksien havaitseminen ja päätöksenteko sujuvat tehokkaasti ja miellyttävästi.

TEKES / Tietoliikenteellä maailmalle (TLX)

Langattomuus ja mobiliteetti

Liikkuvuus ja palvelut

Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu / Tietotekniikan osasto

Muut osallistajat: HPY, NRC, VTT

Vastuuhenkilö: Jormakka, Jorma, (05) 624 3637, jorma.jormakka@lut.fi

Kuvaus: Tutkitaan tulevaisuuden verkkojen kehysarkkitehtuureita ja valitaan toteuttamiskelpoinen arkkitehtuuri joka tukee käyttäjien liikkuvuutta ja palveluiden saatavuutta, selvitetään valitun arkkitehtuurin erityisongelmia kuten palveluiden paikallistamista, kaistan tarjoamista ja palvelun tasoa. Viimeisessä osatehtävässä selvitetään kuinka ja millä työkaluilla valittu arkkitehtuuri voidaan toteuttaa.

Mobiilitietoliikenteen lisäarvopalvelujen tuotantovalmiuksien kehittäminen monitoimittajaympäristössä (MONICA)

Oulun yliopisto / Tietojenkäsittelyopin laitos

Muut osallistajat: CCC, Elektrobit, Necsom, NMP, Sonera

Vastuuhenkilö: Similä, Jouni, (0400) 686436, jouni.simila@oulu.fi

Kuvaus: Tutkimuksen tavoitteena on langattoman tietoliikenteen lisäarvopalveluiden kansallisten tuotantovalmiuksien kehittäminen sekä laitevalmistajien, palveluoperaattoreiden, sisällöntuottajien että näiden liiketoiminnan arvoketjussa mukana oleville tai mukaan pyrkiville ohjelmistoalan PK-yrityksille. Valmiuksien kehittämisen tuloksena on mobiilipalvelutuotannon kehikkoratkaisu, joka kattaa ohjelmistokehitysprosessit, menetelmät, työkalut ja kehitysympäristöt, palvelukirjastot, liiketoimintamallit, alihan-

kintakäytännöt, lisenssipolitiikan, toimittajien ja komponenttien oikeuksien määrittelyt. Tutkimuksen yhteydessä kehikkoratkaisu räätälöidään kahdessa CASE-tapauksessa, joista toinen on julkinen ja toinen yrityskohtainen.

Wireless Indoor Geolocation and IP6 traffic analysis (WINGIP)

Oulun yliopisto / Centre for wireless Communications

Muut osallistajat: CWINS (Center for Wireless Information Network Studies, Worcester Polytechnic

Institute, USA), Nokia (Nokia Mobile Phones ja Nokia Telecommunications) ja Suomen Puolustusvoimat

Vastuuhenkilö: Latva-aho, Matti, (08) 553 2847, matti.latva-aho@ee.oulu.fi

Kuvaus: WINGIP projekti tutkii uusia verkkosovelluksia kahdella alueella. Ensimmäinen tehtäväalue käsittää sisätilapaikannukseen tarvittavan verkkoinfrastruktuurin suunnittelun, jolla voidaan yhdistää ja paikantaa tulevaisuuden ns. älykkään kodin (smart building) päätelaitteita. Tutkimustyö pitää sisällään systeemiarkkitehtuurin suunnittelun, fyysisen (PHY) ja MAC kerroksien tarkastelun sekä radiotason etenemisominaisuuksien analysointia mainitunlaisen verkon toteuttamisen kannalta. Toinen tehtäväalue pitää sisällään IPv6 protokollan analysointia reaaliaikaisen (puhe) datan yhteydessä langattomassa heterogeenisessä monenkäyttäjän verkkoympäristössä. Tavoitteena on tehokas ja luotettava reaaliaikaisen datan (puheen) siirto, ja IPv4 and IPv6 protokollien ominaisuuksien vertailu langattomassa tiedonsiirrossa simulointien ja mittauksien avulla.

Uudet liiketoiminnot

Matkapuhelimella toimiva pysäköintimaksujärjestelmä

Payway Oy

Vastuuhenkilö: Harju, Heikki, (05) 2181 774

Kuvaus: Payway Oy:n tarkoitus on tuoda markkinoille uusi, matkapuhelinten käyttöön perustuva palvelu. Parkit työnimellä kulkeva palvelujärjestelmä antaa autoilijalle mahdollisuuden maksaa (kadunvarsi)-pysäköintinsä autosta nousematta - ilman käteistä rahaa - käyttämällä matkapuhelimeensa liitettyä palvelua. Hankekokonaisuus suunnitellaan ja toteutetaan huolellisesti. Lokakuussa 1997 alkaneessa esiselvitysvaiheessa karotetaan hankkeeseen liittyvien eri osapuolten tarpeet ja odotukset, jotta järjestelmä saadaan mahdollisimman toimivaksi ja kattavaksi. Tätä tarkoitusta varten luodaan yhteydet paitsi palvelun tuottamiseen olennaisesti liittyviin tahoihin kuten kaupunkeihin ja teleoperaattoreihin, mutta myös laajemmin mm. valtionhallintoon, tiedeyhteisöihin ja kansainvälisiin ohjelmiin. Esiselvitysvaiheen jälkeen käynnistyy tekninen tuotekehitys-

ja lanseerausvaihe, jolloin järjestelmä valmistellaan käyttöönottokuntoon ja liiketoimintasuunnitelma hiotaan eri osapuolten tavoitteen toteuttavaksi arvoketjuksi.

Payway Oy:n taustalla on patenteja ja pysäköinnin maksujärjestelmiin kokemuksen kautta liittyvää osaamista. Rahoituksessa mukana on Sitra ja yksityisiä sijoittajia. Hankkeen takana on riittävän vahvat resurssit suurisuuntaistenkin tuotekehitysprojektien läpiviemiseksi. Toisaalta pyrkimys on saada palvelu mahdollisimman nopeasti markkinoille ja jatkaa tuotekehitystä sitä mukaa kun aitoja käyttäjäkokemuksia syntyy. Myöhemmin tarkoitus on laajentaa toimintaa muihin matka-puhelimen käyttöön perustuviin maksu-, informaatio- ja palvelujärjestelmiin. Alusta lähtien Payway Oy:n toimintaa suunnitellaan ja toteutetaan siten, että voidaan synnyttää sellaisia palvelukonsepteja, jotka mahdollistavat kansainvälistymisen ja suomalaisen telealan osaamisen viennin.

Teknologiastrategia

Tedasys Oy

Muut osallistajat: Konsultointi Martikainen Oy

Vastuuhenkilö: Järvinen, Jouko, (03) 544 545, Jouko.Järvinen@Tedasys.fi

Yhteyshenkilö: Martikainen, Olli, (049) 602367, olli.martikainen@hut.fi

Kuvaus: Multimediapalveluita tukevan laajakaistaverkon syntyessä televerkon arkkitehtuuri muuttuu. Tässä yhteydessä useat verkon tukitoiminteet, kuten verkon ja palvelujen hallinta, mittaus sekä laskutus muuttavat myös luonnetaan. Teknologiastrategiahankkeessa selvitetään laajakaista- ja mobiilipalveluiden muutos (palvelut, asiakkaat, aikataulu), analysoidaan teknologiamuutos sekä verkkojen ja palvelujen mittaamisen logiikan muutos. Näiden perusteella laaditaan operatiiviset suunnitelmat tarvittavan teknologian ja osaamisen hankkimiseksi.

TETRA-verkon datansiirto viranomaiskäytössä

Mertor Oy

Vastuuhenkilö: Rintanen, Erkki, (02) 469 2322, erkki.rintanen@mertor.fi

Kuvaus: Suomessa otetaan parhaillaan käyttöön TETRA-standardiin perustuvaa digitaalista viranomaisverkkoa. Tämä avaa aivan uusia mahdollisuuksia hyödyntää datansiirtoa viranomaisten pelastus- ja palvelutoiminnassa. Tavoitteena kartoittaa viranomaisten tarpeita ja yhteistyömahdollisuuksia jatkokehitystyötä varten.

Kansainvälistyvän PK-lisäarvopalvelutuottajan ja operaattorin yhteistyö

Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu / Telecom Business Research Center

Muut osallistajat: MSG Software Oy, Sonera Oy, Sportslink Oy, VMI Verkonmerkki Oy

Vastuuhenkilö: Partanen, Jarmo, (05) 621 6702, jarmo.partanen@lut.fi

Yhteyshenkilö: Blomqvist, Kirsimarja, 407 551 693, kirsimarja.blomqvist@lut.fi

Kuvaus: Kansainvälistymään pyrkivien PK-lisäarvopalvelutuottajien ja operaattorin tuotteistamisyhteistyön pilotointi kansainvälisiä markkinoita varten. Pienen ja suuren teknologiayrityksen yhteistyön kriittiset reunaehdot selvitetään, jotta voidaan määritellä yhteistyön "best practise"-ohjeisto ja pelisäännöt. Hankkeen tuloksena saadaan myös näkemys suomalaisten PK-lisäarvopalvelutuottajien ydinosaamisesta ja sijoittumisesta arvoketjuun. Tätä tietokantaa voidaan hyödyntää verkostoitumiseen, rahoittamiseen ja yrityskehitykseen.

Palvelut, laskutus, tietoturva

Palveluarkkitehtuuri tulevaisuuden liikkuville Internet-käyttäjille (GO)

TKK / TOTI-instituutti

Muut osallistajat: Ericsson, Nokia, Omnitele, Puolustusvoimat, Sonera, Tecnomen

Vastuuhenkilö: Kari, Hannu H. (09) 451 2918, hannu.kari@hut.fi

Kuvaus: Projektissa rakennetaan TKK:n MediaPoli-verkkoympäristöön visio ja prototyyppi liikkuvan, langatonta tiedonsiirtoa hyödyntävän Internet-käyttäjän mahdollisuuksista tulevaisuuden tietoyhteiskunnassa. Projektin jakaantuu kahdeksaan aliprojektiin, joissa tutkitaan ongelmakenttää niin sovellutusten (esim. langaton multimedia, langaton IP-puhe), tietoliikenneprotokollien (esim. tietoturva, suorituskyky, laskutus, liikkuvuudenhallinta) kuin laiteteknologiankin mielessä. Tämän projektin avulla MediaPoli-verkossa voidaan tutkia, kehittää, testata ja evaluoida langattoman Internet-verkon palveluita, sovelluksia, sekä loppukäyttäjien käyttäytymismalleja käytännössä jo vuodesta 1999 alkaen, kun vastaavat kaupalliset verkot (esim. UMTS) tarjoavat samantasoisia palveluita vasta 2001-2003.

Multimeetmobile

Jyväskylän yliopisto / Informaatioteknologian tiedekunta

Muut osallistajat: Hewlett-Packard, NTC, Yomimedia

Vastuuhenkilö: Veijalainen, Jari, (014) 603011, veijalai@jytko.jyu.fi

Kuvaus: The project acronym (Multimeetmobile) is composed of the following words: Multimedia, electronic commerce and transactional services for mobile computing. Project is financed mainly by the Technology Development Center of Finland (Tekes). A primary goal of the project is to develop transactional mechanisms and prototypes that support billing in mobile computing environments, on one hand. On the other hand, the project will develop and analyze algorithms, methods and prototypical systems and simulators for location-related applications in the above environment. Compression techniques for geographic data are also investigated. The target environment is primarily the Wireless Application Protocol (WAP) environment.

Elektroniikka tietoyhteiskunnan palveluksessa ETX

Laajakaistamurroksen keskeiset teknologiat

NetWalk

TTKK / Elektroniikan laitos

Yhteyshenkilö: Vanhala, Jukka, (03) 365 3383, jv@ele.tut.fi

Kuvaus: Tutkimuksessa kehitetään langattomaan tiedonsiirtoon ja kannettavaan elektroniikkaan perustuvia uusia teleliikennesovelluksia. Pääpaino on päällepuettavan tietokoneen ja tietoliikenteen integroimisessa, järjestelmän käytettävyyden tutkimisessa ja sopivien pilottisovellutusten kehittämisessä. Sovelluksissa tuodaan henkilökohtaisesti relevanttia, aikaan ja kontekstiin sidottua informaatiota liikkuvalla käyttäjälle käyttäjävälisessä muodossa multimedian ja virtuaaliympäristöjen teknologioita käyttäen.

Netwalk - Local personalized information in a mobile virtual reality environment

Helsingin Puhelin Oyj & TTKK/Elektroniikan laitos

Yhteyshenkilö: Parkkila, Seppo, (09) 6063794, seppo.parkkila@hpy.fi

Kuvaus: Tutkimuksessa kehitetään langattomaan tiedonsiirtoon ja kannettavaan elektroniikkaan perustuvia uusia teleliikennesovelluksia. Pääpaino on päällepuettavan tietokoneen ja tietoliikenteen integroimisessa, järjestelmän käytettävyyden tutkimisessa ja sopivien pilottisovellutusten kehittämisessä. Sovelluksissa tuodaan henkilökohtaisesti relevanttia, aikaan ja kontekstiin sidottua informaatiota liikkuvalla käyttäjälle käyttäjävälisessä muodossa multimedian ja virtuaaliympäristöjen teknologioita käyttäen.

Netwalk - Getting closer to the human senses

Nokia Research Center (HPY)

Yhteyshenkilö: Kaario, Juha, 505 534 744, juha.kaario@research.nokia.com

Kuvaus: Tutkimuksessa kehitetään langattomaan tiedonsiirtoon ja kannettavaan elektronikkaan perustuvia uusia teleliikennesovelluksia. Pääpaino on päällepuettavan tietokoneen ja tietoliikenteen integroimisessa, järjestelmän käytettävyyden tutkimisessa ja sopivien pilottisovellutusten kehittämisessä. Sovelluksissa tuodaan henkilökohtaisesti relevanttia, aikaan ja kontekstiin sidottua informaatiota liikkuvalla käyttäjälle käyttäjäystävällisessä muodossa multimedian ja virtuaaliympäristöjen teknologioita käyttäen.

Liite B: Henkilökohtainen navigointi aiheena EU:n viidennen puiteohjelman IST-ohjelmassa

IST

Vuoden 2000 työohjelma

<http://www.cordis.lu/ist>

Tietoyhteiskunnan tekniikat

Viidennen puiteohjelman mukainen tutkimusta, teknologista kehittämistä ja esittelyä koskeva ohjelma

Poimintoja henkilökohtaisen navigoinnin näkökulmasta

I.2 Henkilöt, joilla on erityistarpeita, vammaiset ja vanhukset mukaan luettuina

IST 2000 - I.2.1 Älykkäät avustavat järjestelmät ja käyttöliittymät, joilla lievitetään toiminnallisten vajavuuksien vaikutusta.

Tavoitteet: Luodaan erityisistä, etenkin vanhenemisesta johtuvista, vajavuuksista kärsiville kansalaisille mahdollisuudet hyödyntää mahdollisimman täysimittaisesti älykkäitä avustavia järjestelmiä.

Painopiste:

Toimet koskevat innovatiivisia avustavia järjestelmiä, joilla tuetaan liikkuvuutta, ympäristöön perehdyttämistä, matkustamista, käsittelykykyä, näkökykyä ja kuuloa samoin kuin koti- ja elinympäristön turvallisuutta. Näissä toimissa hyödynnetään sellaisten älykkäiden käyttöliittymien ja henkilökohtaisten laitteiden alalla viimeisintä saavutettua edistystä, joille on ominaista mukautuvuus ja/tai helppo räätälöinti (sovellusalat kattavat myös käyttöliittymät, joilla pyritään helpottamaan yhteyttä yhteisiin IST-laitteisiin ja muihin kuin IST-laitteisiin). Tarvitaan myös kokemusperäisten ja aisteihin perustuvien prosessien luonteen syvälliseen ymmärtämiseen perustuvaa pitkän aikavälin tutkimusta, jossa tarkastellaan, miten kehittyneillä käyttöliittymillä voidaan korvata yhä enenevässä määrin ihmisten toiminnallisten vajavaisuuksien vaikutuksia. Kaupallisen hyödyntämisen varmistaminen edellyttää teollisuuden aktiivista osallistumista. Ehdotuksissa tulisi käsitellä teollisuuden yhteistä mielipidettä yhteisistä eritelmistä sekä standardien laati-

mista tai parantamista, jos se on tarkoituksenmukaista. Lisäksi olisi tarkasteltava toimivaltaisia viranomaisia koskevia valmistelutoimia, joilla varmistetaan onnistuneiden tulosten käyttöönotto.

Tarkasteltava toimintatyyppi: TTK.

Yhteydet vuoden 1999 työohjelmaan: Uusi toimintalinja

...

I.5 Liikenne ja matkailu

TTK:n toimintalinjojen mukaisissa toimissa olisi tarkasteltava teollisuuden yhteistä näkemystä yhteisistä eritelmistä sekä standardien laatimista tai parantamista, jos se on tarkoituksenmukaista. Lisäksi olisi tarkasteltava toimivaltaisia liikenne- ja matkailuviranomaisia koskevia valmistelutoimia, joilla varmistetaan onnistuneiden tulosten käyttöönotto.

IST 2000 - I.5.1 Älykkäät liikenneinfrastruktuurit

Tavoitteet: Parannetaan liikkuvuuden hallintaa niin, että edistetään kestävästä talouden kasvua Euroopassa ja parannetaan kansalaisten elämänlaatua.

Painopiste:

- Kehittyneet IST-seuranta- ja valvontajärjestelmät, joiden painopiste on tietunnelien ja rautateiden turvallisuudessa.
- Älykkäät integroidut kaupunkiliikenteen ja kaupunkien välisen liikenteen hallintajärjestelmät, joihin kuuluvat koordinoitu moottoriteiden valvonta, laajamittaisten tapatumien ja kriisitilanteiden hallinta, ylikuormitettujen verkkojen ja verkkohäiriöiden hallinta, kehittynyt mallintaminen ja simulointi mukaan luettuina.
- Kehittyneet IST-järjestelmät, joilla tuetaan logistiikan ja yhteistoimintaresurssien hallintaa koko kuljetusketjussa.

Tällä työllä tuetaan integroitua, kestävästä matkustaja- ja rahtiliikennettä paikallisella tasolla ja kaikkialla Euroopassa.

Tarkasteltava toimintatyyppi: TTK.

Yhteydet vuoden 1999 työohjelmaan: Vuoden 1999 työohjelman toimintalinjoja jatketaan.

IST 2000 - I.5.2 Älykkäät ajoneuvojärjestelmät

Tavoitteet: Parannetaan kaikkien liikennemuotojen turvallisuutta, viihtyisyyttä ja tehokkuutta. Se on mahdollisista ajoneuvoissa/kulkuvälineissä olevien älykkäiden järjestelmien kehittämisen ansiosta, ja siitä hyötyvät välittömästi kaikki kansalaiset.

Painopiste:

- kehittyneet kuljettajien/lentäjien/laivapäällystön tukijärjestelmät, joilla edistetään näkökykyä ja valppautta, käsittelyn turvallisuutta, automaattiista ajamista, säännösten noudattamista, hätätilanteita, liikennettä ja säätä koskevien tietojen antamista ja niihin reagoimista
- etäpalveluja tarjoavat kehittyneet järjestelmät sellaisilla aloilla kuten huolto, luotettavuus, etävianmääritys ja ajoneuvon suorituskyky, mukaan luettuina ympäristönäkökohdat, liikkuvuuteen liittyvät tietopalvelut ja tietoviihde

Kahdella edellä mainitulla sovellusalalla (turvallisuus ja toiminta) toteutettavissa toimitissa tarkastellaan ajoneuvojen sisäisiä laite- ja ohjelmistoalustoja sekä käyttäjien ja palvelujen käyttöliittymiä, jotka kattavat ajoneuvojen välisen sekä ajoneuvon ja infrastruktuurin välisen viestinnän.

Lisäksi otetaan huomioon järjestelmän testi- ja arviointimenetelmät, jotta varmistetaan rakenneosien luotettava ja optimaalinen käyttö ja kehitetään teollisuuden yhteistä näkemystä yhteisistä eritelmistä ja ajoneuvojen sisäisistä laite- ja ohjelmistoalustoista.

Tarkasteltava toimintatyyppi: TTK.

Yhteydet vuoden 1999 työohjelmaan: Vuoden 1999 toimintalinjoja. jatketaan

...

IST 2000 - I.5.4 Matkailupalveluja edistävät älykkäät järjestelmät

Tavoitteet: Annetaan matkailijoille, matkustajille ja eurooppalaisille matkailupalvelujen tarjoajille mahdollisuus hyötyä "kaikkialla olevien älykkäiden" ympäristöjen kehittämisestä matkailupalvelujen parantamiseksi.

Painopiste:

- matkailijoiden ja matkustajien käyttöön tarkoitetut innovatiiviset sähköiset tukijärjestelmät, joissa yhdistyvät uuden sukupolven matkaviestinnän multimediatieto- ja paikantamispalvelut ja dynaamisesti räätälöitävien käyttöliittymien edut niin, että tietojen ja palvelujen käyttö on paikasta riippumatonta ja käyttäjää kannustavaa

- matkailun arvoketjujärjestelmät, joiden avulla matkailualan ammattilaiset voivat suunnitella, integroida, parantaa, levittää ja edistää palvelujaan

Uusien järjestelmien olisi sisällettävä dynaamisesti räätälöitävien käyttöliittymien edut (esim. ottamalla huomioon käyttäjäprofiili ja vuorovaikutus, todellinen ajankohta ja sijainti, käytössä oleva laite) ja tuettava innovatiivisia liiketoimintamalleja niin, että samalla mahdollistetaan nykyisten prosessien, palvelujen ja hajautetun tiedon mukauttaminen, uudelleenkäyttö ja integrointi.

Järjestelmissä olisi käytettävä avoimia hajautettuja arkkitehtuureja, tuettava yhteentöimivuutta, laajennettavuutta ja laadunvarmistusta, ja niiden tulisi perustua yleisesti hyväksytyihin yhteyskäytäntöihin.

Uusien ratkaisujen tarjoamisen ja parhaiden käytäntöjen levittämisen sekä tulosten hyödyntämisen yhteydessä on huomioitava todentamis- ja arviointimenettelyt.

Tarkasteltava toimintatyyppi: TTK.

Yhteydet vuoden 1999 toimintaohjelmaan: Toimintalinjan painopistettä mukautetaan.

...

IST 2000 - II.1.3 Liikkuvuuden salliva ja paikasta riippumaton sähköinen kaupankäynti ja sähköinen toiminta

Tavoitteet: Tutkitaan ja todennetaan sähköiseen kaupankäyntiin, sähköiseen toimintaan ja älykkäisiin organisaatioihin liittyviä uusia, liikkuvuuden sallivia ja/tai paikasta riippumattomia malleja, ratkaisuja ja käytäntöjä.

Painopiste:

- Kehitetään ja todennetaan älykkäitä, tilannekohtaisia ratkaisuja (esim. ajan, paikan tai tehtävän osalta), joilla voidaan tukea erittäin yksilöllisiä liikkuvuuden sallivia tai paikasta riippumattomia sähköiseen kaupankäyntiin ja sähköiseen toimintaan liittyviä malleja sekä älykkäitä organisaatiokäytäntöjä.
- Kehitetään ja todennetaan ympäristöjä niin, että varmistetaan liikkuvuuden sallivaan tai paikasta riippumattomaan sähköiseen kaupankäyntiin ja sähköiseen toimintaan liittyvien erilaisten ratkaisujen, myös päälle puettavien (wearable), avoin, saumaton ja turvallinen integrointi.
- Kehitetään helppokäyttöisiä monimuotoisia liittymiä, jotka mahdollistavat liikkuvuuden sallivan ja paikasta riippumattoman sähköisen kaupankäynnin ja sähköisen toiminnan.

Tätä toimintalinjaa koskevissa ehdotuksissa tulisi kehittää liikkuvuuden sallivia ja paikasta riippumattomia toimintoja, jotka liittyvät yhteen tai useampaan seuraavista toimintalinjoista: II.2.1, II.2.2, II.3.1 ja II.4.1.

Tarkasteltava toimintatyyppi: TTK.

Yhteydet vuoden 1999 työohjelmaan: Tätä toimintalinjaa voidaan pitää vuoden 1999 toimintalinjoissa II.2.1, II.2.2 ja II.3.2 käsiteltyjen aiheiden yhdistelmänä.

...

IST 2000 - III.4.2 Tietojen havainnollistaminen

Tavoitteet: Annetaan käyttäjille mahdollisuus navigoida ja etsiä tietoa "luonnollisesti" vieraissa tietoympäristöissä ja hallita laajamittaisia ja vaikeaselkoisia multimediatietokokonaisuuksia.

Painopiste:

Havainnollistamis- ja hallintavälineiden (myös paikkatietojärjestelmien) integrointi ja esittely virtuaaliympäristöjen uusien "karttojen" ja "hakuprofiilien" avulla, kolmiulotteisen ja neliulotteisen (liikkuvan) tiedon esittäminen, monitasoiset virtuaalitodellisuuden rajapinnat, äänen paikantaminen ja virtuaaliobjektien suora vuorovaikutus ja käsittely. Työ ulottuu tieteen ja tekniikan kaltaisten "rajoitettujen" alojen faktatietojen havainnollistamisesta yritystoiminnan kaltaisten käsitteellisempien "rajaamattomien" alojen, etenkin tietokantayhteyksiin ja tiedonhakuun liittyvien, tekstiin ja kuviin pohjautuvien tietotyyppien havainnollistamiseen.

Erityisalueita ovat

- tietoympäristöjen ja vaikeaselkoisten tietokokonaisuuksien dynaaminen, kolmi- tai moniulotteinen ja graafinen esittäminen reaaliaikaisesti, mikä parantaa etenkin WWW-navigointia, tietokantayhteyksiä, uusien vuorovaikutteisten televisiopalvelujen saatavuutta jne.
- vuorovaikutteiset ja hyvin luonnonmukaiset havainnollistamisvälineet, joilla voidaan käsitellä suoraan staattisia ja animoituja sisältöobjekteja ja -jaksoja
- tavallista suuremman (teratavutason tai sitä suuremman) multimediasisällön määrän kehittyneet tallennus- ja hallintatekniikat.

Tarkasteltava toimintatyyppi: TTK

Yhteydet vuoden 1999 työohjelmaan: Uusi toimintalinja, jonka painopiste on tiedon esittämisessä ja älykkäässä suodattamisessa sekä agenteissa ja joka korvaa vuoden 1999 työohjelman toimintalinjan IV.3.4 (tiedonhallintamenetelmät).

...

IST 2000 - V.1.3 CPA3: Paikasta riippumattomat ja älykkäät liikkumiseen liittyvät tietopalvelut ja paikkaan liittyvät tietojärjestelmät

Tavoitteet: Tavoitteena on kehittää, esitellä ja todentaa uusia tai paranneltuja käyttäjätavallisia liikkumiseen liittyviin tietopalveluja liikenteen, liiketoiminnan, matkustamisen, matkailun, vapaa-ajan ja muiden sovellusten alalla. Nämä palvelut tulisi toteuttaa yhdistämällä kiinteä/matkaviestintä ja navigointi/paikantaminen, verkon välityksellä tapahtuva tehokas siirto ja jakelu sekä paikkaan liittyvä tieto. Näiden palvelujen ansiosta liikkuvilla kansalaisilla on saumattomat mahdollisuudet käyttää räätälöityä – tarvittaessa paikkasidonnaista – monipuolista multimediatietoa. Palvelut ovat samalla olennainen osa itsenäisiä ja itsemäärittyviä liiketoimintarakenteita, jotka kehittyvät sähköisen liiketoiminnan alalla.

Painopiste:

Työssä käsitellään liikkuvuuden eri näkökohtia (virtuaalinen liikkuvuus mukaan luettuna) ja se kattaa etenkin seuraavat aiheet:

- Liikkumiseen liittyvät tietojärjestelmät ja -palvelut, joissa hyödynnetään nykyisiä ja tulevia televiestintä-, navigointi- ja paikantamisverkkoja ja jotka perustuvat maanpäällisiin ja satelliittivälitteisiin (GNSS) infrastruktuureihin
- televiestintä-, navigointi- ja paikantamisjärjestelmien integrointi paikkatietojärjestelmien kanssa
- sellaisten tekniikoiden ja välineiden kehittäminen, joilla paikkatiedon käyttö sisällytetään liikkumiseen liittyviin ennetietopalveluihin, mukaan luettuina maantieteellistä sijaintia koskevien tietojen laaja heterogeeninen ja hajautettu keruu, ja joilla luodaan kestävä eurooppalainen ympäristö paikkatiedon luontia, käyttöä, hallintaa ja julkaisua varten
- maantieteellisen multimediatiedon sisältöä koskevien uusien mallien, käsitteiden ja toiminnallisuuden luominen siten, että parannetaan tiedon saatavuutta, käyttömahdollisuuksia, hyväksyntää ja käytettävyyttä, mukaan luettuina dynaamiset ympäristöt ja neliulotteiset sovellukset

- uusien liikkuvuuden sallivien sähköisen kaupankäynnin ja sähköisen toiminnan liiketoimintamallien, ratkaisujen ja käytäntöjen kehittäminen ja todentaminen matkustamisen, matkailun ja liikenteen ja muiden liikkumiseen liittyvien tietopalvelujen tarpeisiin
- tiedon käyttö- ja vuorovaikutustekniikat, mukaan luettuina älykkäät käyttöliittymät tiedon monimuotoista esittämistä varten.

Etusija annetaan käyttäjälähtöisille, vuorovaikutteisille järjestelmille ja palveluille, joilla edistetään samanaikaisesti liikenneinfrastruktuurin tehokasta, tietopohjaista käyttöä. Asianmukaista huomiota on kiinnitettävä tietojen ja palvelujen saatavuuteen, käytettävyyteen, luotettavuuteen, laatuun, turvallisuuteen, yksityisyyteen ja uskottavuuteen sekä oikeudellisiin ja omistusta koskeviin kysymyksiin. Kokeilujärjestelmiä voidaan käyttää kehitettyjen järjestelmien ja palvelujen yhteentoimivuuden testaamiseksi ja yhteentoimivuuden ja integroinnin esittelemiseksi.

Tarkasteltava toimintatyyppi: TTK.

Yhteydet vuoden 1999 työohjelmaan: Uusi toimintalinja.

...

Ehdotuspyynnöt vuonna 2000

IST 2000 - I.2.1 Älykkäät avustavat järjestelmät ja käyttöliittymät, joilla lievitetään toiminnallisten vajavuuksien vaikutusta.

Haku aukeaa helmikuussa, määräaika toukokuussa

IST 2000 - I.5.1 Älykkäät liikenneinfrastruktuurit

Haku aukeaa kesäkuussa, määräaika lokakuussa

IST 2000 - I.5.2 Älykkäät ajoneuvojärjestelmät

Haku aukeaa kesäkuussa, määräaika lokakuussa

IST 2000 - I.5.4 Matkailupalveluja edistävät älykkäät järjestelmät

Haku aukeaa kesäkuussa, määräaika lokakuussa

IST 2000 - II.1.3 Liikkuvuuden salliva ja paikasta riippumaton sähköinen kaupankäynti ja sähköinen toiminta

Haku aukeaa helmikuussa, määräaika toukokuussa

IST 2000 - III.4.2 Tietojen havainnollistaminen

Haku aukeaa kesäkuussa, määräaika lokakuussa

IST 2000 - V.1.3 CPA3: Paikasta riippumattomat ja älykkäät liikkumiseen liittyvät tietopalvelut ja paikkaan liittyvät tietojärjestelmät

Haku aukeaa syyskuussa, määräaika joulukuussa

Liite C

Henkilökohtainen navigointi -ohjelman valmisteluprojektin johtoryhmä

puheenjohtaja

Pekka Silvennoinen VTT Tietotekniikka

varapuheenjohtaja

Esa Panula-Ontto Tekes

Muut rahoittajien edustajat

Jukka Aaltonen	Sitra
Rolf Ahlfors	Väestörekisterikeskus
Rolf Bäckström	Merenkululaitos
Jarmo Haukilahti	TEKLA Oy
Jorma Helin	Tielaitos
Hannu Lammi	Karttakeskus Oy
Markku Mehtälä	Talentum Oyj / Satama Interactive
Juhani Miettunen	Nokia Oyj / Nokia Mobile Phones
Martti Mäkelä	Liikenneministeriö
Jorma Nieminen	Benefon Oyj
Kari Parkkinen	Novo Group Oyj
Mika Pihlajamäki	Miragel Oy
Eero Punkka	Suunto Oyj
Mikko J. Salminen	Radiolinja
Sirpa Simola	Turun Teknologiaakeskus Oy
Kimmo Soukki	Intergraph Finland Oy
Jari Taavitsainen	Sonera Oyj
Timo Tuhkanen	Maanmittauslaitos
Sakari Viertiö	Sanoma-WSOY Oyj / Geodata
Antti Wiio	Arcus Software Oy
Kari Väisänen	Digita Oy

Tutkimuspanoksen tarjonneiden tutkimusyksiköiden edustajat

Henrik Haggrén	Teknillinen korkeakoulu / Fotogrammetria
Matti Juhala	Teknillinen korkeakoulu / Maakuljetusvälineet
Jukka Kempainen	Teknillinen korkeakoulu / Tietotekniikka
Risto Kulmala	VTT Yhdyskuntatekniikka
Eeva Pilke	Tampereen yliopisto / Hypermedialaboratorio
Petri Pulli	Oulun Yliopisto / Tietojenkäsittelyopin laitos
Mika Saaranen	VTT Elektroniikka
Heikki Seppä	VTT Automaatio
Jukka Vanhala	Tampereen teknillinen korkeakoulu / Elektroniikka

Henkilökohtainen navigointi -ohjelman valmisteluprojektin projektiryhmä

Robin Berglund	VTT Tietotekniikka
Atte Kortekangas	VTT Tietotekniikka
Matti Penttilä	VTT Tietotekniikka
Tuula Petäkoski-Hult	VTT Tietotekniikka
Antti Rainio	VTT Tietotekniikka, johtoryhmän sihteeri



Tekijä(t) Rainio, Antti (toim.)			
Nimeke Henkilökohtainen navigointi. Markkinat, teknologia ja sovellukset			
Tiivistelmä Henkilökohtainen navigointi (NAVI) -ohjelman valmisteluohjelma laati ehdotuksen kolmivuotisen kansallisen NAVI-ohjelman käynnistämiseksi. Valmisteluun osallistui VTT Tietotekniikan johdolla lähes sata asiantuntijaa yrityksistä, hallinnosta ja tutkimuslaitoksista sekä yliopistoista ja korkeakouluista. Valmisteluohjelmassa selvitettiin tulevan ohjelman taustaksi ja lähtökohdaksi teknologian ja markkinoiden kehitystä, laitteiden ja palvelujen käytettävyyttä sekä oikeudellisia ja eettisiä kysymyksiä. Tämä raportti tiivistää valmisteluohjelmassa kootun tiedon ja pyrkii yleistajuiseen aihepiiriin jäsentämiseen. Ensimmäisessä luvussa tarkastellaan mobiilin multimedian markkinoiden syntymistä, henkilökohtaisen navigoinnin arvoketjun rakennetta, erilaisia skenaarioita ja konsepteja markkinoiden ja kilpailun luonteesta sekä yhteistyökysymyksiä. Paikannettujen palveluiden ennakoitaan globaalisti olevan merkittävä osa mobiilin multimedian palvelua. Mobiiliportaalien välillä on kova kilpailu ja käyttäjyhteisöjen omat palvelut ovat keskeisiä käyttäjäkulttuurin muotoutumisessa. Toisessa luvussa esitellään henkilökohtaisen navigoinnin keskeisiä toimintoja ja palvelusisältöjä. Henkilökohtainen navigointi tarjoaa henkilön paikantamista sekä tarpeellista reitin ja liikkumismuodon valintaa ja opastusta haluttuun kohteeseen pääsemiseksi sekä ulko- että sisätiloissa hyödyntäen paikannettuja kohteita, ilmiöitä ja palveluja koskevaa informaatiota. Navigointipalvelujen tulisi vastata käyttäjän kysymyksiin omasta tai toisten henkilöiden sekä etsittyjen kohteiden sijainnista ja opastaa eri kulkureiteillä. Henkilökohtaisen navigaattorin eli päätelaitteen oletetaan pääsääntöisesti olevan matkaviestin tai muu mukana kulkeva pienlaite, jolla tietoverkon palveluja voidaan hyödyntää. Kolmannessa luvussa käydään läpi paikantamisen menetelmiä, jotka perustuvat etenkin maanpäällisiin radiomenetelmiin tai satelliittien havainnointiin. Paikannuksen tarkkuudelle asetettavat vaatimukset kasvavat sitä mukaa kun paikannustekniikka kehittyy. Parin vuosikymmenen aikana on kuluttajalaitteissa päästy muutamien satojen metrien tarkkuudesta muutamaa kymmentä metriä ja lähitulevaisuudessa tavoitellaan muutaman metrin tarkkuutta. Eritoten kuluttajalaitteissa tarkkuusvaatimusta rajoittavat mm. laitteiden ja infrastruktuurin kustannukset, paikannuslaitteen koko ja virrankulutus. Yleiset menetelmät eivät sovellu erityisen hyvin paikantamiseen sisätiloissa. Neljännessä luvussa hahmotetaan palveluarkkitehtuuria, jonka tulisi laitteiden ja palveluiden yhteentoimivuudelta olla selkeä ja yksinkertainen sekä mahdollistaa riittävä monipuolinen palvelutarjonta. Henkilökohtaisessa navigoinnissa on kyse hajautetusta tietojärjestelmäarkkitehtuurista. Välitettävän tiedon esitysmuoto on keskeinen sovellusten yhteentoimivuuden kriteeri. Sovellusrajapintojen tulisi perustua laajasti käytössä oleviin, kansainvälisiin standardeihin ja olla avoimia, jotta ne tukisivat vapaata kilpailua palvelutarjonnassa. Internetin ja WAPin standardit muodostavat keskeisen lähtökohdan. Luvun lopuksi esitellään henkilökohtaisen navigoinnin kannalta tärkeimmät standardoinnin yhteistyöelimet. Viidennessä luvussa tarkastellaan käyttäjän tarpeita ja motiiveja sekä käyttökulttuurin muotoutumista. Tarpeiden ja käyttäjyryhmien tunnistaminen on käyttäjakeskeisen tuotekehityksen lähtökohhta, kun määritellään tuotekonseptia ja tuotteen toimintoja. Teknologia tarjoaa välineet uusien laitteiden ja palveluiden kehittämiseen, mutta olennaista on, miten erilaiset käyttökulttuurit omaksuvat uusia tuotteita sekä miten kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Käyttäjakeskeisellä tuotekehityksellä pyritään varmistamaan, että tuotteet vastaavat käyttäjien tarpeita ja mieltymyksiä. Lopuksi tutustutaan käyttäjakeskeisen tuotekehityksen menetelmiin. Kuudennessä luvussa eritellään monia oikeudellisia kysymyksiä, joita henkilöiden paikantamiseen ja sijaintitiedon hyödyntämiseen liittyy. Tietosuojaohjeella esillä ovat kuluttajansuoja sekä palvelusisältöihin liittyvä tekijänoikeus ja muut oikeudet. Keskeistä on, milloin sijaintitietoja voidaan käyttää, mitä oikeuksia palvelusisältöön kohdistuu ja kenelle oikeudet kuuluvat, mitä rajoituksia kohdistuu henkilön seurantaan sekä minkälaista uutta lainsäädäntöä sijaintipalveluiden tarjoaminen voisi edellyttää. Viimeisessä luvussa pohditaan henkilökohtaisen navigoinnin ja sen edellyttämän teknologian kehittämisen eettisiä kysymyksiä. Innovaatiot ja niiden levittäminen nostavat esiin kysymyksiä ja käyttäjien pelkoja mm. siitä, kenen ehdoilla teknologiaa kehitetään ja mitkä ovat teknologian vaikutukset. Eettisellä auditoinnilla ja sen kriteeristöillä pyritään saamaan esiin eri sidosryhmien näkökulmat ja itse ryhmät mukaan innovaatioprosessiin. Taustalla vaikuttavat ihmiskäsitykset ja maailmankatsomukset sekä arvomaailma on syytä ottaa vuorovaikutuksen lähtökohdaksi. Raportin liitteissä esitellään henkilökohtaisen navigoinnin käynnissä olevia projekteja sekä EU:n viidennen puiteohjelman IST-ohjelman aiheita.			
Avainsanat mobile multimedia, personal navigation, location based services, position dependent services, mobile location services, mobile multimedia markets			
Toimintayksikkö VTT Tietotekniikka, Palveluverkot, Tekniikantie 4 B, PL 1203, 02044 VTT			
ISBN 951-38-5693-3 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Projektinumero T9SU00143	
Julkaisu-aika Syyskuu 2000	Kieli suomi, engl. tiiv.	Sivu 124 s. + liitt. 16 s.	Hinta
Projektin nimi NAVIKÄRKI-projekti		Toimeksiantaja(t)	
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Myynti: VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	



Author(s) Rainio, Antti (ed.)			
Title Personal navigation. Market, technology and applications			
Abstract <p>The planning project for the Personal Navigation (NAVI) programme proposes a three-year national programme. About one hundred experts from enterprises, the administration, research institutes and universities took part in the planning project under the leadership of VTT Information Technology. The development of technologies and markets, the usability of devices and services, and legal and ethical issues were examined in the planning project to serve as the background and starting point for the programme. This report summarises the information gathered in the planning project and seeks to present an intelligible analysis of the topic.</p> <p>Chapter one examines the creation of the mobile multimedia market, the structure of personal navigation's value chain, different scenarios and concepts concerning the nature of the market and competition, and co-operation issues. Location-based services are expected to become a significant part of the mobile multimedia market globally. There will be intense competition between mobile portals, and user groups' own services will play a key role in shaping the usage culture.</p> <p>Chapter two deals with the key functions and service contents of personal navigation. Personal navigation involves positioning the user and using information on positioned sites, phenomena and services to help the user choose the route and mode of transport necessary to reach a particular destination in both indoor and outdoor environments. Navigation services should answer the user's questions about the location of the user him/herself, some other person or selected site, and should provide guidance by different routes and modes of transport. It is generally assumed that the personal communicator, i.e. the terminal device, will be a mobile phone or some other small portable device capable of accessing data network services.</p> <p>Chapter three describes positioning methods based primarily on terrestrial radio or satellite positioning systems. Requirements set for the accuracy of positioning will become greater as the positioning technology is developed. The accuracy of consumer devices has improved from a few hundred metres to a few tens of metres over the past twenty years, and the aim is to achieve an accuracy of a few metres in the near future. The accuracy requirement of consumer devices in particular will be limited by factors such as the costs of devices and infrastructure as well as the size and power consumption of the positioning device. Current methods are not particularly suitable for indoor positioning.</p> <p>Chapter four outlines the service architecture that would not only be clear and simple from the perspective of device and service compatibility, but also capable of offering a sufficiently diverse range of services. The information system architecture in personal navigation will be a distributed one. The format of the information to be communicated will be a key criterion for the compatibility of applications. Application interfaces should be based on international standards in widespread use, and should be open so that they support free competition in service supply. Internet and WAP standards represent a key starting point. The most important standardisation co-operation bodies as far as personal navigation is concerned are presented at the end of the chapter.</p> <p>Chapter five examines user needs and motives and the shaping of usage culture. Identification of user groups and their needs is the starting point for user-centred product development when defining product concepts and functions. Technology offers the tools necessary for the development of new devices and services, but the essential thing is how the different usage cultures will adopt new products and how demand and supply will meet one another. User-centred product development will ensure that the products meet the needs and likings of users. Finally, the methods of user-centred product development are described.</p> <p>Chapter six deals with many legal questions concerning the positioning of people and the exploitation of location data. Topics such as data protection, consumer protection, copyrights to service contents and other rights are examined. Key questions are: When can location data be used? What rights apply to service contents and to whom do these rights belong? What restrictions should be placed on the monitoring of people's movements and what kind of new legislation would the provision of location services require?</p> <p>The final chapter considers ethical questions posed by the development of personal navigation and the technology that it requires. Innovations and their increasingly widespread use are raising questions and fears among users. For example, on whose terms is the technology being developed and what will its consequences be? An ethical audit and the criteria developed for it will seek to reveal the perspectives of different stakeholder groups and to engage them in the innovation process. Human conceptions and world views are influencing background factors, and a set of values should be defined as a starting point for interaction.</p> <p>On-going projects concerning the topic of personal navigation as well as the themes of the EU's Fifth Framework Programme's IST programme are presented in the report's appendices.</p>			
Keywords mobile multimedia, personal navigation, location based services, position dependent services, mobile location services, mobile multimedia markets			
Activity unit VTT Information Technology, Networks, Tekniikantie 4 B, P.O.Box 1203, FIN-02044 VTT, Finland			
ISBN 951-38-5693-3 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Project number T9SU00143	
Date September 2000	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 124 p. + app. 16 p.	Price
Name of project NAVIKÄRKI-projekti		Commissioned by	
Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Sold by VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	

Henkilökohtaisen navigoinnin palvelut kehittyvät nopeasti ja ovat keskeinen osa mobiilin multimedian markkinoita. Paikantaminen ja paikannetut palvelut palvelevat liikkuvaa ihmistä, Homo Mobilista, joka elää arkipäivän kulttuurin murroksessa. Navigointipalvelujen tulee vastata käyttäjän kysymyksiin omasta ja toisten sijainnista sekä opastaa matkalla määränpäähän.

Palvelutarjonnan arvoketju on monipolvinen ja uusia liiketoimintamalleja etsitään kiihkeästi. Satelliitteihin ja matkapuhelinverkkoon perustuvat paikannusmenetelmät kilpailevat keskenään, mutta myös täydentävät toisiaan. Laitteiden ja palvelujen yhteentoimivuus ja kilpailu on avoimen palveluarkkitehtuurin keskeinen tavoite. Laitteiden ja palvelujen käytettävyys on monipuolisissa mobiilisovelluksissa suuri haaste. Käyttäjien tarpeet vaihtelevat laajasti, mikä ennakoi suurta kirjoa tuotetarjonnassa. Henkilöiden paikantaminen nostaa esiin oikeudellisia ja eettisiä kysymyksiä erityisesti yksityisyyden suojasta ja markkinakilpailun pelisäännöistä.

Julkaisu kuvaa henkilökohtaisen navigoinnin markkinoiden näkymiä, teknologiaa ja käyttäjälähtöisiä kysymyksiä. Julkaisu antaa viitekehysten markkinoiden ja mahdollisuuksien hahmottamiseen sisältäen runsaasti esimerkkejä tulevista sovelluksista.

VTT TIETOPALVELU
PL 2000
02044 VTT
Puh. (09) 456 4404
Faksi (09) 456 4374

VTT INFORMATIONSTJÄNST
PB 2000
02044 VTT
Tel. (09) 456 4404
Fax (09) 456 4374

VTT INFORMATION SERVICE
P.O.Box 2000
FIN-02044 VTT, Finland
Phone internat. + 358 9 456 4404
Fax + 358 9 456 4374
