



Henkilökohtainen navigointi NAVI-ohjelma

Loppuraportti

Esipuhe

Ajatus Henkilökohtainen navigointi NAVI-ohjelmasta herätettiin syksyllä 1998 Sitran tietoyhteiskuntastrategiatyössä, jonka loppuraportissa *Elämänlaatu, osaaminen ja kilpailukyky (Sitra 206)* sitä ehdotettiin yhtenä seitsemästä kansallisesta kärkihankkeesta. Sitran aloitteesta VTT Tietotekniikka kokosi syksyllä 1999 keskeiset yritykset ja julkisen sektorin osapuolet ohjelman suunnitteluprojektiin, jota Tekes merkittävältä osin rahoitti. Suunnitelma (*VTT Tiedotteita 2023*) ilmestyi vuoden 2000 alussa ja sen pohjalta NAVI-ohjelma käynnistyi laajassa yhteistyössä yritysten, tutkimuksen ja hallinnon osapuolten kesken.

Liikenne- ja viestintäministeriö totesi jo suunnitteluvaiheessa, että ohjelma tukee ministeriön tavoitteita niin joukkoliikenteen tietopalvelujen lisäämisen ja liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden parantamisen osalta kuin myös tietoyhteiskunnan mobiilipalvelujen kehittämisen suhteen. Ministeriö resursoi ohjelman koordinoinnin ja eräitä pilottihankkeita ja on näin osaltaan halunnut tukea yritysten pyrkimyksiä menestyä avautuvilla kansainvälisillä markkinoilla.

NAVI-ohjelman ympärille syntyi jo suunnitteluvaiheessa yritysverkosto, joka ohjelman aikana kasvoi varsin laajaksi yritysten, tutkimuksen ja hallinnon yhteistyöfoorumiksi. NAVI-verkoston kautta ohjelman tulokset leviävät laajasti myös pienten, innovatiivisten yritysten käyttöön. Tärkeänä tuloksena voidaan pitää sitä, että NAVI-verkosto jatkaa toimintaansa kansallisena mobiilipaikannuksen klusterina nyt ohjelman päättyessä.

Liikenne- ja viestintäministeriö on tyytyväinen, että se on voinut olla mukana tuomassa kehittyvän paikannusteknologian tarjoamia mahdollisuuksia kansalaisten arkipäivään, yritysten logistiikkaan ja liikenteen telematiikkaan. Ohjelma ei ole tyytynyt vain teknologian kehittämiseen, vaan siinä ovat olleet korostuneesti esillä käyttäjien tarpeet, palvelujen käytettävyys sekä eettiset ja lainsäädännön kysymykset. Ohjelman aikana ministeriö on laatinut uuden sähköisen viestinnän tietosuojalain, jolla pyritään varmistamaan henkilön yksityisyyden suoja matkapuhelimien paikantamisen yhteydessä.

Liikenne- ja viestintäministeriö kiittää kaikkia osapuolia, jotka ovat ponnistelleet ohjelman onnistumiseksi rahoittamalla ja ohjaamalla työtä tai osallistumalla varsinaiseen tutkimustyöhön. Ministeriö uskoo, että ohjelman tulokset kantavat henkilökohtaisen navigoinnin kehittämisessä pitkälle tulevaisuuteen.

Helsingissä 17.2.2003



Petri Jalasto
Liikenneneuvos
NAVI-ohjelman johtoryhmän puheenjohtaja

Sisällys

Esipuhe	4
Lyhenteet	9
Yhteenvedo	10
1 Ohjelman organisointi ja rakenne	14
2 Terminologia ja sanastotyö	17
3 Käyttäjien tarpeet	19
4 Käyttäjät, käytettävyys ja eettiset kysymykset	23
4.1 Palvelujen luokittelu.....	25
4.2 Käyttäjät ja käyttökulttuurit	27
4.2.1 Ammattikäyttäjät	27
4.2.2 Kuluttajat	28
4.3 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu.....	30
4.3.1 Käyttäjäkeskeinen tuotesuunnitteluprosessi.....	30
4.3.2 Navigointiin soveltuvat laitteet	30
4.3.3 Tiedon haku ja esittäminen	31
4.3.4 Paikannetut palvelut	32
4.3.5 Reitinvalinta ja opastus	32
4.3.6 Käytettävyyden arviointi	32
4.3.7 Ahnak – Aktiivinen henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymä	33
4.3.8 Kontti – Mobiilikäyttäjän kontekstiherkät palvelut	33
4.4 Tuotteiden kansainvälistäminen ja lokalisointi	33
4.5 Eettiset kysymykset.....	34
4.5.1 Huoneentaulu	35
4.5.2 eTieto – Ekotietoyhteiskunta: kriteerit ja toimintamahdollisuudet	36
5 Säädöspuitteet	37
5.1 Paikannus ja tietosuoja.....	38
5.2 Oikeudet paikkatietoaineistojen käyttöön	40
6 Palveluarkkitehtuuri ja testiympäristöt	41
6.1 Palveluarkkitehtuuri	41
6.1.1 Arkkitehtuurin perusteet.....	42
6.1.2 Palvelurajapintojen standardointi.....	44
6.1.3 Metatieto.....	47
6.1.4 Patentointi.....	48
6.2 Paikallisportaalit ja paikannukseen perustuvat palvelut.....	49
6.3 Testiympäristöt.....	49
6.3.1 Paikannuspalvelu.....	50
6.3.2 Karttapalvelu	51
6.3.3 Sijaintihakupalvelu.....	52
6.3.4 Testiympäristöjen tulevaisuus	52
7 Geneerisen teknologian hankkeita	54
7.1 Kartta- ja reittipalvelut	54

7.1.1	Digiroad – kansallinen tie- ja katutietojärjestelmä.....	56
7.1.2	REALMAP – Karttakuvien reaaliaikainen käyttö	56
7.1.3	DYNAMAP – Dynaaminen karttojen käyttö mobiilissa ympäristössä.....	57
7.1.4	GiMoDig – Geoinformaation mobiilipalvelut.....	57
7.1.5	Multimeetmobile	58
7.1.6	TreD – Kaupunkimalli opastuksessa.....	58
7.1.7	Wamppi – Wap multimediaspalvelut matkailijalle	58
7.2	Sisätilapaikannus.....	59
7.2.1	INDOOR – Satelliittipaikannus sisätiloissa	59
7.3	Paikannuspalvelut.....	60
7.3.1	MIPRES – Mobiili IP EGNOS-signaalin välittäjänä	61
7.4	Paikantavat päätelaitteet.....	61
8	Sovelluksia ja pilotteja	62
8.1	Liikkuva työ ja jakelu.....	62
8.1.1	JALAN – Jakelun logistiikkaketjun langaton ohjaus ja seuranta.....	63
8.1.2	INVETE – Multimodaalin joukkoliikenteen päätelaite	64
8.2	Asiointi ja kauppa.....	64
8.2.1	Mobiilipaikannusta hyödyntävä palveluiden haku Keltaisilta Sivuilta.....	65
8.3	Harrastus ja liikunta	65
8.4	Matkailu ja kulttuuri.....	66
8.4.1	Wh@m – Maailma liikkuvissa käsissä	67
8.4.2	IMAGE – Intelligentti mobiiliagentti.....	67
8.4.3	CF – Pyöräillen Suomessa.....	68
8.4.4	KULUMA – Kulttuuri- ja luontomatkailun tuotesivusto.....	68
8.5	Julkinen liikenne	68
8.6	Hyvinvointi ja esteetön liikkuminen	69
8.6.1	NOPPA – Näkövammaisten opastusjärjestelmän pilot-hanke	70
8.7	Turvallisuus.....	70
8.7.1	Matkapuhelinpaikannus liikennetietojen keruussa.....	71
8.7.2	Paikannustiedon käyttö sääpalveluissa.....	71
8.7.3	Mobiilikeli.....	72
8.7.4	Hätäkeskusjärjestelmän määrittäminen ja toteutus.....	72
9	Markkinoiden seuranta	73
10	Tulevaisuuden näkymät 2005	76
11	Johtopäätöksiä ja toimenpide-ehdotuksia.....	79
11.1	Henkilökohtaisen navigoinnin edistäminen	79
11.1.1	Kilpailun edistäminen ja avoimien palvelurajapintojen tukeminen.....	79
11.1.2	Lainsäädännön kehittäminen.....	80
11.1.3	Paikannuspalvelut testiympäristöissä.....	81
11.1.4	Sijaintihakuja tukeva hakukone	81
11.1.5	Naviroad karttapalvelun testiympäristö	82
11.1.6	Joukkoliikenteen reaaliaikaisten aikataulutietojen välittäminen.....	82
11.1.7	Liikunnan, virkistyksen ja matkailun informaatiopalvelut	83
11.2	Ohjelmatoiminnan kehittäminen.....	83
11.2.1	Testiympäristöt.....	84

11.2.2	Sanastotyö	85
11.2.3	Tulevaisuustyöskentely	86
11.2.4	Kehityksen seuranta	86
Kirjallisuutta.....		88
Liitteet.....		1
Liite 1.	NAVI-verkosto	1
Liite 2.	NAVI-johtoryhmä.....	1
Liite 3.	NAVI-ohjelmaan hakeneet ja hyväksytyt projektit	1
Liite 4.	NAVI-ohjelman hallintomalli, rahoituskäytännöt ja viestintä.....	1

Kuvaluettelo

Kuva 1. NAVI-ohjelman organisointi.....	14
Kuva 2. NAVI-ohjelman projektit ja aktiviteetit.	16
Kuva 3. Paikannukseen perustuvat palvelut.....	18
Kuva 4. Käyttäjän tietotarpeet.....	19
Kuva 5. Käyttäjien maksuhalukkuus.....	21
Kuva 6. Valmius navigoivan matkaviestimen hankkimiseen.	22
Kuva 7. Käytettävyys ja eettiset kysymykset.....	23
Kuva 8 . Henkilökohtaisen navigointi.....	24
Kuva 9. Aitoja käyttäjiä testaamassa palveluja oikeissa olosuhteissa.	25
Kuva 10. Säädöspuitteet tukiprojekti.	37
Kuva 11. Palveluarkkitehtuuri ja metatieto tukiprojekti.	41
Kuva 12. Paikannukseen perustuvat palvelut.....	43
Kuva 13. NAVI-ohjelman testiympäristöt.	50
Kuva 14. Geneerisen teknologian teemat.....	54
Kuva 15. Kartta- ja reittipalvelun hankkeita.	56
Kuva 16. Pilottiprojekteja multimediasta opastuksessa.	58
Kuva 17. Sisätilapaikannuksen hanke.....	59
Kuva 18. Paikannuspalvelun hankkeet.....	60
Kuva 19. Liikkuvan työn hankkeita.	63
Kuva 20. Asiointi ja paikanuuspalvelut.	64
Kuva 21. Matkailun hankkeita.	67
Kuva 22. Paikannus ja opastus esteettömässä liikkumisessa.	69
Kuva 23. Paikannus ja turvallisuus.	71
Kuva 24. LBS-markkinoiden seuranta.	73
Kuva 25. Henkilökohtaisen navigoinnin tulevaisuus.....	76
Kuva 26. Paikannuksen käyttö tulevaisuudessa.....	78
Liitekuva 4.1. NAVI-ohjelman rahoitus.	2

Lyhenteet

3GPP	3rd Generation Partnership Project
AGPS	Assisted GPS
Bluetooth SIG	Bluetooth Special Interest Group
CEN	Comité Européen de Normalisation
CI	Cell Identification
E-OTD	Enhanced Observed Time Difference
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
ESA	European Space Agency
FITS	Finnish ITS
GDF	Geographic Data File
GIS	Geographic Information System
GML	Geography Markup Language
GMLC	Gateway Mobile Location Center
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
ISO	International Standardisation Organisation
IST	Information Society Technology
ITS	Intelligent Transport System
LIF	Location Interoperability Forum
LBS	Location Based Services
MLP	Mobile Location Protocol
MMS	Multimedia Messaging Service
NMEA	National Marine Electronics Association
OGC	Open GIS Consortium
OMA	Open Mobile Alliance
OpenLS	Open Location Services
PDA	Personal Digital Agent
POI	Point of Interest
SOAP	Simple Object Access Protocol
SVG	Scalable Vector Graphics
TOA	Time Of Arrival
UAProf	User Agent Profile
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
UML	Universal Markup Language
W3C	World Wide Web Consortium
WAPForum	Wireless Application Protocol Forum
WFS	Web Feature Service
WLAN	Wireless Local Area Network
WMS	Web Map Service
WSDL	Web Services Definition Language
WSMF	Web Services Modelling Framework
WVI	Wireless Village Initiative
WWI	Wireless World Initiative
XML	eXtensible Markup Language

Yhteenveto

NAVI-ohjelman suunnitelmassa tavoitteita kirjattiin useilla tasoilla.

NAVI-ohjelman yleistavoitteena on kuluttajien kysynnän ja teknologian mahdollisuuksien puitteissa kehittää ja kokeilla infrastruktuuria, laitteita, ohjelmistoja ja palveluita, jotka tukevat henkilön työ- ja vapaa-ajan liikkumiseen liittyvää paikantamista sekä tarpeellista reitin ja liikkumismuodon valintaa ja opastusta valittuun kohteeseen pääsemiseksi tai opastusta halutun palvelun tai tuotteen löytämiseksi tai näiden perille saattamiseksi mobiilin multimedian avulla sekä ulko- että sisätiloissa.

Ohjelma on ollut pikemmin käyttäjä- kuin teknologia- lähtöinen, mikä näkyy panoksina käyttäjien tarpeiden selvittämiseen, palvelujen ja laitteiden käytettävyyden tutkimiseen sekä alan oikeudellisiin ja eettisiin kysymyksiin. Ohjelma on tukenut infrastruktuurin, laitteiden ja palvelujen kehittämistä, mutta varsinainen kehittämistyö on kuulunut yrityksille. NAVI-verkoston yritykset ovat kehittäneet paikannukseen perustuvia palveluja niin kuluttajille kuin ammattikäyttäjillekin ja ensimmäisiä tuotteita on jo päästy hyödyntämään markkinoilla. Yleinen taloudellinen kehitys on osaltaan hidastanut palvelujen läpimurtoa, mutta runsaasti aikaa vaativat myös uusien liiketoimintamallien synnyttäminen markkinoilla samoin kuin uusien palvelujen ja sovellusten omaksuminen käyttäjien keskuudessa.

Ohjelmassa on tarkoitus kehittää matkaviestintään ja paikannukseen perustuva palvelukokonaisuus, jossa ihmiselle tarjotaan informaatiota helpottamaan paikantamista, liikkumista ja palveluiden saavuttamista. Ohjelma tähtää henkilökohtaisen navigoinnin merkittävien hyötyjen ja käyttösovellusten tunnistamiseen sekä markkinoiden synnyttämiseen, mikä edellyttää merkittäviä julkisen ja yksityisen sektorin investointeja tutkimukseen ja tuotekehitykseen sekä infrastruktuuriin.

Markkinoilla on toistaiseksi nähtävissä kilpailevia palvelukonsepteja, joista ensimmäinen on satelliittipaikannusta hyödyntävä suljettu autonavigointijärjestelmä, toinen on satelliittipaikannusta hyödyntävät sovellukset mobiileissa päätelaitteissa ja kolmas matkapuhelinverkkoihin perustuvaa paikannusta hyödyntävät palvelut. Paikannusta on kokeiltu tai se on otettu tuotantokäyttöön mm. mobiileissa sää-, kartta- ja hakemistopalveluissa. Matkapuhelinoperaattorit ovat panostaneet verkkopaikannuksen käyttöönottoon kaupallisista lähtökohdista ja julkisella sektorilla on panostettu mm. hätäkeskusjärjestelmissä samoin kuin autoliikenteen seurannassa verkkopaikannuksen hyödyntämiseen. Verkkopaikannukseen perustuvat palvelut ovat toistaiseksi operaattorikohtaisia, mutta näköpiirissä on päätelaitteiden sijaintitiedon siirtäminen tarvittaessa myös operaattorien välillä.

Ohjelman täsmennetyt tavoitteita ovat

- I Edistää uuden liiketoiminnan syntymistä ja navigointiteknologian soveltamisen sosiaalisia innovaatioita eri ohjelma-alueilla.
- II Pilotoida ja tuotteistaa henkilökohtaisen navigoinnin paikannettuja palveluita ja edistää paikantavien päätelaitteiden ja paikannuksen infrastruktuurin kehittämistä ja soveltamista.
- III Arvioida ja kehittää laitteiden ja palveluiden käytettävyyttä, koota käyttäjien palautetta palveluista ja selvittää käyttäjien tarpeita palveluiden edelleen kehittämiseksi.
- IV Seurata ja arvioida kansainvälisten palvelumarkkinoiden kehitystä, alan tutkimusta, standardointia ja teknologiakehitystä sekä edistää alan osapuolten menestystä ja intressejä kansainvälisessä kilpailussa ja yhteistyössä sekä eurooppalaisissa tutkimus- ja kehitysohjelmissa.
- V Tiedottaa henkilökohtaisen navigoinnin palveluista ja niiden kehittämisestä, järjestää aiheesta seminaareja, tuote- ja palveluesittelyjä sekä tutustumiskäyntejä.
- VI Edistää palveluiden yhteentoimivuutta ja kilpailun toteutumista palveluliiketoiminnassa kehittämällä yhtenäistä palveluarkkitehtuuria, soveltamalla kansainvälisiä standardeja ja vaikuttamalla tarvittaessa niiden kehittämiseen sekä tarkistamalla tarvittaessa ohjaavaa lainsäädäntöä.
- VII Lisätä käynnissä olevien ja käynnistettävien hankkeiden välistä vuorovaikutusta ja edistää alan verkostoitumista sekä osaamisen ja prosessien kehittämistä ja tuottaa osapuolille synergisiä hyötyjä.
- VIII Edistää julkisen, yksityisen ja kuluttajasektorin yhteistyötä sekä kokeilla uusia toimintamalleja kuluttajasektorin oman sisältötuotannon sekä julkisen sektorin tietovarantojen hyödyntämiseksi henkilökohtaisen navigoinnin palvelutarjonnassa.

NAVI-verkoston on liittynyt ohjelman aikana useita toimintansa juuri aloittaneita yrityksiä, joille ohjelma on voinut tarjota yhtäältä kontakteja alan arvoverkoston yrityksiin ja toisaalta tietoa mm. markkinoiden ja standardien kehittymisestä jne. Yritysten tuotekehityksen ja pilottiprojektien esittelyt ovat edistäneet ideoiden vaihtoa ja jalostumista pyrittäessä kohti kypsempää, helposti käyttöön omaksuttavia tuotteita.

Tietoja kansainvälisten markkinoiden kehittymisestä on välitetty yhtäältä viikoittaisena uutisvirtana ja toisaalta Japanin, Pohjois-Amerikan ja Euroopan markkinoihin syventyneillä selvityksillä. Paikannusteknologian haasteita ja mahdollisuuksia on viestitty EU:n tutkimuksen ja kehittämisen puiteohjelmien valmisteluun ja tutkimusohjelmien hakumahdollisuuksista ja projekteista on raportoitu ohjelman seminaareissa. NAVI-verkoston asiantuntijat ovat tuottaneet yhdessä yritysten strategisen johtamisen tueksi henkilökohtaisen navigoinnin tulevaisuusraportin, jossa tarkasteluvuosi on 2005.

NAVI-verkoston sisäiset kuukausiseminaarit ovat koonneet yhteen kaikkiaan yli 300 henkeä sadasta organisaatiosta. Messuseminaarien ja muiden julkisten seminaarien kautta tietoa aiheesta on jaettu monin verroin laajemmalle joukolle.

NAVI-ohjelma rakentui varsinaisesti ns. horisontaalisista tukiprojekteista, jotka pyrkivät ratkomaan teknologia- ja sovellusriippumattomia ongelmia käytettävyyden, säädösten ja palveluarkkitehtuurin osalta.

Käyttäjätarpeita on selvitetty kyselytutkimuksin sekä Suomessa että Saksassa ja Italiassa. Kautta linjan käyttäjät pitävät paikannukseen perustuvia palveluja hyödyllisinä ja ovat valmiita maksamaan laitteista ja palveluista jonkin verran. Käyttökulttuurit syntyvät vähitellen käyttäjien positiivisten kokemusten myötä. Tutkimuksin on selvitetty useiden pilottiprojektien palvelukokeilujen samoin kuin ensimmäisten kaupallisten laitteiden ja palvelujen käytettävyyttä, jossa on vielä paljon parantamisen varaa. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmiä on kehitetty navigointipalvelujen tuotekehitykseen ja eettisistä kysymyksistä on laadittu huoneentaulu.

Useita eri standardointifoorumeja on seurattu osana arkkitehtuurityötä. Työ on tähdännyt yhtenäisen palveluarkkitehtuurin hahmottamiseen ja seurannut tiiviisti mm. kansainvälistä Location Interoperability Forumia (LIF) (nyk. osa Open Mobile Alliance, OMA:a), joka pyrkii määrittelemään paikannuksen palvelurajapintoja. Monet verkoston osapuolet ovat olleet mukana tässä työssä. Vastaavasti on seurattu Open GIS Consortiumin Open Location Services (OpenLS) hanketta, jossa määritellään paikannukseen perustuvien palvelujen rajapintoja. Em. standardien käytöstä on kerätty konkreettisia kokemuksia ohjelman testiympäristöjen kautta. Alalla on paljon kilpailevia pyrkimyksiä eikä standardien olemassa olo sinänsä takaa palvelujen yhteentoimivuutta.

Lainsäädäntö muodostaa osaltaan markkinoille viitekehyksen, jossa palveluja ja sovelluksia kehitetään ja tarjotaan. Euroopassa markkinoita tulee osaltaan ohjaamaan keväällä 2002 hyväksytty EU:n telemarkkinoiden tietosuojaa koskeva direktiivi, joka pyrkii turvaamaan käyttäjien yksityisyyden myös paikannusta hyödynnettäessä. NAVI-ohjelman Säädospuitteet tukiprojekti on selvittänyt käytäntöjä Euroopan ohella myös Yhdysvalloissa ja Japanissa ja tarjonnut samalla foorumin yritysten ja julkisen sektorin edustajien vuoropuhelulle.

Pilotti- yms. projekteille tarjottiin mahdollisuus hankkiutua vuorovaikutukseen tukiprojektien kanssa. Toimintamalli on uusi ja sen omaksumiseen tarvitaan selvästi aikaa puolin ja toisin, mutta mallilla saadaan aikaan ohjelmatoiminnassa lähtökohtaisesti selvästi enemmän projektien välistä vuorovaikutusta kuin perinteisellä ”erillisten projektien mallilla”. Palvelutarjontaa konkretisoivat pienimuotoiset testiympäristöt, jotka ideoitiin ja käynnistettiin ohjelman aikana, mutta joiden hyödyntämiseen pilottiprojektit eivät olleet valmistautuneet.

Navigoinnin tietoinfrastruktuurin parantamiseksi liikenne- ja viestintäministeriö on käynnistänyt mm. valtakunnallisen tie- ja katutietokannan (Digiroad) ja joukkoliikenteen reitti- ja aikataulutietokannan muodostamishankkeet. Merkittäviä hankkeita, joissa kuluttajat toimisivat tiedon tuottajina, ei ohjelmaan ole sisällynyt.

Ohjelma pyrkii osaltaan toteuttamaan suomalaisen tietoyhteiskunnan kehittämiseksi asetettuja tavoitteita tuottaa helpokäyttöisiä ja turvallisia tieto- ja asiointipalveluja ihmisten arkipäivän tarpeisiin sekä työ- että vapaa-aikana hyödynnettäväksi.

Ohjelman yhteiskunnallisina tavoitteina on edellä mainitun lisäksi mm. parantaa liikenteen, matkailun ja harrastamisen laatua informaatiolla, joka ohjaa liikkujan täsmällisesti ja sujuvasti

haluttuun kohteeseen ja auttaa välttämään turhaa liikennettä tai virheellisiä valintoja. Ohjelmassa kehitettävät palvelut lisäävät joukkoliikenteen houkuttelevuutta ja uusia palvelumuotoja sekä parantavat myös ikääntyvän väestön ja vammaisten liikkumismahdollisuuksia. Ohjelma edistää monipuolisten tietopalveluiden ja liikkumista palvelevan tietoinfrastruktuurin kehittämistä kysynnän ja teknologian tarjoamien mahdollisuuksien puitteissa.

Sitran johdolla päivitettyssä tietoyhteiskuntastrategiassa ehdotettiin useita kärkiohjelmiä, joista henkilökohtainen navigointi oli yksi. NAVI-ohjelma on toteuttanut strategian henkeä ja panostanut käyttäjälähtöisyyteen. Paikannusteknologian ja sen sovellusten kehittäminen tulee helpottamaan liikkumista ja sen sujuvuutta. Teknologialla lienee mm. joukkoliikenteen ja matkailun palvelujen kehittämisessä merkittävästi suurempi potentiaali kuin ohjelman aikana on tullut esiin.

Paikannusteknologia on ohjelman aikana tullut tunnetuksi ja sen mahdollisuudet mobiilipalvelujen kehittämisessä ymmärretään laajasti. Infrastruktuuri on kypsynyt kohtaamaan markkinoiden kysynnän ja lainsäädäntö on selkeytynyt määrittelemään palvelutoiminnan rajat. Suomen markkinat ovat kansainvälisesti vertaillen varsin kehittyneet, mutta pienet. Markkinat tarjoavat mahdollisuudet paikannukseen perustuville palveluinnovaatioille, mutta niiden menestyksellinen kaupallistaminen vaatii väistämättä suuntautumista kansainvälisille markkinoille. Mobiilipalvelujen omaksuminen on Euroopassa ollut huomattavasti hitaampaa kuin Japanissa. Paikannukseen perustuvien sovellusten ja palvelujen menestyminen Japanissa rohkaisee kuitenkin panostamaan alan tutkimus- ja tuotekehitystoimintaan pitkäjänteisesti.

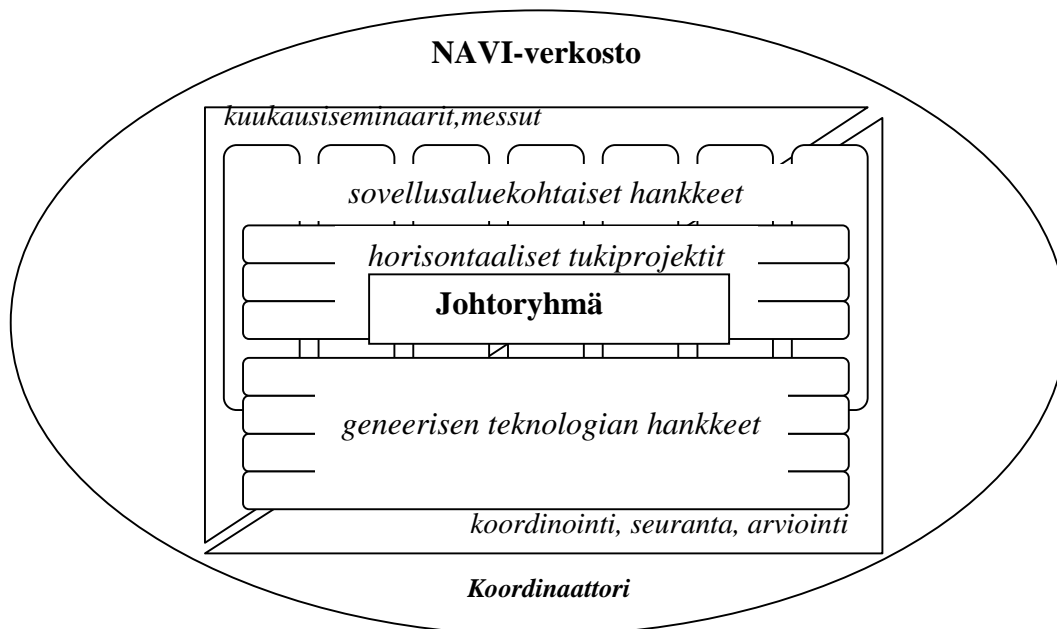
NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan henkilökohtaisen navigoinnin edistämistä jatkossa mm. panostamalla yhteisiin, tutkimusta- ja tuotekehitystä palveleviin testiympäristöihin sekä julkisen sektorin tietoaineistojen käyttöä edistäviin palvelupilotteihin. NAVI-ohjelma on synnyttänyt Suomeen toimivan mobiilipaikannusklusterin, joka jatkaa yhteistyötään ohjelman päättyessä. NAVI-ohjelman kokemukset ohjelmatoiminnan kehittämisestä halutaan jakaa suomalaisen innovaatiojärjestelmän parantamiseksi.

1 Ohjelman organisointi ja rakenne

Henkilökohtainen navigointi NAVI-ohjelma suunniteltiin yhteistyössä runsaan kahdenkymmenen organisaation kanssa kehittämisohjelmaksi poiketen hieman aiemmista teknologia- ja kehittämisohjelmien käytännöistä. Ohjelmaa voikin pitää eräänlaisena ohjelmatoiminnan pilottina, jossa kokeiltiin uusia käytäntöjä verkostoitumisen edistämässä ja suomalaisessa innovaatiojärjestelmässä.

Merkittävin ero tavanomaisiin ohjelmiin oli NAVI-ohjelman fokuointi sovellusalueen hankkeita tukeviin, teknologia- ja sovellusriippumattomiin tutkimusaiheisiin. Rahoitusrakenteen osalta ohjelma poikkesi myös hieman perinteisistä käytännöistä. Suunnitelman pohjalta yrityksiä ja hallinnon osapuolia haastettiin rahoittamaan ohjelmaa kokonaisuutena ja varsinaiset rahoituspäätökset tehtiin johtoryhmässä tukiprojektikohtaisesti tarjousten pohjalta. Usein päätöksiin liittyi ehto, että Tekes rahoittaisi toisen puolen hankkeen kustannuksista. Johtoryhmä rahoitti näin yhdessä Tekesin ja liikenne- ja viestintäministeriön kanssa ohjelman horisontaaliset tukiprojektit. Johtoryhmän ulkopuolisilla yrityksillä ja muilla osapuolilla oli pienemmällä verkostomaksulla mahdollisuus tulla mukaan NAVI-verkoston jakamaan ohjelman tuloksia osallistumatta varsinaiseen päätöksentekoon. Ohjelman hallintomalli, rahoitus, viestintä ja vuorovaikutus on tarkemmin kuvattuna liitteessä 4.

Ohjelma suuntautui osapuolten keskinäisen vuorovaikutuksen ohella myös ulospäin johtoryhmän hyväksymän viestintäsuunnitelman pohjalta. Näkyvin muoto oli osallistuminen useisiin messutapahtumiin, mikä toi myös uusia yrityksiä verkostoon.



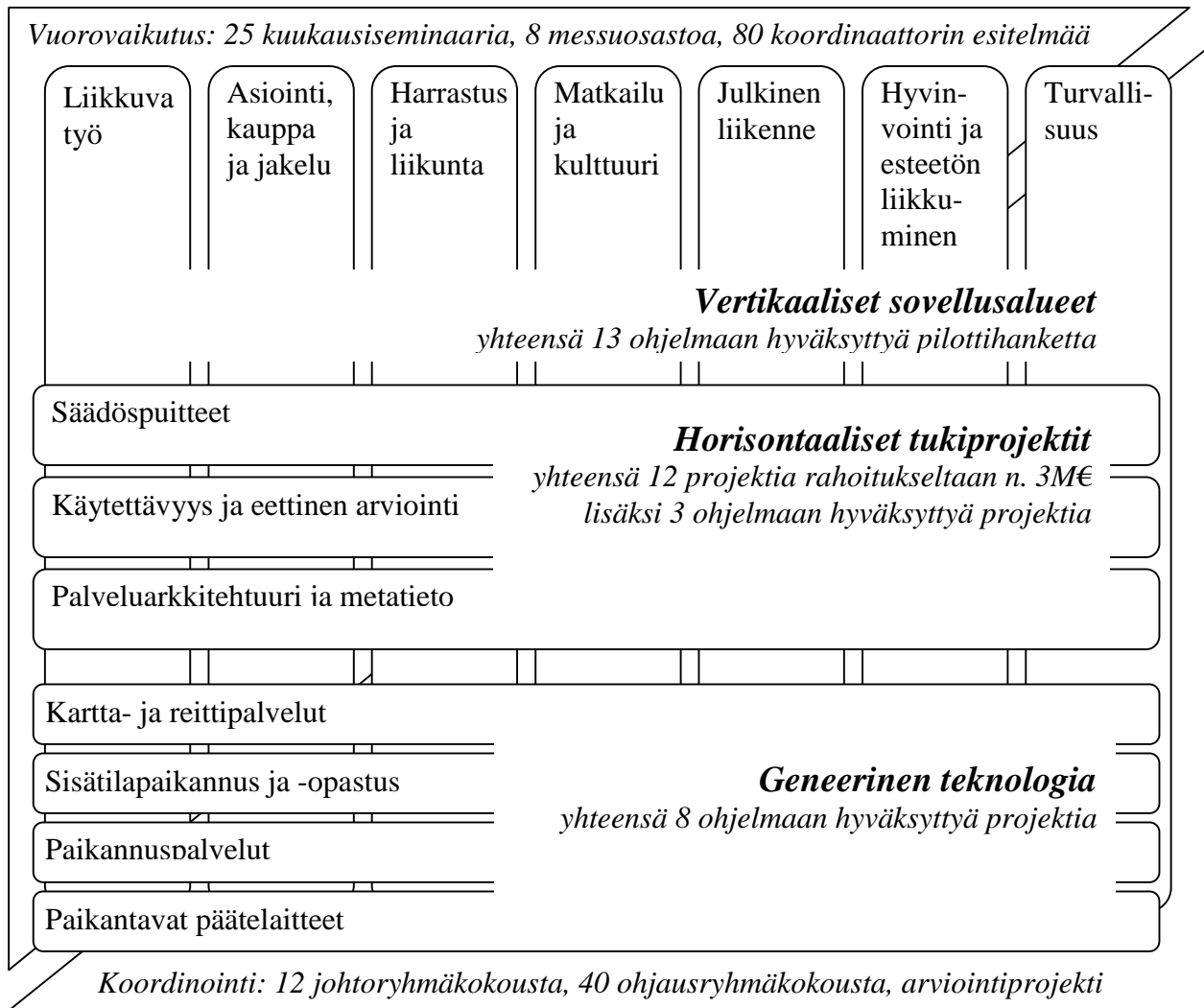
Kuva 1. NAVI-ohjelman organisointi

NAVI-ohjelma käynnistyi tilanteessa, jossa yrityksillä oli paljon suunnitelmia ja odotuksia matkaviestinnän markkinoiden kehittymisen suhteen. Ohjelmaa suunniteltaessa kävi ilmeiseksi, että ohjelman pilottiprojekteilla ei haluttaisi kilpailla näiden markkinaehtoisten tuotekehitysprojektien kanssa. Yleisen taloudellisen tilanteen ollessa otollinen voitiin ohjelmassa keskittyä kysymyksiin ja ongelmiin, jotka olisivat pääosin teknologiariippumattomia ja yhteisiä eri sovellusalueille kuten oikeudelliseen toimintaympäristöön, palvelujen ja laitteiden käytettävyysskysymyksiin sekä palveluarkkitehtuuriin. Näin organisoitavia projekteja päätettiin nimittää horisontaalisiksi tukiprojekteiksi. Edellisten aiheiden lisäksi ohjelmassa panostettiin mm. markkinoiden seurantaan, sanastotyöhön ja tulevaisuuskysymyksiin.

Ohjelman suunnitelmassa oli varsin seikkaperäisesti määritelty horisontaalisten tukiprojektien aihealueet. Ohjelman alkaessa keskeisistä tukiprojekteista ei järjestetty tarjouskilpailua, vaan eri aiheiden osalta pyrittiin aktivoimaan laadukkaiksi tunnettuja, aiheiden parissa työskennelleitä tutkimusyksiköjä sekä tarvittaessa osaamista täydentäviä tutkimuskonsortioita. Ohjelman aikana esitettiin ajatus testiympäristöjen kehittämistä täydentämään ja konkretisoimaan tukipalveluja. Näiden toteuttamiseen liittyi myös tarjouskilpailuja.

Ohjelma tarjosi sovelluspiloteille ja muille aihealueen projekteille mahdollisuutta hakea mukaan ohjelmaan ja vuorovaikutukseen tukiprojektien kanssa. Projekteille ei siis tarjottu rahoitusta, vaan mahdollisuus yhteistyöhön. Malli oli uusi eikä eri tahoilla projekteja suunniteltaessa oltu juuri osattu ottaa huomioon tukiprojektien tarjoamia palveluja.

Ohjelmaan haki ja hyväksyttiin kaikkiaan 24 projektia, joista kahdeksaa voi pitää lähinnä generisen teknologian projektina ja kolmeatoista eri sovellusalueiden pilottihankkeena sekä kolmea lähinnä käytettävyys-tukiprojektia syventävinä projekteina. Sovelluspilottien ja tukiprojektien välinen vuorovaikutus onnistui parhaiten käytettävyyden tutkimuksen alueella, jossa useat pilottihankkeet olivat tutkimuskohteina. Säädös- ja palveluarkkitehtuurikysymyksissä vuorovaikutus oli vähäisempää. Tukiprojektien raporttiluonnoksia ym. aineistoa saattoivat toki käyttää itsenäisesti hyväkseen yhtälailla pilottiprojektit kuin lukuisat verkoston yritysten tuotekehityshankkeetkin, jotka eivät koskaan hakeneet ohjelmaan mukaan. Tämä tulosten hyödyntäminen jatkuu toivottavasti myös ohjelman päätyttyä – ja aikanaan tulokset tulevat myös julkisesti saataville.



Kuva 2. NAVI-ohjelman projektit ja aktiviteetit.

NAVI-ohjelmaan kuului kaikkiaan 36 projektia. Ohjelman johtoryhmä käynnisti 12 tukiprojektia, joiden kustannuksista se rahoitti pääsääntöisesti puolet. Johtoryhmä hyväksyi ohjelmaan 24 itsenäisesti rahoituksensa hankkinutta projektia. Koordinointiin on käytetty koordinaattorin työn lisäksi noin 600-700 henkilötyöpäivää ja vuorovaikutukseen seminaareissa ym. noin 1000 henkilötyöpäivää.

2 Terminologia ja sanastotyö

Teknologia-, kehittämis- yms. ohjelmissa tuotetaan yleensä aktiivisesti uusia palveluja, menetelmiä ja toimintatapoja. Yhteistyöhön ja vuorovaikutukseen oman kitkansa aiheuttaa uusiin asioihin liittyvä terminologinen hämmennys, joka tavanomaisesti jatkuu myöhemmin vuorovaikutuksessa asiakkaiden kanssa. Sanasto on keino lievittää hämmennystä, välttää väärinymmärrysten aiheuttamia virheitä ja tehostaa vuorovaikutusta sekä parantaa sen laatua. Erityisesti monitieteisissä ja useita toimialoja koskevissa ohjelmissa varhaisella sanastotyöllä voisi olla paljon saavutettavissa.

NAVI-ohjelmassa käynnistettiin erityinen sanastoprojekti yhteistyössä Tekniikan Sanastokeskuksen kanssa. Sanastokeskuksella on terminologiatyöhön hyvin hioutuneet työmenetelmät, mutta siitä huolimatta työ vaati mukana olevilta asiantuntijoilta useiden työpäivien panoksen kultakin. Matkaviestinsanaston uusi laitos oli juuri valmistumassa, joten navigointi- ja paikannusaiheisen sanaston tuli täydentää sitä omalta osaltaan.

NAVIsanasto-projekti kesti 10 kuukautta ja tuotti julkaisun:

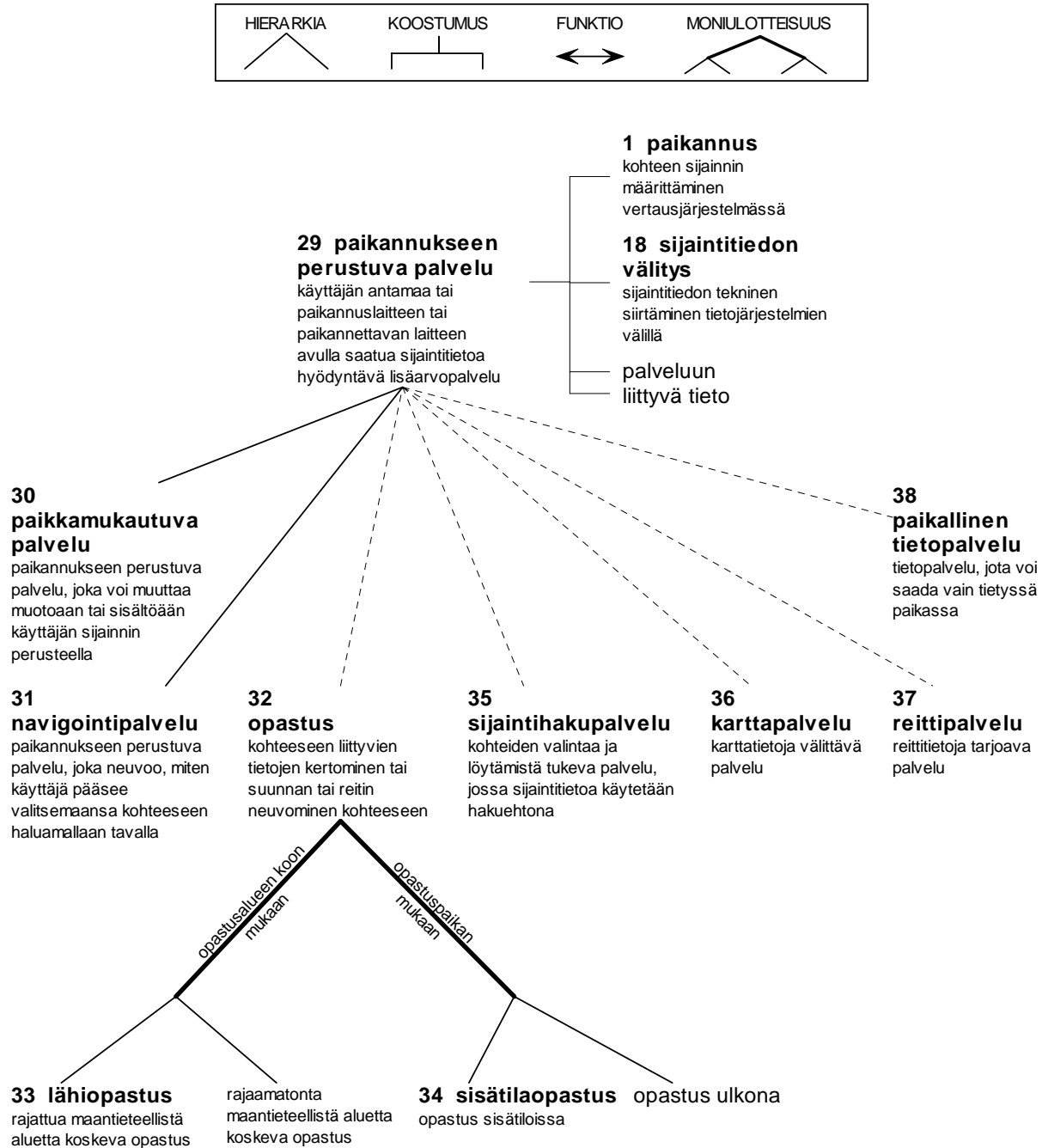
- *Paikannussanasto (Julkinen, Tekniikan Sanastokeskuksen julkaisu nro 30)*
<http://www.tsk.fi/info/paikannussanasto.pdf>

Paikannussanastoon on koottu termitietueina ja käsiteläluoioina tiedot noin sadasta aihealueeseen liittyvästä käsitteestä. Lisäksi on kerrottu lyhyesti, mitä yli kymmenen paikannukseen liittyvää lyhennettä tarkoittaa. Suomenkielisten termien vastineet on annettu ruotsiksi ja englanniksi. Sanasto on tarkoitettu ennen muuta alan ammattikielen käyttäjille eli paikannuksen ammattilaisten lisäksi muun muassa tiedottajille, toimittajille ja kääntäjille.

Paikannussanasto käsittelee pääasiassa paikannukseen ja henkilökohtaisen navigointiin liittyviä peruskäsitteitä. Paikannuksen eri aloista on käsitelty muun muassa paikannusjärjestelmiä ja -menetelmiä, paikantamiseen liittyviä palveluja ja erilaisia paikannuslaitteita. Navigoinnin osa-alueista sanasto on keskittynyt lähinnä matkaviestimien ja erilaisten paikannuslaitteiden avulla tapahtuvaan navigointiin ja opastukseen. Käsitteet on sanastossa pyritty kuvaamaan määritelmien ja huomautuksiin sisältyvien esimerkkien avulla niin, että yhtäältä käsitteiden erottaminen toisistaan ja toisaalta käsitteiden välisten yhtymäkohtien löytäminen on mahdollista.

Sanaston valmistuttua oli havaittavissa, että eri projekteissa työskentelevät henkilöt, ja erityisesti työtään aloittavat henkilöt, olivat sangen tyytyväisiä sanaston olemassa oloon ja pystyivät nopeammin omaksumaan uusia asioita. Oletettavasti sanastosta on samantyyppistä hyötyä yrityksissä ja muissa organisaatioissa, joissa aiheen piirissä työskennellään. Tulevaisuudessa Paikannussanasto saattaa olla hyödyllinen myös yritysten kommunikoidessa asiakkaitensa kanssa laitteiden, palvelujen ja erilaisten sovellusprojektien parissa.

Sanasto ei ole muuttumaton, vaan se vaatii jatkuvaa kielenhuoltoa. Tulevaisuudessa myös Paikannussanasto tulisi tarkistaa noin vuoden välein. Talkootehtävä sopisi hyvin NAVI-verkostolle, jossa keskeiset alan yritykset ovat mukana.

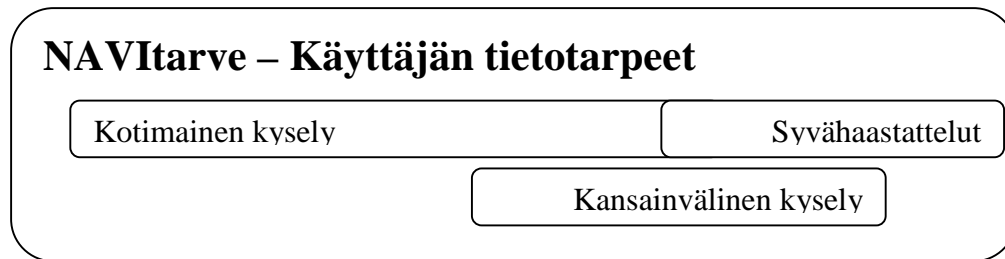


Kuva 3. Paikannukseen perustuvat palvelut.

NAVIsanasto-projektin tuottama Paikannussanasto esittelee havainnollisin termikaavioin aihepiirin keskeisintä sanastoa.

3 Käyttäjien tarpeet

Käyttäjätarpeita selvitettiin NAVI-ohjelmassa kahdessa tukiprojektissa: NAVItarve- ja KEN-projekteissa. Molempien projektien työtä seurasi ja tuki KEN-ohjausryhmä.



Kuva 4. Käyttäjän tietotarpeet.

NAVItarve-projektissa haastateltiin yli 1000 henkilöä Suomessa ja keskeisin osa haastattelusta toistettiin Saksassa ja Italiassa.

Käyttäjien tietotarpeet – liikkuminen ja henkilökohtainen navigointi (NAVItarve) tukiprojektin toteutti VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka ja hankkeen vetäjänä toimi aluksi Merja Penttinen sekä myöhemmin Virpi Anttila; <http://www.vtt.fi/rte/transport/navitarve/>.

Projekti tuotti laajojen käyttäjähaastattelujen pohjalta kolme raporttia:

- *User needs for personal navigation services - Phone interviews conducted in Finland*
- *User needs for personal navigation services - Users in Finland, Italy and Germany*
- *User needs for personal navigation services - Group discussions and diaries*

Henkilökohtaisen navigoinnin osalta käyttäjien tarpeita voidaan kiteyttää kysymyksiin

- missä olen, missä toiset henkilöt ovat ja miten sijaintitieto viestitään
- missä on määränpää kuten etsitty osoite tai muu paikka tai mistä kaivatut palvelut löytyvät tai mistä lähimmistä palvelupisteistä saa tietyn tuotteen tai palvelun
- miten määränpään voi saavuttaa eli mitä vaihtoehtoisia reittejä ja kulkumuotoja on tarjolla ja mitä rajoituksia eri vaihtoehtoihin sisältyy

Tämän lisäksi käyttäjä saattaa olla kiinnostunut olosuhteista, jotka kohteessa tai reitillä vallitsevat tai on ennustettu.

Suomessa tehtiin vuonna 2001 verrattain laaja, tilastollisesti edustava henkilökohtaista navigointia koskeva käyttäjähaastattelututkimus, jossa kysymyksiin vastasi 59% 15-75 –vuotiaita suomalaisia sisältäneestä satunnaisotoksesta, yhteensä 1179 henkilöä.

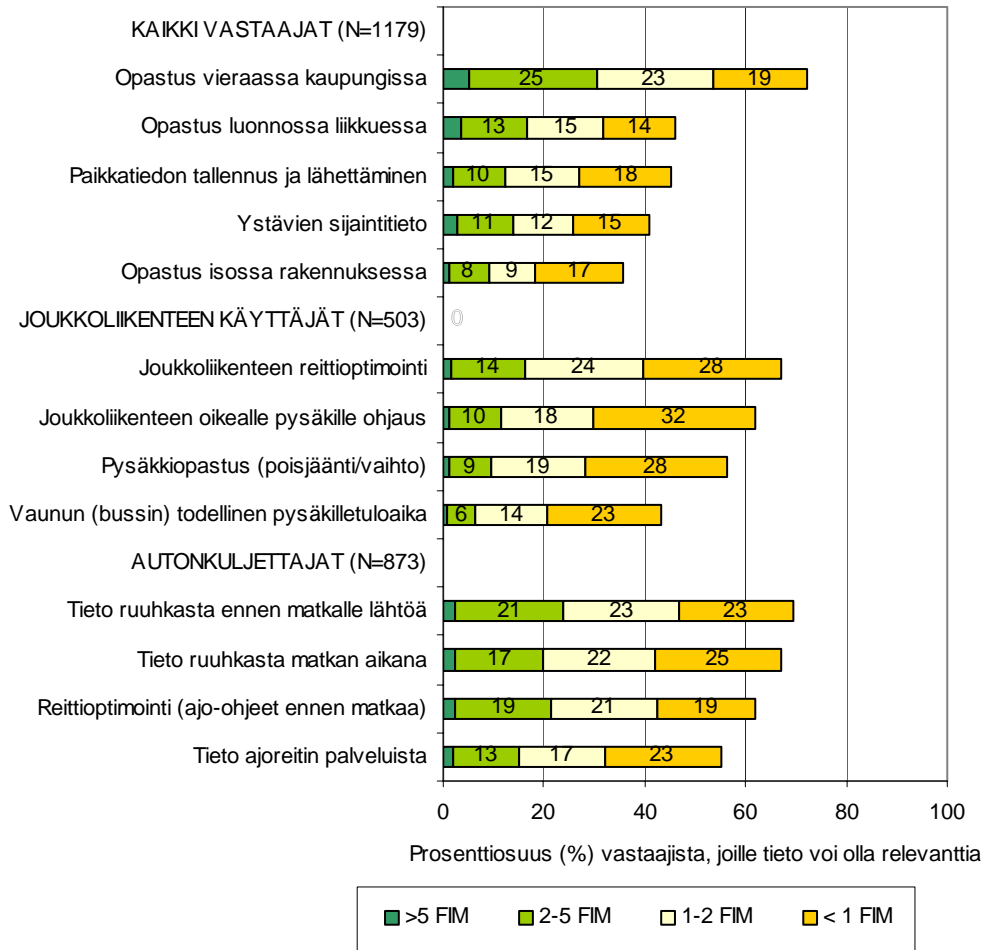
Ennen varsinaisia liikkumiseen liittyviä tietotarvekysymyksiä, haastateltavien liikkumisesta kerättiin taustatietoa. Vastaajista 78% oli ajokortti, joskin 5% heistä ei ollut ajanut edellisen

vuoden aikana; 43% vastaajista oli käyttänyt joukkoliikennettä edellisen kuukauden aikana. Vastaajien edestakainen päivittäinen työmatka oli keskimäärin 31,5 km ja opiskeluun liittyvä matka vastaavasti 14,6 km. Asiointiin liittyvä päivittäisliikkuminen oli keskimäärin 8,6 km. Vapaa-aikanaan yli 80% käveli tai juoksi vähintään viikoittain, polkupyörällä kesäaikaan ajoi vastaavasti yli 60% vastaajista ja luonnossa liikkui kuukausittain yli 60% vastaajista. Kaupungin keskustassa liikkui kuukausittain yli puolet ja ostoksilla yli 40% vastaajista. Vuosittain kotimaassa matkaili yli 80% ja ulkomailla yli 60% vastaajista. Vieraisissa ympäristöissä liikkui kuukausittain lähes puolet vastaajista.

Matkapuhelin oli 84% vastaajista ja heistä neljä viidestä maksoi laskunsa itse. Vastaajista 97% oli lähettänyt tekstiviestejä joskus ja yli 40% lähetti niitä päivittäin. Kaksi kolmesta oli pelannut jotain matkapuhelimen peliä. Uuden soittoäänen oli puhelimeensa ladannut yli 40% vastaajista. Matkapuhelimellaan sähköpostia tai wap-palveluja oli käyttänyt alle 10% vastaajista.

Tavoitteena oli kerätä ja analysoida tietoa käyttäjätarpeista, odotuksista ja epäilyistä sekä tunnistaa potentiaalisia käyttäjäryhmiä. Haastatelluille listattiin liikkumiseen liittyviä tietosisältöjä kuten erilaiset kartat, joukkoliikenteen reitti- ja aikataulutiedot, liikenteen häiriötiedot ja paikannukseen perustuvat palvelut kuten automaattinen hätäpuhelu autokolarissa, opastus kaupungissa, suurissa rakennuksissa tai luonnossa, sijaintitiedon tallentaminen, lähettäminen sekä toisten henkilöiden paikantaminen ja paikannukseen perustuvat tarjoustiedot.

Haastattelun mukaan vastaajat pitivät monia uusia palveluja tarpeellisina. Automaattisen hätäpuhelin ohella vähintään kolme neljästä vastaajasta, joille tietosisältö saattoi olla relevantti (esim. autoilijoiden tietotarpeet kysyttiin vain henkilöiltä, jotka olivat ajaneet viimeisen 12 kk aikana) piti tarpeellisina palveluina opastusta vieraassa kaupungissa, ruuhkatietoja ennen matkaa ja sen aikana sekä joukkoliikennematkan reittioptimointia. Noin 70% nimesi tarpeelliseksi opastuksen oikealle bussipysäkillä ja linja-autosta poisjäämiseksi oikealla pysäkillä. Kaksi kolmesta piti tarpeellisena lyhimmän tai nopeimman ajoreitin opastusta (reittioptimointi) sekä palveluinformaatiota reitin varrella samoin kuin paikallista sää- ja kelitietoa. Yli puolet vastaajista koki tarpeelliseksi opastuksen luonnossa ja suurissa rakennuksissa sekä autonavigoinnin ja reaaliaikaiset pysäkkiaikataulut. Joka toinen vastaaja piti ystävien paikannusta ja oman sijaintitiedon tallennusta ja lähettämistä tarpeellisena.

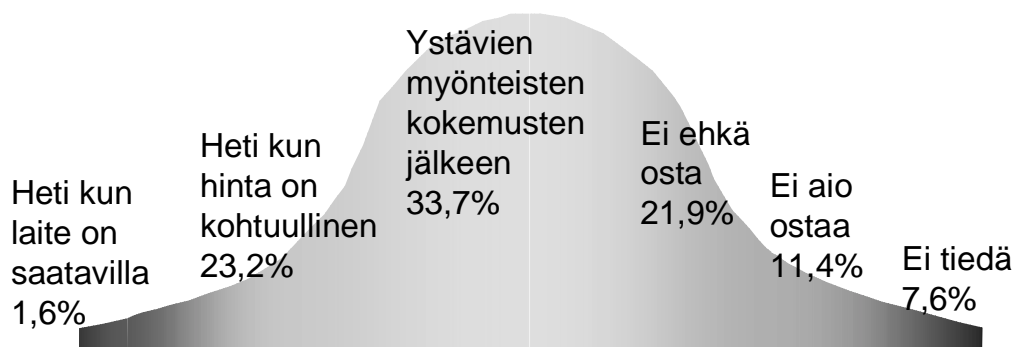


Kuva 5. Käyttäjien maksuhalukkuus.

Haastateltujen oma arvio maksuhalukkuudestaan henkilökohtaisen navigoinnin palveluista vaihtelee melkoisesti, mutta yli puolet vastaajista olisi valmiita maksamaan useista eri palveluista jonkin verran (prosenttiosuus vastaajista, joille tieto voi olla relevanttia).

Kolme neljästä oli sitä mieltä, että henkilökohtaisen navigoinnin palvelut helpottaisivat liikkumista ja kaksi kolmesta luottaisi palveluihin vieraassakin ympäristössä. Kolme neljästä arveli, että tiedot saattaisivat joutua rikollisten käsiin ja puolet vastaajista epäili, että viranomaiset saattaisivat saada liikaa mahdollisuuksia valvoa kansalaisia. Yli kaksi viidestä arveli, että palvelut olisivat liian kalliita hyötyynsä nähden eivätkä ne olisi riittävän helppokäyttöisiä.

Kun haastatelluilta kysyttiin valmiutta hankkia navigointiin soveltuva mobiililaitte, yli puolet (57,5%) vastasi aikovansa hankkia sellaisen joskus. Joka neljäs odottaisi laitteen hinnan olevan kohtuullinen ja kolmasosa hankkisi laitteen vasta, kun heidän ystävillään on ollut laitteesta positiivisia kokemuksia. Jakauma käy esille kuvasta.



Kuva 6. Valmius navigoivan matkaviestimen hankkimiseen.

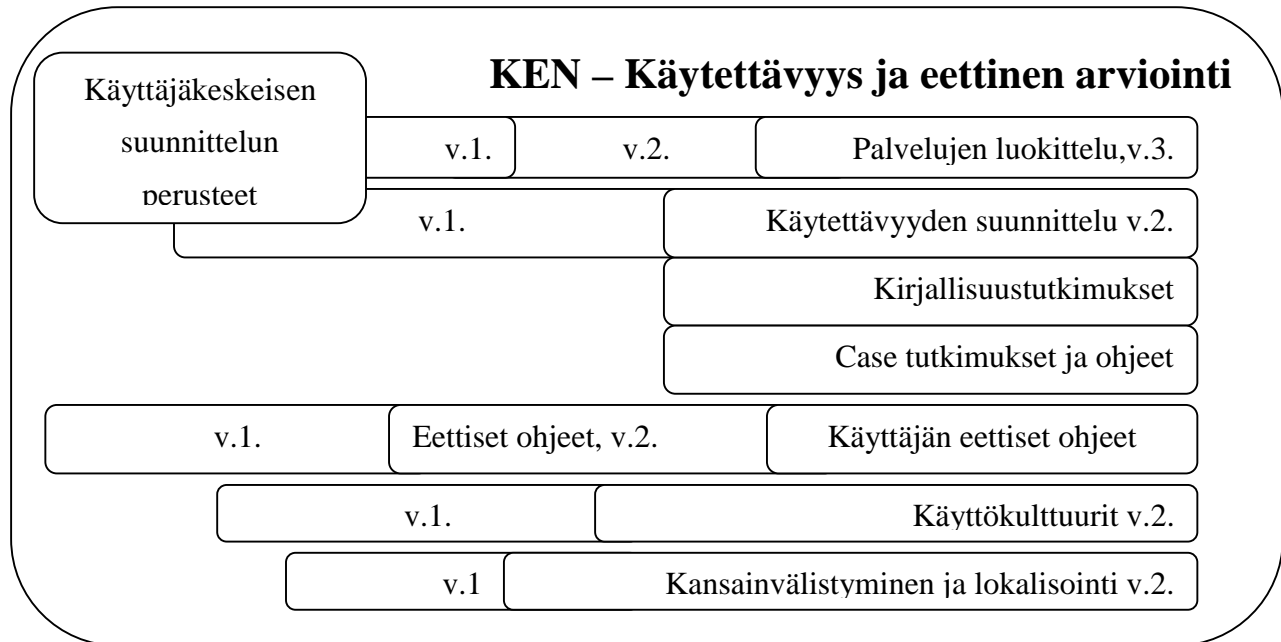
Jakauma noudattaa aikaisemmin esim. matkapuhelimen penetraatioasteen lisääntymistä kuvaavaa, uuden teknologian omaksumisen käyrää, jossa kapean kärjen jälkeen markkinoille on tärkeää saada ns. suuret massat.

Käyttäjien tarpeita selvitettiin haastattelututkimuksen ohella myös hieman yksityiskohtaisemmin ja syvällisemmin 48 henkilön kanssa. He pitivät arjen tilanteista päiväkirjaa, johon kirjasivat esiin tulleita tietotarpeita. Esille nousi mm. päivittäisasiain nopeuttaminen ja erikoistuotteiden löytäminen sekä keli- ja täsmäsäättiedot myös harrastuksia silmällä pitäen. Käyttäjien oli kuitenkin varsin vaikea ”keksiä” paikannusteknologian sovellusmahdollisuuksia omaan elämäänsä ja arkeensa liittyen. Henkilöt osallistuivat myös ryhmäkeskusteluihin, joissa mm. navigointilaitteen integrointia matkapuhelimeen pidettiin tärkeänä.

Haastattelututkimukset Italiassa ja Saksassa tuottivat paljolti samansisältöisiä tuloksia. Italiassa nopeiksi navigointilaitteen hankkijoiksi ilmoittautui selvästi suurempi joukko kuin Suomessa tai Saksassa, jossa kuitenkin myönteisten kokemusten jälkeen näyttäisi olevan suurimmat markkinat.

4 Käyttäjät, käytettävyys ja eettiset kysymykset

Käyttäjätarpeita, käytettävyyttä ja eettisiä kysymyksiä selvitettiin kahdessa tukiprojektissa: edellä kuvatussa NAVI-tarve-projektissa ja laajassa KEN-projektissa. Molempien projektien työtä seurasi ja tuki KEN-ohjausryhmä.



Kuva 7. Käytettävyys ja eettiset kysymykset.

KEN-projekti tutki laajasti henkilökohtaisen navigoinnin käytettävyyskysymyksiä: käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmät, käytettävyyskriteerit erilaisille palveluille ja tuotteille, tuotteiden esittely kuluttajille, käyttökulttuurit sekä kansainvälistämiseen liittyvät kysymykset. Eettisiä kysymyksiä lähestyttiin ensin suunnittelun ja tuotekehityksen näkökulmasta ja lopuksi käyttäjän kannalta.

Käytettävyys ja eettinen arviointi (KEN) tukiprojektin, kotisivu osoitteessa <http://www.vtt.fi/tte/projects/ken/indexfi.htm>, toteutti konsortio, johon VTT Tietotekniikan johdolla kuuluivat Tampereen yliopiston Hypermedialaboratorio, Teknillinen korkeakoulu, Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus Stakes sekä VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Hankkeen vetäjänä toimi Eija Kaasinen.

Projekti tuotti useita raportteja:

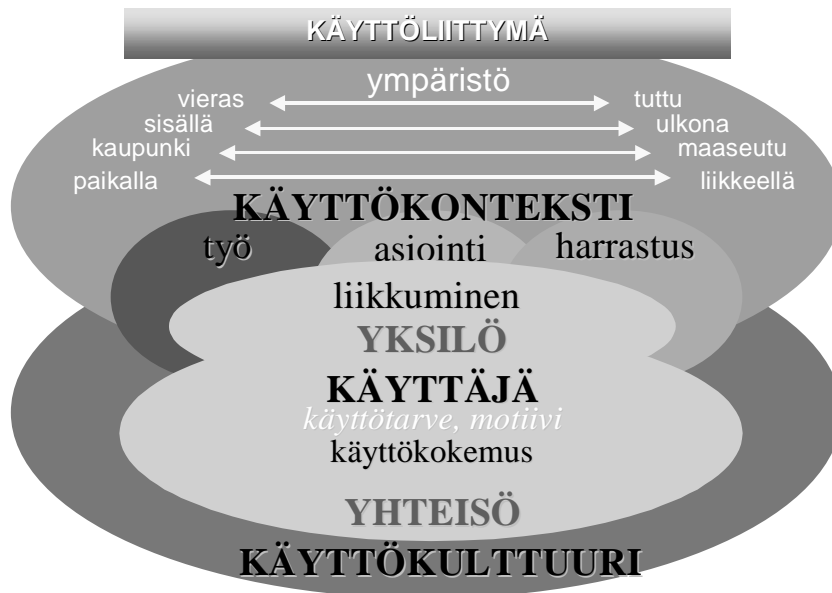
- *Basics of Human-Centred Design in Personal Navigation*
- *Products and Services for Personal Navigation - classification from the user's point of view*
- *Products and Services for Personal Navigation - Usability Design*

- *Part I, Usability Design and Evaluation Methods*
- *Part II, Related Research*
- *Part III, Case Studies and Usability Guidelines*
- *Ethical Issues in Personal Navigation*
 - *Part I, Ethical Issues in Personal Navigation*
 - *Part II, A user's perspective (Julkinen)*
- *Adaptation of Technology and Usage Cultures*
 - *Part I, Adaptation of Technology and Usage Cultures*
 - *Part II, Evolving new usage cultures*
- *Internationalisation and Localisation*

Käyttökulttuurikysymyksiä selvitettiin myös tulevaisuustyöskentelyn yhteydessä. Kuluttajatutkimuskeskuksessa Mika Pantzar ja Minna Tarkka laativat artikkelin:

- *Henkilökohtaisten navigaatio-sovellusten kulttuurinen juurtuminen – vaihtoehtoja ja skenaarioita*

Kuva henkilökohtaisen navigoinnin kokonaisuudesta on täydentynyt ja käyttäjakeskeisyydestä on saatu paljon tutkimustietoa. NAVI-ohjelman suunnitelman tarjoama piirros henkilökohtaisen navigoinnin palveluista on nyt piirrettävä niin, että laitteiden ja palvelujen käyttöympäristö ja käyttök konteksti tulevat painokkaasti esiin.



Kuva 8 . Henkilökohtaisen navigointi.

Henkilökohtaisen navigoinnin kokonaiskuva on NAVI-ohjelman käytettävyyttä ja käyttökulttuureja koskevan tutkimuksen myötä täydentynyt ja täsmentynyt. Käyttäjän motiivista ja käyttökokemuksista rakentuvat erilaisten yhteisöjen uudet palvelujen käyttökulttuurit. Henkilökohtaisen navigoinnin käyttök konteksteja ovat etenkin työ, harrastukset, asiointi ja liikkuminen erilaisissa ympäristöissä.

NAVI-ohjelman tutkimustyö on ollut vahvasti käyttäjäkeskeistä. Tutkimuksen kohteena on ollut käyttäjien tarpeet, käytettävyyden näkökohdat, eettiset näkökohdat, käyttökokemukset ja käyttökulttuurit. KEN-projektin tutkimustyön ydin oli NAVI-ohjelman projektien ja NAVI-verkoston osapuolten omien tuotekehitysprojektien kanssa yhteistyössä tehdyt käytännön tutkimukset. Näitä tutkimuksia tehtiin kaikkiaan kymmenen ja niissä evaluoitiin kehitteillä olevien navigointituotteiden ja -palveluiden käytettävyyttä aitojen käyttäjien kanssa oikeissa käyttöympäristöissä. Lisäksi käyttäjien kanssa arvioitiin viisi kaupallista navigointituotetta.



Kuva 9. Aitoja käyttäjiä testaamassa palveluja oikeissa olosuhteissa. NAVI-ohjelman käytettävyydetutkimuksissa käyttäjät testasivat laitteita ja palveluja todellisissa käyttöympäristöissä, mikä asettaa tutkimukselle paljon käytännöllisiä haasteita.

4.1 Palvelujen luokittelu

Navigointi- ja muiden paikannukseen perustuvien palveluiden osalta on esitetty eri yhteyksissä monenlaisia luokitteluja (katso myös kuva Terminologia-luvussa). NAVI-ohjelman suunnitelmassa esitettiin lähinnä informaation luonteeseen ja käyttöön perustuva yleispiirteinen jaottelu, jossa erotetaan sijainnin välittäminen, karttapalvelut, reittipalvelut ja paikannetut

”palvelupistepalvelut”. Näitäkin geneerisempiä ovat paikannuspalvelut ja hakukonetyyppiset hakemistopalvelut.

Parhaimmillaan toimiva luokittelu auttaa käyttäjiä ymmärtämään teknologian tarjoamia mahdollisuuksia ja vertailemaan laitteita ja palveluja. Luokittelun avulla käyttäjän voi olla helpompaa jäsentää omia tarpeitaan mm. laitteen ostopäätöstä tehdessään. Hyvä luokittelu auttaisi systemaattisesti asemoimaan tuotteen markkinoilla.

Laitteiden ja palvelujen markkinoijilla on haasteena saada asiakkaat ymmärtämään, millaisia tuotteita heille tarjotaan. Keskeistä lienee erottautuminen eli tuotteen vahvuuksien esillä pitäminen. Käyttäjän tukeminen tuotetta hankittaessa ja käyttöönottaessa on tietoteknisten tuotteiden käytettävyyden avainkohtia.

Nykyisin uudet mahdollisuudet puetaan usein tarinan muotoon, mikä onkin varmasti tehokas ja konkreettinen tapa viestiä. Käyttäjän on helppo samaistua tarinan tapahtumiin ja ymmärtää paikannuksen ja palvelujen rooli kokonaisuudessa. Mainonnassa tulee kuluttajalle osoittaa tarinoin ja esimerkein laitteen tai palvelun käyttö. Suuri osa kuluttajista on valmis hankkimaan laitteen vasta sitten, kun ystäviltä on saatu käyttöesimerkkejä ja myönteisiä kokemuksia uusien tuotteiden käytöstä.

Perinteiseen tuotetarjontaan on kehitetty kuluttajia palveleva tuoteselostekäytäntö, jonka avulla kuluttajat voivat kohtuullisen helposti vertailla tuotteita. Teknisten laitteiden vertailua ovat helpottaneet erilaiset vertailutestit, joissa laitteen keskeisiä teknisiä ominaisuuksia on lueteltu osin testeihin sisältyviin mittauksiin perustuen. Kuluttajan kannalta kuitenkin eri ominaisuuksien merkitys eri käyttötarkoituksissa voi olla epäselvää ja joitakin tärkeitä ominaisuuksia ei ole kenties ”testattu” lainkaan. Matkaviestinnässä laitteet ja palvelut limittyvät yhä tiiviimmin toisiinsa ja asiakkaan voi olla varsin vaikea tietää mikä on käytännössä yhteentoimivaa.

Kuluttajan kannalta keskeisiä kysymyksiä ovat mm.:

- kenelle tuote on sopiva?
- mitä tuotteella voi tehdä?
- missä tuotetta voi käyttää? missä ei?
- mitä tuotteen teknisistä ominaisuuksista pitäisi tietää?
- mitä erityisominaisuuksia tuotteessa on?

Paikannuksen osalta vertailtavia asioita ovat mm.:

- kuinka nopeasti paikannus tapahtuu?
- mikä on sijaintitarkkuus?
- mikä on paikannuksen toimivuus erilaisissa ympäristöissä (ulkona/sisällä)?
- mikä on paikannuksen alueellinen saatavuus?
- kuka sijaintitietoa kontrolloi?

Paikannettujen palvelujen osalta kiinnostavaa on mm.:

- minkä tyyppistä lähellä olevista palveluista, nähtävyyksistä tms. saa tietoa ja kuinka kattavaa tieto on?

- voiko tuotteella valita lyhimmän, nopeimman tms. reitin valittuun osoitteeseen, kohteeseen tms.?
- saako tuotteella tietoa vaihtoehtoisista kulkumuodoista, reiteistä ja aikatauluista?
- voiko oman sijaintinsa ja reittinsä tallentaa?
- voiko oman sijainnin lähettää toisiin tuotteisiin ja voiko tuotteella paikantaa toisia henkilöitä?

Reitinopastuksen osalta vertailtavia asioita ovat mm.:

- onko tuotteessa mukana reittiopastus?
- mitä vaihtoehtoisia kriteereitä tuote tarjoaa reitin valintaan eli voiko tuotteella valita lyhimmän, nopeimman tms. reitin valittuun osoitteeseen, kohteeseen tms.?
- missä muodossa opastustieto esitetään (teksti, kartta, audio-opastus, ym.)?
- onko opastus liitetty paikannukseen ja opastaako tuote kohteeseen ”käännös käännökseltä”?

Keskeisiä palvelun laatuksymyksiä ovat mm.:

- kuinka kattavaa palvelutarjontaa on sisällöllisesti ja maantieteellisesti?
- kuinka ajantasaisia ja paikkansapitäviä tarjotut tiedot ovat?
- miten tietoturvasta ja tietosuojasta huolehditaan?

Henkilökohtaisen navigoinnin sovelluksiin voi yhdistyä varsin monia toimintoja ja mobiilipalvelut ovat usein laajempia palvelukokonaisuuksia, joten niiden kuvaaminen ja vertailu on vaikeampaa kuin monien perinteisten tuotteiden. Kuluttajalle tuotteiden hankinta on vaikeaa, siksi tarvittaisiin päätöksentekoa tukeva tuoteseloste. Siirryttäessä yhä enemmän aineettoman kulutuksen suuntaan, olisi tärkeää kehittää palvelutuotteiden vertailuun soveltuva tuoteselostemalli.

4.2 Käyttäjät ja käyttökulttuurit

Käsitykset siitä ketkä tulevat olemaan paikannus- ja navigointipalvelujen käyttäjiä vaihtelevat. Ammattikäyttö etenee omaa tasaista tahtiaan, mutta kuluttajien käyttäytyminen on vaikeammin ennakoitavissa.

4.2.1 Ammattikäyttäjät

Paikannuksen soveltamista voi hyvin tarkastella toimialoittain ja mm. kuljetustoimiala on jo pidempään käyttänyt paikannusta. Paikannuksen soveltaminen on edelleen laajenemassa yhä pienempiin yrityksiin. Maa- ja metsätalous on luonteeltaan varsin liikkuvaa työtä, jossa paikantaminen on jo mukana lannoituksesta sadonkorjuuseen. Yhteiskunnan infrastruktuurista kuten sähkö-, vesi-, viemäri- yms. verkostoista huolehtivat osapuolet tekevät paljon liikkuvaa rakentamis- ja ylläpitotyötä, jossa mm. vikojen paikantaminen ja paikalle ohjaus näyttelee keskeistä roolia. Vastaavasti maanrakentaminen ja liikenneverkkojen ylläpito ovat työtä, jonka tehostamisessa työkohteiden paikantaminen ja maa-aineisten siirtämisen optimointi ovat keskeistä. Liikenneverkkojen ylläpidossa myös toimenpiteiden tarkka alueellinen kohdentaminen

mm. säätietojen mukaan tuottaa osaltaan paremman liikkumisen turvallisuuden. Rakentamistoiminnassa materiaalitoimitukset sekä erilaisten ammattimiesten oikea-aikainen läsnäolo hankkeiden edistyessä käytännössä monesti useilla eri työmailla yhtä aikaa synnyttää tarpeen paikantaa tarvittaessa niin työkohteet kuin työntekijätkin. Poliisi-, palo-, pelastus- ja erilaisia valvontatehtäviä hoitavat viranomaiset tekevät liikkuvaa työtä, jossa operaatioiden tehokas, keskitetty johtaminen on usein tuloksellisuuden tärkeä edellytys; yksiköiden paikantamisella ja seurannalla on keskeinen rooli sekä kohteisiin ohjaamisessa että mm. erilaisissa etsintätehtävissä.

Sisätalapaikannus jatkaa mm. kuljetusketjua sisälle varastoihin, teollisuuslaitoksiin, kauppoihin ja tavarataloihin aina hyllyyn saakka. Tavarankuljetuksen ohella kulunvalvonta rakennuksissa, varastoissa jne. on potentiaalinen sovellusalue. Terveystieteiden ja muissakin tehtävissä oikeiden henkilöiden ja laitteiden saaminen nopeasti ja täsmällisesti oikeaan paikkaan saattaa olla kriittistä toiminnan laadun ja tehokkuuden kannalta.

Teknologia on jo otettu käyttöön varsin laajasti mm. kuljetustehtävissä ja sen hyödyntäminen yrityssovelluksissa eri toimialoilla on ilmeistä silloin, kun laitteiden ja menetelmien käytöstä on osoitettavissa selkeitä säästöjä taikka toiminnan laadun tai työturvallisuuden merkittävää paranemista.

4.2.2 Kuluttajat

Ammattikäytön kautta syntyviä malleja ja tuotteita yritetään usein siirtää kuluttajamarkkinoille, joskin kuluttajien käyttökulttuurit syntyvät pääosin toisella tavalla. Käyttäjä- ja käyttökulttuureilla tarkoitetaan niitä moninaisia tapoja, joilla laitteet ja sovellukset asettuvat ja jäsenyvät kuluttajien arkeen.

Paikannus eri muodoissaan on luonnollinen osa liikkumista ja matkailua. Vieraassa ympäristössä liikkueensa kuluttaja varautuu usein etukäteen löytämään perille joko kartan avulla tai luottaen matkapuhelimeensa, jolla soittamalla tai muita palveluja käyttäen arvelee saavansa tarpeelliset neuvot. Vesillä ja luonnossa liikuttaessa navigointi ja suunnistus on kuitenkin niin oleellinen osa harrastusta, että kuluttaja saattaa panostaa erilaisten välineiden hankkimiseen paikantamisen ja kartankäytön tueksi. Navigaattori saattaa olla myös eräänlainen turvallisuusväline vieraassa ympäristössä.

Haastatellessaan laitteiden ja sovellusten suunnittelijoita Pantzar ja Tarkka tunnistivat suunnitteluparadigmojen vastakkainasetteluja:

- ”Rationaali ongelmien ratkaisija” vastaan ”Omaa elämäänsä luova ihminen”
- ”Harkitut valinnat” vastaan ”Rutiinit”
- ”Työ” vastaan ”Leikki”
- ”Absoluuttinen positiointi” vastaan ”Relatiivinen positiointi”
- ”Lisäarvopalvelut” vastaan ”Peruspalvelut”
- ”Oikeat kuluttajat” vastaan ”Tuotteiden kehittäjien mielikuvat”

Kuva rationaalisesta ihmisestä hallitsee tuotesuunnittelua. Elämää pelkistetään ongelmanratkaisun tehtäviksi, joihin markkinat yrittävät tuoda ratkaisuja korvaamaan perinteistä kykyä selvittää arkipäivän haasteissa. Suunnitelmallisuutta arvostettaneen yleisemmin kuin spontaanisuutta yhä, vaikka kuluttajien ajalehtiminen lienee tavanomaisempaa kuin tietoiset päätökset. Käänteinen on kuitenkin tapahtumassa, kun käyttäjien itseilmaisua, elämyksellisyyttä ja tunteita korostavat näkökulmat ovat saamassa yhä enemmän painoa. Käyttökulttuureissa paikannus ei ole vain koordinaatteja, vaan ihmisen läsnä- tai poissaolon ja elämäntilanteen viestimistä kokonaisvaltaisemmin. Palveluiden lisäarvo on laskutusperuste, mutta hyvinvoivassa tietoyhteiskunnassa saattaa olla tilaus myös kaikkien ulottuvilla oleville peruspalveluille. Opetuista mielikuvista huolimatta tuotesuunnittelijat haluavat uskoa vielä ”oikeisiin kuluttajiin” ja ”aitoihin tarpeisiin”.

Voisiko navigaattori juurtua kellon kaltaiseksi lähes näkymättömiksi arkea oleellisesti muokkaaviksi laitteeksi? Muuttuuko ammattikäyttäjien tai erityisharrastajien intohimo suurten käyttäjävolyyymien arkiseksi rutiiniksi? Luovatko nuorten miesten ohella myös teinitytöt ja seniorit omat paikannuksen käyttökulttuurinsa?

Erilaisissa välineurheilulajeissa ja harrastuksissa paikannus ja navigointi voi olla tukipalvelu, johon voidaan panostaa merkittävästikin statuksen vuoksi, turvallisuussyistä, ajankäytön tehostamiseksi, suorituksen parantamiseksi tms. syystä. Käyttäjät antavat navigointilaitteelle monia merkityksiä kuten valvonta- tai turvalaite, urheiluväline, asuste tai kaukosäädin.

Yhteisöllisissä harrastuksissa paikannus voi olla olennainen osa viestintää. Bongarit välittävät tosiaikaisia tietoja harvinaisista lintulajeista. Kalakaverit viestivät ottipaikkoja. Sukeltajat kertovat toisilleen hylyjen sijaintitietoja. Kiipeilijät kertovat toisilleen hyvistä kalliokiipeilypaikoista, jääseinämistä jne. Mutta kaverien sijainti voi olla tärkeää myös ilman sen kummempia harrastuksia. Paikannukseen perustuvat pelit ovat uusi mobiilikulttuurin alalaji. Tekniset mausteet saavat urbaanin ihmisen liikkeelle – jopa luontoon.

Käyttäjät voivat myös luoda tuotteelle uusia käyttötapoja, ja tätä kautta tuote voi saada uusia käyttäjäryhmiä, uusia käyttöympäristöjä ja taas uusia käyttötapoja. Tuotteille muotoutuneita tai muotoutuvia käyttökulttuureja tutkimalla voidaan oppia paljon seuraavien tuotesukupolvien suunnittelua varten. KEN-projektissa tutkittiin mm. Benefonin navigointipuhelimen käyttötapoja, missä tuli esiin, että eri käyttäjät olivat kehittäneet laitteelle omista tarpeistaan käsin ennalta arvaamattomia käyttötarkoituksia. Eräänä esimerkkinä hukkakauran kasvupaikkojen tallentaminen. Käyttökulttuurin syntyyn ja kehittymiseen saa mielenkiintoisen näkökulman tutustumalla nykyaikaiseen ”aartenetsintään” Geocaching harrastukseen, jossa gps-laitteen avulla etsitään luontoon tai kaupunkiympäristöön piilotettuja lokikirjalaatikoita vaihdettavina pikkuesineineen.

Laajempia uusien käyttökulttuurien alueita voisivat olla tilaan liittyvä keskinäisviestintä, sosiaalisen navigoinnin sovellukset sekä muut muodot, joissa myös käyttäjä toimii paitsi palvelujen vastaanottajana myös sisällöntuottajana.

4.3 Käyttäjäkeskeinen suunnittelu

Käyttäjäkeskeinen suunnittelu perustuu tuotteen tulevien käyttäjien ja suunnittelijoiden jatkuvaan vuoropuheluun. Paras lopputulos saadaan, kun käytettävyys ja käyttäjänäkökulma huomioidaan heti suunnitteluprosessin alusta alkaen. Suunnittelun lähtökohtana on tulevien käyttäjien tunteminen ja tärkeimpien käyttötilanteiden tunnistaminen. Suunnitteluideoita havainnollistetaan käyttäjille erilaisin menetelmin, ja suunnitelmia tarkennetaan jatkuvasti saadun palautteen pohjalta. Näin varmistetaan tulevan tuotteen tai palvelun helppokäyttöisyys ja käyttäjien tyytyväisyys.

Käyttäjäkeskeisen suunnittelun haasteita ovat:

- käyttäjien erilaiset kyvyt, tarpeet ja toiveet
- käyttötilanteiden ja –ympäristön suuret vaihtelut
- tarpeet personoiduille ja muuntuville sovelluspiirteille
- suunnittelun aikaikkuna lyheneminen
- ajanpuute arviointipalautteen hyödyntämisessä
- tarve perusteellisiin käyttäjätutkimuksiin ennen suunnittelun käynnistämistä

Seuraavassa keskitytään lähinnä henkilökohtaisen navigoinnin laitteiden, sovellusten ja palvelujen suunnittelun erityiskysymyksiin.

4.3.1 Käyttäjäkeskeinen tuotesuunnitteluprosessi

Suunnittelu tulisi aloittaa tavoitellun käyttökontekstin määrittelystä, jossa käyttäjäryhmät tunnistetaan, käyttäjän tehtävät nimetään sekä määritellään käyttöympäristö. Keskeistä on tiedostaa millaisia taitoja potentiaaliselta käyttäjältä edellytetään ja miten kyvyiltään erilaiset käyttäjät otetaan huomioon, sillä tuotetta saattavat käyttää muutkin kuin varsinainen kohderyhmä.

Tuotteen suunnittelun lähtökohtana tulisi olla käyttäjän tehtävien tunteminen olipa kyseessä liikkuminen joukkoliikenteessä, urheilu talvisissa olosuhteissa tai asiointi tavaratalossa. Suunnittelussa tulee ratkaista, kuinka käyttäjä voisi tukea toimintaansa ennen tehtävää, suorituksen aikana ja sen jälkeen. Monissa tapauksissa navigointisovelluksen eri osat kuten kartat, paikannukseen perustuvat palvelut ja reittiopastus tulisi saada mahdollisimman saumattomaksi kokonaisuudeksi muiden toimintojen kanssa. Yleisimmin käytettävien toimintojen tulisi tietenkin olla helpoimmin saatavilla.

4.3.2 Navigointiin soveltuvat laitteet

Mobiilisovellukset ovat yhä useammin avoimien laitteiden palvelualustojen varassa toimivia sovelluksia ja palveluja joko paikallisesti tai langattoman verkkoyhteyden avulla käytettynä. Tuotesuunnittelussa on valittava missä laitteissa ja millä palvelualustoilla tuotteen on tarkoitus toimia. Laitteiden ominaisuudet saattavat muuttua olosuhteiden myötä kuten nestekidenäyttö

kovassa pakkasessa tai värinäyttö kirkkaassa auringonvalossa. Navigointilaitteilta vaaditaan mm. tavanomaista parempaa lujuutta ja säänkestävyyttä.

Henkilökohtaisessa navigoinnissa laitteelle ja sen käytettävyydelle asetetaan mm. seuraavia vaatimuksia:

- yhden käden käyttöliittymä
- säänkestävyys
- värinäyttö karttojen käytössä
- tiedon syöttämisen lukittavuus näppäimistöltä ja/tai kosketusnäytöltä
- gps-paikannus ja kompassisuunnan näyttö myös paikalla oltaessa
- paikannuksen pieni virrankulutus ja sulkemismahdollisuus
- ajantasainen tieto, kuinka kauan akun virta riittää käytössä oleviin toimintoihin

4.3.3 Tiedon haku ja esittäminen

Koska merkkien kirjoittaminen pienellä mobiililaitteella on haasteellista, tulisi tiedon syöttäminen kirjoittamalla minimoida. Monessa tapauksessa käyttöä helpottaa vaihtoehtoisten kadunnimien, kohteiden, kohdeluokkien yms. tarjoaminen valintalistoina joko suoraan tai kun käyttäjä alkaa kirjoittaa ensimmäisiä kirjaimia. Virhetilanteita voidaan estää kun käyttäjän syöttämä tieto yritetään tulkita mahdollisista kirjoitusvirheistä huolimatta. Tekstin ennustamista tulee soveltaa mahdollisuuksien mukaan. Joillekin asioille on synonyymejä tai vaihtoehtoisia kirjoitustapoja, nämä tulisi myös hyväksyä.

Kun tuotteen osana ovat erilaiset tietoaaineistot kuten kartat ja hakemistot, on tunnettava niiden laatu ja ylläpidon käytännöt ja varmistuttava, että ne vastaavat käyttäjien tarpeita. Saatavilla olevien aineistojen määrällinen, laadullinen ja alueellinen kattavuus on oleellinen tieto.

Tiedon esittämisen haasteena on pieni näyttöruutu. Laajempien tietoaaineistojen käyttöä rajoittavat myös saatavilla oleva muistikapasiteetti ja prosessointivoima. Nämä rajoitukset tulevat esiin mm. karttojen käsittelyssä ja esittämisessä.

Mobiilikartan käyttäjälle pitäisi pystyä viestimään pienestä karttaikkunasta huolimatta, kartan mittakaavajana sekä missäpäin ylipäättään ollaan ja miten mahdollisella reitillä edetään. Vektorikartat tarjoavat paremmat zoomausmahdollisuudet kuin rasterikartat. Pelkkä zoom ei riitä, myös kartan tietosisältöä pitää muokata mittakaavan muuttuessa. Kartankäyttäjä tarvitsee myös apuvälineet vieraiden karttamerkkien tulkintaan. Kaikkea tietoa ei voi näyttää yhtä aikaa kartassa, ideaalista on, että käyttäjä voi valita näkyvään karttaan tarvettaan vastaavan tietosisällön. Liikuttaessa käyttäjän tulisi voida valita kartan suuntaus myös kulkusuunnan mukaan perinteisen pohjoissuuntauksen vaihtoehtona. Käyttäjän tulee saada selkeä tieto paikannuksen toimivuudesta ja tarkkuudesta.

Kolmiulotteisten mallien käyttö mobiilisti pienlaitteissa rajoittuu toistaiseksi malleista tuotettuihin opastuskuviin. Käytettävyyden edellytyksenä on rakennusten hyvä tunnistettavuus mm. värien, muodon ja ympäristön osalta. Opastuskuviin voidaan upottaa myös suuntanuolia ja

tekstiä kuten kadunnimiä. Videon käyttö opastuksessa on toistaiseksi hankalaa ja video sopiikin paremmin kohteiden esittelyyn kuin varsinaiseen reittiopastukseen.

4.3.4 Paikannetut palvelut

Navigointipalvelujen avulla käyttäjä hankkii tietoa lähistöllä saatavilla olevista palveluista ja palvelupisteistä. Käyttäjälle tärkeää on, että hakupalvelu on selkeästi kuvattu ja sisällöllisesti kattavaa. Käyttäjä odottaa yhtäältä, että palvelu on helppo ottaa käyttöön ja käyttää, ja toisaalta, että palvelu tarjoaa riittävän yksityiskohtaiset hakutoiminnot. Tietosisällön tulee olla ajantasaista ja ajankohtaista. Palveluihin voi liittyä myös vuorovaikutus ja mahdollisuus käyttäjien itsensä tuottaman tiedon välittäminen. Tilanteen mukaan automaattisesti tarjottu informaatio saa käyttäjän hyväksynnän, kun palvelu on tilanteessa käyttäjälle hyödyllistä.

4.3.5 Reitinvalinta ja opastus

Eri liikkumismuotoja palvelevat osin erilaiset reitistöt ja reittivaihtoehdot. Siksi reittiopastus on tarjottava erikseen kävelijöille, pyöräilijöille, joukkoliikenteen käyttäjille ja autoilijoille. Käyttäjälle pitää kertoa selkeästi reittiopastuksen käyttötarkoitus. Reitinvalinnassa tulisi suosia reittiä, johon sisältyy vähiten käännöksiä, mutta käyttäjälle voisi myös tarjota mahdollisuuden erilaisten kriteerien antamiseen (lyhin, nopein, edullisin jne.). Aloituspisteen sekä aloitussuunnan valinta on kriittistä ja käyttäjä tarvitsee riittävästi tietoa, jotta osaa lähteä oikeaan suuntaan.

Reittiopastus voidaan tarjota:

- tekstimuodossa
- kääntymistä ohjaavana oikea-aikaisena puhe- ja tekstiopastuksena
- kääntymistä osoittavina nuolina
- kartassa esitettynä reittinä
- tai edellisten sopivina yhdistelminä

Reitistä ja matkan etenemisestä on kääntymisohjeiden ohella tarpeen antaa yleisinformaatiota mm. jäljellä olevan matkan pituudesta ja arvioidusta kestosta. Reittiopastuksessa voi hyödyntää myös selvästi erottuvia maamerkkejä kuten suuria tai korkeita rakennuksia, siltoja tms. kohteita.

4.3.6 Käytettävyyden arviointi

Henkilökohtaisen navigoinnin tuotteet ja laitteet ovat usein teknisesti tai käyttötarkoituskeltaan sellaisia että niiden käytettävyyttä voidaan testata vain hyvin rajallisesti laboratorio-oloissa. Testaus on tehtävä oikeassa käyttöympäristössä ja tuotteelle suunniteltujen käyttäjäryhmien edustajien kanssa. Esimerkiksi turisti-informaatiota tarjoavaa järjestelmää pitää testata koekäyttäjillä, joille paikkakunta on vieras.

Navigointipalveluja käytetään usein liikkeellä ollessa. Tämä aiheuttaa lisää haasteita kenttätestaukselle ja sen tiedonkeruumenetelmille.

Ammattikäytön sovelluksia suunniteltaessa, testattaessa ja otettaessa käyttöön on luottamuksen rakentamiseksi kyettävä perustelemaan uudet käytännöt ja erittelemään edut sekä mahdolliset haitat. Ammattikäytössä mm. vasteajat ovat erittäin kriittisiä, sanaston tulee olla yksikäsitteistä ja valikkohierarkian matala. Käytön opastusta tulee antaa henkilökohtaisesti tai pienissä ryhmissä.

4.3.7 Ahnak – Aktiivinen henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymä

Tampereen yliopiston Hypermadianlaboratorion Ahnak-projektissa tutkittiin aktiivisen henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymän mahdollisuuksia, <http://www.uta.fi/hyper/projektit/ahnak/>. Tavoitteena oli selvittää, miten tällainen käyttöliittymä on toteutettava, jotta se mahdollistaa vaivattoman, tehokkaan ja miellyttävän navigoinnin, ja kehittää kognitiivisesti ja emotionaalisesti hyvä, adaptiivinen käyttöliittymäratkaisu.

Tutkimuksen tuloksena korostetaan, että ihmisen tulisi pystyä käyttämään arkielämän mobiilipalveluja kokematta erityisemmin käyttävänsä jotakin käyttöliittymää, laitetta tai palvelua. Jos käyttöliittymän opetteleminen tuntuu työläältä, jää palvelu yleensä käyttämättä. Helppokäyttöisyyden pohtimisesta on edettävä kokonaisvaltaisempaan kokemusten suunnitteluun. Tekemisen tulisi olla miellyttävää, koska silloin se myös tuntuu käyttäjistä tehokkaalta, hyödylliseltä ja palkitsevalta ja hän todennäköisesti käyttää samaa sovellusta mielellään uudestaan. Käyttökokemukseen vaikuttavat myös konteksti, aiemmat kokemukset sekä yhteiset kulttuuriset merkitykset, jotka ihminen tuo mukanaan käyttötilanteeseen. Henkilökohtaisen navigointilaitteen tulisi olla apuväline, joka tukee käyttäjän omaa aktiivisuutta ja päätöksentekoa.

4.3.8 Kontti – Mobiilikäyttäjän kontekstiherkät palvelut

VTT Tietotekniikan Kontti-projektissa, <http://www.vtt.fi/tte/projects/kontti>, on tutkittu mobiilikäyttäjille suunnattujen kontekstiherkkien palvelujen kehittämismahdollisuuksia. Projektin tavoitteena on ollut kehittää konsepteja ja työkaluja, jotka tukevat erilaisia adaptointi- ja personointimenetelmiä ja joiden avulla käyttäjät voivat hallita valitsemiaan palveluja. Projektissa kehitetään esimerkkipalveluita, jotka mukautuvat käyttäjän päätelaitteen, käytössä olevan verkon, käyttötilanteen ja käyttäjän omien mieltymysten mukaan. Käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmien avulla varmistetaan että ratkaisut vastaavat käyttäjien ja palvelun tarjoajien tarpeisiin. Projekti on tehnyt yhteistyötä KEN-projektin kanssa ja projekti jatkuu vuoden 2003 loppuun asti.

4.4 Tuotteiden kansainvälistäminen ja lokalisointi

Tuotekehityksen ja tuotannon käynnistämisen kustannuksiin nähden Suomen markkinat ovat pienet. Lähes poikkeuksetta tuotteet suunnitellaan laajempia markkinoita silmällä pitäen. Paikannukseen perustuvien palvelujen ja navigointisovellusten kansainvälistämisen haasteena on, että tuotteiden osana tarvitaan usein paikallista sisältöä ja kumppaneita myös palvelujen jakeluun.

Vaikka globalisaation edetessä markkinat ovat teknisessä mielessä harmonisoituneet jäljellä on vielä runsaasti paikallisia standardeja ja menettelytapoja. Lainsäädäntö mm. paikannuksen, yksityisyyden suojan ja immateriaalioikeuksien suhteen poikkeaa jonkin verran eri valtioiden välillä, joten aivan ongelmatonta lokalisointi ei ole.

Perinteisesti tuotteen suunnittelussa kansainväliset markkinoiden vaatimukset ovat alusta lähtien olleet mukana ainakin käyttöliittymän joustavana räätälöitävyytenä eri kielille. Graafisen käyttöliittymän ja karttojen symbolitkin voi olla tarpeen kotouttaa paikallisesti paremmin ymmärrettävämmiksi. Myös tapa merkitä aikaa ja eri mittayksiköitä saattaa poiketa eri kulttuureissa ja vaatii erityishuomiota.

Mukautettujen tuoteversioiden valmistaminen eri markkina-alueille voidaan tehokkaimmin toteuttaa luomalla ensin pelkistetty ydintuote, joka ei sisällä kulttuurisidonnaisia piirteitä. Tämän jälkeen ydintuote lokalisoidaan markkinoiden vaatimuksia vastaavaksi lisäämällä siihen kulttuurisidonnaiset ominaisuudet.

Yleisten kansainvälistämis- ja lokalisointiohjeiden ohella navigointituotteet sisältävät erityispiirteitä, joihin tulee lokalisointia ajatellen suunnittelussa kiinnittää huomiota. Käyttöliittymätason piirteitä ovat symbolit ja värien käyttö sekä paikannimet, osoitejärjestelmät ja sijainnin esittäminen, jotka saattavat poiketa eri kulttuurien välillä. Käyttäjän tarpeisiin ja tottumuksiin saattavat vaikuttaa kieli, tavat ja mm. liikennesäännöt. Lisäksi liiketoimintapuitteet saattavat poiketa mm. lainsäädännön, kauppatapojen ja teknisen infrastruktuurin osalta.

Mielenkiintoisen haasteen navigointituotteille asettaa se vaatimus, että monia laitteita ja palveluja halutaan käyttää erityisesti vieraisissa maissa. Tästä nousee tarve kyetä muokkaamaan paikallisia sisältöjä joustavasti eri kulttuurien piiristä tulevien käyttäjien ymmärtämään muotoon.

4.5 Eettiset kysymykset

Teknologia ei ole neutraalia, vaikka ehkä niin toivotaan. Monet paikannustekniikat on alunperin kehitetty sotilaallisiin tarkoituksiin. Esimerkiksi gps-järjestelmä on Yhdysvaltain puolustushallinnon kontrollissa ja osa järjestelmää palvelee edelleen ainoastaan omistajansa sotilaallisia tarkoituksia. Lähtökohdastaan riippumatta paikannusteknologiaa voitaneen käyttää eettisesti kestäväällä tavalla.

Uutta teknologiaa kehitettäessä syntyy välineitä ja mahdollisuuksia, joita ei aiemmin ole ollut. Eri teknologioita on mahdollista yhdistää tavalla, jota kehittäjät eivät ole välttämättä tiedostaneet. Eteen tulee tilanteita, joissa teknologian soveltamiselle asetetaan rajoja vallitsevasta arvoperusta lähtien. Esimerkiksi matkapuhelimen paikannuksesta ja sijaintitiedon luovutuksesta on EU:ssa säädetty direktiivi, joka tulee saattaa voimaan jäsenvaltioiden lainsäädännön kautta.

Eettisistä kysymyksistä on syytä keskustella, jotta vältettäisiin virheinvestointeja. On viisaampaa hakea yhdessä teknologian soveltamiselle turvallisia ja hyväksytyjä rajoja kuin kehittää jotain sellaista, jota ei koskaan voida ottaa käyttöön.

Eettiset pelisäännöt koskevat yhtäältä tuotekehityksestä ja toisaalta tuotteiden käyttäjiä. Lienee mahdotonta kehittää tuotteita niin, että niiden väärinkäyttö voitaisiin ehkäistä. Asiantilan ei kuitenkaan pidä rohkaista välinpitämättömyyteen.

NAVI-ohjelmassa laadittiin erityinen huoneentaulu henkilökohtaisen navigoinnin etiikasta. Taustalla ovat eettiset periaatteet, jotka käytännössä ottavat joskus mittaa toisistaan:

- yleinen hyvä
- toisen vahingoittamisen välttäminen
- autonomia ja yksityisyyden kunnioittaminen
- oikeudenmukaisuus
- tehokkuus

4.5.1 Huoneentaulu

Huoneentaulu soveltuu ennen muuta tuotekehitykseen, mutta se on yhtäläillä hyödyllinen muistilista myös laitteiden ja palvelujen hyödyntämiseen.

HUONEENTAULU: Henkilökohtaisen navigoinnin etiikka

Henkilökohtaisen navigoinnin palvelujen käyttäjän kannalta olennaista on se, miten henkilön koskemattomuutta ja itsemääräämistä kunnioitetaan.

Oleennaista on myös se, että he voivat olla itsenäisiä henkilökohtaisen navigoinnin käyttäjiä. Tämän edellytyksenä on se, että he tietävät laitteista ja palveluista tarpeeksi ja kykenevät helposti hankkimaan tarvittavan tiedon. Yhteiskunnallisen oikeudenmukaisuuden ja tehokkuuden näkökulmasta keskeistä on se, että mitään käyttäjäryhmää ei suljeta kevyin perustein palvelujen ulkopuolelle. Lisäksi laitteita ja palveluita kehitettäessä on käytettävä uusinta tietoa ja asiantuntemusta.

Kaiken informaatio- ja kommunikaatioteknologian kohdalla joudutaan kysymään:

- mitä käyttäjää koskevaa tietoa kerätään?
- kuka tietoa käyttää ja miten?
- miten tiedon voi tarkistaa?
- miten tiedon voi poistaa?

Nämä kysymykset ovat olennaisia myös henkilökohtaisen navigoinnin palveluissa.

Lisäksi tärkeää on pohtia sitä

- missä tilanteissa henkilöä saa paikantaa?
- kenellä on oikeus paikantaa toista?
- miten paikannustietoa käytetään?

Kun uusia henkilökohtaisen navigoinnin palveluita suunnitellaan ja otetaan käyttöön, ammattilaisten tulisi varmistaa, että niitä käytetään sosiaalisesti vastuullisella tavalla ja

että ne vastaavat sosiaalisiin tarpeisiin. esim. ei suunnitella laitteita ja palveluita pienten lasten seurantaan, jotka tarvitsevat aikuisen henkilökohtaista valvontaa. Jos henkilökohtaisen navigoinnin laitteet ja palvelut aiheuttavat odottamatonta haittaa käyttäjälle, vastuussa olevan ammattilaisen on korjattava tai lievennettävä seurauksia niin paljon kuin mahdollista. Tällaisten tilanteiden välttämiseksi ammattilaisten on seurattava alan yleisesti hyväksytyjä ohjeita ja standardeja sekä ilmoitettava heti, kun palveluissa tai laitteissa ilmenee ongelmia.

Ammattilaisten on suojeltava käyttäjän yksityisyyttä

- käyttäjistä tulee kerätä vain aivan tarpeellinen tieto
- käyttäjän on voitava helposti tarkistaa itseään koskevat tiedot
- käyttäjää koskevan tiedon säilytysajan pituus on ilmoitettava hänelle ja sitä on noudatettava
- käyttäjältä johonkin tarkoitukseen koottua tietoa ei saa käyttää muuhun ilman, että käyttäjältä on pyydetty siihen erityinen lupa
- kaikkea palvelujen käytön yhteydessä karttuvaa tietoa tulee pitää luottamuksellisena (paitsi jos on perusteita epäillä vakavaa rikosta)
- käyttäjälle on kerrottava mitä jälkiä hänestä jää palvelujen käytöstä ja kuinka kertyvää tietoa käytetään
- käyttäjän on pystyttävä helposti peruuttamaan suostumuksensa häntä koskevan tiedon keruusta ja käytöstä
- käyttäjälle on kerrottava selkeästi hänelle koituvat eri palvelujen käytön kustannukset

Jotta henkilökohtaisen navigoinnin palvelujen ja laitteiden käyttäjä voisi tehdä itseään koskevia päätöksiä tulee ammattilaisen varmistaa, että annettu tieto on paikkansapitävää ja ajantasaista ja että järjestelmä tiedon paikkansapitävyyden ja ajantasaisuuden varmistamiseksi on olemassa.

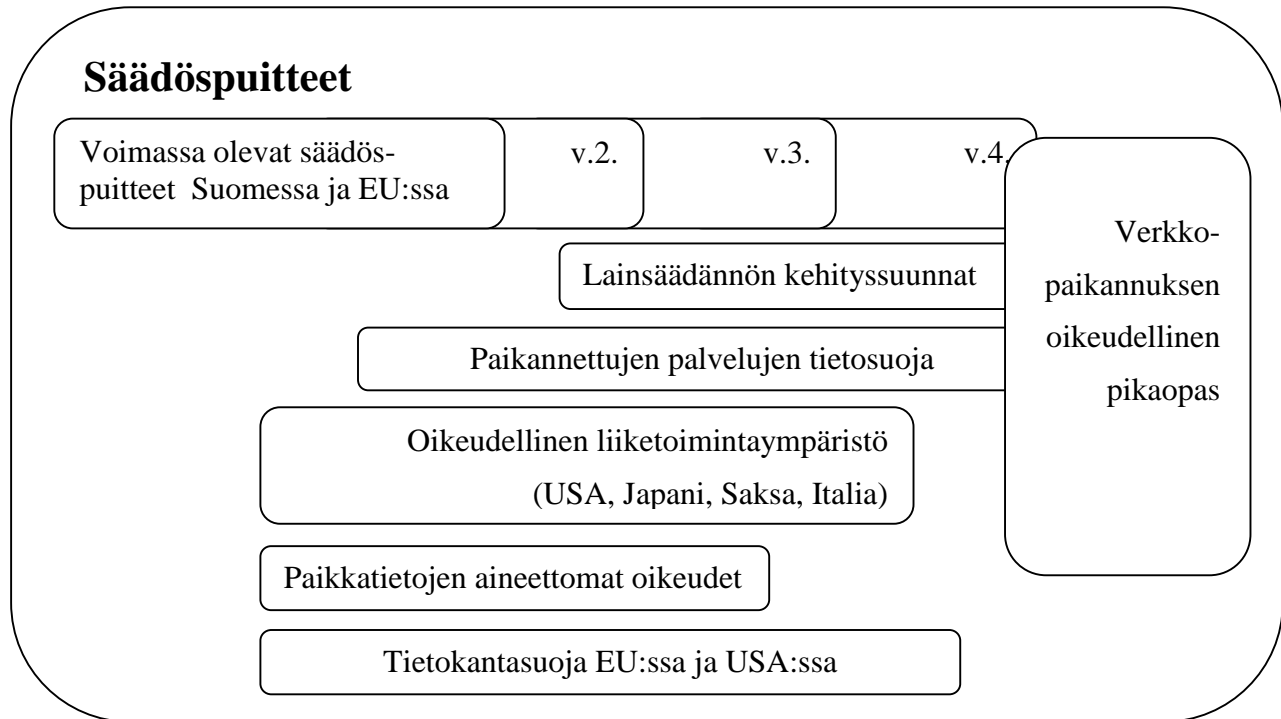
4.5.2 eTieto – Ekotietoyhteiskunta: kriteerit ja toimintamahdollisuudet

Turun kauppakorkeakoulun Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen vetämässä eTieto-hankkeessa, <http://www.tukkk.fi/tutu/etieto/>, on tarkasteltu tulevaisuudentutkimuksen näkökulmasta, miten tietoteknologiaa voidaan hyödyntää kestävässä kehityksessä liittyvien ekologisten, kulttuuristen, sosiaalisten ja taloudellisten tavoitteiden saavuttamisessa.

Tutkimuksessa on arvioitu mm. tietoyhteiskuntakehityksen arvoriittien ja yksimielisyyden alueita. Tietoyhteiskunnan kestävä kehitys indikaattorit on muotoiltu yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Osana eTieto-hanketta on tutkittu mm. liikkumisen ohjauksen (engl. mobility management) mahdollisuuksia liikenteen kestävyuden lisäämisessä. Henkilökohtaisen navigoinnin palvelujen kehityksen voi nähdä tukevan tavoitetta tarpeettoman liikenteen karsimiseksi.

5 Säädospuitteet

Säädospuitteet tukiprojekti selvitti paikannusteknologian soveltamista koskevaa voimassa olevaa lainsäädäntöä kotimaassa ja kansainvälisesti. Projektin toteutti Teknillisen korkeakoulun ja Helsingin yliopiston yhteinen tutkimusinstituutti HIIT (Helsinki Institute for Information Technology). Projektin vetäjänä Samuli Simojoki. Projektin työtä seurasi ja tuki aktiivisesti työskennellyt ohjausryhmä.



Kuva 10. Säädospuitteet tukiprojekti.

Projekti käynnistyi Suomessa voimassa olevan lainsäädännön selvittämisellä. Myöhemmin selviteltiin tilannetta eri maissa ja lopuksi laadittiin tiivis oikeudellinen opas verkkopaikannuksen hyödyntäjille.

Säädospuitteet projektissa tuotettiin seitsemän raporttia:

- *Positioning technology: Current Regulatory Framework*
- *Intellectual property rights geographic and location data*
- *Paikannettujen palveluiden toimintamallit ja yleiset tietosuojaedellytykset*
- *Location-based services and general privacy and data protection principles*
- *Database protection in the European Union and the United States - Comprising the analysis in relation to location-based services*
- *Relevant regulation in USA, Japan, Germany and Italy*
- *Verkkopaikannuksen oikeudellinen pikaopas*

Henkilökohtaista navigoinnin liiketoimintaympäristöön vaikuttavat mm.

- yksityisyyden suojan määräykset, jotka koskevat paikannusta ja sijaintitiedon käsittelyä
- immateriaalioikeudelliset määräykset, jotka koskevat hyödynnettävien sisältöjen tekijänoikeuksia, tietokantasuojaa tai luettelosuojaa

Voimassa oleva lainsäädäntö vaihtelee jonkin verran eri valtioiden osalta, mutta Euroopan unionin piirissä on kehittymässä varsin yhtenäinen oikeudellinen liiketoimintaympäristö.

5.1 Paikannus ja tietosuoja

Paikannustieto on Henkilötietolain mukainen henkilötieto, mikäli sijaintitieto on yhdistettävissä luonnolliseen henkilöön. Toistaiseksi Suomessa matkaviestimen käyttäjän sijaintitiedon käsittelyä ovat ohjeistaneet yhtäältä yleislakina Henkilötietolaki ja toisaalta Laki yksityisyyden suojasta televiestinnässä ja teletoinnin tietoturvasta (”Tietosuojalaki”), joka erityislainsäädäntönä syrjäyttää yleislain. Verkkopaikannuksen käyttöönottoa on hidastanut erityisesti Tietosuojalain tulkintaepäselvyydet.

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, ja ainoastaan käyttötarkoituksen kannalta tarpeellisia tietoja saa kerätä. Tietojen on oltava virheettömiä ja ne on hävitettävä, kun niitä ei enää tarvita.

Matkaviestinpaikannusta koskeva lainsäädäntö on tarkentumassa, kun heinäkuussa 2002 on hyväksytty Euroopan unionin viestintäverkkojen tietosuojadirektiivin. Direktiiviin sisältyvät määräykset verkkopaikannuksesta ja matkapuhelimen käyttäjältä tarvittavasta suostumuksesta. Direktiivi on määrä saattaa voimaan jäsenvaltioissa 31.10.2003 mennessä ja siirtymäaikana voimassa olevaa lainsäädäntöä voitaneen tulkita direktiivin hengessä. Suomessa liikenne- ja viestintäministeriö on valmistellut ehdotuksen Sähköisen viestinnän tietosuojalaki, joka on ollut lausuntomenettelyssä vuoden 2003 alussa.

Direktiivin mukaan sijaintitietoihin sovelletaan eri määräyksiä riippuen siitä, onko sijaintitieto osa viestintään liittyviä liikennetietoja, vai onko kyseessä erillinen, muuta tarkoitusta varten luotu sijaintitieto. Suomalaisen lainsäädännön valmistelussa tätä erottelua ei tehdä, vaan sijaintitietoihin sovelletaan aina samoja määräyksiä riippumatta siitä, miten sijaintitieto on luotu. Kun direktiivi saatetaan kansallisen lainsäädännön muodossa voimaan, saattavat käytännöt eri jäsenvaltioissa poiketa hieman toisistaan.

Tulevaa Sähköisen viestinnän tietosuojalakia koskevan ehdotuksen mukaan matkapuhelin voidaan paikantaa, kun tilaaja tai käyttäjä on antanut siihen suostumuksensa. Sijaintitietoja saa käsitellä vain sikäli ja siinä laajuudessa kuin on sovelluksen tai palvelun kannalta on tarpeen, minkä jälkeen tiedot on hävitettävä. Käyttäjälle on tarjottava sijaintitiedon tarkkuutta ja käsittelyä koskeva informaatio. Ennen sijaintitiedon luovutusta lisäarvopalvelun tarjoajalle, teleyrityksen on varmistettava, että käyttäjältä on saatu palvelukohtainen suostumus. Käyttäjällä tulee olla

mahdollisuus helposti ja maksutta peruuttaa palvelukohtainen suostumus tai kieltää liittymän osalta sijaintitiedon luovutus kokonaan. Sijaintitietoa voidaan käyttää myös markkinointiin, mikäli käyttäjä on antanut siihen suostumuksensa.

Lakiehdotuksessa on lähdetty siitä, että paikannukseen perustuvan palvelun tarjoajan ei tarvitse pyytää erikseen käyttäjän suostumusta paikannukseen, jos suostumus ilmenee asiayhteydestä. Tästä lienee kysymys esimerkiksi, kun asiakas tilaa palvelun, jota markkinoidaan lähimpien palvelupisteiden etsimiseen tarkoitettuna palveluna.

Matkaviestimien paikantamiseen ja sijaintitietojen käsittelyyn ei tarvita tilaajan tai käyttäjän suostumusta silloin, kun sijaintitietoa ei voida yhdistää luonnolliseen henkilöön. Esimerkiksi liikennemäärien seuraaminen päätieverkossa matkapuhelinpaikannukseen perustuen on mahdollista ilman, että puhelinten käyttäjiltä kysytään suostumusta, kunhan sijaintitietoja ei voida yhdistää henkilöihin.

Helmikuussa 2002 voimaan tulleen Meripelastuslain mukaan hätäviranomaisilla on oikeus saada käyttöönsä matkapuhelimen sijaintieto, jos puhelimesta on soitettu hätäpuhelu tai jos puhelimen käyttäjän epäillään olevan avun tarpeessa. Rikostutkinnassa viranomaisilla on mahdollisuus saada matkapuhelimen sijaintitieto vain oikeuden päätöksellä. Poliisin tiedonsaantioikeuksien laajentamisesta on keskusteltu viime aikoina. Matkapuhelintietoihin perustuen voitaisiin periaatteessa poimia esiin mm. henkilöt, jotka ovat saattaneet olla rikospaikan läheisyydessä tapahtumahetkellä.

Satelliittipaikannuksessa tyypillisesti käyttäjän mobiililaitte tuottaa sijaintitiedon, jota käyttäjä tavanomaisesti pystyy itse kontrolloimaan. Sijaintitieto voidaan usein välittää langattomasti toisiin laitteisiin ja järjestelmiin, jolloin sijaintitiedon käsittelyä koskee Henkilötietolaki silloin, kun sijaintitieto on yhdistettävissä luonnolliseen henkilöön. Lain mukaan tiedon käsittelyyn täytyy olla asiallinen peruste kuten esimerkiksi työtehtävä, asiakkuus, jäsenyys tms., johon paikannus kuuluu osana.

Paikannusta ja sijaintitiedon käsittelyä koskevia määräyksiä voi olla myös erityislainsäädännössä kuten työelämää, terveydenhuoltoa yms. koskevissa säädöksissä. Työelämän tietosuojalain valmistelun yhteydessä on keskusteltu mahdollisista paikannusta koskevista määräyksistä.

Mikäli Sähköisen viestinnän tietosuojalaki hyväksytään siinä muodossa kuin se on ollut lausunnolla, verkkopaikannusta ja satelliittipaikannusta voivat koskea hieman toisistaan poikkeavat määräykset, sillä kyseisen lain määräykset eivät kaikilta osin koskisi satelliittipaikannusta ja satelliittipaikannuksen avulla luotua sijaintitietoa. Matkaviestimen sijaintitiedon käsittelyyn tarvittaisiin aina käyttäjän tai tilaajan suostumus, jonka käyttäjä voisi helposti peruuttaa. Lainsäädäntö ei siis olisi täysin teknologianeutraalia, mikä lienee seurausta EU:n direktiivin rajautumisesta koskemaan verkkopaikannusta.

Myös Yhdysvalloissa ja Japanissa paikannettujen palveluiden tietosuojakysymyksiä koskeva keskustelu on ollut vilkasta, ja teemat ovat olleet pitkälti samoja kuin Euroopassa. Erityisesti Japanissa normisto mahdollistaa teleyritykselle vapaammat kädet hyödyntää sijaintitietoja esim. suoramarkkinointiin. Japanissa normisto tulee todennäköisesti täsmentymään lähiaikoina.

Yhdysvalloissa viranomaiset julkaisivat kesällä 2002 tunnistamistietojen käsittelyä koskevat tarkemmat määräykset ja ilmoittivat samalla, että erityiset sijaintitietoja koskevat määräykset eivät ole tarpeen. Näin Yhdysvalloissa normistoon ei ole tulossa suuria muutoksia lähiaikoina.

Yhdysvaltoja koskeva erityinen kysymys on teleyritysten velvollisuus paikantaa hätäpuhelut tarkkuudella, joka edellyttää kehittyneiden paikannusteknologioiden käyttöönottoa ja kehittämistä. Osa teleyrityksistä on päättänyt hyödyntää verkkopaikannusta ja osa satelliittipaikannusta. Koska eri paikannusmenetelmät edellyttävät muutoksia päätelaitteisiin, hätäpuheluiden paikannusta koskevat velvoitteet vaikuttavat päätelaitteiden markkinoihin.

5.2 Oikeudet paikkatietoaineistojen käyttöön

Paikkatieto tarkoittaa paikannettuja kohteita kuvaavia tietoja kuten karttatietoja ja tietoja erilaisista liikenneverkoista ja palvelupisteistä. Paikkatietoaineistot ovat tyypillisesti tietokantoja tai luetteloja, joiden sisältöä voidaan havainnollistaa mm. kartan muodossa.

Paikkatietoaineistoihin voidaan soveltaa mm. seuraavia immateriaalioikeudellisen suojan muotoja:

- tekijänoikeussuoja
- tietokantasuoja
- luettelosuoja

Tekijänoikeuslain mukaan kirjalliset ja taiteelliset teokset nauttivat suojaa, kun ns. teoskynnys ylittyy eli teos on itsenäinen ja omaperäinen. Teoksena pidetään myös karttaa sekä muuta selittävää piirustusta tai graafista teosta tai tietokoneohjelmaa.

EU:n direktiiviin perustuva tietokantojen suoja suojaa sellaista tietokantaa tai sen merkittävää osaa, jonka sisällön kerääminen, varmistaminen tai esittäminen on edellyttänyt huomattavaa panostusta. Luettelosuoja tunnetaan ainoastaan Pohjoismaissa ja se suojaa luetteloa, taulukkoa, ohjelmaa tai muuta sellaista työtä, jossa on yhdistettynä suuri määrä tietoa. Tietokantojen suojan ja luettelosuojan kohteena voivat olla mitä erilaisimmat tietojen kokoelmat, joita voidaan käyttää paikannukseen perustuvien palvelujen tarjoamisessa. Yhdysvalloissa tietokantojen suoja poikkeaa eurooppalaisesta käytännöstä. Yhdysvalloissa ei ole olemassa tekijänoikeudesta erillistä tietokantojen tai luettelojen suojaa, ja tietokantojen tekijänoikeudellinen suoja on oikeuskäytännössä osoittautunut varsin kapeaksi.

Paikkatietoaineistot ja näitä sisältävät tietokannat täyttävät todennäköisesti jokin edellä mainittujen suojamuotojen vaatimuksen, jolloin aineiston tai sen olennaisen osan käyttöön tarvitaan oikeudenhaltijan lupa tai lisenssi.

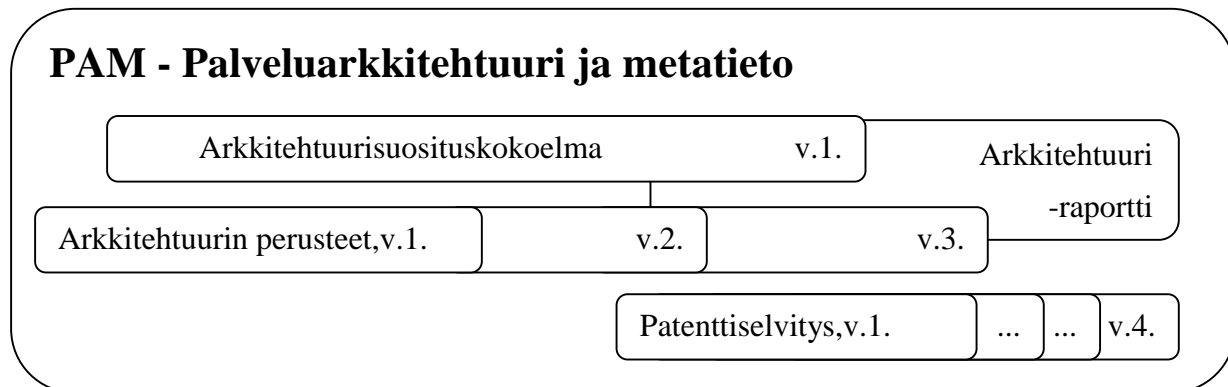
Paikannukseen ja paikkatietoaineistoihin perustuvan palvelun käyttäjä saattaa luottaa palveluun sen mukaan kuin palvelun tarjoaja on tarjonnut informaatiota markkinointinsa yhteydessä. Palveluntarjoajan on informoitava selkeästi palvelun laatuun ja saatavuuteen liittyvistä puutteista välttääkseen vahingonkorvausvastuun tilanteissa, joissa käyttäjä on omaksi tai toisten vahingoksi luottanut palveluun.

6 Palveluarkkitehtuuri ja testiympäristöt

Palveluarkkitehtuuria tutkittiin PAM-projektissa sekä käytännön toteutuksina. Paikannuksen ja karttapalvelujen rajapintoja selvitettiin yhtäältä eri standardointifoorumien työtä seuraamalla ja toisaalta toteuttamalla keskeisiä palvelurajapintoja kansainvälisten määritysten mukaisina testiympäristöinä: paikannuspalvelu (NAVIttestbed), karttapalvelu (NAVImap) ja hakemisto- ja hakupalvelu (NAVIssearch).

6.1 Palveluarkkitehtuuri

Palveluarkkitehtuuri ja metatieto tukiprojektin toteutti konsortio, johon VTT Tietotekniikan johdolla kuuluivat Geodeettinen laitos, Maanmittauslaitos, Teknillinen korkeakoulu, Viestintävirasto sekä VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Projektin vetäjänä toimi Juha Törönen VTT Tietotekniikasta.



Kuva 11. Palveluarkkitehtuuri ja metatieto tukiprojekti.

PAM-projekti seurasi lukuisia standardointifoorumeja, joissa määriteltiin paikannus- ja karttapalvelujen rajapintoja, ja laati laajan patenttselvityksen paikannusteknologiasta ja sen hyödyntämisestä.

Projekti tuotti kolme raporttia:

- *Personal Navigation Patent Abstracts*
- *Personal Navigation Service Architecture: Survey of Background and Standards*
- *Core Service Architecture for Personal Navigation*

Testiympäristöjen toteuttaminen ja useat pilottiprojektit (mm. Image, Multimeetmobile, Wh@m, Wamppi) tarjosivat tukiprojektille mahdollisuuden kuvata ja arvioida erilaisia arkkitehtuuriratkaisuja.

6.1.1 Arkkitehtuurin perusteet

Palveluarkkitehtuurin lähtökohta on toimivat markkinat, joita ei voi mahtikäskyllä määrätä noudattamaan jotain tiettyä, virallista standardia. Teknologiat, menetelmät, tuotteet, osaaminen ja yritykset pääomineen ja markkinointikoneistoinen kilpailevat – ja markkinat kehittyvät kilpailun kautta. Kilpailevat osapuolet ovat havainneet, että yhteiset standardit ovat usein välttämätön edellytys markkinoiden syntymiselle ja kasvamiselle. Asiakkaan kuten paikannukseen perustuvien palvelujen käyttäjän etu on, että kilpailua ei ole vain kokonaisratkaisujen toimittamisessa, vaan sopivasti arvoketjun eri kohdissa.

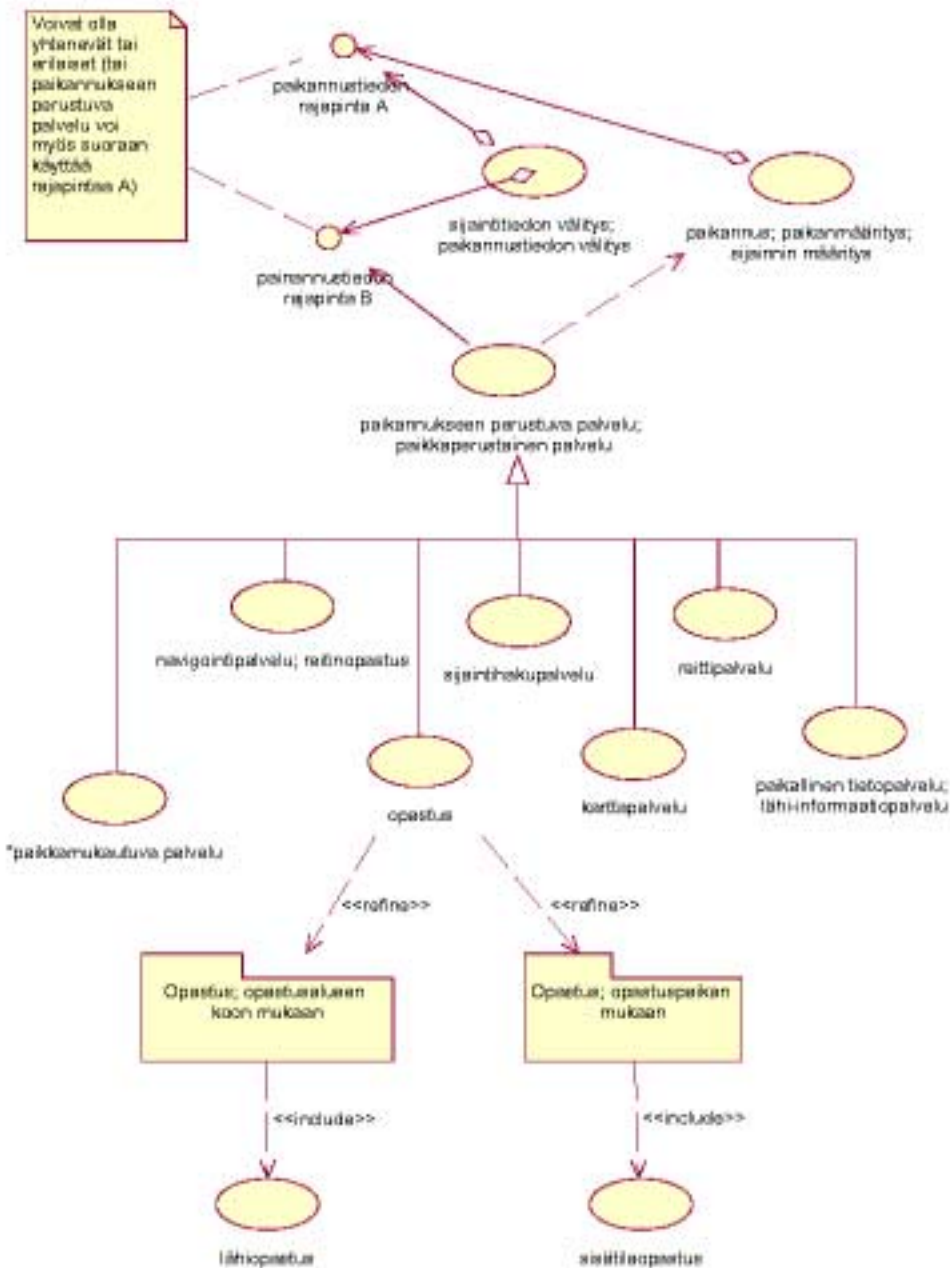
Tavoitteellisesti markkinoiden tulisi rakentua kerroksista kuten laitteet, ohjelmistot, tietoliikennepalvelut, sisältöpalvelut jne. Eri kerroksia varten saatavilla olevien tuotteiden tulisi olla yhteensopivia siten, että asiakas voisi kilpailuttaa tuotteiden toimittajia eri kerroksissa erikseen. Käyttäjä voisi siis ostaa laitteen ja erikseen siihen tarpeelliset ohjelmistot samoin kuin valita sopivan matkapuhelinoperaattorin ja käyttää haluamiaan palveluportaaleja tai erikoistuneita palveluntarjoajia.

Pyrittäessä edistämään horisontaalista kilpailua markkinoiden eri kerroksissa tarvitaan avoimia, standardoituja palvelurajapintoja. Palveluarkkitehtuurin kehittämisen haasteena on tunnistaa toisistaan riippumattomat palvelukerrokset vallitsevista teknisistä ratkaisuista ja käytännöistä periaatteessa välittämättä. Jotta arkkitehtuuri voitaisiin ottaa käyttöön, edellytetään, että olemassa olevat tuotteet ja komponentit tukisivat ratkaisua kohtuullisessa määrin.

Henkilökohtaisen navigoinnin ja paikannukseen perustuvien palvelujen osalta voidaan tunnistaa erilaisia lähestymistapoja. Yhtäältä palvelut voivat olla koottuna yhteen, suljettuun laitteeseen ja sovellukseen kuten autonavigoinnissa on tapana. Toisaalta palvelut voivat olla käytettävissä yleiskäyttöisillä mobiililaitteilla, yleisiin käyttöjärjestelmiin ja varusohjelmiin perustuen yleisiä tiedonsiirtoverkkoja ja –käytäntöjä hyödyntäen. Jälkimmäinen lähestymistapa vastanee paremmin sitä arkkitehtuurikehitystä, joka on käynnissä.

Navigointi- ja paikannuspalvelujen kehittämisessä ja tarjonnassa pyritään soveltamaan yleisiä standardeja ja ottamaan huomioon sovellusalueen erityispiirteet ja –vaatimukset. Henkilökohtaisen navigoinnin palveluarkkitehtuuri seuraa yleistä mobiilipalvelujen arkkitehtuurikehitystä, jonka perusta on yhtäältä matkapuhelinverkkojen standardoinnissa ja toisaalta sisältö- ja sovelluspalvelujen standardoinnissa. Teknologiakielellä yleisavainsana on xml (eXtensible Markup Language), jonka avulla palvelurajapinnat määritellään sovellusohjelmoijien tarpeisiin. Mobiilikäytössä xml:n rasitteena on, että merkintätapa on runsassanainen.

Arkkitehtuurin kuvaamisessa tarvitaan yksikäsitteisiä ja havainnollisia merkintätapoja. Mallinnustekniikkana UML (Universal Markup Language) on viime vuosina alkanut vakiintua laajempaan käyttöön ja sitä tukevia työkaluja on helposti saatavilla. Tekniikka on myös yhä tiiviimmin liittymässä ohjelmointityöhön ja työkaluihin.



Kuva 12. Paikannukseen perustuvat palvelut.

PAM-projektiin UML-tekniikalla esitetty versio paikannukseen perustuvien palvelujen lajeista ja suhteista (vrt. kuva 3. luvussa 2).

Tavoitteellisesti palveluarkkitehtuuri on paikannusmenetelmistä riippumaton. Käytännössä palvelut nojaavat koeteltuihin ja standardoituihin paikannusmenetelmiin, joiden tarkkuus, nopeus, signaalin saatavuus yms. ominaisuudet vaihtelevat. Paikannukseen perustuvien palvelujen hyödyntäminen edellyttää, että päätelaitteen paikannustieto kytetään välittämään palvelevalle sovellukselle.

6.1.2 Palvelurajapintojen standardointi

Paikannukseen ja sen hyödyntämiseen liittyvien palvelurajapintojen kehittäminen ja standardointi tapahtuu useissa eri foorumeissa rinnakkain. Toimiva kokonaisuus edellyttää rajapintojen määrittelyä kaikissa palvelukerroksissa. Standardien viipyessä yritykset turvautuvat omiin palvelukohtaisiin ratkaisuihin.

NAVI-ohjelman Palveluarkkitehtuuryössä on seurattu mm. seuraavia foorumeja:

- 3GPP (3rd Generation Partnership Project)
- Bluetooth SIG (Bluetooth Special Interest Group)
- OMA (Open Mobile Alliance)
 - WAPForum (Wireless Application Protocol Forum)
 - LIF (Location Interoperability Forum)
 - WVI (Wireless Village Initiative)
- W3C (World Wide Web Consortium)
- OGC (Open GIS Consortium) ja OpenLS (Open Location Services Initiative)
- Liikenteen telematiikan standardointi (ITS, Intelligent Transport System)

3GPP (3rd Generation Partnership Project), <http://www.3gpp.org/>

Toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinverkkojen standardoinnista vastaa nykyisin 3GPP, joka kokoaa yhteen keskeiset telekommunikaation standardointiosapuolet. Foorumi standardoi mm. verkkopaikannuksen menetelmiä ja näitä palvelevia verkon komponentteja.

Periaatteessa matkaviestinverkko säilyttää ja ylläpitää tietoa käyttäjän sijainnista kotirekisterissä ja/tai vierailijarekisterissä puheluiden kytkemistä varten. Paikannuspalvelu tuo kuitenkin matkaviestinverkkoon uutena komponenttina erityisen paikannuspalvelimen (GMLC, Gateway Mobile Location Center).

GSM-verkkojen osalta standardinmukaiset paikannusmenetelmät ovat:

- solupaikannus (CI, Cell Identification)
- saapumisaikapaikannus (TOA, Time Of Arrival)
- kulkuaikeeropaikannus (E-OTD, Enhanced Observed Time Difference)
- avustettu satelliittipaikannus (AGPS, Assisted Global Positioning System)

Viime aikoina standardointityössä on keskitytty mm. yksityisyyden suojaan ja tietoturvaan koskeviin näkökulmiin paikannuspalveluissa.

Bluetooth SIG (Special Interest Group), <https://www.bluetooth.org/>

Bluetooth on kehitetty varsinaisesti korvaamaan kaapelit pienten tietokone-laitteiden ja lisälaitteiden välillä. Noin 10 metriä kantavan radiotekniikan hyödyntämistä on suunniteltu ja sovellettu myös sijaintitiedon välittämiseen. Virallisen Bluetooth profiilin (Local Positioning) määrittely on viivästynyt, mutta mm. gps:n tuottamaa sijaintitietoa välitetään yleisesti käytetyn NMEA-määrityksen mukaisesti (National Marine Electronics Association).

OMA (Open Mobile Alliance), <http://www.openmobilealliance.org/>

Keväällä 2002 standardointifoorumien kentässä tapahtui merkittävä rakenteellinen uudistus, kun useita erillisiä foorumeja yhdistettiin. Useat foorumit ovat alunperin alan keskeisten ylikansallisten suuryritysten (Ericsson, Motorola, Nokia, Siemens, ...) käynnistämisiä. Ne pyrkivät markkinoiden kasvattamiseen sopimalla rajapinnoista, joilla varmistetaan verkkojen, palvelimien ja päätelaitteiden sovellusten yhteentoimivuus.

OMA ei ole vielä julkaissut paikannusta koskevaa määrittelyä. Kuitenkin paikannuspalvelujen kannalta uudistus oli ilmeisen hyödyllinen, sillä OMA:an liitettyistä foorumeista aiheen parissa määrittelytyötä ovat tehneet ainakin:

- WAPForum
- LIF (Location Interoperability Forum)
- WVI (Wireless Village Initiative)

LIF perustettiin syksyllä 2000 ja se keskittyi erityisesti verkkopaikannuspalvelun ja paikannukseen perustuvien palvelujen väliseen rajapintaan eli pelkistetysti: miten sovellus saa käyttöönsä matkapuhelimen koordinaatit. LIF julkaisi varsin pian xml-pohjaisen ohjelmointirajapintamäärittelyksen MLP (Mobile Location Protocol), joka on edennyt jo kolmanteen versioon.

Paikannustiedon kyselyitä varten on määritelty mm.:

- sijainnin kyselytyypit (kertakysely, jatkuva seuranta, ym.)
- koordinaattien esittämismuoto
- sijaintitiedon tarkkuuden esittämismuoto

Palvelurajapinnan määrittely sellaisenaan harvoin riittää. LIF onkin työskennellyt palveluiden yhteentoimivuuden testauksen parissa ja laatien testausmäärittelyä. Myös paikannukseen liittyvät yksityisyyden on ollut työaiheena.

WAPForum oli samaan aikaan työskennellyt myös paikannuspalvelun parissa ja muodollisesti LIF:n määrittelyä haluttiin vielä WAPForumissa hyväksyttäväksi. WAPForum on hyväksynyt ja julkaissut paikannusaiheisen wap-arkkitehtuuria täydentävän kehysmäärittelyksen sekä erityisen paikannustiedon palvelurajapinnan (WAP Location Protocol Specification). Arkkitehtuuri kattaa sekä pull- että push-tyyppiset palvelut.

WVI on paneutunut erityisesti ns. läsnäolotiedon (presence) välittämiseen ja sovelluskehityksen tarpeisiin. Käyttäjän läsnäolotiedot kertovat henkilön tavoitettavuudesta. Laitteen sijainti on määritelty eräksi läsnäolon ominaisuustiedoksi WVI:n spesifikaatiossa, jossa viitataan LIF:n MLP määrittelyyn, mutta myös tapaan ilmaista sijainti osoitteen avulla tai vapaamuotoisesti.

W3C (World Wide Web Consortium), <http://www.w3.org/>

W3C työskentelee tunnetusti eritoten Internetin tiedonesityskielioppien yms. parissa. Suunta on ollut tukea yhä rikkaampien multimediodokumenttien esittämistä. Esitystapakieliopissa html-kielestä ollaan siirtymässä xml-laajaan ja monipuoliseen hyödyntämiseen. Esimerkiksi xhtml-kielen myötä perinteisen webin ja wapin uskotaan lähestyvän toisiaan. Graafisessa esityksessä tuetaan jatkossa bittikuvien rinnalla myös vektorigrafiikkaa, jota varten on kehitetty xml-

pohjainen svg-kielioppi (Scalable Vector Graphics). Tällä on olennainen merkitys mm. karttatietojen esittämisessä. Mobiilikäyttöä varten on määritelty keveämmät grafiikkaprofiilit (SVG Tiny ja Basic).

Erialaisten päätelaitteiden ja yhteyksien kirjosta aiheutuu käytännön ongelmia, joita on pyritty ratkaisemaan kehittämällä käyttäjän laitteen ominaisuudet palvelevalle sovellukselle välittävä määrittely UAProf (User Agent Profile), jonka parissa myös OMA työskentelee.

Eri toimialoilla kehitetään erilaisia xml-pohjaisia sovellusten väliseen vuorovaikutukseen tarkoitettuja ohjelmointirajapintoja, joita yleisemmin nimitetään web-services. W3C pyrkii ohjaamaan tätä nopeaa kehitystä. Mm. paikannuspalvelujen ja karttapalvelujen xml-pohjaisten palvelurajapintojen määrittelyn voi nähdä osana web-services kehitystä. Jäljempänä metatiedon yhteydessä esitellään laajemmin web-palvelujen (web-services) ja semanttisen verkon (semantic web) kehittämisspyrkimyksiä.

**OGC (Open GIS Consortium), <http://www.opengis.org/>
ja OpenLS (Open Location Services Initiative), <http://www.openls.org/>**

OGC on kehittänyt paikkatietojärjestelmien (GIS, Geographic Information System) yhteentoimivuutta ja kartta- ja paikkatietopalvelujen rajapintoja. Konsortio on aiemmin julkaissut wms (Web Map Service) rajapintamäärittelynsä web-karttapalveluja varten sekä kehittänyt xml-pohjaisen gml-esitystapakielen (Geography Markup Language) paikkatiedon välittämiseen järjestelmien välillä. Xml-kieliopin mukaisen kuvausmäärittelyn avulla paikkatieto voidaan muuntaa svg-muotoiseksi graafiseksi karttaesitykseksi. Paikkatietopalvelimen rajapinnaksi on määritelty wfs (Web Feature Service), joka tukee sovellusten tiedonhakua ja kyselyjä. OGC tekee yhteistyötä kansainvälisen standardointijärjestön (ISO) teknisen komitean TC211 kanssa (Geographic Information/Geomatics), <http://www.iso211.org/>, ja keskeiset, vakiintuneet määrittelyt pyritään saattamaan ISO:n standardeiksi.

Paikannukseen perustuvien palvelujen rajapintojen kehittämiseksi OGC käynnisti syksyllä 2001 OpenLS hankkeen. Tavoitteena on ollut laatia standardit xml-pohjaiset rajapinnat mm. seuraaville palveluille (määrittelyjen viimeistely on vielä osittain kesken):

- palvelupistehakemistot ja haut (POI, point of interest)
- reitinvalinta ja -optimointi
- geokoodaus (koordinaattien ja osoitteiden välinen muunnos)
- karttaesitys ja vuorovaikutustoiminnot

Aiemmin tuotettuja soveltuvia määrittelyjä ovat mm.:

- karttapalvelu (wms) ja paikkatietopalvelu (wfs)
- paikkatiedon esitystapa (gml)
- koordinaatistomuunnokset

Liikenteen telematiikan standardointi (ITS, Intelligent Transport System)

Liikenteen telematiikan palveluihin liittyvää standardointityötä tehdään monissa Euroopan standardointiliiton (CEN) teknisissä komiteoissa samoin kuin ISO:n komiteoissa. Aiheita ovat mm. tietullien keruu, informaatiopalvelut kuljettajille, ajoneuvonavigoinnin tietosisällöt ja

ergonomiakysymykset. Liikenne- ja viestintäministeriöllä on erityinen liikenteen telematiikan kehittämissuunnitelma FITS (Finnish ITS), joka seuraa standardointia ja kehittää alan arkkitehtuuria.

Ajoneuvonavigointia varten on laadittu karttasisällön määrittelevä GDF-standardi (Geographic Data File), joka on virallinen CEN:n ja ISO:n standardi. Se määrittelee miten tie- ja katuverkko, sen topologia ja verkkoon liittyvät muut kohteet kuvataan, jotta tietoaineistoa voidaan käyttää reitinvalinnassa ja opastuksessa erilaisin kriteerein. Standardi sisältää kohteiden koodauksen, mutta myös aineistolle asetettavat laatuvaatimukset.

6.1.3 Metatieto

Saavutettavissa olevan tiedon määrä on kasvanut Internetin myötä valtavalla nopeudella. Hakukoneet ovat tarjonneet välineitä tiedon hakuun ja kasvavien tietomassojen indeksointi on loputon tehtävä. Metatieto on lähtökohtaisesti tietoa tiedosta ja sen tulisi tarjota helpotusta informaation hallintaan.

Metatietoon on useita lähestymistapoja. Yhtäältä metatiedolla voidaan tarkoittaa tietokoneen ja käsittelevien sovellusten ymmärtämässä muodossa siirrettävää informaatiota, joka kuvaa dataa tai palveluja. Toisaalta metatiedolla voidaan tarkoittaa ihmiselle tarkoitettua kuvausta tietoaineistosta. Suuntaus on selvästi kehittää ja hyödyntää metatietoa sovellusten välisen yhteentoimivuuden lisäämisessä. Samalla pyritään ratkaisemaan myös käyttöoikeuksiin yms. kysymyksiin liittyviä ongelmia.

Edellisessä luvussa on viitattu xml-kielioppiin. Informaatioresurssien kuvaamiseen on kehitetty RDF-syntaksi (Resource Description Framework), jonka avulla xml-esitystapaa soveltaen voidaan kuvata mm. käsitelmalleja ja sanomarakenteita.

Metatiedon käsittelyä kehitetään parhaillaan mm. seuraavissa hankkeissa:

- Semantic Web
- Web Services
- UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)

Semantic Web on hanke, jonka W3C on käynnistänyt tavoitteena tarjota välineitä aiempaa täsmällisempään tiedon luokitteluun ja hakuun sekä käyttöoikeuksien jakamiseen. Semantic Web lisää aiempaan informaatioon käsitteistöjen ja sanastojen tason. Sijaintiin liittyvät käsitteet kuten osoitetiedot voitaisiin tekniikan avulla saada paremmin hallintaan Internetissä ja informaation maantieteellinen indeksointi olisi aiempaa helpompaa. Semantic Web tähtää yhtäältä jonkinlaiseen ”luottamusverkkoon”, jossa voidaan hallita ja jakaa oikeuksia dokumentteihin ja muihin tietoresursseihin.

Web Services standardointi tähtää sovellusten väliseen tiedonsiirtoon ja yhteentoimivuuteen hajautuneessa toimintaympäristössä. Jotta sovellukset voivat olla vuorovaikutuksessa keskenään, niiden tarjoamat palvelut on kuvattava. Palvelujen kuvauskieleksi on määritelty wsdl (Web Services Definition Language) ja sen kilpailijana on daml (DARPA Agent Markup Language). Sanomien kuljettamiseen ja pyyntöjen välittämiseen on määritelty soap-protokolla (Simple

Object Access Protocol). Palvelujen kuvausten kokoamiseksi yhteen on käynnissä UDDI-kehityshanke (Universal Description, Discovery and Integration). Sijaintitiedon kuvaustapana tuetaan toistaiseksi vain maakoodeja ja paikannimiä, ja koordinaattitietojen lisääminen olisi tervetullutta. Semantic Web ja Web Services aktiviteettien yhteenliittämiseksi on käynnissä arkkitehtuurityö WSMF (Web Services Modelling Framework), joka tähtää kunnianhimoisesti kuvausten avulla saavutettavaan sovellusten väliseen vuorovaikutukseen.

OpenGIS konsortio on määritellyt kartta- ja paikkatietopalveluja tukevan metatietopalvelun, jonka avulla sovellus voi kysyä palvelun ominaisuuksia (GetCapabilities). Kyselyyn voi sisältyä mm. maantieteellinen rajaus, tietoaineiston tietosisältö sekä tuetut visualisoinnin vaihtoehdot ja formaatit. Paikkatietoaineiston osalta kyselyn vastauksena saadaan myös aineiston tietomalli (XML Schema). Konsortio on määritellyt erityisen hakemistopalvelun, johon metatiedot kootaan.

ISO:n tekninen komitea TC 211 on laatinut standardin paikkatietoaineistojen kuvailuun. Standardin mukaan voidaan kuvata tietoaineiston tietosisältö, rakenne, laatu, kattavuus, tiedon luovuttamiseen liittyvät käytännöt sekä ylläpitäjään liittyvät tiedot.

6.1.4 Patentointi

Patentointi on keino suojata innovaatio ja sen hyödyntäminen. Paikannuksen ja navigoinnin aihealueella on runsaasti patenteja, jotka rajoittavat tuotekehittelyä tai ainakin edellyttävät neuvotteluja oikeuksien haltijan kanssa ja usein myös nostavat lopputuotteen hintaa patenttikorvausten muodossa. Avoimuuden voi tulkita myös vastavoimaksi patentoinnille; monet uudet standardointifoorumit edellyttävät osapuolilta kehittämiskohteen osalta kaikkien patenttien ja patenttihakemuksiin perustuvien vaatimusten tuomista esiin prosessin alussa ja sen kuluessa. Patentinhaltijan tulee myöntää oikeudet hyödyntämiseen kohtuullisin ehdoin. Kehittämisen tuloksena syntyneet määritykset ovat luonnollisesti yhteistä omaisuutta.

VTT Tietopalvelun suoritti maaliskuussa 2002 patenttiabstrakteihin perustuvan haun, jonka kohteena olivat Derwentin World Patent Index ja japanilainen JAPIO. Haussa löydettiin lähes 1400 patenttia, joista manuaalisen karsinnan jälkeen 670 valittiin lopulliseen tulokseen. Kun patenttiseurantaa on jatkettu, kuukausittain kertyy parikymmentä tarjokasta. Käyttöehdot rajoittavat tuloksen käsittelyä ja hyödyntämistä.

Hakukriteereistä eniten osumia tuottivat:

- gps yhdistettynä mobiilisuuteen, langattomuuteen tai kämmenkoneisiin (PDA)
- paikannuspalvelu (location tai position service)
- henkilökohtainen navigointi (personal navigation)
- paikannukseen perustuva palvelu (location based tai aware service)
- sisätilaopastus (indoor navigation, guidance tai positioning)

6.2 Paikallisportaalit ja paikannukseen perustuvat palvelut

Paikallisten tietopalvelujen toteuttamisen ratkaisuja selvitti Paikallisportaali-hanke, <http://paikallisportaali.satama.com/>, jonka toteutti Satama Interactive Oyj vetäjänä Kari Maikkola. Projekti tuotti raportin nimeltä:

- *Paikallisportaali – alueen sähköinen palveluympäristö*

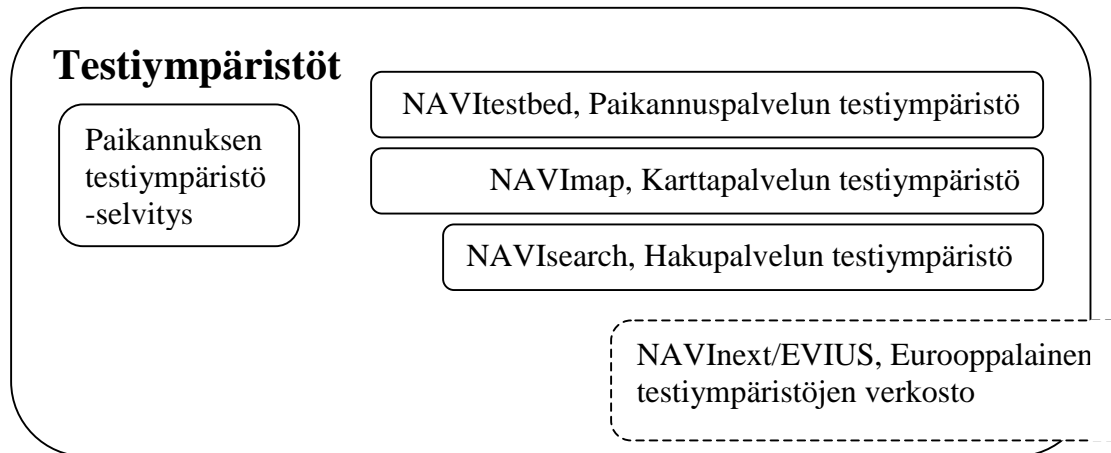
Viime vuosina Suomessa on syntynyt runsaasti paikallisportaaleja paikalliseksi informaatio- ja asiointikanavaksi sekä alueen näyteikkunaksi. Kunnat, paikallislehdet ja muut paikalliset yhteisöt ovat olleet aktiivisia tiedon kokoajia. Palvelujen toteuttamiseen ei ole ollut varsinaisia suosituksia ja palvelut poikkeavatkin käyttölogiikaltaan paljon toisistaan. Portaalin ylläpito ei ole liiketaloudellisesti kannattavaa ja siksi kuntien rooli portaalien neutraaleina isäntinä on keskeinen.

Mobiilipalvelujen kehitys asettaa paikallisille tietopalveluille uuden kehittämishaasteen – miten palvelut voitaisiin tarjota mobiilisti. Mobiilipalvelujen kohdalla vaatimus palvelujen yhtenäisyydestä lienee perusteltu, sillä käyttäjät olisivat potentiaalisesti myös matkailijoita ja muita satunnaisia henkilöitä. Ideaaliportalissa käyttäjä voisi rajata itseään kiinnostavan alueen kartasta.

Matkapuhelinverkkojen kehittyvän tiedonsiirtotekniikan uskotaan lisäävän myös paikallisen sisällön ja palvelujen käyttöä mobiilisti. Myös kaupunkeihin rakennettavat langattomat lähiverkot voivat tarjota pääsyn paikallisportaaliin. Paikannukseen perustuen mobiilikäyttäjille tulisi tarjota liikenneinformaatiota, karttoja ja opastuspalveluja, tietoa vapaa-ajanviettomahdollisuuksista sekä paikannettuja tarjouksia. Malleina nähdään mm. Japanin i-moden paikannusta hyödyntävä i-area sekä J-phonon J-Sky Station.

6.3 Testiympäristöt

Palveluarkkitehtuurien kehittämisessä haluttiin tarjota standardoinnin seuranta ja raportteja pitemmälle menevää tukea tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Ohjelmassa käynnistettiin, laajenuksena alkuperäiseen suunnitelmaan, testiympäristöt, jotka tarjosivat palvelujaan uusimpiin LIF:n ja OGC:n standardeihin perustuen. Tavoitteena oli palvella kansainvälisille markkinoille tähtäävää tutkimusta ja tuotekehitystä pk-yrityksissä sekä tutkimuslaitoksissa, yliopistoissa ja korkeakouluissa. Testiympäristöjen uskotaan säästävän kustannuksia ja aikaa sekä keventävän sopimushallintoa ja tuovan tutkimukseen ja tuotekehitykseen joustavuutta.



Kuva 13. NAVI-ohjelman testiympäristöt.

Keskeisiä standardinmukaisia palvelurajapintoja toteutettiin paikannuksen, karttapalvelun ja sijaintihakupalvelun testiympäristöprojekteissa. Eurooppalaista yhteistyötä testiympäristöasioissa pohjustetaan NAVInext/EVIUS-projektissa.

6.3.1 Paikannuspalvelu

Paikannuksen testiympäristön toteuttamista edelsi määrittelyhanke, jonka toteutti Locus Portal Oy päävastuussa Juuso Himanen. Määrittely on dokumentoitu raportissa:

- *Testing Environment for Location Based Services and Technology, “Nav-It”*

Hankkeessa määriteltiin paikannuksen testiympäristön palvelut ja kartoitettiin eri toteuttamismallit. Hankkeessa tunnusteltiin myös eri osapuolten kiinnostusta ympäristön toteuttamiseen. LIF:n standardien myötä kehittyvä palvelurajapinta oli suunnittelun lähtökohtana ja haasteena oli kuinka erilaiset paikannusratkaisut kytkettäisiin standardin rajapinnan taakse. Yhtäältä testiympäristön nähtiin voivan tarjota paikannukseen perustuvien palvelujen kehittäjille mahdollisuus standardirajapinnan testaukseen jo ennen varsinaista kaupallista vaihetta. Toisaalta testiympäristö voisi fokuoittaa paikannusjärjestelmien komponenttien yhteensopivuuden varmistamiseen. Pitkälle vietyä palveluna testiympäristö voisi hakea standardointielimeltä mahdollisuutta tuotteiden sertifiointiin. Paikannusrajapinnan tarjoamisesta nähtiin olisi myös mahdollisuus laajentaa palvelua kokonaisvaltaiseksi testaustoiminnaksi käytettävyyystutkimuksineen ja kenttätesteineen tarvittaessa aidolla käyttäjillä.

Tarjouskilpailun jälkeen NAVItestbed, www.vtt.fi/aut/kau/projects/navitest/, paikannuspalvelun toteutti VTT Tuotteet ja tuotanto päävastuussa Teppo Kivento ja alihankkijana Locus Portal Oy. Palveluun sisältyi sekä Soneran että Radiolinjan verkkopaikannus. Projektin tulokset on kirjattu raporttiin:

- *NAVItestbed, Test Environment for Location-Based Services*

NAVIttestbed-projektissa toteutettiin LIF:n (nyk. OMA) mlp (Mobile Location Protocol) -määrityksen mukainen verkkopaikannuksen palvelurajapinta – tarkemmin sanoen määrityksen mukainen osajoukko. Sen avulla voitiin testattaville sovelluksille tarjota xml-pohjainen ohjelmointirajapinta, jonka kautta matkaviestimen sijaintitieto ja tieto sijainnin tarkkuudesta olivat sovelluksen saatavilla. Testiympäristön tietoturvallisuuteen kiinnitettiin erityistä huomiota, jotta palvelukonseptien ja myös suojaamattomien liikeideoiden testaaminen voi tapahtua luottamuksellisesti. Matkapuhelinoperaattorit Sonera ja Radiolinja tarjosivat omat tekstiviestejä tukevat verkkopaikannuspalvelunsa liitettäväksi testiympäristöön kaupallisilla ehdoilla. Tekninen toteutustapa olisi sallinut eri paikannusratkaisujen joustavan liittämisen testiympäristöön.

Testiympäristön käyttö jäi kuitenkin kovin vaatimattomaksi, mutta sitäkin tärkeämmäksi jäljempänä kuvatun NAVIsearch-projektin toteutukseen. Vähäiseen käyttöön on useita syitä. Ajatus testiympäristöstä ja sen toteutus tulivat kovin myöhään kesken ohjelman eivätkä osapuolet olleet suunnitelmissaan varautuneet sen hyödyntämiseen. Markkinoiden hiljeneminen vähensi osaltaan kaikkea kehittämistä. Operaattorit tarjosivat testiympäristön kautta vain tekstiviestipaikannusta, vaikka tekivät samaan aikaan yritysten kanssa pitemmälle menevää yhteistyötä.

OMA:n piirissä kehitetään paikannuspalvelujen rajapintamäärityksiä edelleen ja aiemmista kokemuksista oppineena testiympäristöpalvelua tulisi kehittää edelleen.

6.3.2 Karttapalvelu

Karttapalvelun testiympäristön, NAVImap, navi.fgi.fi, toteutti Geodeettinen laitos päävastuussa Lassi Lehto. Tarjolla oli Helsingin kaupungin ja Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ns. ”Digiroad pilottiaineistoa” Helsingin, Tampereen ja Turun alueelta. Palvelu on kuvattuna raportissa:

- *NAVImap – A standards-compliant spatial data and map service*

Hankkeessa toteutettiin OGC:n määritysten mukaiset wms-karttapalvelu (Web Map Service) ja wfs-paikkatietopalvelu (Web Feature Service). Keskeisin tietoaineisto oli Digiroad-pilottihankkeessa kerätty tie- ja katuverkko Helsingistä ja Tampereelta sekä mainittujen kaupunkien kartta-aineisto. Kuvattuun tietomalliin perustuen oli mahdollista tehdä standardinmukainen paikkatietokysely (GetFeature), joka tuotti rajauksenmukaisen aineiston gml-muodossa (Geography Markup Language). Palvelusta oli mahdollista saada myös palvelun kuvaus eli metatiedot standardinmukaisella kyselyllä (GetCapabilities). Kysytty paikkatieto voitiin myös visualisoida vektorimuotoon (svg, Scalable Vector Graphics) karttapalvelun avulla. Karttapalvelun kautta oli myös mahdollista saada Maanmittauslaitoksen Karttapaikan rasterikartta bittikuvamuodossa.

Geodeettinen laitos toteutti testiympäristön lähinnä vapaasti Internetissä saatavilla olevien ohjelmistojen avulla. Palvelu herätti varsin laajaa kiinnostusta ja 25 organisaatiota NAVI-verkostosta testasi palvelua tehden palveluun noin 3500 vierailua. OGC on kehittänyt paikannukseen perustuvien palvelujen määrityksiä osana OpenLS hanketta. Näiden määritysten pohjalta testiympäristöä tulisi kehittää edelleen.

6.3.3 Sijaintihakupalvelu

Sijaintiin perustuvan hakupalvelun toteutuksesta järjestettiin tarjouskilpailu. Hankkeen toteutti VTT Tietotekniikka ja projektin vetäjänä toimi Matti Penttilä. Alihankkijoina toimivat Genimap Oy, Locus Portal Oy sekä Turun Teknologiakeskus Oy, joka osallistui sisällön määrittelyyn ja käyttäjätestauksen toteuttamiseen. Hanke on kuvattu raportissa:

- *NAVIssearch – Location search service pilot*

Hankkeessa toteutettiin monia eri palvelurajapintamäärittämiä yhdistävä hakupalvelu, jonka avulla käyttäjä voi antamansa läheisyys ehdon mukaisesti saada yhdellä kyselyllä tietoa palveluista useista palveluhakemistoista yhtäaikaan. Palvelun käyttöliittymä html- ja wml-esitystapakielillä sekä tekstiviesteillä. Genimap toteutti karttapalvelimeensa OGC:n wms-rajapinnan. Verkkopaikannuksen käyttö perustui paikannuksen testi ympäristön tarjoamaan LIF:n mlp-rajapintaan. Hakupalvelun oman tietokannan kohdetiedot tallennettiin ja haettiin OpenLS:n määrittelemän rajapinnan mukaan. Palvelua demonstroitiin mm. LIF:n kokouksessa Helsingissä. Käyttäjätestauksen toteuttivat ja raportoivat KEN-tukiprojektin käytettävyyssiantuntijat.

Tietoaineistoina hakupilotissa olivat Keltaisten Sivujen ja Eniron palveluhakemistot, joihin kysely lähetettiin samanaikaisesti, kun tietoa haettiin palvelun omasta tietokannasta. Tietokantaan oli tallennettu Turun seudun tapahtumakalenteri-, matkailu- ja yritystietoja. Pienille, paikallisille tiedontuottajille oli helppoa tarjota standardin rajapinnan kautta liittymä mobiilipalvelujen tarjoamiseen, mikä nähtiin merkittävänä hankkeen tulosten hyödyntämisen mahdollisuutena.

6.3.4 Testiympäristöjen tulevaisuus

Testiympäristötoiminta oli NAVI-ohjelmassa varsin pienimuotoista. Sen laajentamista ja eurooppalaisten testiympäristöjen verkoston synnyttämisen mahdollisuuksia selvittää NAVI-ohjelman päättyessä NAVInext/EVIUS-projekti, <http://www.hiit.fi/fuego/evius/>, jonka toteuttaa HIIT hankkeen vetäjänä Mikko Kontiainen.

NAVI-verkostolta tiedusteltiin keväällä 2002 millaisia jatkotoimenpiteitä NAVI-ohjelman jälkeen tarvittaisiin. Vastauksissa tuli esille yhtäältä tarve laajamittaisempiin, yhteisiin testiympäristöihin ja toisaalta paine kansainvälistymiseen. Näiden tavoitteiden pohjalta käynnistyi NAVInext-projekti. Projekti teki käynnistyessään EU:n kuudenteen puiteohjelmaan aloitteen (Expression of Interest / Integrated Project) eurooppalaisesta testiympäristöjen verkostosta, joka tarjoaisi mm. erilaisia paikannuspalveluja tutkimusprojektin käyttöön.

Testiympäristölle on nähty useita eri rooleja, joiden kytkeminen toimintaan tulee harkita lähinnä sovellettavan teknologian ja markkinoiden kypsyyden mukaan.:

- palvelu tutkimusta ja tuotekehitystä kiihdyttävänä, standardeihin palvelurajapintoihin perustuvana kehittämisinfrastruktuurina
- toimia sertifiointipalveluna ja palautekanavana palvelurajapintojen standardointityöhön
- toimia käytettävyydestestauksen laboratoriona
- toimia palvelukomponenttien ja projektien tulosten ”showroomina”

Valmistelutyön kautta on syntynyt Testbed Finland yhteistyö, jossa mm. Oulun, Tampereen ja pääkaupunkiseudun testiympäristöosapuolet pyrkivät määrittelemään kansallisen testiympäristöverkoston arkkitehtuurin ja pelisäännöt. Asiassa on tehty aloitteita ja hakemuksia Tekesin ohjelmiin. Kotimaisten pilottiprojektien verkottamisen rinnalla yhteistyö tähtää suomalaisten osapuolten kansainvälisen yhteistyön mahdollisuuksien kohottamiseen EU:n kuudennen puiteohjelman tulevissa integroiduissa projekteissa. Erityisesti on tähdätty mukaan suureen integroituun WWI-projektiin (WWI, Wireless World Initiative).

7 Geneerisen teknologian hankkeita

Paikannukseen perustuvien sovellusten ja palvelujen toteuttamisessa tarvitaan geneeristä, yleiskäyttöistä teknologiaa, jonka avulla mm. päätelaitteet paikannetaan tai tarjotaan kartta-, reitti- tai opastuspalveluja eri tarpeisiin.

Kartta- ja reittipalvelut
Sisätilapaikannus ja -opastus
Paikannuspalvelut
Paikantavat päätelaitteet

Kuva 14. Geneerisen teknologian teemat.

NAVI-ohjelmaan hakeneista ja hyväksytyistä projekteista monissa on kehitetty yleiskäyttöisiä ohjelmistokomponentteja tai sisältöjä, mutta ainakin kahdeksaan seuraavassa esiteltävää projektia voidaan perustellusti pitää geneerisen teknologian hankkeina.

NAVI-verkoston osapuolet ovat em. hankkeiden lisäksi työskennelleet useissa omissa tai osapuolten välisissä tuotekehitysprojekteissa, joita ei lähinnä kilpailusyistä ole tuotu esille NAVI-ohjelmaan. Näidenkin hankkeiden tuloksia mainitaan seuraavassa aihealueittain, mikä tarjoaa verraten laajan kuvan kotimarkkinoiden kehityksestä.

7.1 Kartta- ja reittipalvelut

Markkinoilla toimivat kansainväliset yritykset panostavat ajoneuvonavigointiin soveltuvan tieaineiston tuottamiseen, mistä myös Digiroad-projektissa on kyse. Genimap kertoi syksyllä 2001, että se tulee tuottamaan ajoneuvonavigointiin tarkoitettua aineiston kansainvälisen Tele Atlaksen käyttöön. Uudenmaan alueen kattava aineisto tuli markkinoille syksyllä 2002 ja aineisto laajenee kattamaan aluksi Etelä-Suomen. Tele Atlaksen kilpailija Navigation Technologies on tuottanut toistaiseksi aineiston, joka kattaa Uudenmaan ja leveähkön käytävän Tampereen pohjoispuolelle. Aineisto saatavilla mm. Garminin navigointilaitteisiin.

Karttapalvelujen tarjoaminen matkaviestimiin käynnistyi varsinaisesti wap-puhelimien julkistamisen myötä syksyllä 2000. Suomen Keltaiset Sivut ja Genimap (silloinen Karttakeskus Oy) esittelivät omia palvelujaan Nokian 7210 puhelimeen, johon myös Foreca toteutti edistyksellisen sadetutkakuva-animaation. Paikannus toimi kirjoittamalla osoite tai paikannimi.

Reittiopastuksen osoitteesta osoitteeseen joko tekstiviesti- tai wap-palveluna ovat toteuttaneet mm. Genimap, Suomen Keltaiset Sivut ja Novo. Joukkoliikenteen reitinopastuksen Internetissä

YTV:n tarjouskilpailun pohjalta vuonna 2001 toteutti Dipec.com, jonka Novo Group on ostanut. Reittiopas tuli pian saataville myös mobiilisti tekstiviesti- ja wap-palveluna.

Karttojen lataaminen navigointipuhelimiin tai muihin matkaviestimiin alkoi Genimap.com palveluna Internetissä Benefon ESC!-puhelimelle. Palvelu kattaa kaupunki- ja tietokarttojen ohella meri- ja maastokarttoja lähinnä suuresta osasta Eurooppaa. Digian ohjelmistotuotteeseen perustuva Genimap Navigator Nokian kommunikaattoriin pystyy lataamaan karttakuvaa langattomasti. Tarjolla on myös osoitteiden ja kiinnostavien kohteiden hakutoiminnot.

Mobiilikarttapalvelujen tarjoamiseksi Novo on toteuttanut Mapser.com palvelun, johon tukeutuen on toteutettu mm. MMS-karttapalveluja syksystä 2002 alkaen. Myös Sonera tarjoaa Nokian 7650-puhelimessa toimivaa, verkkopaikannukseen tai osoitteen antoon perustuvaa karttapalvelua.

Gisnet Solutions Finland on tehnyt eri mobiililaitteissa toimivan Gisnet MapLT - karttasovelluksen, joka syksyllä 2001 esiteltiin Nokian kommunikaattorissa toimivana Tampereen CityGuide opaskarttasovelluksena. Lisätoimintona on yhteys karttapalvelimeen, jonka avulla myös vektorikartta-aineistoa voi ladata mobiililaitteeseen.

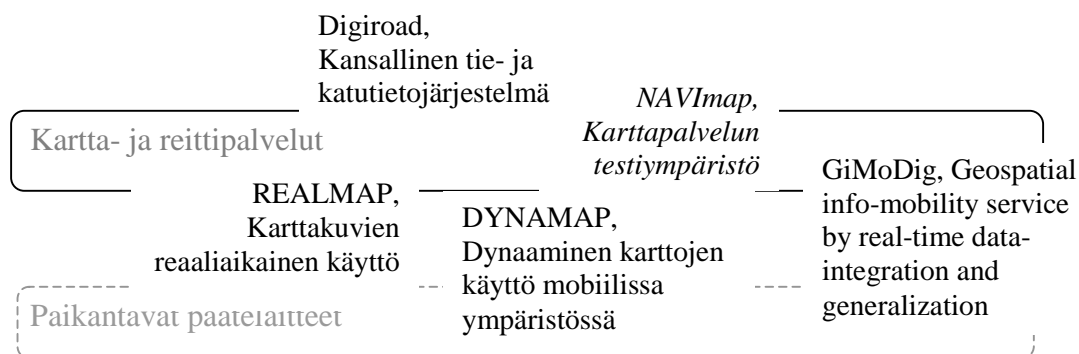
Kolmiulotteista kaupunkimallia opastussovellusten lähtökohtana on kehittänyt Fontus (ent. Arcus Software). Piloteissa on kokeiltu opastavan kuvasarjan lähettämistä käyttäjän mobiililaitteeseen.

NAVI-ohjelmassa on karttapalvelun testiympäristön ohella ollut neljä karttapalveluaiheista projektia:

- Digiroad, Kansallinen tie- ja katutietojärjestelmä
 - LVM/FITS, Tiehallinto
- REALMAP, Karttakuvien reaaliaikainen käyttö
 - TEKES/USIX, Joensuun yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos
- DYNAMAP, Dynaaminen karttojen käyttö mobiilissa ympäristössä
 - TEKES/USIX, Joensuun yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos
- GiMoDig, Geospatial info-mobility service by real-time data-integration and generalization
 - EU/IST, Geodeettinen laitos

sekä jäljempänä esiteltävät kolme aiheeseen liittyvää moniteemaista projektia:

- WAMPPI, WAP-multimedialpalvelujen pilotointi
 - TEKES/SPIN, VTT Tietotekniikka
- Tre-D, Kolmiulotteinen kaupunkimalli tiedonhaun apuvälineenä
 - TEKES/USIX, Tampereen yliopisto, Hypermedian laboratorio
- Indoor, Satelliittipaikannus sisätiloissa
 - TEKES/USIX, Space Systems Finland Oy, Fastrax Oy, Positron Oy



Kuva 15. Kartta- ja reittipalvelun hankkeita.

7.1.1 Digiroad – kansallinen tie- ja katutietojärjestelmä

Kansallinen Digiroad-hanke, <http://www.tiehallinto.fi/digiroad/>, vuosille 2001-2003 käynnistyi liikenne- ja viestintäministeriön Tetra-ohjelmassa toteutetun pilottihankkeen pohjalta. Pilottihankkeessa määriteltiin ja koetoin varmennettiin millainen tie- ja katuverkkoaineisto Suomesta tulee kerätä liikennetelemaattisten sovellusten ja mm. ajoneuvonavigoinnin tarpeisiin.

Digiroad-hanke on ennen muuta tietoinfrastruktuuriprojekti, jossa kehitetään myös uusi prosessi tiedon ylläpitoon. Tavoitteen mukaan vuoden 2003 syksyllä valmistuu ensimmäinen n. 550.000 tiekilometriä kattava tie- ja katutietokanta monine yksityiskohtaisine kohdetietoineen. Suunnitelman mukaan tieto kootaan yhteen tietokantaan, josta aineisto kopioidaan erilaisten sovellusten ja palvelujen omiin tietovarastoihin. Tietoaineiston ylläpidon varmistamiseksi ja selkeiden liiketoimintarakenteiden syntymiseksi valmistellaan myös erityinen ”Digiroad-laki”.

Digiroad-pilottiaineisto on ollut NAVImap-projektin kautta verkoston osapuolten saatavilla.

7.1.2 REALMAP – Karttakuvien reaaliaikainen käyttö

Joensuun yliopiston Realmap-projekti, <http://cs.joensuu.fi/pages/franti/kartta/>, ajoittui vuoteen 2000 ja sen tavoitteena on ollut tuottaa uudenlainen tallennus- ja jakelumuoto täysin reaaliaikaisia digitaalisia karttatietokantoja varten. Projektissa hyödynnetään viimeisimpiä tietojenkäsittelyn ja kuvankäsittelyn tutkimustuloksia, erityisesti Joensuun yliopistossa kehitettyä tehokasta teknisten binäärikuvien tiivistystekniikkaa, joka sallii reaaliaikaisen navigoinnin suoraan pakatun, binäärisinä kerroksina esitetyn kartan pinnalla.

Projektissa kehiteltiin toimiva tiivistysmenetelmä, jolla voidaan tiivistää loogisiin binäärikomponentteihin jaettuun karttakuvia. Kehitetty karttakuvaformaatti perustuu erityiseen tiivistysmenetelmään ja työryhmän aiemmin kehittämään suorasaantiratkaisuun. Menetelmän suorituskykyä on mitattu Maanmittauslaitoksen karttakuvilla ja menetelmän käytettävyyttä on testattu sekä Windows-ympäristöön toteutetussa testiympäristössä, että yritysosaapuolen omissa testeissä. Tärkeimmät tulokset on kirjattu tutkimusraporteissa.

7.1.3 DYNAMAP – Dynaaminen karttojen käyttö mobiilissa ympäristössä

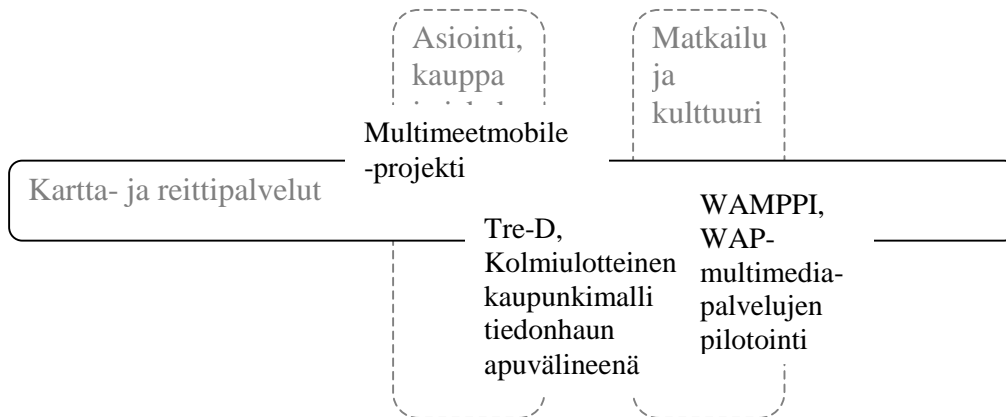
Joensuun yliopiston Dynamap-projekti, <http://cs.joensuu.fi/pages/franti/dynamap/> ajoittui vuosille 2001-2002. Sen tavoitteena on ollut tuottaa menetelmät karttakuvien dynaamisella käytöllä mobiileissa ympäristössä, jossa tallennus- ja tiedonsiirto kapasiteetit ovat rajoitetut. Projekti on hyödyntänyt Dynamap-projektissa kehitettyä karttakuvien tallennusformaattia. Tavoitteena on, että karttakuvia voidaan konvertoida muista rasteri- ja vektoriformaateista automaattisesti ja että karttakuvia voidaan koostaa hyvinkin pienistä ja hajanaisista karttasegmenteistä. Näin päätelaitteeseen voidaan luoda hyvin pienin resurssein dynaaminen ja suhteellisen yleispätevä kartanhallintajärjestelmä, joka kykenee tallentamaan erilaisia karttakuvia riippumatta niiden sijainnista ja alkuperäisestä talletusmuodosta. Menetelmän sovellusalueet löytyvät henkilökohtaisesta navigoinnista.

Projektissa aiemman formaatin tiedostorakennetta on muutettu niin, että yksittäisten karttalohkojen lisäys onnistuu lisäämällä tiedoston loppuun. Tiivistysmenetelmän voi tarvittaessa vaihtaa. Vektorikarttojen käyttöön on tehty mm. svg-formaatin luku- ja kirjoitusrutiinit. Dynaamisen kartanhallinnan testausta varten on perustettu oma karttapalvelin ja pilottisovellus, joka käyttää gps-pohjaista navigointia, tukee em. karttakuvia ja kykenee Internetiin liitettynä hyödyntämään sekä Maanmittauslaitoksen että projektin omaa karttapalvelinta.

7.1.4 GiMoDig – Geoinformaation mobiilipalvelut

Geodeettisen laitoksen vetämässä EU:n 5. puiteohjelman tietoyhteiskunta-osioon (IST, Information Society Technology) vuosina 2002-2004 kuuluvassa Gimodig-projektissa, <http://gimodig.fgi.fi>, kehitetään tietopalvelun prototyyppi ja menetelmiä vektorimuotoisen paikkatiedon jakeluun mobiililaitteisiin. Kehitettävä, kansallisiin paikkatietokantoihin liitettävä yhteinen rajapinta perustuu yleisiin standardeihin, kuten xml ja OpenGIS konsortion spesifikaatiot. Tavoitteena on myös paikkatiedon yleistys- ja integrointimentelmien kehittäminen ja liittäminen tosiaikaiseen järjestelmään paikkatietojen välittämiseksi käyttäjälle. Välitettävä mobiilikartta yleistetään ja sovitetaan käyttäjän tarpeisiin kyselyn aikana, huomioiden laite- ja käyttötarkoituksivaatimukset. Projektissa vertaillaan myös kansallisia paikkatietoaineistoja harmonisoinnin kannalta sekä kehitetään tosiaikaisia menetelmiä aineistojen yhdistämiseksi ja esittämiseksi eurooppalaisessa koordinaattijärjestelmässä.

KEN-projektin tutkijat ovat tehneet käytettävyytutkimusta yhdessä Gimodig-projektin kanssa.



Kuva 16. Pilottiprojekteja multimedialta opastuksessa.

7.1.5 Multimeetmobile

Jyväskylän yliopiston Tietotekniikan tutkimuslaitoksen Multimeetmobile-projektia, <http://www.cs.jyu.fi/~mmm/>, vuosina 1999-2001 on rahoittanut Tekes osana TLX-ohjelmaa. Projektissa tutkittiin uuden sukupolven laitteisiin ja verkkoihin soveltuvia paikannettuja palveluja osana elektronista liiketoimintaa. Hankkeessa toteutettiin mm. xml-pohjainen paikkatiedonhallinnan ja mobiilikarttapalvelun kokeilu asiakas-palvelin arkkitehtuuriin perustuen. Tutkimuksen erityisenä kohteena on ollut tapahtumakäsittely mobiilissa sähköisessä kaupankäynnissä. Projektin tutkimusaiheita on edelleen syvennetty LIXE-projektissa, jossa on pureuduttu mm. paikannukseen perustuvien palvelujen arkkitehtuuriin.

7.1.6 TreD – Kaupunkimalli opastuksessa

Tampereen yliopiston Hypermedialaboratorion johdolla vuosina 1998-2001 on toiminut TreD-hanke, <http://www.uta.fi/hyper/projektit/tred/>, joka on kuulunut Tekesin USIX-ohjelman. Projektissa on tutkittu kolmiulotteista kaupunkimallia navigoinnin ja tiedonhaun apuvälineenä. Paikkatiedon havainnollistamisen avulla on pyritty kehittämään uusia, intuitiivisia palvelukonsepteja. Jo hankkeen aiemmissa vaiheissa on tuotettu Tampereen keskustasta kaupunkimalli, johon on liitetty kartta sekä pieni tietokanta alueen palveluista. Sijainti kolmiulotteisessa mallissa näkyy samanaikaisesti liitettyssä kartassa ja päinvastoin, mitä käyttäjät ovat arvostaneet. Järjestelmää on kehitetty edelleen niin, että sitä on rajoitetusti voitu testata myös mobiilipäätelaitteissa. Tutkimustyön yhteydessä on kehitetty yleiskäyttöisiä työkaluja vastaavanlaisten tietopalvelujärjestelmien rakentamiseen ja tutkittu palvelujen käytettävyyttä.

7.1.7 Wamppi – Wap multimedialpalvelut matkailijalle

VTT Tietotekniikan vuosina 2001-2002 toteuttamassa Wamppi-projektissa, <http://www.vtt.fi/tte/projects/WAMPPI/>, on tutkittu kaupunkimatkailijalle suunnattua web-palvelua, joka tarjoaa paikkaansidottua multimedialinformaatiota hyvillä graafisilla ominaisuuksilla varustetuille mobiilipäätelaitteille. Kokeiluissa käytettiin PDA-laitteita, GPRS-

yhteyttä ja gps-paikannusta ja ratkaisuun kuului mm. palvelun adaptointi UAProf-standardin mukaan. Kehitetty sovellus tarjoaa karttakäyttöliittymän kohdelinkkeineen kytkettynä satelliittipaikannukseen. Skaalautuva palvelu tarjoaa mahdollisuuden yksilöllisesti valita web-kameroiden kuvakulmat ja suurennussuhteet. Käyttäjä voi valita myös katsottavakseen multimedialinkkejä sisältäviä reittiesittelyvideoita kohteittain. Pilottijärjestelmä oli sinänsä vakaa, mutta käyttöä häiritsivät tukokset tietoliikenteessä.

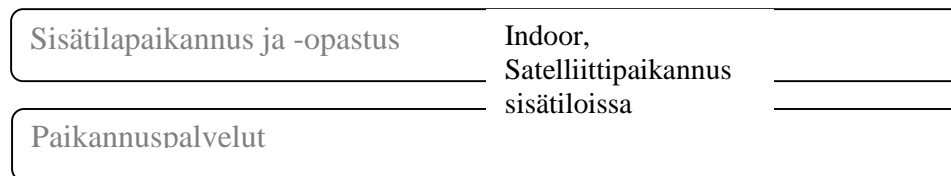
7.2 Sisätilapaikannus

Sisätilapaikannus on verrattain uusi tutkimusaihe. Kuitenkin erilaisia paikannustekniikoita on kehitetty jo pidempään lähinnä teollisuuden tarpeisiin ja studio-olosuhteisiin ja ne ovat operatiivisessa käytössä. Mm. VTT Tuotteet ja tuotanto on kehittänyt ultraääneen perustuvan senttimetr tarkkuuteen yltävän paikannusratkaisun. Yleiskäyttöisemmät ja kuluttajien käyttöön soveltuvat sisätilapaikannuksen ratkaisut ovat vielä avoimina.

Ekahau on esitellyt langattomaan lähiverkkoon (WLAN, Wireless Local Area Network) perustuvan lähiverkkopaikannuksen sovelluksen Positioning Engine. Menetelmällä päästään nykyisin 1-3 metrin tarkkuuteen, mikä riippuu saatavilla olevien tukiasemien määrästä. Myös VTT Elektroniikassa on tutkittu WLAN-paikannusta.

NAVI-ohjelmassa oli mukana aihepiiristä yksi projekti:

- Indoor, Satelliittipaikannus sisätiloissa
 - TEKES/USIX, Space Systems Finland Oy, Fastrax Oy, Positron Oy



Kuva 17. Sisätilapaikannuksen hanke.

7.2.1 INDOOR – Satelliittipaikannus sisätiloissa

Space Systems Finlandin, Fastraxin ja Positronin vuosina 2001-2002 Tekesin USIX-ohjelmaan kuulunut yritysconsortiohanke Projekti on tutkinut gps-järjestelmän soveltuvuutta sisätilapaikannukseen ns. pseudoliittien pohjalta. Projektissa on kehitetty prototyyppi järjestelmästä, joka mahdollistaa gps-teknologiaan perustuvan paikannuksen ja navigoinnin sisätiloissa ja katveisella kaupunkialueella. Järjestelmän testauksessa on päästy 1-2 metrin tarkkuuteen. Haasteena paikannuksessa on erityisesti signaalin heijastuminen.

7.3 Paikannuspalvelut

Liikenne- ja viestintäministeriö ja Tekes ovat olleet mukana päättämässä eurooppalaisen Galileo-satelliittipaikannusjärjestelmän kehittämisestä. Hanke on edennyt vaiheeseen, jossa suunnitelman mukaan ensimmäiset satelliitit koekäyttöä varten tullaan laukaisemaan vuosina 2004-2006 (kts. liikenne- ja viestintäministeriön julkaisema Suomen Radionavigointiselvitys 2002 <http://www.mintc.fi/www/sivut/dokumentit/julkaisu/julkaisusarja/2002/a272002.pdf>)

Verkkopaikannuksen kehittäminen on viime vuodet ollut aktiivista. Sonera julkisti Pointer-palvelunsa jo kesän 2000 alussa. Radiolinja kertoi kokeiluistaan Benefonin päätelaitteilla, joiden avulla mittaustieto voitiin välittää paikannuspalvelimelle. DNA Finland toi syksyllä 2001 verkkopaikannuksen mobiilipelin yhteydessä. Syksyllä 2001 Sonera tarjosi palveluntarjoajien saataville tekstiviestien ja wap-palvelujen yhteydessä käytettävän palvelurajapinnan ja Radiolinja julkisti oman rajapintansa keväällä 2002. Ficomin puitteissa operaattorit ovat sopineet yhteisestä LIF:n standardiin perustuvasta rajapinnasta. Vuoden 2002 lopussa Sonera julkisti Sijainti-palvelun, jonka avulla yritykset voivat liittää paikannuksen osaksi omia sovelluksiaan ja tietojärjestelmiään. Nokia ja Radiolinja ovat kertoneet solupaikannuskokeilusta UMTS-verkossa.

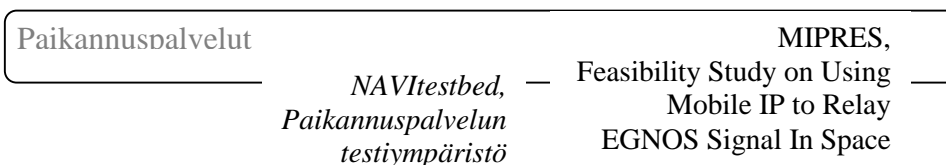
Matkapuhelinverkon toimittajat ja asiaan erikoistuneet yritykset ovat kehittäneet omat paikannuspalvelintuotteensa. Syksyllä 2000 Nokia esitteli matkapuhelinoperaattoreille mPosition-tuotteen. Locus Portal on kehittänyt oman Location Accuracy Server tuotteensa. Paikannukseen perustuvien palvelujen integroimiseksi paikannuspalveluihin on kehitetty erityisiä sovellusalustatuotteita kuten MSLocationin Nexus-palvelualusta.

Satelliittipaikannuksen nopeuttamiseksi erityisesti katveisissa olosuhteissa on kehitetty avustepalveluja. MSLocation Nexus-palvelimen ominaisuutena on avustaa paikannuksessa ja Benefonin navigointipuhelimet pystyvät hyödyntämään tekstiviestein lähetettyjä ratatietoja. Avustetietoja GPRS-yhteydellä lähettää telematiikkaterminaaliinsa mm. Indagonin Beacon.

Viranomaisten käyttämiä TETRA-verkkoja otetaan käyttöön ja verkkopaikannus niissä on tullut ajankohtaiseksi. Mm. Nokia, MSLocation ja Locus Portal ovat esitelleet omat paikannusratkaisunsa TETRA-verkkoihin.

NAVI-ohjelmassa on testiympäristön lisäksi ollut yksi puhtaasti paikannuspalveluaiheinen projekti:

- MIPRES, Feasibility Study on Using Mobile IP to Relay EGNOS Signal In Space
 - EU/ESA, Geodeettinen laitos



Kuva 18. Paikannuspalvelun hankkeet.

7.3.1 MIPRES – Mobiili IP EGNOS-signaalin välittäjänä

Geodeettisen laitoksen keväällä 2002 käynnistämässä ja Euroopan Avaruusjärjestö ESA:n osin rahoittamassa MIPRES-projektissa tutkitaan satelliittipaikannusta parantavan korjaussignaalin (DGPS, Differential GPS) välittämistä mobiilisti paikannuslaitteelle. Euroopassa ollaan ottamassa käyttöön keväällä 2004 EGNOS-satelliitti (European Geostationary Navigation Overlay Service), joka lähettää korjaussignaalia samaan tapaan kuin amerikkalainen WAAS. Pohjoisilla leveyksillä EGNOS-satelliitti tulee olemaan varsin matalalla horisontissa, joten signaalin saatavuus huono. Matkapuhelinverkon kautta signaalia voitaisiin kuitenkin lähettää paikantaviin mobiililaitteisiin, joissa on tietoliikenneyhteys ja näin paremmin hyödyntää yleiseurooppalaista palvelua. Hankkeessa on demonstroitu tulevaa palvelua eurooppalaisen EGNOS-testiympäristön avulla hyvällä menestyksellä.

7.4 Paikantavat päätelaitteet

Satelliittipaikannuksen yhdisti GSM-puhelimiin ensimmäisenä Benefon, joka esitteli ESC! navigointipuhelimensa jo syksyllä 1999 yhteistyökumppaneinaan karttapalveluissa Genimap ja Arbonaut. Benefonin Track telematiikapuhelin tuli markkinoille keväällä 2001 rinnan karttapuhelimen kanssa ja molemmat tukevat yrityksen kehittämää tekstiviesteihin perustuvaa telematiikkaprotokollaa, jonka avulla sijaintitietoja voidaan kysyä ja välittää puhelinten kesken ja muihin sovelluksiin.

Fastrax kertoi syksyllä 2000 kehittäneenä erittäin vähän virtaa kuluttavan gps-piirin ja sai piirin tuotantoon vuotta myöhemmin. Piiri tukee myös avustettua satelliittipaikannusta ja sitä käytetään nykyisin mm. Benefonin, Suunnon ja Indagonin tuotteissa. Suunto kertoi syksyllä 2001 kehittävänsä gps-paikannuksen sisältäviä rannetietokoneita purjehtijoille ja pian sen jälkeen myös golfiharrastajille. Tuotteisiin liittyy myös palveluja Internetissä. Nokia esitteli keväällä 2002 kommunikaattoriin liitettävän gps-paikantimen ja julkisti vuoden lopulla Yhdysvaltojen ja Kaukoidän markkinoille suunnatun, satelliittipaikannusta tukevan CDMA2000-tyyppisen puhelimen.

Jäljempänä kuvattavassa näkövammaisten opastukseen pureutuvassa NOPPA-projektissa pyritään integroimaan useita eri saatavilla olevia paikannusteknologioita samaan päätelaitteeseen.

8 Sovelluksia ja pilotteja

NAVI-ohjelman suunnitelmassa soveltamisaiheiksi kirjattiin seitsemän teemaa:

- Liikkuva työ
- Asiointi, kauppa ja jakelu
- Harrastus ja liikunta
- Matkailu ja kulttuuri
- Julkinen liikenne
- Hyvinvointi ja esteetön liikkuminen
- Turvallisuus

NAVI-ohjelmaan haki ja hyväksyttiin toistakymmentä projektia, joita voi pitää sovelluspilottihankkeina. Lisäksi monissa teknologiahankkeissa oli jokin sovellusaihe kevyesti mukana – useimmin matkailu. Sovellusaiheet eivät ole selvärajaisia ja käytännössä monia projekteja on vaikea sijoittaa yhteen teemaan. Seuraavassa esitellään projekteja teemoittain samassa yhteydessä valotetaan NAVI-verkoston osapuolten tuotekehityksen tuloksia.

8.1 Liikkuva työ ja jakelu

Liikkuva työ on paikannusteknologian potentiaalinen sovellusalue. Kaluston ja liikkuvaa työtä tekevien ammattilaisten paikantaminen voi tuoda merkittäviä logistisia säästöjä, parempaa palvelun laatua ja parantuvaa työturvallisuutta. Tähän tarpeeseen on markkinoille tullut useita tuotteita. MSLocation on tarjonnut lähinnä kuljetusyriyksille Nexus-palvelimeensa perustuvaa seurantapalvelua. Novo Group on kehittänyt mTrack-sovelluksen, jonka se julkisti syksyllä 2000 ja vuoden 2003 alussa Novon Mapser-karttapalvelu on liitetty osaksi Celestan työnohjauksen mobiiliratkaisua. Radiolinja julkisti keväällä 2002 RLtrack-palvelun ja Sonera tarjoaa Sijainti-palvelua yrityksille. Kuljetustoimialalla taksijärjestelmät ovat uudistumassa ja gps-paikannus tehostaa palvelua mm. Semelin toimittamassa Lahden taksijärjestelmässä ja verkkopaikannus mm. pääkaupunkiseudun lähitaksipalvelussa. Mobisoft on kehittänyt tilauskeskusjärjestelmiä ja tuonut myös paikannuksen ja kämmentietokoneet takseihin mm. Oulussa.

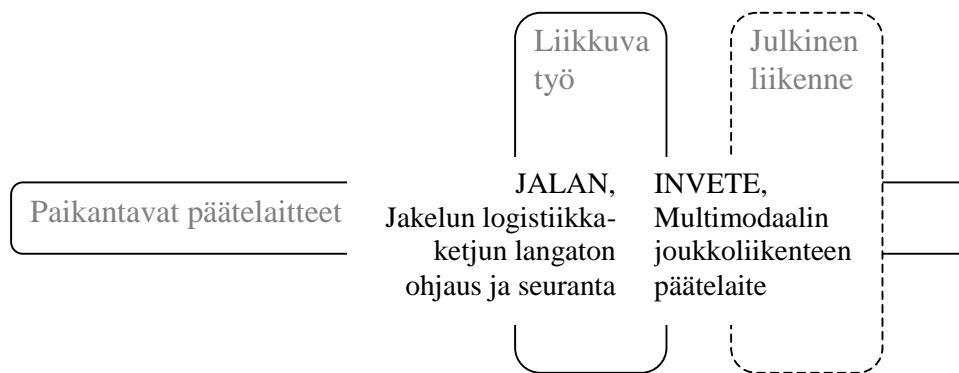
Navigointiohjelmistoon telematiikkaominaisuudet on liittänyt mm. Hannu Säles Oy, jonka Loisto-sarjan ohjelmistot tukevat mm. Benefonin viestiprotokollaa. Esimerkiksi liikkeellä olevat meripelastusyksiköt voidaan paikantaa johtoveneestä ja lähettää kullekin omat etsintäkuviot reitteinä.

Fortum ja muut sähköyhtiöt ovat jo vuosia käyttäneet paikannusta hyväksi vikojen paikantamisessa ja verkon ylläpidon tehostamisessa. Tekla hankki omistukseensa Tietosavon, joka esitteli keväällä 2001 mobiilikarttasovellustaan. Metsäteollisuus on pitkään hionut puun kuljetusketjua kannolta tehtaalle. Benefonin navigointipuhelimella metsuri lähettää paikannetun tekstiviestin aloittaessaan päivänsä leimikossa ja puhelin toimii turvalaitteena, kun käyttäjä voi lähettää napin painalluksella paikannetun hätäviestin. Mm. Gisnet Solutions Finland on

kehittänyt JobDispatcher mms-karttasovelluksen liikkuvan henkilöstön kanssa kommunikointiin ja Metsäliitolle sovelluksia, joiden avulla voidaan metsätietojärjestelmää käyttää ja ylläpitää mobiilisti erilaisilla päätelaitteilla. Arbonaut on kehittänyt FleetManager-tuotteen kaluston ja liikkuvan henkilöstön seurantaan ja kehittää Metsähallitukselle mobiiliteknologiaan perustuvaa MaastoGIS-sovellusta.

NAVI-ohjelmassa oli mukana aihepiiristä kaksi projektia:

- JALAN, Jakelun logistiikkaketjun langaton ohjaus ja seuranta
 - Tekes, VTT Tietotekniikka
- INVETE, Multimodaalin joukkoliikenteen päätelaite
 - EU/IST, VTT Tuotteet ja tuotanto



Kuva 19. Liikkuvan työn hankkeita.

8.1.1 JALAN – Jakelun logistiikkaketjun langaton ohjaus ja seuranta

VTT Tietotekniikan ja eräiden merkittävien päivittäisjakelua harjoittavien osapuolten kesken on vuosiksi 2001-2003 käynnistetty kävelen tapahtuvan jakelun logistiikkaa tutkiva hanke, JALAN, <http://www.vtt.fi/tte/projects/JALAN/>. Tavoitteena on määritellä liikkuvan ja monista osapuolista koostuvan tuotantoprosessin seuranta- ja ohjausjärjestelmä ja pilotoida järjestelmän toteuttamisen ja toiminnan kannalta kriittiset ja uutuusarvoa sisältävät osat. Pilotoitaviksi osiksi on suunniteltu sanomalehtien varhaisjakelussa älykästä jakokirjaa ja seurantatiedon välittämistä. Hankkeessa selvitetään myös paikannuksen hyödyntämisen mahdollisuuksia. Jakokirjaan voidaan yhdistää helppo avunpyyntöjen välittäminen tapaturma- ja rikostilanteissa sekä myös uusien tai väliaikaisten jakajien tarvitsema reittiopastus kuten sähköiset kartat ja ääniohjaus. Projektissa on tähän mennessä pilotoitu tähän liittyen kartan, kuvien ja kulkuohjeiden yhdistämistä sähköiseen jakokirjaan. Navigointiin kohdistuu kustannuspaineita, mutta mm. pitkällä autopiireillä, ja mahdollisesti myös lehtien paikalliskuljetuksissa, saattaisivat autonavigointilaitteet tuoda riittävän kustannussäästön, etenkin mahdollista puheohjausta hyödyntämällä. Projekti jatkuu vuoden 2003 loppuun ja NAVI-ohjelman osalta kiinnostavaa on ollut erityisesti navigointilaitteen käytettävyyksymykset.

8.1.2 INVETE – Multimodaalin joukkoliikenteen päätelaite

VTT Tuotteet ja tuotanto toi NAVI-ohjelmaan EU:n 5.puiteohjelman IST-ohjelmaan vuosina 2000-2002 kuuluvan INVETE projektin, <http://www.vtt.fi/aut/kau/projects/invete/>. Tavoitteena on ollut kehittää ajoneuvoterminaali käytettäväksi sekä säännöllisessä että kutsuohjatussa joukkoliikenteessä. Hankkeessa on valmistettu päätelaitteen prototyyppi, jollaisia on käytetty linja-autoissa ja takseissa Suomessa ja Italiassa. Kiinnostuksen kohteena on myös kutsuohjattu joukkoliikenne. Modulaarinen päätelaite voi myös näyttää käyttäjälleen ajoneuvon sijainnin reittikartassa.

8.2 Asiointi ja kauppa

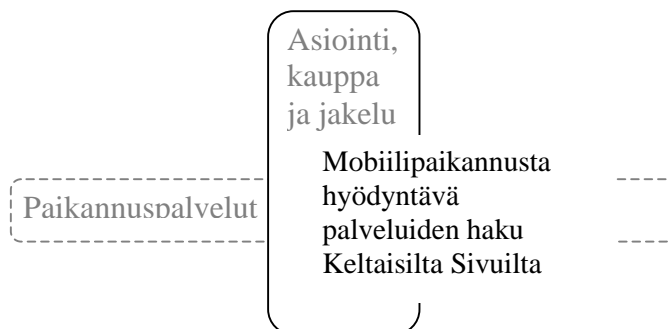
Asiointi on potentiaalinen paikannuksen ja navigoinnin sovellusalue. Kuluttajan kannalta vieraassa ympäristössä haasteena on palveluiden ja tuotteiden löytäminen. Päivittäisasioinnissa ajankäytön optimointi ja monien hoidettavien asioiden muistaminen oikealla hetkellä sopivassa paikassa. Palvelun tarjoajan kannalta keskeistä on potentiaalisten asiakkaiden löytäminen ja markkinointiviestintä heille.

Suomen Keltaiset Sivut Oy tarjoaa Benefonin navigointipuhelimen käyttäjille palvelua, jossa käyttäjä saa paikannetulla kyselyviestillä hakusanan mukaiset lähimmät palvelupisteet koordinaatteineen ja näkee pisteet myös puhelimen karttanäytössä. Nykyisin tarjolla on myös mms-puhelimiin tarjottava palvelu, jossa haettu palvelupiste esitetään käyttäjälle kuvaviestinä lähetettävässä kartassa.

Matkapuhelinoperaattorit Radiolinja ja Sonera ovat aloittaneet Etsi-palvelun, jossa käyttäjä voi hakea verkkopaikannuksen avulla ja suppean avainsanalistan pohjalta lähimpiä palvelupisteitä. Radiolinjan palvelu perustuu Eniron ja Soneran palvelu Fonectan palveluhakemistoon ja Novon Mapser-palvelimeen.

NAVI-ohjelmassa oli mukana aihepiiristä varsinaisesti projekti:

- Mobiilipaikannusta hyödyntävä palveluiden haku Keltaisilta Sivuilta
 - Suomen Keltaiset Sivut Oy



Kuva 20. Asiointi ja paikanuuspalvelut.

8.2.1 Mobiilipaikannusta hyödyntävä palveluiden haku Keltaisilta Sivuilta

Suomen Keltaiset Sivut Oy on toteuttanut teknologiakokeilun, jossa palvelu perustui Radiolinjan, Benefonin ja Yomi Visionin yhdessä kehittämään paikannusjärjestelmään sekä Keltaisten Sivujen tekstiviestipohjaiseen hakupalveluun. Radiolinjan verkossa toimineessa paikannuskokeilussa käytettiin mittausdataa välittävää Benefonin Twin puhelinta sekä paikkatietopalvelinta, joka laski matkapuhelimen lähettämästä mittausdatasta mobiilipäätelaitteen sijaintipisteen koordinaatit. Mittausdatapohjainen mobiilipaikannus päättyi Radiolinjan verkossa vuoden 2002 alussa. Kokeilussa järjestelmien integrointi sujui vaivattomasti ja palvelu kokonaisuudessaan toimi luotettavasti ja nopeasti. Paikannustarkkuuden suhteen kaupunkialueella järjestelmällä saavutettiin muutaman sadan metrin tarkkuus, jota pidettiin lähimpien palvelupisteiden löytämisen kannalta varsin riittävänä.

Suomen Keltaiset Sivut Oy on panostanut merkittävästi mobiilipalveluihin ja uskoo, että lähimpien palvelupisteiden etsiminen päätelaitteen paikannusta hyödyntäen tulee olemaan eräs käytetyimmistä ja suosituimmista liikkuvaa ihmistä auttava palvelu.

8.3 Harrastus ja liikunta

Erilaisiin ulkoiluharrastuksiin liittyen on kehitetty paikantavia päätelaitteita, karttapalveluja ja muita sovelluksia. Pisimmät perinteet navigoinnilla on veneilyssä, mutta gps-navigaattorit ovat yleistyneet myös muiden luonnossa liikkuvien keskuudessa. Onpa sosiaalinen navigointikin ottanut jo verkkopaikannuksen käyttöön.

Suomessa erään lähtökohdan liikuntaharrastuksia tukevan tietopalvelun järjestämiselle virittää valtakunnallinen Liikuntapaikkatietojärjestelmä ja sitä täydentävä Luonnon virkistystarjonnan tietojärjestelmä, jota kehittää Jyväskylän yliopisto liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta. Toistaiseksi sisältö on vielä kovin puutteellista, joskin monet kunnat ovat ottaneet vastuun sisällön ylläpidosta.

Benefon paketoi ensimmäisenä satelliittipaikannuksen GSM-puhelimeen. Karttasovelluksella varustettu navigointipuhelin Benefon ESC! on suunniteltu erityisesti luonnossa liikkujille. Genimap on toteuttanut navigointipuhelinta varten Genimap.com karttapalvelun, jonka avulla tie-, kaupunki-, maasto- ja merikarttoja voi ladata Internetin kautta. Karttasovelluksia erilaisiin mobiililaitteisiin on mainittu edellä karttapalveluja koskevassa luvussa.

Satelliittipaikannuksen sisältävää Benefon Track telematiikkapuhelinta on käytetty mm. suunnistajien, ralliautojen ja purjeveneiden sekä kilpasoutajien seurannassa, jolloin kilpailupaikalla on voitu nähdä kärjen tilanne ja eteneminen. Demonstraatioita ovat olleet toteuttamassa mm. Novo Group ja MSLocation.

Pointer Solutions Oy on teettänyt Benefonin teknologian pohjalta erityisen metsästäjille suunnatun KoiraGPS paketin. Koiran valjastaskuun laitetaan paikantava puhelin, jossa ei ole

käyttöliittymää. Metsästäjällä on navigointipuhelin, jonka kartassa näkyy koiran sijainti sitä paikannettaessa. Tuotteeseen liittyvän tuen tarjoaa Arbonaut.

Suunto on tuonut markkinoille Tekesin USIX-ohjelman projektissa kehitettävänsä Suunto M9 rannetietokoneen kilpapurjehtijoille sekä vastaavan Suunto G9:n golfin pelaajille. Molempiin rannepaikantimiin liittyy myös internettiin toteutettu käyttäjäyhteisölle suunnattu palvelu, joka tarjoaa mahdollisuuden tulosten tallennukseen ja vertailuun.

Kaverin paikantamiseen tarjoaa Radiolinja RLPaikannin-palvelua ja Sonera Missä olet –palvelua. Näitä verkkopaikannuspalveluja voi soveltaa monenlaisiin harrastuksiin. Ne joiden harrastuksena on ”chattailu”, voivat etsiä anonyymejä keskustelukumppaneita lähiseudulta Soneran verkkopaikannukseen perustuvan Tutkain-palvelun avulla. Mobiilipaikannukseen perustuvan Botfighter-pelin on tuonut markkinoille DNA Finland.

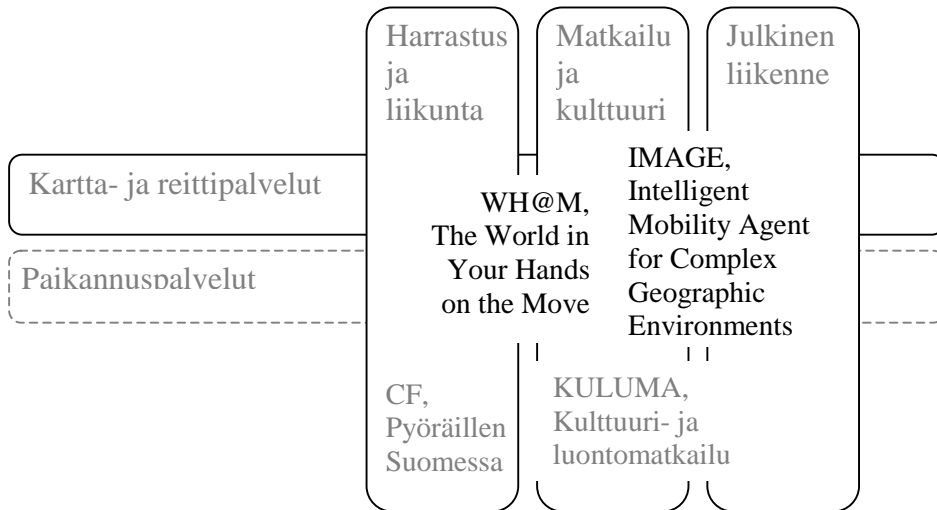
8.4 Matkailu ja kulttuuri

Matkailu on kasvava toimiala, joka voi merkittävästi hyötyä tieto- ja viestintäteknikasta. Henkilökohtainen navigointi on osa työ- ja lomamatkoja. Vieraassa ympäristössä ihminen tiedostaa nopeasti tarpeensa löytää kiinnostuksen kohteet ja saada opastusta. Matkailua tukevia mobiilipalveluja on tarjolla matkaviestimiin, mutta myös kämmentietokoneita on kokeiltu opastussovelluksissa.

Matkailun edistämiskeskus on kehittänyt matkailupalvelujen tietokantaa, johon on viety myös kohteiden sijaintitiedot. Wh@m-projektin matkailupalvelujen pilotointi Levillä on ehtinyt jo kuluttajien saataville yhteistyössä Soneran kanssa. Matkailu ja elämystuotanto on kehittämisen kohteena Rovaniemellä ja Lapissa toimivassa Aurora Borealis Testing Lab:ssa, jossa on käynnistynyt paikannusta testaavia pilottiprojekteja. Osana eTampere-ohjelmaa on mm. Gisnet Solutions Finland toteuttanut kommunikaattorissa toimivan kaupunkioppaan.

NAVI-ohjelmassa oli mukana aihepiiristä useita projekteja:

- WH@M, The world in your hands on the move
 - EU/IST, SCC Viatek Tampere
- IMAGE, Intelligent mobility agent for complex geographic environment
 - EU/IST, Liikenne- ja viestintäministeriö
- CF, Pyöräillen Suomessa
 - EU/EMOTR, Ellare Oy
- KULUMA, Kulttuuri- ja luontomatkaillen tuotesivusto
 - Opetusministeriö



Kuva 21. Matkailun hankkeita.

8.4.1 Wh@m – Maailma liikkuvissa käsissä

SCC Viatek Tampere on toiminut suomalaisena osapuolena EU/IST-ohjelmaan vuosina 2001-2002 kuuluneessa matkailupalvelujen Wh@m-projektissa, www.whamproject.com. Pilotissa Levin alueen matkailupalveluista on tuotettu käyttäjälle tietopalveluita, joiden kohdentamisessa käyttäjän tarpeisiin on hyödynnetty käyttäjän kiinnostuksen ilmauksia eri palvelujen tarpeesta ja palveluajankohdasta. Näin käyttäjälle pyritään tarjoamaan tietoja mahdollisimman tarkasti hänen tarpeitaan vastaavista palveluista. Projektissa toteutetun tarveselvityksen mukaan käyttäjät kokevat palvelut hyödyllisiksi, mutta maksuhalukkuus ei synny tavanomaisen matkailuinformaation tarjoamisesta. Mobiilipaikannuksen osalta haasteena on ollut, että käyttäjillä on toistaiseksi kovin vähän satelliittipaikannusta tukevia matkaviestimiä ja verkkopaikannuksen tarkkuus ei ole Lapissa riittävä suunniteltuja palveluja ajatellen. Projektin tavoitteet ovat pääosin toteutuneet. Tulokset ovat valmistumassa ja ensimmäiset palvelut ovat kuluttajien saatavilla.

Projekti on tehnyt tiivistä yhteistyötä mm. KEN-projektin kanssa, joka on arvioinut Wh@m-projektissa suunnitellut palvelut. Käytettävyyssarvioinnin tulokset on pystytty hyödyntämään suurimmalta osin projektissa.

8.4.2 IMAGE – Intelligenti mobiiliagentti

IMAGE, <http://www.image-project.com>, on vuosille 2002-2003 ajoittuva liikenne- ja viestintäministeriön koordinoima EU/IST-ohjelman projekti, jossa muina suomalaisina osapuolina ovat mm. Tampereen kaupungin liikennelaitos ja Mobisoft. Hankkeen tavoitteena on tuottaa käyttäjille personoituja paikannukseen perustuvia mobiilipalveluja erilaisten palvelupisteiden löytämiseksi, perille pääsemiseksi ja varausten tekemiseksi sekä maksamiseksi. Projektissa pyritään löytämään toimiva liiketoimintamalli ja toteutetaan palvelupyyntöjä välittävä

avoin palvelualusta sekä joukko kehittyneitä paikannukseen perustuvia palveluja, joissa mm. joukkoliikenneinformaatio on tärkeässä roolissa. Kokonaisuutta tullaan testaamaan Suomen osalta Tampereella. Projekti jatkuu vielä vuoden 2003 ajan.

8.4.3 CF – Pyöräillen Suomessa

Pyöräillen Suomessa –hanke, <http://www.ellare.com/pyoraily/>, tuotteistaa vuosina 2002-2004 noin 30 pyöräilymatkailureittiä kotimaisille ja ulkomaisille asiakkaille. Hankkeessa on Länsi-Suomen alueelta kerätty sijainti- ja palvelutiedot majoitusyrityksistä, ruokailu- ja taukopaikoista, nähtävyyksistä, pyörävuokraamoista – ja huoltamoista ja muista oheispalveluista. Pyöräreitteihin liitetään tiedot vaikeusasteesta ja mahdollisesta vaihtoehtoisesta reitistä sekä niihin liittyvistä kulttuuri-, luonto- tms. teemoista. Reiteistä on saatavilla kartta, reittikohtaiset taskuoppaat ja niitä markkinoidaan pakettimatkoina internetissä. Hanke jatkuu edelleen ja siinä on tarkoitus selvittää myös paikannuksen hyödyntämismahdollisuuksia. Projekti jatkuu vuoden 2004 puoliväliin saakka.

8.4.4 KULUMA – Kulttuuri- ja luontomatkailun tuotesivusto

Opetusministeriön johdolla KULUMA-työryhmän ohjauksessa Everscreen Mediateam Oy:n toteuttamana on valmistunut verkkopalvelu Lumoava Suomi www.finlandforyou.com suomen ja englanninkielillä. Verkkopalvelua kehitetään edelleen, sillä nykypäivän ja tulevaisuuden matkailijalle tulisi tarjota tietoa ja opastusta myös mobiiliviestimiin. Navigointia tukevien karttapalvelujen toteuttamista Lumoavaan Suomeen on selvitetty.

8.5 Julkinen liikenne

Laadukkaan joukkoliikenneinformaation uskotaan lisäävän joukkoliikenteen houkuttelevuutta. Paikannus voi osaltaan helpottaa informaatiopalvelujen kehittämistä ja mobiilikäyttöä. Joukkoliikennevälineiden paikannus on yleistynyt nopeasti ja tarjoaa lähtökohdan reaaliaikaisen pysäkki-informaation tarjoamiselle.

Liikenne- ja viestintäministeriö on käynnistänyt Henkilöliikenteen info-ohjelman (HEILI) <http://www.heili.info/>, joka kokoaa yhteen useita aiheen projekteja. Henkilökohtaisen navigoinnin kannalta merkittävä informaatioinfrastruktuurihanke on valtakunnallinen julkisen liikenteen palveluportaali, joka kokoaa reitti- ja aikataulutiedot yhteen. Sen osana tallennetaan myös bussipysäkkien sijaintitiedot.

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV on kilpailuttanut reittipalvelujen tarjoamisen. Internetissä ja mobiilisti toimivan Reittiopas-palvelun toteutti Dipec-Com, jonka Novo Group hankki omistukseensa.

Lähimmän vapaan taksin tunnistaminen paikannuksen perusteella tilauksen yhteydessä parantaa sekä palvelun laatua että toiminnan tehokkuutta. Monissa kaupungeissa, Lahdessa, Jyväskylässä ja Oulussa sekä pääkaupunkiseudulla on otettu tai ollaan ottamassa käyttöön uusia joko satelliitti-

tai verkkopaikannukseen perustuvia taksintilausjärjestelmiä. Järjestelmien kehittämiseen ovat erikoistuneet mm. Mobisoft ja Semel.

Aiemmin mainittu, NAVI-ohjelmaan hakeutunut IMAGE projekti kehittää myös paikannusta hyödyntäviä joukkoliikenteen informaatiopalveluja.

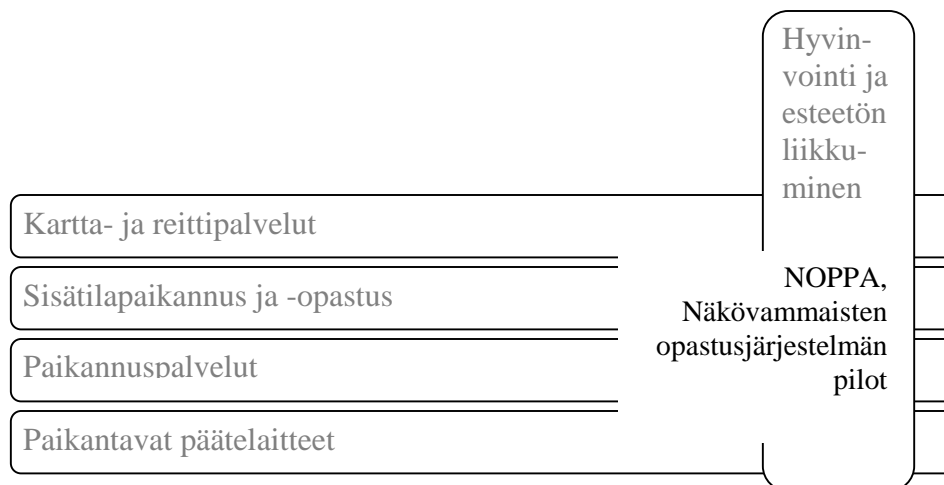
8.6 Hyvinvointi ja esteetön liikkuminen

Hoiva- ja turvapalveluja voidaan kehittää paikannukseen perustuen. Reittiopastuksessa voidaan palvella erikseen myös esteetöntä liikkumista. Paineet uusien palvelujen kehittämiseen kasvavat väestön ikääntyessä ja avohoidon lisääntyessä.

Benefon kehitti aikanaan More-projektissa paikantavan turvapuhelimen, josta myöhemmin on tuoteistettu sydämen toiminnan mittaava gps-puhelin yhteistyössä saksalaisen Vitaphonen kanssa. Radiolinja on kertonut paikannuskokeiluista Suomen Punaisen Ristin avustuspartioiden ohjauksessa vuodenvaihteen juhlinnan aikana. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirissä on testattu satelliittipaikannuksen soveltuvuutta muistihäiriö- ja dementia potilaiden hoitoon. Kumppanina hankkeessa ovat olleet LifeIT, MSLocation ja Benefon sekä Radiolinja. Tampereen teknillisessä korkeakoulussa on tutkittu myös sisätalapaikannuksen soveltamismahdollisuuksia sairaaloissa.

NAVI-ohjelmassa oli mukana aihepiiristä:

- NOPPA, Näkövammaisten opastusjärjestelmän pilot-hanke
 - LVM/Heili, VTT Tuotteet ja tuotanto



Kuva 22. Paikannus ja opastus esteettömässä liikkumisessa.

8.6.1 NOPPA – Näkövammaisten opastusjärjestelmän pilot-hanke

VTT Tuotteet ja tuotanto teki yhteistyössä Näkövammaisten Keskusliiton ja muiden osapuolten kanssa esiselvityksen opastusjärjestelmien kehittämistä, <http://www.vtt.fi/aut/kau/tuloksia/navi>, ja on käynnistänyt aiheesta pilot-hankkeen. Hankkeen tavoitteena on kehittää näkövammaisille joukkoliikenteen käyttöä edistävä opastusjärjestelmä, jota testataan Espoon Leppävaaran ja Helsingin Itäkeskuksen ympäristöissä ja niihin liikennöivissä joukkoliikennevälineissä. Järjestelmässä käytetään mm. useita eri paikannusmenetelmiä ulko- sekä sisätiloissa ja järjestelmä pyritään kokoamaan kotimaisista kaupallisista komponenteista. Näkövammaisten käyttöön pyritään saamaan sama ajantasainen informaatio kuin muillekin matkustajille. Projekti kuuluu myös HEILI-ohjelmaan ja sen on määrä kestää vuoden 2005 puoliväliin saakka.

8.7 Turvallisuus

Liikenteen ja liikumisen turvallisuus ja sujuvuus ovat keskeisiä tavoitteita. Navigointipalvelujen avulla liikkuminen voi olla täsmällisempää, kunhan palvelujen käytön ergonomiasta huolehditaan riittävästi. Turvallisuutta voidaan parantaa paikannukseen perustuvien palvelujen kuten täsmäsää- ja kelitietojen sekä liikenteen ruuhkista ja muista häiriöistä kertovien varoitusten avulla.

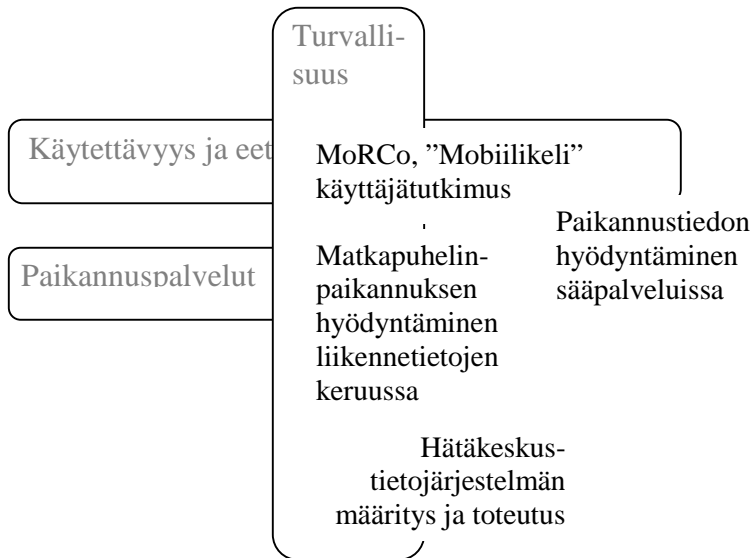
Liikenne- ja viestintäministeriö on käynnistänyt liikenteen telematiikkaan pureutuvan FITS-ohjelman (Finnish Intelligent Transport System), <http://www.vtt.fi/rte/projects/fits/>. Ohjelma jatkaa liikenteen telematiikan palvelut mahdollistavien rakenteiden kehittämistä, mutta painottuu aiempaa Tetra-ohjelmaa enemmän myös palvelujen kehittämiseen. Paikannusteknologialla on roolinsa ohjelman eri teemoissa kuten liikenteen seurannassa ja häiriönhallinnassa sekä liikenteen ohjauksessa ja nopeuden säätelyjärjestelmissä.

Viime aikoina mm. palo-, pelastus- ja poliisitehtävissä on otettu käyttöön uusia paikantamisen ja navigoinnin apuneuvoja, tai käyttöönottoa suunnitellaan. Sovellukset ovat käyttökelpoisia sekä partioiville yksiköille että yksiköiden toiminnan johtamiseen. Esimerkkinä kehityksestä Novo toimittaa Helsingin pelastuslaitokselle useita verkkoja hyödyntävän johtamissovelluksen.

Edellä hyvinvoinnin yhteydessä on mainittu mahdollisuuksista henkilökohtaisen turvallisuuden parantamiseen paikantavien matkapuhelimien avulla. Myös autonavigointia eri laitteilla on sivuttu jo aiemmin.

NAVI-ohjelmassa oli mukana aihepiiristä useita projekteja:

- Matkapuhelinpaikannus liikennetietojen keruussa
 - LVM/FITS, Tiehallinto
- Paikannustiedon käyttö sääpalveluissa
 - Ilmatieteen laitos
- Mobiilikeli
 - Tieliikelaitos
- Häätäkeskusjärjestelmän määrittäminen ja toteutus
 - Häätäkeskuslaitos



Kuva 23. Paikannus ja turvallisuus.

8.7.1 Matkapuhelinpaikannus liikennetietojen keruussa

Tiehallinto on FITS-ohjelmaan kuuluneessa hankkeessa selvittänyt matkapuhelinpaikannuksen mahdollisuuksia liikennetietojen keruussa, <http://www.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200707.pdf>. Liikenteen seurannan toteuttaminen päätieverkon osalta on lähivuosien kehittämistavoite. Perinteisin silmukka-anturein ja kameroin seurannan toteutuskustannuksiksi on arvioitu n. 42 M€ ja ylläpitoon lisäksi vuosittain n. 10% tästä.

Anonyymi matkapuhelinpaikannus on vaihtoehtoinen menetelmä seurantaan. Esiselvityksen jälkeen käynnistyi pilottihanke, jossa on Tiehallinto ja Radiolinja kokeilivat keväällä 2002 menetelmää valtatiellä 4 sekä Kehä I:llä. Kokeilussa on saatu rohkaisevia käytännön kokemuksia menetelmän soveltuvuudesta matka-aikojen ennustamiseen. Tulokset on kirjattuna raportissa, http://www.vtt.fi/rte/projects/fits/julkaisut/hanke3/Matka_aikapalvelu_loppuraportti_tulokset.pdf, jossa todetaan mm. että suuren havaintomäärän ansiosta muutokset liikennetilanteessa voidaan havaita helposti ja matka-ajan keskimääräiset tunnusluvut ovat luotettavia. Toisaalta tieosan ulkopuolella lähistöllä liikkuvat matkaviestimet heikentävät tuloksia. Tiehallinto selvittää kokeilujen pohjalta menetelmän tuotantokäyttöön ottamisen edellytyksiä.

8.7.2 Paikannustiedon käyttö sääpalveluissa

Ilmatieteen laitos ja Radiolinja toteuttivat vuosina 2000-2001 teknologiakokeilun, jossa paikannustietoa hyödynnettiin Ilmatieteen laitoksen sääpalveluiden hakemisessa (teknologian osalta vrt. luku 8.2.1). Kokeilussa käyttäjän ei tarvinnut kirjoittaa tekstiviestiin paikannimeä, vaan paikannuspalvelin laski matkapuhelimen mittaustiedon perusteella kysyjän maantieteelliset

koordinaatit. Verkkopaikannuksen tarkkuuden todettiin olevan riittävä säätietojen ja –ennusteiden välittämisen tarpeisiin.

8.7.3 Mobiilikeli

Tieliikelaitoksen Mobiilikeli-palvelussa kokeiltiin kesällä ja syksyllä 2001 tekstiviesteillä Soneran GSM-liittymiin välitettävää kelitiedotusta valtatiellä 1 (E18) Helsingin ja Turun välillä. Tavoitteena on kehittää personoituja, paikannettuja mobiilipalveluja, joissa käyttäjille välitetään tietoa valituista Tieliikelaitoksen ylläpitämistä tietokannoista. Useat haastattelutkimukset ovat osoittaneet, että kuljettajat arvostavat ajantasaista kelitietoa ja arvioivat sen vaikuttavan myönteisesti liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja liikkumisen mukavuuteen. Käyttäjät olivat halukkaita maksamaan palvelusta mieluummin kuukausimaksua ja kiinnostuneita mahdollisuudesta, että palvelu lähettäisi tietoja kysymättä (push-periaatteella).

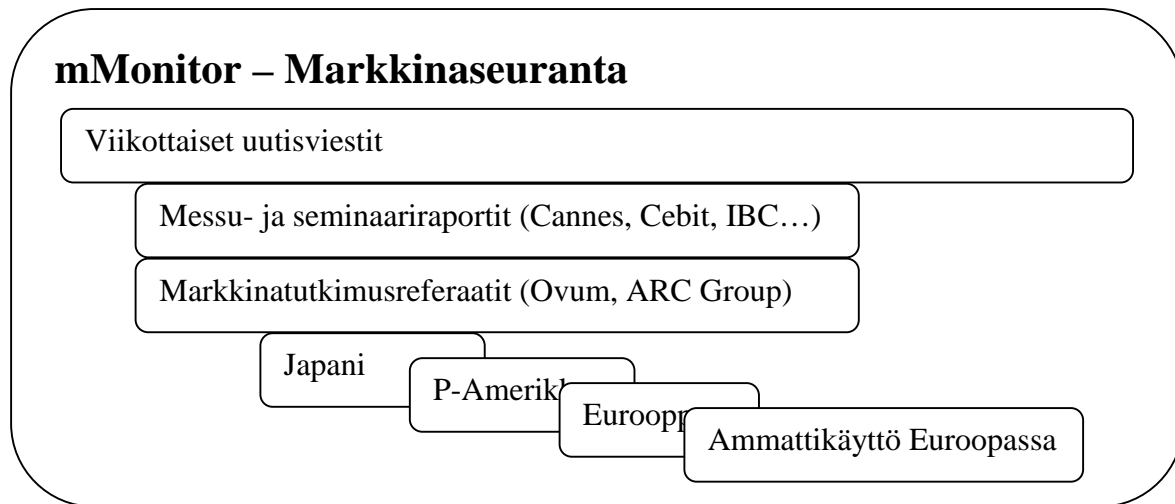
Pilottipalvelun kehittämisessä projekti teki yhteistyötä NAVI-ohjelman KEN-projektin kanssa käyttäjätutkimuksen sekä käytettävyyden kehittämisen ja testaamisen osalta.

8.7.4 Hätäkeskusjärjestelmän määrittäminen ja toteutus

Hätäkeskustoimintaa varten on perustettu vuonna 2001 Hätäkeskuslaitos, joka uudistaa ja samalla yhtenäistää hätäkeskusjärjestelmät Suomessa. Hätäkeskustietojärjestelmän määrittämissä määrätään muun muassa hätäkeskusten, pelastus-, poliisi- sekä sosiaali- ja terveystoimen toimintaprosessit ja toiminnan hätäkeskustietojärjestelmälle asettamat vaatimukset. Hätäpuheluja sovitetaan yhä useammin matkapuhelimesta ja puhelimen paikantaminen on tärkeä lisätieto avun ohjaamiseksi täsmällisesti oikeaan paikkaan. Toteutettavassa hätäkeskustietojärjestelmässä tulee eräänä ominaisuutena olemaan sekä hätäpuhelu- ja tehtäviä suorittavien yksiköiden paikannus.

9 Markkinoiden seuranta

NAVI-verkosto käynnisti mMonitor-projektin seuraamaan paikannusteknologian ja sen soveltamisen kansainvälisiä markkinoita. Hankeeseen kuului yhtäältä jatkuva uutisvirran seuraaminen ja tärkeimpien uutisten kokoaminen viikoittain.



Kuva 24. LBS-markkinoiden seuranta.

mMonitor-projekti seurasi vuosina 2001-2002 paikannusteknologian ja paikannukseen perustuvien palvelujen markkinoiden kehittymistä (LBS, Location Based Services).

mMonitor Markkinaseurantaprojektista vastasi Navinova projektipäällikkönä Pasi Pekkinen. VTT Tietopalvelusta tilattiin tarkasti määritellyn hakuprofiilin mukainen hakupalvelu, joka tuotti runsaan uutisaineiston. Aineistoa suodattamalla ja muita lähteitä hyödyntäen on verkoston osapuolille tarjottu ohjelman aikana pari tuhatta merkittäväksi arvioitua uutislinkkiä.

Toisaalta markkinoita tarkasteltiin analyttisemmin teettämällä alueellisia selvityksiä, referoimalla markkinatutkimuslaitosten raportteja sekä tuottamalla katsauksia messutapahtumista ja seminaareista.

mMonitor-projekti teetti erilliset selvitykset paikannukseen perustuvien palvelujen etenemisestä eri markkina-alueilla:

- Japani (Finnpro)
- Pohjois-Amerikan (Finnpro)
- Eurooppa (Mobile Zoom).

Euroopan selvitystä syvennettiin vielä pureutumalla paikannuksen ammattikäyttäjien kuten kuljetusten hallinnan markkinoihin.

Selvitysten mukaan Japani on selvästi edellä autonavigoinnissa. Japanissa on käytössä jo noin 10 miljoonaa autonavigointilaitetta, Yhdysvalloissa ja Euroopassa luku lienee vajaa kolmannes tästä. Japanissa autonavigointilaitte voi toimia myös matkaviestinverkon päätelaitteena, jolla voi mm. hakea lähimpiä palvelupisteitä kuten hotelleja ja ravintoloita.

Matkaviestimien paikannukseen perustuvilla kuluttajamarkkinoilla Japani on niin ikään muita edellä. Värinäytöllä varustettuja matkapuhelimia, jotka tukevat ”pakettityyppistä” tiedonsiirtoa on käytössä kymmeniä miljoonia. Kaikki operaattorit tarjoavat mm. paikannukseen perustuvia karttapalveluita, joihin kohdistuu runsaat puoli miljoonaa päivittäistä hakua. Paikannuksen avulla voi myös etsiä lähimpiä palveluja yms. J-phone tarjoaa solulähetysten mm. paikannettuja uutisia, säätiedotuksia ja tarjouskuponkeja. NTT Docomon i-mode palveluun kuuluu mm. paikannukseen perustuva sadevaroitus.

mMonitor-projektissa referoitiin markkinatutkimuslaitosten raporteista mm.

- Mobile Location Services - Market Strategies
 - Ovum, 12/2000
- Location Based Services, Worldwide Market Analysis&Strategic Outlook 2002-2007
 - ARC Group, 8/2002

Markkinatutkimuslaitokset ennustivat vuosina 1999-2000 erittäin nopeaa kehitystä ja suurta liiketoimintapotentiaalia paikannukseen perustuville palveluille. Yritykset ja erityisesti sijoittajat kohdistivat valtavia odotuksia wap-palveluihin ja niiden osana verkkopaikannuksen hyödyntämiseen. Yliodotusten kuplan puhjettua arviot markkinoiden volyyminä ovat laskeneet murto-osaan ja merkittävän liiketoiminnan käynnistyminen siirtynyt muutamilla vuosilla eteenpäin. Nykyisin arvioidaan, että paikannukseen perustuvat palvelut tulevat olemaan noin 7-10% mobiilipalvelujen markkinoista.

Messutapahtumista keskeisiä Euroopassa ovat vuosittain

- 3GSM World Congress Cannesissa Ranskassa
- CeBIT-messut Hannoverissa Saksassa

Tapahtumiin liittyy suuri määrä uusien tuotteiden ja palvelujen julkistuksia. Messuilla on tavanomaisesti mukana runsaat sata yritystä, joiden liiketoimintaan kuuluu mobiilipaikannuksen kehittäminen tai siihen perustuvien sovellusten tai palvelujen kehittäminen. Näiden yritysten seuloaminen tuhansien joukosta ei kuitenkaan ole aivan helppoa.

Palvelutarjonnan osalta markkinoita hallitsevat matkapuhelinoperaattorit, joiden palveluportaalit ovat kuluttajamarkkinoiden näkyvin osa. Palvelut perustuvat yleensä alustaratkaisuun, johon merkittävien sisällöntuottajien mutta myös pienten ohjelmistotalojen tekemät palvelusovellukset liitetään. Alustaratkaisun toimittajia ovat joko perinteiset matkapuhelinverkkotoimittajat tai asiaansa erikoistuneet pienemmät yritykset. Verkkopaikannuksen integrointi palvelualustaan antaa tietyn kilpailuedun verkkotoimittajille.

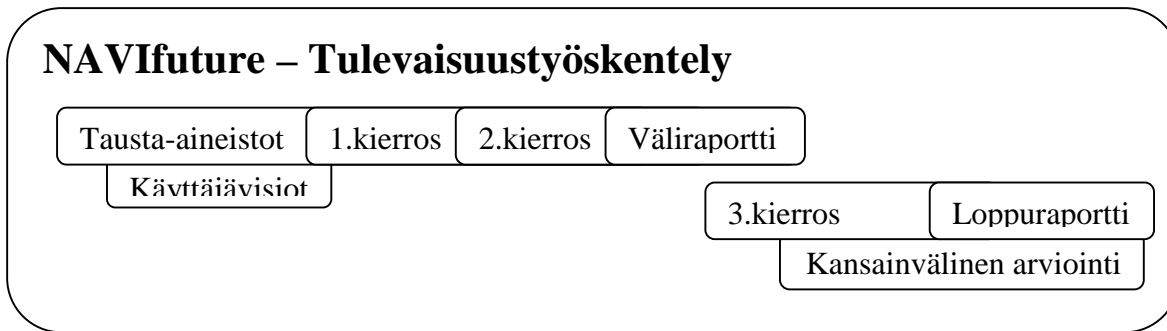
Satelliittipaikannuksen ympärille on kehittynyt sovellusmarkkinat. GPS tarjoaa päätelaittevalmistajille mahdollisuuden räätälöityjen mobiililaitteiden kehittämiseen sekä

vaihtoehtoisesti paikannusta tukevien lisälaitteiden valmistamiseen. Paikannus on tulossa perinteisistä käsi- ja autonavigaattoreista puhelimiin ja kämmentietokoneisiin.

Kuluttajamarkkinat ovat kehittyneet hitaasti pienistä tuotantosarjoista ja laitteiden korkeasta hinnasta johtuen, mutta ammattikäyttöön on syntynyt liiketoimintaa. Eritoten CeBIT-messuilla syntyy mielikuva, että ainakin kuljetusten hallinnan markkinat ovat Euroopassa jo varsin kypsyneet, joskin yritysten toiminta ja sen myötä kilpailu on vielä kovin paikallista.

10 Tulevaisuuden näkymät 2005

NAVI-verkosto päätti tukea osapuolten omaa strategiatyötä käynnistämällä yhteisen tulevaisuustyöskentelyn.



Kuva 25. Henkilökohtaisen navigoinnin tulevaisuus..

NAVIfuture-projektin tulevaisuustyöskentelyyn osallistui NAVI-verkostosta lähes 40 asiantuntijaa 26 organisaatiosta. Tavoitevuoden 2005 suhteen kartoitettiin teknologian, markkinoiden ja käyttökulttuurien tulevaisuutta.

NAVIfuture projektin, http://www.tukkk.fi/tutu/navi_future.htm, toteutti Turun Kauppa- ja korkeakoulun Tulevaisuuden tutkimuskeskus ja hankkeen vetäjänä toimi Markku Wilenius. Projekti toteutettiin delfoi-menetelmällä, jossa asiantuntija vastaavat anonyymisti annettuihin kysymyksiin.

Projekti tuotti loppuraportin englanniksi ja suomeksi:

- *Ubi es? Futures report on Personal navigation*
(*Ubi es? Henkilökohtaisen navigoinnin tulevaisuusraportti*)

Viime vuosina on palattu teknologiarealismiin, kun teknologiakuplan puhkeaminen on saanut asiantuntijat korostamaan tarpeita ja hyötyjä. Kuluttajien kyky tarpeiden keksimiseen on jäänyt taka-alalle. Teknologian kesyttäminen on monivaiheinen prosessi ja paikannustekniikan kannalta kyse on siitä, auttaako tekniikka työntekijää tai kuluttajaa muokkaamaan arkinsa rikkaammaksi.

Milloin ja miten tämän teknologian läpimurto sitten tapahtuu? Kriteereiksi läpimurrolle voidaan esittää mm. vaatimuksia, että 30% käyttäjistä hyödyntää palveluja, että palvelutarjonta on runsasta, että asenne on positiivinen ja ilmiö on osa arkipäivää; lennokkaammin ehkä, kun pihan lapset esittelevät paikantimiaan.

Tyypillisiä motiiveja paikannusteknologian käyttöön ovat kustannussäästöt, informaation tehostuva käsittely ja turvallisuuden parantaminen. Läpimurto edellyttää toimivia liiketoimintamalleja. Läpimurto tapahtuu, kun paikannukseen perustuvien palvelujen tarjoaminen on kannattavaa liiketoimintaa. Japanin markkinat ovat muita edellä ja läpimurron voi nähdä jo

tapahtuneen. Vaikka Yhdysvalloissa hätäpuhelujen mobiilipaikannus on lakisääteistä, palvelukehitys on muutoin hitaampaa. Euroopan markkinat ovat hajanaiset. Yhteentoimivuus on välttämätön edellytys palvelujen käytön leviämiseksi.

Horisontaalisen kilpailun uskotaan markkinoiden ja standardien kypsyessä toteutuvan arvoketjun eri osissa kuten tietoliikenneyhteyksissä, päätelaitteissa, karttapalveluissa ja reitinopastuksessa. ”Avaimet käteen”-tyyppisiä kokonaisvaltaisia vertikaaliratkaisuja pidetään kilpailukykyisinä erityisesti markkinoiden varhaisen kehityksen vaiheessa. Kun asia on uusi, valmis paketti on helpompi ymmärtää kuin joukko mahdollisesti yhteentoimivia osia.

Palvelut ovat käyttäjille tärkeämpiä kuin laitteet ja mobiilioperaattorien uskotaan hallitsevan arvoketjua lähi vuosina. Laitteiden kautta palvelut kuitenkin konkretisoituvat, joten päätelaittevalmistajat ovat ketjussa vahvassa asemassa. Ammattikäytön sovelluksissa sovelluskehittäjillä ja palveluintegraattoreilla on tärkeä rooli. Pidemmällä tähtäyksellä sisällöntuottajien merkityksen ja painoarvon arvellaan kasvavan. Avoimien rajapintojen uskotaan tulevaisuudessa tarjoavan käyttäjälle mahdollisuuden kilpailuttaa laitteiden ja palvelujen tarjoajia arvoketjun eri kohdissa.

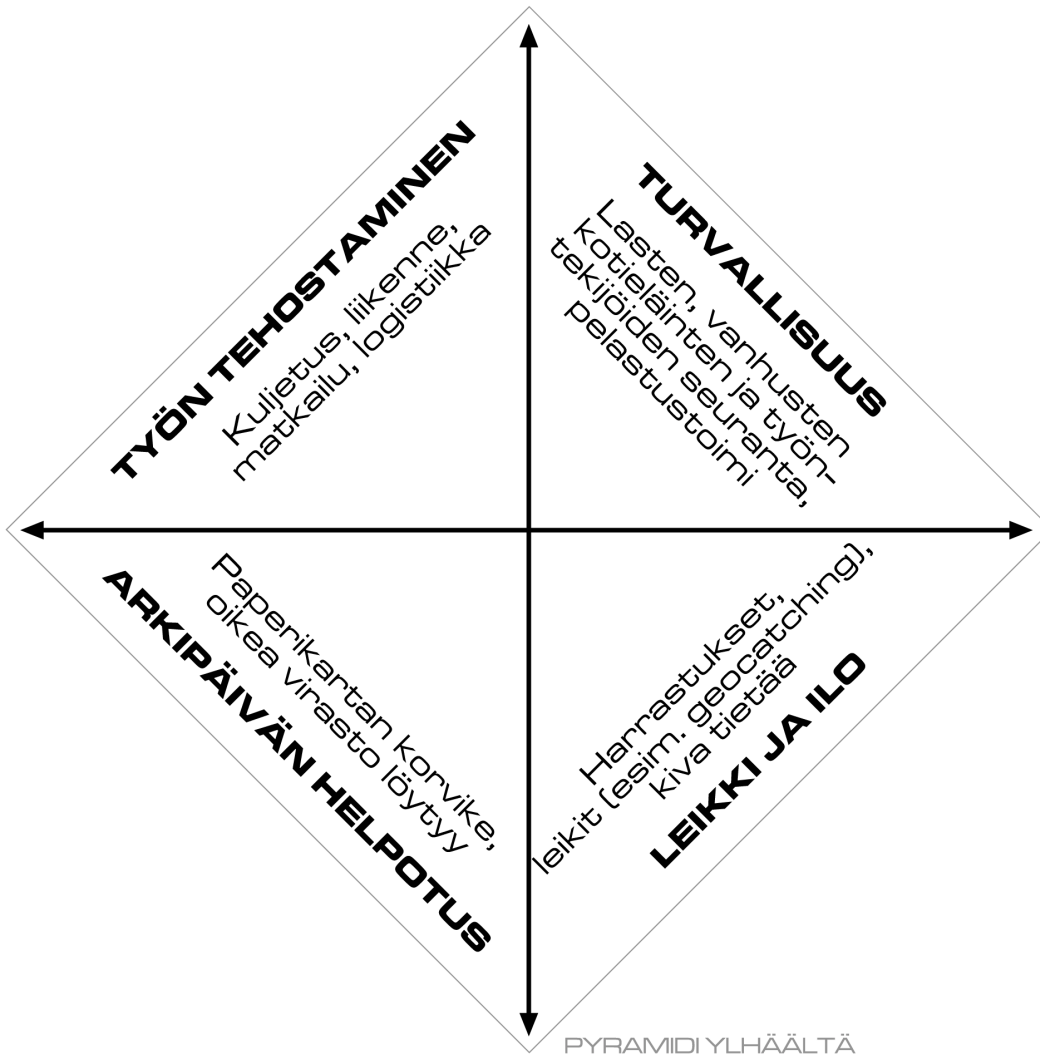
Edelleen on epävarmuutta, mikä paikannusmenetelmä lyö läpi. Verkkopaikannuksella on potentiaalisesti suuret käyttäjämäärät, mutta sen soveltamista rajoittaa epätarkkuus. Satelliittipaikannus on sinänsä tarkkaa, mutta mm. sisätilat ja virrankulutus ovat teknisinä haasteina – ja päätelaittepenetraatio on laitteen korkean hinnan vuoksi vielä kovin vaatimaton. Matkapuhelinverkon avustamaan satelliittipaikannukseen (AGPS) kohdistuu varsin paljon odotuksia, mutta vielä vuonna 2005 gps-paikantimen arvellaan olevan lähinnä lisävaruste.

Väri- ja kosketusnäyttöjen yleistyminen on vääjäämätöntä. Navigointilaitteiden käyttöliittymien ongelmien uskotaan helpottuvan lähivuosina, kun autonavigoinnista tuttu puheohjaus yleistyy myös mobiililaitteissa, mutta ns. kehollisiin käyttöliittymiin ja älyvaatteisiin pukeudutaan vuonna 2005 edelleen vain laboratorioissa.

Kuvaviestintä lisää eritoten karttapalvelujen käyttöä päätelaitteiden uusiutuessa, mutta perinteisten tekstiviestien uskotaan säilyttävän keskeisen asemansa vielä pitkään. Asiantuntijat arvelevat, että käyttäjät haluavat kontrolloida omaa viestintäänsä ja siksi push-tyyppiset palvelut eivät saa laajaa suosiota ainakaan kuluttajien keskuudessa. Osan sovelluksista tulisi olla asennettuna päätelaitteeseen, mutta palveluja uskotaan käytettävän merkittävästi verkon kautta. Prosessointivoiman ja muistikapasiteetin lisääntyessä yhä raskaammat navigointisovellukset toimivat pienissä mobiililaitteissa. Virrankulutus on vielä vuonna 2005 merkittävä ongelma.

Paikannus- ja navigointitekniikan ottaminen käyttöön ei ole ongelmaton ja suoraviivaista. Alkuvaiheessa laitteet ja palvelut ovat vielä kalliita ja vaikeita käyttää eivätkä toimi yhteen. Markkinaosapuolet kilpailevat omilla konsepteillaan eivätkä löydä yhteistä toimivaa liiketoimintamallia. Käyttäjät eivät tunnista tarpeitaan, saattavat pelätä yksityisyytensä puolesta ja uusien tottumusten syntyminen vie aikaa. Asiantuntijat korostavat, että paikannustieto on käyttäjän omaisuutta ja sen tulisi olla käyttäjien omassa kontrollissa.

Käyttäjät arvostavat laitteiden, sovellusten ja palvelujen luotettavuutta ja toimintavarmuutta. Aikaa säästävien, yksinkertaisten ja helppokäyttöisten palvelujen uskotaan menestyvän. Palveluja tarjoavat etenkin operaattorit ja mediatalat sekä asiaan erikoistuneet yritykset. Erilaiset yhteisöt kuten lintubongarit tulevat luomaan omat paikannuksen käyttökulttuurinsa, mutta käyttäjien itsensä tuottamalla sisällöllä ei arveltu olevan suurta yleistä merkitystä palvelutarjonnassa vielä vuonna 2005.



Kuva 26. Paikannuksen käyttö tulevaisuudessa.

Asiantuntijat näkivät paikannukselle monia käyttötapoja työssä ja vapaa-ajassa.

Paikannusta ja navigointipalveluja tullaan hyödyntämään matkailun, mobiilin työn ja liikkumisen tehostamisessa, työntekijöiden ja lähimmäisten turvallisuuden lisäämisessä, arkipäivän asiointitehtävissä sekä harrastusten täydentäjänä. Minkään yksittäisen sovelluksen tai käyttötavan ei uskota erityisesti erottuvan joukosta.

11 Johtopäätöksiä ja toimenpide-ehdotuksia

Paikannuksen ja henkilökohtaisen navigoinnin markkinat kehittyvät monien osatekijöiden summana. NAVI-ohjelmalla oli mahdollisuus kantaa kehittämisajatuksia taloudellisesti vaikeiden aikojen yli. Erityisesti voitiin panostaa käyttäjänäkökulmaan, joka teknologian kehittämisessä pääsääntöisesti jää liian vähälle. Ohjelma on ollut monitieteinen ja moniulotteinen. NAVI-verkoston osapuolet ja ohjelmaan hakeutuneet projektit ovat oppineet, kuinka käyttäjien tarpeet, eettiset normit ja lainsäädäntö ja kehittyvä teknologia yhdessä virittävät mahdollisuuksien avaruuden. Menestyminen ei voi perustua yksiulotteiseen asiantuntemukseen.

Seuraavassa johtopäätökset ja ehdotukset on koottu kolmeen ryhmään:

- henkilökohtaisen navigoinnin edistäminen
- ohjelmatoiminnan kehittäminen

11.1 Henkilökohtaisen navigoinnin edistäminen

NAVI-ohjelman suunnitelmassa tunnistettiin monia sovellusalueita ja pilottihankkeiden aiheita. Vain osa noista ideoista on realisoitunut markkinoilla tai pilottiprojekteina. Tietenkään kaikki tieto yritysten tuotekehityksestä ei ole käytettävissä, joten tulevaisuudessa nähdään arvattavasti vielä monia uusia tuloksia.

NAVI-ohjelmassa kehittäminen on suuntautunut erilaisiin menetelmiin ja komponentteihin sekä jonkin verran lopputuotteisiin. Jatkossa haasteena on uusien käytäntöjen vieminen eri toimialoille, jotka voisivat teknologiasta hyötyä. Eräät toimialat kuten metsäteollisuus ja kuljetus ovat jo varsin pitkällä, mutta mm. maanrakennus- ja talonrakennustoiminta, kauppa ja matkailu voisivat lähteä uudistumaan paikannusteknologian mahdollisuuksista käsin.

Seuraavassa ehdotetaan eräitä jatkohankkeita:

- kilpailun edistäminen ja avoimien palvelurajapintojen tukeminen
- paikannusta koskevan lainsäädännön kehittäminen
- paikannuspalvelut testiympäristöissä
- sijaintihakuja tukeva hakukone
- Naviroad karttapalvelun testiympäristö
- joukkoliikenteen reaaliaikaisten aikataulutietojen välittäminen
- liikunnan, virkistykseen ja matkailun informaatiopalvelut

11.1.1 Kilpailun edistäminen ja avoimien palvelurajapintojen tukeminen

Kuluttajien ja asiakasyritysten kannalta on tärkeää, että uuden teknologian soveltaminen ja markkinoiden kehittyminen tuo tullessaan mahdollisuuden valita tarjolla olevista vaihtoehdoista parhaiten omiin tarpeisiin sopiva ratkaisu. Henkilökohtaisessa navigoinnissa ja paikannukseen perustuvissa palveluissa kyse on kokonaisuudesta, jonka osia ovat laitteet, tietoliikenneverkot,

sovellusohjelmistot ja sisällöt sekä näihin liittyvät palvelut. Kilpailun tulee toteutua markkinoiden kaikissa kerroksissa ja eri kerrosten tuotteiden tulee olla yhteentoimivia.

Julkinen sektori ylläpitää suurta määrää erilaisia paikkatietoaineistoja kuten karttoja, tilastoja ja rekisterejä, joissa kuvattuja kohteita ja ilmiötä kuvaavat tiedot sisältävät myös sijaintikoordinaatit. Laajasti käytettynä tämä informaatioinfrastruktuuri on merkittävä resurssi kansantalouden toiminnan tehokkuuden ja tuottavuuden lisäämisessä, mutta myös kansalaisten arkipäivän rikastuttajana. Yhteistyössä innovatiivisten yritysten kanssa tietoaineistot voidaan jalostaa ammattikäytön ja kuluttajien tarpeita tyydyttäväksi palveluiksi.

Paikkatietoaineistojen käyttöä rajoittavat mm. tietoaineistojen laatu puutteet ja hajanaisuus etenkin kun tiedon ylläpitäjiä on useita, epäselvät tai puuttuvat tietopalvelun yhteistyö- ja liiketoimintamallit sekä tietojen hinnoittelu ja joustamattomat maksuperusteet. Edellisestä poikkeavien hyvien käytäntöjen levittäminen hallinnossa on tärkeää.

Standardien soveltamista voidaan edistetään tarjoamalla tietoa niiden olemassa olosta ja keräämällä ja jakamalla kokemuksia niiden soveltuvuudesta käytäntöön. Merkittäviä standardeja tulisi ottaa käyttöön yhteisissä testiympäristöissä ja tarjota näin mahdollisuus myös pienille yrityksille ja tutkimusprojekteille niiden testaamiseen. Palaute standardien soveltuvuudesta pitäisi kanavoida standardien kehittäjien saataville.

Jäljempänä ohjelmatoiminnan kehittämisen yhteydessä ovat konkreettiset toimenpide-ehdotukset testiympäristötoiminnan kehittämiseksi ja kehityksen seuraamiseksi myös standardoinnin osalta.

Julkisen sektorin tulisi osaltaan hankinnoissaan edellyttää standardien soveltamista. Samoin julkisen sektorin tietoaineistoihin liittyvien tietopalvelujen toteuttamisessa tulee soveltaa merkittäviä, kilpailua edistäviä standardeja. Soveltuvien osin julkinen sektori voi edellyttää myös tietoaineistojensa jatkojalostajilta ja jakelijoilta merkittävien standardien tukemista.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- liikenne- ja viestintäministeriö huolehtii oman hallinnonalansa osalta erityisesti tie- ja katuverkkotietojen ja joukkoliikennetietojen varaan rakentuvien tietopalvelujen suhteen, että palvelut perustuvat liiketoimintaan kannustaviin yhteistyömalleihin ja avoimiin standardeihin, ja että palveluntarjoajilta edellytetään standardien tukemista kilpailun varmistamiseksi; vastaavasti muut julkisen sektorin osapuolet huolehtivat ylläpitämiensä tietoaineistojen osalta liiketoimintamahdollisuuksien kehittymisestä.

11.1.2 Lainsäädännön kehittäminen

Samaan aikaan kun lainsäädännön määräyksiin on huolehdittava paikannuspalvelujen käyttäjän yksityisyyden suojasta, tulee lainsäädännön olla teknologianeutraalia ja varmistaa, että eri osapuolilla on markkinoilla mahdollisuus kilpailla yhtäläisin reunaehdoin. Lainsäädännön kehittämisen haasteena on yhtäältä tarjota positiivinen ilmapiiri innovaatioiden kehittämiseksi ja soveltamiseksi ja toisaalta turvata henkilöiden perusoikeuksien toteutuminen sekä kieltää tekniikan väärinkäyttö.

Euroopan unionin viestintäverkkojen tietosuojadirektiivi säätelee ainoastaan matkapuhelinverkon avulla tapahtuvan paikannuksen tietosuojaa. Kuitenkin markkinoilla on muita paikannusratkaisuja kuten satelliittipaikannus, jonka soveltaminen henkilöiden paikantamiseen on henkilötietolain alaista. Työelämän tietosuojalain valmistelussa on paneuduttu myös työntekijöiden paikantamiseen.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- liikenne- ja viestintäministeriö ja muut ministeriöt lainsäädännön valmistelussa varmistaisivat teknologianeutraalin lopputuloksen.

11.1.3 Paikannuspalvelut testiympäristöissä

Paikannus on palvelu, joka voidaan liittää monenlaisiin sovelluksiin ja palveluihin. Tutkimuksen ja tuotekehityksen testiympäristöjä kehitettäessä paikannuspalvelujen tulisi olla sovelluskehittäjien saatavilla muiden palvelujen joukossa.

NAVI-ohjelman paikannuspalvelun testiympäristössä toteutettiin MLP –määritykseen perustuva palvelurajapinta, jonka ylläpitoa tulisi jatkaa OMA:n standardien tulevien uusien versioiden muodossa. Matkapuhelinoperaattorien solupaikannuksen rinnalla laajennuksina paikannuspalveluihin tarvittaisiin GSM-standardin mukainen avustettu satelliittipaikannus AGPS. Muista paikannustekniikoista testiympäristöpalveluihin tulisi liittää wlan-paikannus sopivan erilaisissa toimintaympäristöissä; vastaavasti Bluetooth-paikannus, jonka avulla jakaa sijaintitietoa sekä sisätiloissa että liikkuvissa joukkoliikennevälineissä. Paikannusta voitaisiin kokeilla myös uusiin, muutaman metrin etäisyydeltä luettaviin RF-id tageihin perustuen. Suurta tarkkuutta lähinnä sisätiloissa vaativille sovelluksille voitaisiin tarjota ultraäänipaikannusta. Edellisten lisäksi myös osoitetietoihin perustuva geokoodaus-paikannus voi olla yksi palveluvaihtoehto.

Paikannuspalvelut ovat hyödyllisiä vasta yhdistettyinä käyttäjien sovelluksiin. Tutkimus- ja tuotekehitysprojektit ennakoivat tuota kysyntää ja testiympäristön tulisi tukea sovelluskehitystä niiden tarpeissa testata eri paikannusmenetelmiä ja –palveluja.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- tutkimuksen ja tuotekehityksen testiympäristöjä kehitettäessä palveluihin sisältyisivät myös eri paikannusmenetelmiä tukevat palvelut sen mukaan kuin tutkimushankkeet osoittavat niille on kysyntää.

11.1.4 Sijaintihakuja tukeva hakukone

Hakukoneet ovat Internetin käyttäjälle erittäin tärkeitä työkaluja ja voisi väittää www-palvelujen läpimurron perustuvan merkittävältä osin verkon hakukonepalveluihin. Mobiilikäytössä sijaintiin perustuvien hakujen tarve kasvaa. Nykyiset hakukoneet eivät suoranaisesti tue hakuja, joissa tietoa haetaan maantieteellisellä rajauksella. Verkosta toki löytyy lukuisia erikoistuneita portaalipalveluja, joissa mm. karttarajaukset palvelujen hakemisessa ovat mahdollisia. Yleisen

sijaintihakukriteerin tukeminen on vaikeaa, koska nykyistä Internetin informaatioisisältöä on erittäin vaikeaa luotettavasti indeksoida maantieteellisesti ainakaan kovin tarkasti.

Portaaliriippumattomiin sijaintihakuihin on ilmeinen tarve, ei vain mobiilisti vaan yleisemminkin. Tutkimusongelma on haastava ja lähes perustutkimustyyppinen.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten hakukonetutkimuksen piirissä paneudutaan sijaintihakujen probleemaan ja yhteistyössä etsitään ratkaisuja ongelman ratkaisuksi.

11.1.5 Naviroad karttapalvelun testiympäristö

Navigoinnin kannalta keskeinen valtakunnallinen tie- ja katuverkkotietokanta Digiroad-on valmistumassa vuoden 2003 aikana. Sen myötä tulee mahdolliseksi käynnistää uusia kaupallisia palveluja mm. reittiopastukseen.

Digiroad-aineiston käytön edistämiseksi voidaan sovellusten ja palvelujen kehittämistä tukea käynnistämällä neutraali, epäkaupallinen, OGC:n avoimiin standardeihin perustuva palvelutestausympäristö. Palveluja kehittävät yritykset ja muut osapuolet pääsisivät testaamaan Digiroadin tuomia mahdollisuuksia jo ennen varsinaista kaupallista vaihetta. Palveluja ja sovelluksia kehittävät osapuolet saisivat arvokasta kokemusta OGC:n standardien soveltuvuudesta käyttöön jo ennen varsinaisia investointipäätöksiä. Testiympäristö alentaa kynnystä sovellusten ja palvelujen kehittämiseen myös pienten yritysten osalta, kun kehittävän osapuolen ei tarvitse ensi vaiheessa investoida palvelutietokannan perustamiseen.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- liikenne- ja viestintäministeriö yhdessä Tiehallinnon ja Geodeettisen laitoksen kanssa käynnistäisi osana FITS -liikenteen telematiikkaohjelmaa Naviroad-projektin, joka tarjoaisi avoimiin standardeihin perustuvia kartta- ja paikkatietopalveluja tutkimus- ja tuotekehitysprojektien käyttöön.

11.1.6 Joukkoliikenteen reaaliaikaisten aikataulutietojen välittäminen

Joukkoliikenteen houkuttelevuutta voidaan lisätä laadukkailla informaatiopalveluilla. Mitä tarkemmin matkustaja tietää liikennetilanteen ja tarjolla olevat vaihtoehdot, sitä paremmin hän voi tehdä omat yksilölliset valintansa ja päätöksensä ajankäyttönsä suhteen.

Joukkoliikennevälineiden seurannassa on käytetty jo pitkään satelliittipaikannusta. Välittämällä sijaintitieto valvontakeskuksiin voidaan tuottaa reaaliaikaisia pysäkkiaikatauluja, joita on eräissä hankkeissa välitetty pysäkeillä oleviin näyttötauluihin.

Reaaliaikainen pysäkkiaikataulutieto voitaisiin saada huomattavasti laajempaan käyttöön, mikäli se levitettäisiin digitaalisen televisioverkon kautta jatkuvana virtana erilaisiin päätelaitteisiin. Joukkoliikennevälineissä aikatauluinformaatio voitaisiin ottaa vastaan ja tarjota matkustajalle

näyttötaululla seuraavan pysäkin tosiaikaisena pysäkkiaikatauluna. Informaatio voisi olla joukkoliikennevälineessä saatavilla myös esimerkiksi Bluetooth yhteydellä, jolloin matkustajan mobiili päätelaite voisi tarjota informaatioon yksilöllisemmän käyttöliittymän.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- liikenne- ja viestintäministeriö yhteistyössä VTT:n ja muiden sopivien osapuolten kanssa käynnistäisi osana HEILI-henkilöliikenteen kehittämisohjelmaa projektin, jossa kokeiltaisiin reaaliaikaisten pysäkkiaikataulutietojen välittämistä digi-tv-verkon avulla joukkoliikennevälineisiin esitettäväksi edelleen matkustajille.

11.1.7 Liikunnan, virkistys- ja matkailun informaatiopalvelut

Liikunta ja matkailu ovat potentiaalisia sovellusalueita, joilla paikannusta ja navigointipalveluja voidaan monipuolisesti hyödyntää. Liikuntaharrastuksia ja matkailua tukevat valtakunnallinen Liikuntapaikkatietojärjestelmä ja sitä täydentävä Luonnon virkistystarjonnan tietojärjestelmä, jotka ovat toistaiseksi vielä kovin puutteellista tietosisällön osalta. Liikunta- ja virkistyspalvelut kytkeytyvät usein myös paikallisiin matkailupalveluihin, joten perustietojärjestelmien kehittämisessä tulisi tehdä yhteistyötä matkailusektorin kanssa. Hajallaan oleva tieto tulisi koota ja ylläpitää mainituissa koontitietokannoissa, joiden pohjalta eri palveluntuottajat voisivat tarjota standardeihin rajapintoihin perustuvia tietopalveluja kuluttajille. Perustietojen keruu ja ylläpito vaativat laajaa yhteistyötä kuntien ja valtionhallinnon kesken.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- julkisen sektorin osapuolet yhteistyössä tarvittaessa yritysten kanssa selvittävät, miten suomalaisen liikunnan tietopankista voidaan kehittää sisällöllisesti laadukas ja laajasti eri tarpeita palveleva liikunnan ja virkistys- ja matkailun perustietojärjestelmä, ja ryhtyvät selvityksen pohjalta toimenpiteisiin työn rahoittamiseksi ja toteuttamiseksi.

11.2 Ohjelmatoiminnan kehittäminen

NAVI-ohjelma sai alkunsa Sitran tietoyhteiskuntastrategiasta, jossa ehdotettiin useita ns. kansallisia kärkihankkeita. Samalla, kun ohjelma on edistänyt henkilökohtaisen navigoinnin kehittämistä, se on toiminut eräänlaisena ohjelmatoiminnan pilottina. Seuraavassa ehdotetaan eräitä uusia elementtejä kansallisen innovaatiojärjestelmän parantamiseksi entisestään.

Fokusoitunut ohjelma on selkeä kokonaisuus, jossa mukana olevilla osapuolilla on aito tarve yhteistyöhön ja vuorovaikutukseen. Osapuolet tietävät tarkemmin, mitä tehdään ja mihin pyritään, ja näin yhteisrahoitteisten, horisontaalisten hankkeiden käynnistäminen on helpompaa. Parhaimmillaan fokuksen ympärille voi syntyä ohjelman jälkeekin toimiva klusteri. Kapea fokus on tietenkin aina myös riski, että tutkitaan ja kehitetään vähämerkityksellistä asiaa ja panokset menevät hukkaan.

Suomalaisen innovaatiojärjestelmän ja ohjelmatoiminnan kehittämiseksi on ohjelmassa kokeiltu useita uusia toimintamalleja kuten

- testiympäristöt
- sanastotyö
- tulevaisuustyöskentely
- markkinaseuranta

Seuraavassa ehdotetaan toimenpiteitä näiden toimintamallien omaksumiseksi laajemmin käyttöön ohjelmatoiminnassa.

11.2.1 Testiympäristöt

Tutkimuksen ja kehittämistoiminnan testiympäristöjen pitkäjänteinen kehittäminen on eräs mahdollisuus vastata suomalaisen innovaatiojärjestelmän kehittämishaasteeseen. NAVI-ohjelman pienimuotoisten kokemusten ohella Mobile Forum Oulussa on organisoinut merkittävän Octopus-hankkeen ja suurilla yrityksillä on monivuotinen kokemus testiympäristötoiminnasta.

Yhteisen tutkimuksen testiympäristöinfrastruktuurin puuttuessa syntyy yhtäältä päällekkäisiä kustannuksia ja toisaalta huonolaatuisia ja lyhytikäisiä testauksen tilapäisjärjestelyjä. Tutkimuksen tulokset häviävät nopeasti projektien päättyessä, kun testausjärjestelyt joudutaan ajamaan alas. Niukoilla resursseilla kyhättyjen testausjärjestelyjen varaan ei voitaisikaan rakentaa mitään pitkäjänteisempää tai laajempaa tutkimusta. Monet tutkimusyksiköt yliopistoissa ja korkeakouluissa kärsivät tutkimuksen infrastruktuurin puutteista. Pk-yrityksillä ei juuri ole ollut resursseja eikä välttämättä riittävää osaamistakaan testausjärjestelyjen toteuttamiseen.

Testiympäristöjen roolina on toimia tutkimusta palvelevana infrastruktuurina. Tämän ohella ne voivat tarjota sertifiointipalveluja ja palautekanavan palvelurajapintojen standardointityöhön sekä toimia palvelukomponenttien ja projektien tulosten levittämisen välineenä.

Testiympäristöjen ei tulisi olla vain tekninen infrastruktuuri, vaan niiden yhteyteen tulee liittää myös käytettävyyden testaukseen liittyviä palveluja ja tutkimusta. Testiympäristöt voivat edistää myös sisältötuotannon ja sovelluskehityksen vuorovaikutusta. Myös julkisen sektorin tietoaisteistoja voitaisiin liittää testiympäristöjen palveluihin.

On ilmeistä, että yhteiset testiympäristöt

- lisäävät osapuolten välistä vuorovaikutusta ja verkostoitumista ja tarjoavat myös pienille yrityksille mahdollisuuden vakavaan tuotekehitykseen
- säästävät kehittämiskustannuksia ja kasvattavat panosten hyöty/kustannus –suhdetta
- lyhentävät merkittävästi tuotekehitykseen tarvittavaa aikaa
- tuottavat aiempaa kypsempää ratkaisuja kaupallisesti toteutettavaksi
- edistävät projektien tulosten levittämistä, omaksumista ja hyödyntämistä laajempien kokonaisuuksien osana

Testiympäristötoimintaan tarvitaan selkeät pelisäännöt eri testiympäristöjen rooleista sekä yhteistyöstä. Sikäli kuin testiympäristöt ovat osin julkisrahoitteisia, tarvitaan linjaukset siitä, millä ehdoilla t&k-projektikonsortiot, tutkimusyksiköt ja yritykset voisivat testiympäristöjen palveluja hyödyntää. Itsestään selvää ei myöskään ole, miten testiympäristöt tulisi organisoida.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- Tekesin, yhteistyössä tarpeellisten osapuolten kanssa, tulee pikaisesti selvittää testiympäristötoiminnan mahdollisuudet suomalaisen innovaatiojärjestelmän kehittämiseksi. Selvityksen pohjalta tulee perustellusti ottaa kantaa, missä määrin testiympäristöt tulisi ottaa mukaan ohjelmatoimintaan sekä millä kriteereillä ja kuinka laajasti niitä voidaan rahoittaa julkisin varoin.

11.2.2 Sanastotyö

Tutkimuksessa ja uusien tuotteiden suunnittelussa syntyy vääjäämättä uutta terminologiaa. Innovaatiot ovat aina uutuuksia, joista viestimiseen tarvitaan yhteistä kieltä. Uusien asioiden ymmärtäminen voi sinänsä olla vaikeaa, ja yhä vaikeammaksi sen tekee ongelma, että eri asiantuntijat viestivät uusista asioista hyvinkin erilaisin termein. Hedelmällinen vuorovaikutus ja uusien asioiden omaksuminen tehostuvat, kun asiantuntijat panostavat yhteiseen terminologiaan.

Monet innovaatiot tulevat kielialueemme ulkopuolelta ja niiden nopeaa omaksumista tehostaa selkeä suomenkielinen sanasto, joka tarjoaa välineet viestiä asioista omalla kielellä. Sanastotyö on usein jäänyt tekemättä innovaation kehittämisen yhteydessä kielialueesta riippumatta. Pitäytyminen vieraskielisissä termeissä ei ole kauaskantoinen valinta. Asian viestiminen useilla kielillä on hyvä keino tarkistaa, että asia ymmärretään oikein. Olennainen osa sanastotyötä on vieraskielisten vastineiden varmistaminen. Käytännössä sanastotyö käy usein päinvastaisessa järjestyksessä – vieraskielisille termeille haetaan suomenkielisiä vastineita.

Sanastotyö ei palvele vain innovaatiotoimintaa. Jo tuotekehityksen aikana ja erityisesti sen jälkeen uudet mahdollisuudet on kyettävä ymmärrettävästi viestimään asiakkaille. Asialle on eduksi, että asiakas voi neutraalista lähteestä omaksua ja tarkistaa, mitä kumppani yrittää viestiä. Toimittajat ja muut tieteen popularisoijat joutuvat perinteisesti tekemään pikavalintoja termien suhteen uusista asioista kirjoittaessaan. Varhainen sanastotyö auttaa ja tehostaa myös heidän työtään. Sanastotyöllä on siis keskeinen rooli tutkimuksen tulosten levittämisessä.

Suomessa ja Pohjoismaissa sanastotyön menetelmät ovat pitkälle kehittyneitä. Työ osataan organisoida siten, että eri kompetenssit täydentävät toisiaan ja pienelläkin panoksella saadaan konkreettisia tuloksia. Tätä vahvuutta tulee käyttää innovaatiojärjestelmän lujittamiseen.

Sanastot eivät ole muuttumattomia. Kehitys menee eteenpäin ja uudet teknologiat ja menetelmät korvaavat vanhoja. Sanastoja tulee ylläpitää – ja ylläpitotyö sopii osaksi klusteriyhteistyötä.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- Tekes, Suomen Akatemia ja Tekniikan Sanastokeskus sopivat menettelytavoista, kuinka uuden ohjelman valmistelun aikana ja ohjelman käynnistymisen yhteydessä tarkistetaan sanastotyön tarve ja tarvittaessa sen organisointi ja rahoitus.

11.2.3 Tulevaisuustyöskentely

Tulevaisuustyöskentely palvelee yritysten strategista johtamista. Työskentelyyn on viime vuosina kehitetty useita eri menetelmiä skenaarioiden, visioiden ja tavoitetilojen tunnistamiseen. Yritykset ja muut yhteisöt ovat luonnollisesti virittäneet strategiaprosessinsa palvelemaan omaa johtamistaan, mutta tämän rinnalla ja tätä vahvistamaan tarvitaan klusterin yhteisiä ponnistuksia.

Tulevaisuustyöskentelyn osalta olennaista ohjelmatoiminnan yhteydessä tai muussa klusteritoiminnassa on perusteltujen näkemysten esittäminen ja kollektiivinen oppiminen. Tulevaisuuden pohtiminen yhdessä, vaikka anonymistikin, pakottaa kohtaamaan omasta ajattelusta poikkeavia näkemyksiä, jotka saattavat paljastaa aiemmin huomiotta jääneitä mahdollisuuksia tai riskejä.

Yleiset kehitystrendit ovat yleensä tiedossa ja niiden tunnistamista on turha toistaa. Sen sijaan ohjelma- ja klusteritoiminnan yhteydessä tulee paneutua heikkoihin signaaleihin, jotka saattavat avata tulevana vuosina uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Tällöin tulevaisuustyöskentelyn fokus kaventuu ja tulokset konkretisoituvat. Vain harvat ovat asiantuntijoita monissa asioissa. Tulosten laadun vuoksi on pystyttävä varmistamaan, että asiantuntemus on syvää ja näkemykset osataan perustella. Pienestä asiantuntijajoukosta huolimatta tulokset on kyettävä viestimään laajemmalle verkostolle.

Suomessa on korkeatasoista osaamista tulevaisuustyöskentelyn menetelmien hallinnassa ja kehittämisessä. Tätä osaamista kannattaa käyttää hyväksi ohjelmatoiminnan kehittämisessä ja klusterien vahvistamisessa.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- Tekes, Suomen Akatemia ja Sitra yhteistyössä Turun kauppakorkeakoulun Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen kanssa selvittävät, miten tulevaisuustyöskentely otetaan osaksi ohjelmatoimintaa ja miten yleisten kehitystrendien seuranta saadaan palvelemaan heikkoihin signaaleihin fokuksivaa työskentelyä.

11.2.4 Kehityksen seuranta

Tiedotusvälineiden ja muiden tietolähteiden kautta on saatavilla runsaasti uutistarjontaa. Yritysten asiantuntijoiden haasteena on poimia informaatiotulvasta olennainen. Aikaa kuluu paljon hukkaan epäoleellisten ja päällekkäisten viestien kahlaamiseen. Helposti saatavilla olevan tiedon määrä supistuu oleellisesti, kun fokus on riittävän kapea. Suuret yritykset kykenevät halutessaan organisoimaan tiedonhankintansa ja jakelemaan informaation täsmällisemmin asiantuntijoilleen, mutta erityisesti pienillä yrityksillä kustannukset nousevat helposti liian korkeiksi.

Tutkimus tuottaa jatkuvasti uutta tietoa. Kansallisesti ja kansainvälisesti on käynnissä suuri määrä tutkimusprojekteja, joiden tulokset saattavat olla tärkeitä ja hyödyllisiä yrityksen liiketoiminnassa. Tieto hankkeista ja tuloksista on pääsääntöisesti saatavilla, mutta vaikeasti löydettävissä.

Erilaisilla kansainvälisillä foorumeilla tehdään hyvinkin syvälle menevää yhteistyötä mm. standardoinnin osalta. Työskentelyyn osallistuvat aktiivisesti yleensä suuret yritykset sekä joitakin hyvin erikoistuneita pieniä yrityksiä. Monien pienten ja keskisuurten yritysten kannalta on tärkeää tietää ja seurata, millaisia tuloksia on odotettavissa ja mitä tuloksia on jo käytettävissä.

Lainsäädäntö vaikuttaa liiketoimintaympäristöön ja mahdollisuuksiin. Harvalla yrityksellä on mahdollisuus omatoimisesti seurata lainsäädännön kehitystä kotimaassa saati muissa maissa.

Klusteriyhteistyöhön sopii hyvin markkinoiden, tutkimuksen, standardoinnin ja lainsäädännön kehityksen seuranta. Kun fokus on riittävän kapea, osapuolet tietävät, mitä seurannalta voi odottaa ja kenen henkilön toimenkuvaan seurannan hyödyntäminen kuuluu.

NAVI-ohjelman kokemusten pohjalta ehdotetaan, että

- Tekes käynnistää, yhteistyössä informaatiopalvelun ammattilaisten kanssa, erityisesti ohjelmakoordinaattoreille suunnatun Kehityksen seurannan kehittämishankkeen, jossa pyritään jakamaan hyviä käytäntöjä sekä kehittämään menetelmiä, prosesseja ja välineitä informaation suodatukseen, kokoamiseen, käsittelyyn ja jatkojalostukseen markkinakehityksen, tutkimuksen, standardoinnin ja lainsäädännön kehityksen seuraamisessa.

Kirjallisuutta

Henkilökohtainen navigointi NAVI-ohjelman tukiprojektit ovat tuottaneet 32 raporttia.

Julkiset raportit on merkitty *, muut raportit ovat julkaisuvapaita 1.1.2004 alkaen.

Säädöspuitteet (Helsinki institute for information technology, HIIT)

- Positioning technology: Current Regulatory Framework, HIIT, Samuli Simojoki, Helsinki, 2002
- Intellectual property rights geographic and location data, HIIT, Perttu Virtanen, Helsinki, 2001
- Paikannettujen palveluiden toimintamallit ja yleiset tietosuojaedellytykset, HIIT, Raija Tervo-Pellikka, Helsinki, 2002
- Location-based services and general privacy and data protection principles, HIIT, Samuli Simojoki, Helsinki, 2003
- Database protection in the European Union and the United States - Comprising the analysis in relation to location-based services, HIIT, Markus Siltanen, Helsinki, 2002*
- Relevant regulation in USA, Japan, Germany and Italy, HIIT, Raija Tervo-Pellikka, Samuli Simojoki, Helsinki, 2002
- Verkkoapaikanuksen oikeudellinen pikaopas, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu, HIIT, Herkko Hietanen, Samuli Simojoki, Helsinki, 2003*

Käyttäjätarpeet (VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka)

- User needs for personal navigation services - phone interviews conducted in Finland, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Virpi Anttila et al., Espoo, 2002*
- User needs for personal navigation services - Users in Finland, Italy and Germany, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Virpi Anttila, Espoo, 2002
- User needs for personal navigation services - Group discussions and diaries, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Virpi Anttila et al., Espoo, 2002

Käytettävyys ja eettinen arviointi (VTT Tietotekniikka & konsortio)

- Basics of Human-Centred Design in Personal Navigation, VTT Tietotekniikka, Eija Kaasinen et al., Tampere, 2002
- Products and services for personal navigation - classification from the user's point of view, VTT Tietotekniikka, Eija Kaasinen et al., Tampere, 2002

Products and Services for Personal Navigation - Usability Design

- Part I, Usability Design and Evaluation Methods, VTT Tietotekniikka, Eija Kaasinen (ed.), Tampere, 2002
- Part II, Related Research, VTT Tietotekniikka, Eija Kaasinen (ed.), Tampere, 2002
- Part III, Case Studies and Usability Guidelines, VTT Tietotekniikka, Eija Kaasinen (ed.), Tampere, 2002

Ethical Issues in Personal Navigation

- Part I, Ethical Issues in Personal Navigation, Tampereen yliopisto & Stakes, Päivi Topo et al., Tampere 2002
- Part II, A user's perspective, Tampereen yliopisto, Anu Jäppinen, Teija Vainio, Tampere 2002*

Adaptation of Technology and Usage Cultures

- Part I, Adaptation of Technology and Usage Cultures, Veikko Ikonen et al., Tampere, 2002
- Part II, Evolving new usage cultures, VTT Tietotekniikka, Veikko Ikonen et al., Tampere, 2002
- Internationalisation and Localisation, VTT Tietotekniikka, Ari Ahonen, Veikko Ikonen, Eija Kaasinen, Tampere, 2002

Palveluarkkitehtuuri ja metatieto (VTT Tietotekniikka & konsortio)

- Personal Navigation Patent Abstracts, VTT Tietotekniikka, Atte Kortekangas, Juha Törönen, Espoo 2003
- Personal Navigation Service Architecture: Survey of Background and Standards, VTT Tietotekniikka, NAVI-PAM Project Group, Juha Törönen (ed.), Espoo, 2003
- Core Service Architecture for Personal Navigation, VTT Tietotekniikka, NAVI-PAM Project Group, Atte Kortekangas (ed.), Espoo, 2003

Testiympäristöt

- Testing Environment for Location Based Services and Technology, Locus Portal, Helsinki, 2001
- NAVItestbed – Test environment for location-based services, VTT Tuotteet ja tuotanto, Teppo Kivento, Tampere 2003
- NAVImap – A standards-compliant spatial data and map service, Geodeettinen laitos, Lassi Lehto, Kirkkonummi, 2003
- NAVIsearch – Location search service pilot, VTT Tietotekniikka /NAVIsearch project group, Matti Penttilä (ed.), Espoo, 2003
- *NAVInext – EVIUS –jatkovalmisteluprojekti, HIIT, hanke edelleen käynnissä*

Tulevaisuus

- NAVIfuture Futures Report on Personal Navigation, Turun kauppakorkeakoulu/Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Markku Wilenius, Marja Innanen, Pauli Saloranta, Helsinki, 2003
- Henkilökohtaisten navigaatio-sovellusten kulttuurinen juurtuminen – vaihtoehtoja ja skenaarioita, Kuluttajatutkimuskeskus, Mika Pantzar, Minna Tarkka, Helsinki, 2002*

Paikallisuus

- Paikallisportaali – alueen sähköinen palveluympäristö, Satama Interactive, Kari Maikkola et al., Oulu, 2001*

Terminologia

- Paikannussanasto, Tekniikan Sanastokeskuksen julkaisu nro 30, Helsinki, 2002*

Liitteet

Liite 1. NAVI-verkosto

NAVI-verkostoon NAVI-ohjelman aikana kuuluneet osapuolet (yht. 93).

Aktivist Network Oy	L M Ericsson Oy	Teknillinen Korkeakoulu
Alma Media Interactive	Liikenne- ja viestintäministeriö	Teleware Oy
Alpha Positron Oy	Locus Portal Oy	Telia Mobile
Arbonaut Oy	Maa ja vesi Oy	Tiehallinto
Benefon Oyj	Maanmittauslaitos	Tieliikelaitos
Codetoys (Codeonline) Oy	Matchem Oy	Tietoenator Oyj
Commercenet Scandinavia Oy	Matkailun edistämiskeskus	Tilastokeskus
Corenet (Railtelia) Oy	Merenkululaitos	Turun kauppakorkeakoulu
Corenet (Railtelia) Oy	MGPosition Oy	Turun Teknologiaakeskus Oy
Digia Oy	Miragel Oy	Turun yliopiston
Digita Oy	mobilePosition AB	Valkeus Interactive
DNA Finland Oyj	Mobisoft Oy	Viestintävirasto
Ekahau Oy	MS Location Oy	Voicebit Oy
Ellare Oy	Navinova Oy	VR-Yhtymä Oy
Endero (Nedecon) Oy	Nokia Mobile Phones	VTT
Fastrax Oy	Novo Group Oyj	Väestökisterikeskus
Ficom ry.	Opetusministeriö	
Fontus (Arcus Software) Oy	Oulun yliopisto	
Foreca Oy	Pointer Solutions Oy	
Fortum Oyj	Puolustusministeriö	
Fujitsu Invia (ICL Invia) Oy	Radiolinja Oy	
Future121 Oy	Satama Interactive	
Genimap (Geodata&Karttakeskus) Oy	SCC Viatek Tampereen Viatek) Oy	
Geoaudit Oy	Semel Oy	
Geodeettinen laitos	Siemens Osakeyhtiö	
Geotrim Oy	Sisäasiainministeriö	
Gisnet Solutions Finland Oy	Sitra	
Hannu Säles Oy	Sonera Oyj	
Helsingin kauppakorkeakoulu	Sosiaali- ja terveysministeriö	
Helsingin yliopisto	Space Systems Finland Oy	
Hewlett-Packard Oy	Speed Ventures Oy	
Ilmatieteenlaitos	Stakes	
Intergraph Finland Oy	Suomen Keltaiset Sivut Oy	
iobox - A Terra Mobile Company	Suomen Posti Oy	
IT Solicom Oy	Suunto Oy	
Joensuun yliopisto	Tampereen teknillinen korkeakoulu	
Jyväskylän yliopisto	Tietoenator Oyj	
Kuluttajatutkimuskeskus	Tampereen yliopisto	
Kuopion Puhelin Oyj	Tekla (Tietosavo) Oyj	

Liite 2. NAVI-johtoryhmä

Puheenjohtaja

Petri Jalasto, liikenne- ja viestintäministeriö

Varapuheenjohtaja

Jorma Nieminen, Benefon Oyj, varalla Ismo Laitakari

Digia Oy, Pekka Hämäläinen, varalla Pekka Sivonen

Fortum Oyj, Matti Turunen, (aiemmin Juha Viitanen), varalla Markku Peräniitty

Genimap Oy, Mikko Salonen, (aiemmin Sakari Viertiö), varalla Esa Orava

Hewlett-Packard Oy, Peter Vesterbacka

ICL Invia Oyj, Matti Simonen, (aiemmin Esa Tihilä), varalla Timo Ukkonen

Maa- ja metsätalousministeriö, Antti Vertanen

Nokia Oyj / Nokia Mobile Phones, Seppo Turunen (aiemmin Heikki Huomo,
Hannu Hakala), varalla Tommi Ojala

Novo Group Oyj, Ilkka Kukkonen, (aiemmin Kari Parkkinen), varalla Markku Luoto

Opetusministeriö, Paula Tuomikoski, varalla Ritva-Sini Härkönen

Puolustusministeriö / Puolustusvoimien teknillinen tutkimuskeskus, Arvi Serkola,
varalla Risto Määttä

Radiolinja, Olli Knuuttila, (aiemmin Mikko J. Salminen, Katarina Ekblom),
varalla Jarno Karjalainen (aiemmin)

Satama Interactive Oyj, Vesa Ilmarinen, (aiemmin Harri Palviainen, Tauno Mehtälä),
varalla Hannu Palmu

Sisäasiainministeriö / Poliisin tietohallintokeskus, Juha O. Suominen
(aiemmin Heikki Riippa)

Sitra, Jukka Aaltonen

Sonera Oy, Pekka Mikkonen, (aiemmin Karri Salminen), varalla Jari Manninen

Sosiaali- ja terveysministeriö, Ralf Ekeboom, varalla Jan Ekberg, Stakes

Suunto Oy, Eero Punkka, varalla Veikko Koivumaa

Tekes, Juha Tanskanen, varalla Esa Panula-Ontto

Tielaitos, Aulis Nironen, varalla Jorma Helin

TietoEnator Oyj, Anssi Raitanen, varalla Jukka Mannermaa

VTT Tietotekniikka, Matti Penttilä, varalla Jaakko Lähteenmäki

NAVI-verkoston edustajana

Kim Kaisti, Fastrax Oy, varalla Juha Gesterberg, Miragel Oy

Tukiprojektien ohjausryhmien puheenjohtajat

KEN: Kaisa Väänänen-Vainio-Mattila, myöh. Marjo Peltola, Nokia Mobile Phones

PAM: Petri Mähönen, Oulun yliopisto, varapj. Matti Roine, liikenne- ja viestintäministeriö

Säädöspuitteet: Jari Perko, Telia Mobile

Liite 3. NAVI-ohjelmaan hakeneet ja hyväksytyt projektit

NAVI-ohjelma tarjosi muualta rahoituksensa saaneille pilotti- yms. projekteille mahdollisuuden hakeutua yhteistyöhön ohjelman tukiprojektien kanssa. Ohjelmaan haki ja hyväksyttiin yhteensä 25 projektia, joista suurin osa on päättynyt tai päättymässä (yht.18). Seuraavassa luettelossa projektit ovat siinä järjestyksessä kun ne ovat ohjelmaan hakeneet.

Vuoden 2003 alussa päättymässä olevat on merkitty * ja pitempään jatkuvat **.

AHNaK, Aktiivinen henkilökohtaisen navigoinnin käyttöliittymä

Tampereen yliopisto, Hypermedian laboratorio

<http://www.uta.fi/hyper/projektit/ahnak/>

Mobiilipaikannusta hyödyntävä palveluiden haku Keltaisilta Sivuilta

Suomen Keltaiset Sivut Oy

Paikannustiedon hyödyntäminen Ilmatieteenlaitoksen sääpalveluissa

Ilmatieteen laitos

Multimeetmobile

Jyväskylän yliopisto, Tietotekniikan tutkimusinstituutti (TITU)

<http://www.cs.jyu.fi/~mmm>

WH@M - The World in Your Hands on the Move

Tampereen Viatek Oy

<http://www.whamproject.com/>

REALMAP, Karttakuvien reaaliaikainen käyttö

Joensuun yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos

<http://cs.joensuu.fi/pages/franti/kartta/>

E-Tieto, Ekotietoyhteiskunta: kriteerit ja toimintamahdollisuudet *

Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus

<http://www.tukkk.fi/tutu/etieto/>

INVETE, Multimodaalin joukkoliikenteen päätelaite

VTT Tuotteet ja tuotanto

<http://www.vtt.fi/aut/kau/projects/invete/>

JALAN, Jakelun logistiikkaketjun langaton ohjaus ja seuranta **

VTT Tietotekniikka

<http://www.vtt.fi/tte/projects/JALAN/>

Indoor, Satelliittipaikannus sisätiloissa

Space Systems Finland Oy, Fastrax Oy, Positron Oy

DYNAMAP, Dynaaminen karttojen käyttö mobiilissa ympäristössä

Joensuun yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos

<http://cs.joensuu.fi/pages/franti/dynamap/>***WAMPPI, WAP-multimedialpalvelujen pilotointi ****

VTT Tietotekniikka

<http://www.vtt.fi/tte/projects/WAMPPI/>***Hätäkeskustietojärjestelmän määrittäminen ja toteutus *****

Hätäkeskuslaitos

CF, Pyöräillen Suomessa **

Ellare Oy

<http://www.ellare.com/pyoraily/>***MoRCo, ”Mobiilikeli” käyttäjätutkimus***

Tieliikelaitos

<http://www.liikkujat.com/keli.asp>***Tre-D, Kolmiulotteinen kaupunkimalli tiedonhaun apuvälineenä***

Tampereen yliopisto, Hypermedian laboratorio

<http://www.uta.fi/hyper/projektit/tred/>***KULUMA, Kulttuuri- ja luontomatkailun tuotesivusto***

Opetusministeriö

http://www.minedu.fi/opm/hankkeet/sisu/kulttuuri_luontomat_sisaltotuot.html***IMAGE, Intelligent Mobility Agent for Complex Geographic Environments *****

Liikenne- ja viestintäministeriö

<http://www.image-project.com/>***EsiNoppa, Näkövammaisten opastusjärjestelmän pilot-hankkeen esitutkimus***

VTT Tuotteet ja tuotanto

<http://www.vtt.fi/aut/kau/tuloksia/navi>***Matk puhelinpaikannuksen hyödyntäminen liikennetietojen keruussa***

Tiehallinto

<http://www.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200707.pdf>***Digiroad, Kansallinen tie- ja katutietojärjestelmä *****

Tiehallinto

<http://www.tiehallinto.fi/digiroad/>

GiMoDig, Geospatial info-mobility service by real-time data-integration and generalization **

Geodeettinen laitos

<http://gimodig.fgi.fi/>

Kontti, Mobiilikäyttäjän kontekstittietoiset palvelut **

VTT Tietotekniikka

<http://www.vtt.fi/tte/projects/kontti/>

MIPRES, Feasibility Study on Using Mobile IP to Relay EGNOS Signal In Space *

Geodeettinen laitos

NOPPA, Näkövammaisten opastusjärjestelmän pilot-hanke **

VTT Tuotteet ja tuotanto

<http://www.vtt.fi/aut/kau/tuloksia/navi>

Liite 4. NAVI-ohjelman hallintomalli, rahoituskäytännöt ja viestintä

NAVI-ohjelman osapuolet olivat:

- ohjelman isäntäorganisaatio liikenne- ja viestintäministeriö
- ohjelman hankkeiden päärahoittaja Tekes
- johtoryhmän yritykset ja julkishallinnon osapuolet
- laaja yritysten ja muiden osapuolten NAVI-verkosto
- projekteja toimeksiannosta toteuttaneet tutkimusyksiköt

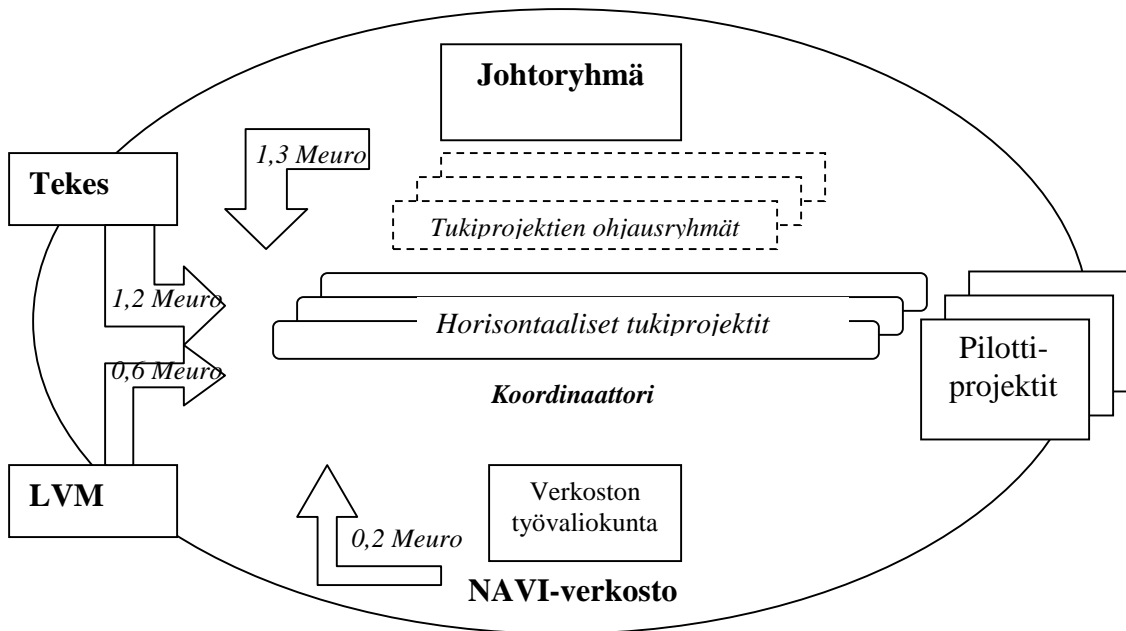
NAVI-ohjelman isäntänä toimi liikenne- ja viestintäministeriö, joka vastasi ohjelman koordinoinnista. Ministeriön aiemmista ohjelmista NAVI poikkesi mm. siten, että päätösvalta oli viime kädessä ohjelman johtoryhmällä. NAVI-ohjelmaa sivuten ministeriöllä on ollut käynnissä mm. liikenteen telematiikan ohjelma FITS ja joukkoliikenteeseen keskittyvä HEILI sekä mobiiliklusteriohjelma MONA. NAVI-ohjelman tukiprojektien ja koordinaation rahoituksen ohella ministeriö on rahoittanut monia pilottihankkeita, joista jotkut ovat kuuluneet useaan ohjelmaan, mikä viestii ohjelmien roolia tarjota projekteille mahdollisuus hyödylliseen vuorovaikutukseen.

NAVI-ohjelman koordinaation ministeriö ulkoisti Navinova Oy:lle. Yrityksen tehtävänä oli hoitaa kaikki ohjelmaan liittyvät sopimukset sekä maksujen kerääminen ja toimeksiannot johtoryhmän päätösten toimeenpanemiseksi. Samoin yritys vastasi verkoston toimintasuunnitelman toteuttamisesta. Projektirahoituksen suhteen omaksutun käytännön mukaan monet tukiprojektit olivat Tekesin näkökulmasta pk-yrityshankkeita, mikä toi joustavuutta sekä ohjelmien aikataulujen että rahoitusosuuksien osalta.

Tekes rahoitti ohjelman tukiprojekteja useiden eri teknologiaohjelmiensa kautta. NAVI-ohjelman alkaessa joitakin aihepiirin projekteja oli käynnissä ETX ja TLX-ohjelmissa. Vuonna 1999 Tekes käynnisti Uusi käyttäjäkeskeinen tietotekniikka USIX-ohjelman, jossa henkilökohtainen navigointi oli eräs kuudesta painopistealueesta ja tätä lähellä myös aktiiviympäristöjen painopistealue. Vuonna 2001 käynnistyi Tulevaisuuden tietoverkot NETS-ohjelma, jossa paikannusteknologia on kuvassa mukana. NAVI-ohjelma ei siis ollut varsinaisesti Tekesin ohjelma, vaikka Tekes rahoitti ohjelman tukiprojekteja yhteensä noin 1,2 miljoonalla eurolla – ja aihepiirin yritys- ja tutkimuslaitoshankkeita yhteensä oman arvionsa mukaan noin 10 miljoonalla eurolla.

NAVI-ohjelman johtoryhmään kuului 23 jäsentä, joista 13 yritysjäsentä ja 5 hallinnon osapuolta rahoittivat vuosimaksuillaan noin 1,3 miljoonan euron budjetin. Ryhmä toimi muodollisesti lopulta yhteensä kymmenen eri projektin johtoryhmänä. Apuna olivat tosin tukiprojektien ohjausryhmät sekä eräiden hankkeiden projektiryhmät. Näissä projekteissa tuotettiin toistakymmentä raporttia, joten sisällöllisesti johtoryhmä oli saanut melkoisen haasteen. Työskentely opetti, että huolimatta yliorganisoimisen vaarasta kullakin rahoitettavalla projektilla tulisi olla oma johtoryhmänsä, joka keskittyy projektin kysymyksenasetteluun.

NAVI-verkoston kautta pienetkin yritykset pääsivät jakamaan ohjelman tuloksia. Laajimmillaan verkostoon kuului – em. johtoryhmä mukaan lukien – yli 90 osapuolta, joista lähes 60 yritystä, 17 julkishallinnon yksikköä ja loput yliopistoja, korkeakouluja tai muita tutkimuslaitoksia. Tutkimusyksiköitä lukuun ottamatta osapuolet maksoivat 1600 tai 3200 euron vuosimaksua. NAVI-verkoston työvaliokunta päätti verkoston hyväksymän toimintasuunnitelman toimeenpanosta ja sillä oli käytettävissään lähinnä pk-yrityksiltä ja joiltakin julkishallinnon yksiköiltä kerätyt vuosimaksut – yhteensä noin 300.000 euroa. Työvaliokunta päätti mm. kuukausiseminaaritoiminnasta ja messuille osallistumisesta sekä toimi markkinaseurannan johtoryhmänä.



Liitekuva 4.1. NAVI-ohjelman rahoitus.

NAVI-ohjelman keskeiset osapuolet ja horisontaalisten tukiprojektien rahoitus, minkä lisäksi mm. Tekes ja liikenne- ja viestintäministeriö rahoittivat tuotekehitys- ja pilottihankkeita runsaalla 10 miljoonalla eurolla.

Viestintä ja vuorovaikutus

Ulkoisen viestintä

Ohjelmassa laadittiin ulkoisen tiedottamisen viestintäsuunnitelma. Perusviesteiksi eri kohderyhmille kirjattiin:

Poliittisille päättäjille ja muille vaikuttajille perusviesti on:
Henkilökohtainen navigointi halutaan toteuttaa yksilöiden yksityisyyttä kunnioittaen ja teknologian tarjoamat mahdollisuudet täysimääräisesti hyödyntäen hyvässä yhteistyössä yksityisen ja julkisen sektorin kesken.

Suurelle yleisölle perusviesti on:

Henkilökohtainen navigointi tuottaa uusia, arkipäivässä hyödyllisiä, turvallisia ja helppokäyttöisiä palveluja, jotka säästävät aikaa, hermoja ja rahaa.

Eri toimialojen ammattilaisille perusviesti on:

Henkilökohtainen navigointi tehostaa toimintaa ja parantaa asiakaspalvelua sekä tarjoaa mahdollisuuden uuteen liiketoimintaan.

Tekniikkaa ja palveluja kehittäville osapuolille perusviesti on:

Henkilökohtainen navigointi omaa suuren liiketoimintapotentiaalin ja verkostoitumalla jokainen pääsee keskittymään omaan ydinosaan.

Ohjelmassa mukana olevien organisaatioiden viestintäammattilaisille perusviesti on:

NAVI-ohjelma tukee tiedonvälitystehtävässä ylläpitämällä kotisivuja ja järjestämällä tarvittaessa tiedotustilaisuuksia yhdessä osapuolten kanssa.

Viestinnällisten uhkakuvien torjumiseksi kirjattiin halu välttää yliodotukset ja hype pitäytymällä pikemmin siihen, mitä on tehty kuin siihen mikä ehkä olisi mahdollista. Ohjelman ulkoisen viestinnän suunnitelma laatiminen pakotti kiteyttämään perusviestit eri kohderyhmille ja valmis suunnitelma on tukenut ja selkeyttänyt tiedotustyötä.

NAVI-ohjelman aihepiiri on kohtuullisesti kiinnostanut tiedotusvälineitä. Varsinaista mediaseurantaa ei ole pidetty, mutta koordinaattorin seurannan mukaan aihe on ollut kotimaisten televisiokanavien ajankohtaisohjelmissa esillä runsaat kymmenen kertaa. Päivä- ja ammattilehdet ovat kirjoittaneet aihepiiristä kymmeniä artikkeleja, joissa ohjelma on tullut esille. Eniten tiedotusvälineitä on kiinnostaneet yksityisyyttä koskevat kysymykset, mutta myös teknologia ja sen uudet mahdollisuudet ovat olleet aika ajoin esillä.

Ohjelman puitteissa on järjestetty monia julkisia seminaareja ja osallistuttu messuille. Laajin seminaareista oli Mobile Expo 2002 messujen yhteydessä järjestetty kaksipäiväinen NAVI-seminaari, jossa oli yhteensä 27 tietoisikua. Ohjelman ja sen aihepiirin esittely on kuulunut koordinaattorin toimenkuvaan. Koordinaattori on erilaisissa seminaareissa ja tilaisuuksissa pitänyt aiheesta runsaat 80 esitelmää tai tietoisikua. Koordinaattori tuki myös aktiivisesti eri täydennyskoulutusorganisaatioiden työtä seminaarien järjestämiseksi mobiilipaikannuksesta ja sen hyödyntämisestä.

Ohjelman kotisivut ovat tarjonneet perustiedot suomeksi ja englanniksi. VTT:n julkaisemat ohjelmakuvaus ja taustaraportti ovat antaneet asiasta kiinnostuneille laajat tiedot ohjelman sisällöstä ja aihepiiristä, mutta tukiprojektien osalta sivusto on rajoittunut vain hankkeiden lyhyeen esittelyyn (ohjelman tukiprojektien raportit ovat olleet pääosin saatavilla vain verkoston osapuolille ohjelman sisäisillä sivuilla). Englanninkielistä aineistoa täydennettiin kokoamalla julkisille kotisivuille verkoston osapuolia esittelevä materiaali.

Verkoston sisäinen vuorovaikutus

Ohjelman sisäisen vuorovaikutuksen keskeiset keinot ovat olleet:

- kuukausiseminaarit
- tukiprojektien ohjausryhmät
- sisäiset kotisivut ja sähköpostijakelu

NAVI-ohjelman aikana on järjestetty yhteensä 25 seminaaria, joista 18 verkoston sisäistä kuukausiseminaaria sekä seitsemän julkista seminaaria lähinnä messujen ja Tekesin USIX-seminaarien yhteydessä. Seminaareissa on pidetty pitkälti toistasataa esitystä, joiden kalvomateriaali on ollut pääosin saatavilla sisäisillä tai julkisilla kotisivuilla. Osa seminaareista on ollut englanninkielisiä. Sisäisiin seminaareihin on tyypillisesti osallistunut 30-60 henkilöä, joista kolmannes yrityksistä, kolmannes tutkimusyksiköistä ja kolmannes muista julkisen hallinnon yksiköistä. Yhteensä verkoston sisäisiin seminaareihin on osallistunut yli 300 eri henkilöä sadasta eri organisaatiosta.

Tukiprojektien ohjausryhmien tarkoituksena oli toimia kunkin aihepiirin asiantuntijafoorumina, joka auttaa projektin tutkijoita fokuoimaan tutkimuksensa tarkoituksenmukaisesti sekä raporttoimaan tulokset ymmärrettävällä tavalla. Ohjausryhmät ovat kokoontuneet 2-3 kuukauden välein ja niihin ovat saavat ilmoittautua mukaan NAVI-verkoston osapuolten edustajat. Yritysten osallistuminen ohjausryhmien kokouksiin on kuitenkin ollut varsin laimeaa, vaikka ryhmäkohtaisille jakelulistoille ilmoittautuminen on ollut varsin laajaa. Parhaiten ohjausryhmätyöskentely toimi Säädospuitteet-tukiprojektin osalta, jossa julkisen ja yksityisen sektorin asiantuntijoiden keskustelu ei ollut avuksi vain tutkijoiden työlle, vaan myös lähtökohtana lainsäädännön uudistamiselle.

Sähköpostin avulla on verkostolle tiedotettu tapahtumista ja projektien tulosten saatavuudesta. Lisäksi markkinaseuranta-projekti on tuottanut viikoittaiset uutisviestit. Sähköpostijakelun piirissä on ollut noin 350 henkilöä. Välineenä sähköposti on tehokas ja korvaamaton. Ongelmaksi laajemmassa tiedottamisessa muodostuu sähköpostiviestinnän persoonattomuus ja sen mukana tärkeiden viestien hukkuminen sanomien tulvaan.

Ohjelman sisäisillä kotisivuilla on ollut saatavilla kaikki ohjelmaan liittyvä materiaali kuten raporttiluonnokset ja valmiit raportit, uutisviestit, seminaariohjelmat ja esitelmäkalvot sekä kokouspöytäkirjat. Verkoston sisäiset kotisivut ovat verraton tapa järjestää dokumenttien jatkuva saatavuus ja välttää suurten liitetiedostojen lähettämistä sähköpostitse.