



Armi Vilkmán, Raine Hautala & Eetu Pilli-Sihvola

## Paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden liiketoimintamallit

Edellytykset, vaihtoehdot, haasteet ja mahdollisuudet

ISBN 978-951-38-7517-6 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)  
ISSN 1459-7683 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2011

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT  
puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT  
tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland  
phone internat. +358 20 722 111, fax + 358 20 722 4374



Tekijä(t) Armi Viikman, Raine Hautala & Eetu Pilli-Sihvola		
Nimeke <b>Paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden liiketoimintamallit</b> <b>Edellytykset, vaihtoehdot, haasteet ja mahdollisuudet</b>		
Tiivistelmä Tässä julkaisussa tarkastellaan paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden liiketoimintamahdollisuuksia, edellytyksiä, haasteita ja riskejä. Työ oli osa laajempaa PASTORI–SUNTIO-hankekokonaisuutta, jossa kehitettiin nykyaikaista teknologiaa hyödyntävien liikenteen paikkasidonnaisten palveluiden liiketoimintamalleja ja toteutusratkaisuja sekä testattiin niitä pilottien avulla. Lähtökohtana oli paikannustapahtumien hyödyntäminen useissa eri palveluissa ja sovelluksissa. Projektin keskeisenä tuloksena syntynyt monipalvelumalli perustuu kehittyneeseen arvoverkoston ja sen yhteiseen liiketoimintamalliin, jossa eri toimijoilla (isot yritykset, pienet yritykset, viranomaiset) on omat roolinsa. Monipalvelumallilla haetaan palvelutuotannon selvää tehostamista ja radikaalia muutosta markkinoille sekä suuren volyymin kuluttajapalvelutuotteita ja pitkälle jalostettuja liikkumiseen ja kuljettamiseen liittyviä tukipalveluita. Projektin tulosten ja eurooppalaisten linjausten perusteella monipalvelun toteuttaminen kannattaa aloittaa olemassa olevista vapaaehtoisista palveluista, joihin pakolliset viranomaispalvelut (esim. eCall ja EETS) integroidaan siinä määrin, kuin se on mahdollista ja järkevää niiden tullessa ajankohtaisiksi. Liiketoimintamallien kehittäminen on edelleen keskeinen tehtävä älyliikenteen palvelutuotannon laajamittaiseksi rakentamiseksi ja kannattavan globaalien liiketoiminnan luomiseksi. Viranomaispalveluiden ja kaupallisten palveluiden erillaisen kehitysdynamiikan takia kaupallisten palveluiden kehittäjille tulee antaa tilaa kehittää innovatiivisia ratkaisuja kansallisen monipalveluratkaisun toteuttamiseksi. Viranomaisilla on tärkeä rooli tuottaa viranomaispalveluihin liittyvät vaatimusmääritykset ja rajapinnat, huolehtia lainsäädännöstä ja muista palvelupuitteista sekä edistää käyttäjille tarpeellisten palveluiden toteuttamista pilotointien ja uusien innovatiivisten hankintamallien avulla. Tavoitteena on laajentuva ja täydentyvä avoin palvelualue, jossa kuka tahansa tuottaja-arvoverkon toimija voi myydä muiden verkoston jäsenten palveluita. Palvelualueen avoimuuden ja toimivuuden kannalta on tärkeää luoda järjestelmästä toiseen siirrettävien perustietojen (kuten paikannustieto) vakiointi ja rajapintojen standardointi. Tiedon käyttöä ja tiedonvälitystä hallitaan sopimuksilla sekä esimerkiksi teleliikenteestä tutulla ohjausmallilla. Käyttäjän tai asiakkaan yksilöivä tieto on tarkasti valvottu, ja käyttäjän tulee tietää, mihin ja miten hänen tietojensa käytetään. Tiedonkeruussa ja jakelussa on erityisen tärkeää noudattaa yksityisyydensuojan ja tietosuojan lakeja ja hyviä käytäntöjä, kuten on jo pitkään toimittu esimerkiksi matkapuhelimien paikannuksessa ja palveluissa.		
ISBN 978-951-38-7517-6 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )		
Avainnimeke ja ISSN VTT Working Papers 1459-7683 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )		Projektinnumero 32426
Julkaisuaika Heinäkuu 2011	Kieli Suomi, engl. tiiv.	Sivuja 49 s. + liitt. 2 s.
Projektin nimi PASTORI	Toimeksiantaja(t) TEKES	
Avainsanat ITS, location-based services, LBS, business models, value networks, Multi-Service Model, Pastori	Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4520 Faksi 020 722 4374	



Series title, number and  
report code of publication

VTT Working Papers 175  
VTT-WORK-175

Author(s) Armi Vilkmán, Raine Hautala & Eetu Pilli-Sihvola		
Title <b>Business models for traffic-related location-based services</b> <b>Requirements, alternatives, challenges and opportunities</b>		
Abstract The study examines the opportunities, requirements, challenges and risks of traffic-related location-based services. The work was carried out as a part of the larger PASTORI–SUNTIO project that focused on developing business models and implementation solutions for traffic-related location-based services utilizing the latest technology. The most important result of the project is the <i>multi-service model</i> that is based on a mature value network and a common business model having specified roles for different actors (large businesses, SMEs, authorities). The multi-service model aims at more effective service production and a radical change in the service market through large-volume consumer services and well-refined support services for transport and travelling. Results from the project and existing European policy definitions suggest an approach where the multi-service model implementation should be started with existing voluntary services into which mandatory public services (i.e. eCall and EETS) can be integrated as much as possible and reasonable. The different development dynamics of mandatory public services and voluntary commercial services lead to the conclusion that developers of commercial services should be given enough liberties to develop innovative solutions for the implementation of the national multi-service model. The authorities have an important role in defining necessary requirement specifications, interfaces and legislative items to support the creation of new useful services for users. The goal is an expanding open service platform that can be gradually augmented and where any actor in the producer value network can sell the services of other actors in the network. Standardisation of data formats and interfaces is essential for the creation of such a platform. The utilisation and transmission of information is controlled by agreements so that users know how and for what purposes their information is used. The collection and distribution of information has to abide by laws on privacy and information security and take into account best practices in information management.		
ISBN 978-951-38-7517-6 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )		
Series title and ISSN VTT Working Papers 1459–7683 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )		Project number 32426
Date July 2011	Language Finnish, Engl. abst.	Pages 49 p. + app. 2 p.
Name of project PASTORI	Commissioned by TEKES	
Keywords ITS, location-based services, LBS, business models, value networks, Pastori	Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4520 Fax +358 20 722 4374	

## Alkusanat

Tämä paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden liiketoimintamalleja käsittelevä raportti tehtiin osana Tekesin, Elisan, Indagonin, Logican, Mediamobile Nordicin, Semelin, Tapiolan, liikenne- ja viestintäministeriön, Liikenteen turvallisuusvirasto TraFin ja VTT:n rahoittamaa PASTORI-projektia. Projektin keskeisinä lähtökohtina olivat palveluiden kustannustehokkaan paketoinnin ja monipalveluratkaisun mahdollistamat avoimet ratkaisut, yritysten ja viranomaisten väliset uudet yhteistyömallit sekä paikannustapahtumien hyödyntäminen useassa eri palvelussa ja sovelluksessa.

Projektissa luotiin kehittynyttä teknologiaa hyödyntävien liikenteen paikkasidonnaisten palveluiden liiketoimintamalleja ja palvelukonsepteja. PASTORI-tutkimusprojektin rinnalla toteutettiin yritysvetoinen SUNTIO-projekti, jossa todennettiin pilottien avulla PASTORI:ssa tuotettujen liiketoimintamallien ja teknisten ratkaisujen toimivuutta. Pohjatyönä selvitettiin palveluiden nykytilanne ja kuvattiin palveluiden arkkitehtuurit yleisellä tasolla. Yleiseurooppalaisten eCall- ja EETS-viranomaispalveluiden toiminnalliset arkkitehtuurit kuvattiin tarkemmalla tasolla.

Paikannuspohjaisten palvelut ovat yksi ICT-alan kuumimmista trendeistä. Ne avaavat palveluketjun eri toimijoille merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia paikannuspalveluiden lisäksi mm. datan välittämisessä, maksupalveluissa, mainostamisessa ja verkkooperaattorien liiketoimintaa tukevien tuotteiden tarjonnassa. Tämä osaraportti tarkastelee palveluiden liiketoimintamahdollisuuksia, edellytyksiä, haasteita ja riskejä erityisesti siitä näkökulmasta, miten liikkumista tukevia kaupallisia palveluja ja viranomaispalveluita olisi järkevää ja taloudellista toteuttaa yhteentoimivasti ja avoimesti.

Projektin johtoryhmään kuuluivat liikenne- ja viestintäministeriöstä Seppo Öörni (puheenjohtaja), Tekesistä Janne Peräjoki, Elisasta Kim Tikkanen, Indagonista Matti Lankinen, Logicasta Sami Sahala, Mediamobile Nordicista Jussi Kiuru, TraFista Juhani Intosalmi sekä VTT:stä Heikki Kanner, Armi Vilkmán ja Raine Hautala.

Kesäkuussa 2011

Teknologian tutkimuskeskus VTT, Espoo

Raine Hautala, projektipäällikkö

# Sisällysluettelo

Alkusanat.....	5
Käsitteet ja lyhenteet.....	7
1. Johdanto .....	8
2. Paikkatietopalveluiden kehitys liiketoimintänäkökulmasta.....	9
3. Paikkatietopalveluiden edellytykset .....	12
3.1 Lainsäädäntö.....	12
3.2 Tekniikan ja palveluiden kypsyys ja markkinat .....	14
3.2.1 Vapaaehtoiset kaupalliset palvelut kuluttajille.....	14
3.2.2 Ammattiliikenteen palvelut.....	17
3.2.3 Viranomaispalvelut: tietullit.....	18
3.2.4 Viranomaispalvelut: hätäpalvelut .....	23
3.3 Palveluiden kehityksen roadmap .....	24
4. Mahdolliset liiketoimintamallit .....	26
4.1 Yleistä.....	26
4.2 Paikannuspalveluiden liiketoimintamallien kriittiset tekijät .....	26
4.3 Palveluiden kustannukset.....	28
4.4 Palveluiden hinnoittelu, tuotot ja rahoitus .....	29
4.5 Verkostomaisen palvelun kehittäminen .....	34
4.5.1 Yritysmallit.....	34
4.5.2 Arvon luominen.....	38
4.5.3 Monipalvelumalli .....	42
5. Yhteenveto ja johtopäätökset .....	45
Lähdeluettelo .....	47
Liite 1. Tienkäyttöverotukseen liittyvät ulkoiset roolit ISO -standardiluonnoksen mukaan	

## Käsitteet ja lyhenteet

B2B	Yritysten välinen kaupankäynti (business-to-business)
B2C	Yritysten ja kuluttajien välinen kaupankäynti (business-to-consumer)
CAN	Automaatioväylä, jota käytetään mm. ajoneuvoissa (Controller Area Network)
DSRC	Lyhyen kantaman tiedonsiirtoteknologia (Dedicated Short-Range Communications)
eCall	Eurooppalainen ajoneuvojen hätäviestijärjestelmä (Pan-European in-vehicle emergency call)
EETS	European Electronic Toll Service
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Maaialmanlaajuinen satelliittipaikannusjärjestelmä, joka on kehitetty Yhdysvalloissa (Global Positioning System)
OBD	Ajoneuvon kyky havaita häiriöitä omassa toiminnassaan ja raportoida niistä (On-Board Diagnostics)
PPP	Liiketoimintamalli, jossa julkinen ja yksityinen sektori toimivat yhteistyössä rahoittajina (Public Private Partnership)
RDS-TMC	Tiedonsiirtomenetelmä liikenteen häiriötietojen välittämisessä Euroopassa
VAK	Vaarallisten aineiden kuljetus

# 1. Johdanto

Paikannukseen perustuvat palvelut ovat yleistyneet nopealla vauhdilla niin liikenteessä kuin matkapuhelinten muuttuessa älypuhelimiksi. Paikannustekniikka on kehittynyt ja monipuolistunut, ja erilaisten paikannustekniikoiden rinnakkainen käyttö on poistamassa katvealueongelmia. Lisäksi myös paikannuskomponenttien hinnan lasku ja yleistyminen vievät kehitystä enemmän ubiikkimaailman suuntaan, jossa fyysisen ja virtuaalisen todellisuuden rajat hämärtyvät ja monet erilaiset palvelut ovat mahdollisia. Suurimmat haasteet ovat toimivien liiketoimintamallien puute, arverkköjen prosessien ja toimijoiden roolien jäsentymättömyys sekä yhteistyömallit.

Tässä selvityksessä tarkastellaan paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden liiketoimintamahdollisuuksia, edellytyksiä, haasteita ja riskejä. Liiketoimintamahdollisuuksia peilataan erityisesti siitä näkökulmasta, miten yhteiskunnallisesti olisi järkevää ja taloudellista toteuttaa pakollisia viranomaisten valvomia palveluita sekä kaupallisia liikkumista tukevia paikkasidonnaisia palveluja yhteentoimivasti ja avoimesti.

Menetelminä käytettiin kirjallisuusselvityksiä, haastatteluja ja pilotointia. Aineisto perustui paikantamiseen liittyviin

- lainsäädäntölähteisiin (direktiivit, lait, asetukset)
- tieteellisiin artikkeleihin ja muihin VTT:n aihealueeseen liittyviin hankkeisiin
- markkinatutkimuksiin
- uutisiin
- seminaarien ja työpajojen sisältöihin ja tuloksiin
- standardeihin.

Selvityksessä hyödynnettiin rinnakkaishanke Suntiossa tehtyjen pilottien tuloksia ja yleistä paikannuspohjaisten palveluiden ympärille nousevaa ekosysteemikehitystä. Myös yrityshaastattelut ja keskustelut olivat tärkeä elementti työssä.



## 2. Paikkatietopalveluiden kehitys liiketoimintanäkökulmasta

Markkina-analyytikoiden mukaan (Frost & Sullivan 2010a) paikannuspohjaiset palvelut ovat yksi ICT-alan kymmenestä kuumimmasta trendeistä. Liikkujalle ne mahdollistavat paikkaan, aikaan ja liikkumiseen liittyvien erilaisten tieto- ja hyötypalveluiden tarjonnan. Ammattiliikenteelle paikannuspohjaiset palvelut tarjoavat suuria etuja rahdin seurannassa, kuljettajien ajon tukemisessa, ajoneuvojen kunnon valvonnassa ja huoltoon ohjaamisessa sekä kuljetuspalveluiden markkinoinnissa. Paikannuspohjaiset palvelut avaavat merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia matkapuhelinoperaattoreille niin datan välittämisessä, verkkopaikannuspalveluissa, maksupalveluissa kuin erilaisten verkkooperaattorien liiketoimintaa tukevien tuotteiden tarjonnassa. Paikkasidonnainen mainostaminen on lupaava tulonlähde erilaisille palveluketjun toimijoille.

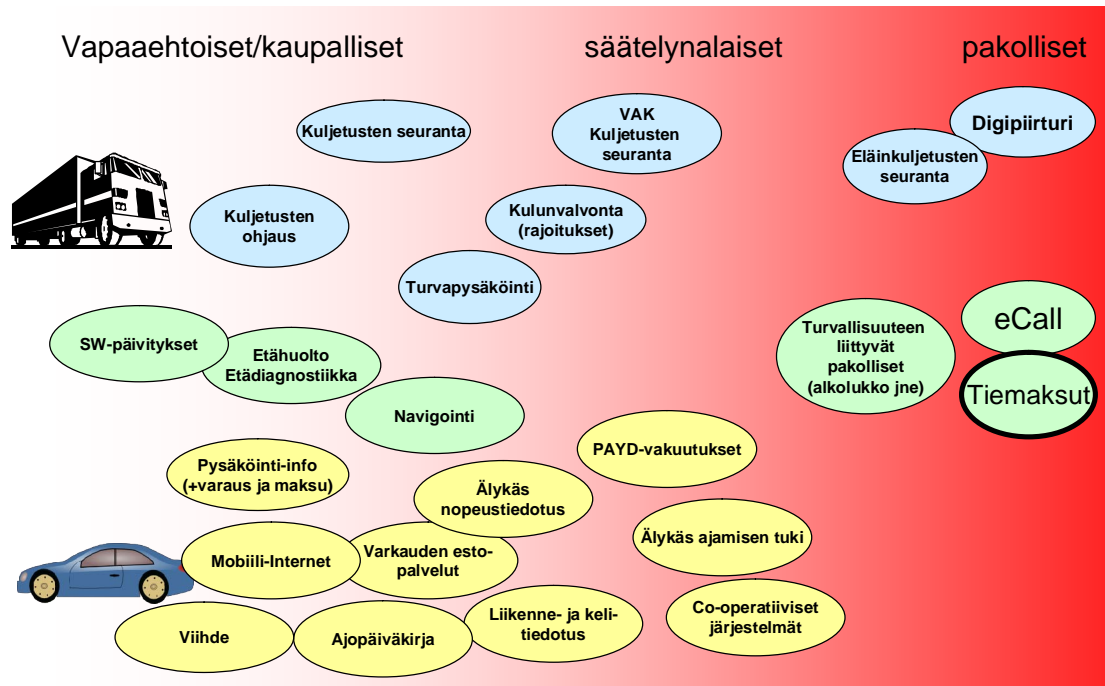
Kuvassa 1 (s. 10) on esitetty ajoneuvoon liittyviä, pääasiassa paikannuspohjaisia palveluita ja toimintoja, jotka on jaettu ajoneuvotyypin ja toiminnon pakollisuuden ja vapaaehtoisuuden mukaan.

Vapaaehtoisesti hankittavia kaupallisia palveluita ovat mm. navigointi ja reitinopastus ajantasatiedolla tai ilman, hakemistot ja palveluiden paikkatieto (mm. hotellit, pysäköintipaikat), liikenne- ja säätiedot, ihmisten paikallistaminen (ystävät, palvelun käyttäjät), erilaiset viihderatkaisut (musiikki, satelliittiradio, videot jne.) sekä ajamista tukevat tietopalvelut. Näihin voidaan kytkeä mainokset ja kuljettajan personointi sekä vaikkapa sovellukset urheilun (kilpailijoiden sijainti) ja vapaa-ajan puolelta. Brittiläinen Trafficmaster oli eräs alan uranuurtajia. Trafficmaster hankki itselleen liikenteen seurantatiedot kaikilta maan pääväyliltä varustamalla itse väylät järjestelmillään voidakseen varmistaa laadukkaan ajantasaisen liikennetiedon tarjonnan asiakkailleen. Yritys asensi asiakkaiden ajoneuvoihin tietoa ja ajamista tukevan, käyttöliittymältään erittäin yksinkertaisen laitteiston. Ajoneuvon paikannuslaitteisto oli käyttäjälle näkymätön, ja yksinkertaisimmillaan käyttäjän tarvitsi vain ottaa yhteyttä palvelukeskukseen yhteydenottonapilla, joka avasi puhelun. Sen jälkeen, kun palvelukeskus oli vastaanottanut toiveet (esim. pyynnön etsiä lähin hotelli), laitteisto siirtyi automaattiseen ääniohjattuun navigointiin.

Nykyisin Trafficmasterin Smartnav-palvelu on muuttunut näytöllisen itse kiinnitettävän navigointilaitteen ja puhelimen yhdistelmään, mutta maksullinen puhelinpalvelu on säilynyt mukana. On siis edelleen mahdollista soittaa keskukseen ja pyytää henkilökohtaista

## 2. Paikkatietopalveluiden kehitys liiketoimintanäkökulmasta

apua. Trafficmasterin palveluita voidaan aktivoida nykyisin eri laitteissa, kuten omassa Smartnavissa, muissa siirrettävissä navigointilaitteissa, autoteollisuuden kiinteästi asennetuissa navigointilaitteissa ja älypuhelimissa. (Trafficmaster 2011.)



Kuva 1. Ajoneuvoalustalle soveltuvat pääasiassa paikannukseen perustuvat palvelut.

Yrityksille, ammattikäyttöön ja kuljetusten tukemiseksi on tarjolla kaupallisia palveluita kaluston hallintaan, kuljetusten seurantaan ja ajopäiväkirjojen ylläpitämiseen (matkakustannusten kirjaaminen automaattisesti). Ajotapaan ja -määrään perustuvat vakuutusmaksut, ajoneuvojen jäljitys (varkaustapauksissa) ja huoltopalvelut (ajoneuvon tilan seuranta, yhteys korjaamoon) voivat olla sekä ammattilaiskäyttöön että yksityiseen käyttöön. Suuremmat hyödyt näistä palveluista saavat kuitenkin sellaiset tahot, joilla on isoja määriä ajoneuvoja hallinnassaan, kuten leasing- ja vuokrayhtiöt sekä kuljetusyrietykset. Pakolliset vakuutukset ovat myös yksi autoiluun liittyvistä suurimmista vuotuisista kustannuseristä. Tällä hetkellä tutkitaan paljon vakuutusmaksujen muuttamista käyttöpohjaiseksi.

Säädelyjä ja pakollisia palveluita ovat sellaiset, joissa viranomaiset ovat tuottamassa jotain palveluketjun osaa. Tällaisia ovat esimerkiksi hätäpalvelut (mm. eCall), tienkäyttö- ja ruuhkamaksujen kerääminen, liikenteenhallintajärjestelmät (mm. junien ohjaus), liikenneturvallisuuden parantaminen risteyksissä, rikollisten seuraaminen ja valvominen, digipiirturien käyttö ja valvonta, vaarallisten aineiden kuljetusten (VAK) seuranta sekä eläinkuljetusten seuranta.

Esiin on noussut käyttöpohjaisen verotuksen mahdollisuus ajoneuvon aika-, paikka- ja suoritiedon perusteella. Näin voitaisiin ohjata kysyntää ja vähentää liikenteen haittoja

## 2. Paikkatietopalveluiden kehitys liiketoimintanäkökulmasta

sekä lisätä oikeudenmukaisuutta: se, joka ajaa enemmän (aiheuttaa enemmän haittaa), maksaa enemmän. Lisäksi käyttöpohjainen verotus mm. ohjaisi kulutusta eli kilometrien kertymistä, tehostaisi yleistä taloutta ja tuottaisi varoja infra- ja palveluinvestointeihin. Käyttömaksujen perinnässä ja valvonnassa ollaan menossa kohti satelliittipohjaista ja matkapuhelinradioverkkoa hyödyntävään tekniikkaa. Erilaisia etäpaikannustekniikoita ristiinkäyttäviä järjestelmiä on mm. Saksassa, Sveitsissä ja Slovakiassa. Vuonna 2006 maailmassa oli arviolta noin kuusi miljoonaa solu- tai satelliittipaikannukseen perustuvaa tiemaksuun liitettyä ajoneuvolaitetta. (Replocle 2006, Bowerman 2007, Tollinfo 2010.)

Lisäksi omana ryhmänään voidaan esittää kiinteästi ajoneuvon toimintaa, kuljettajaa ja ympäristöä automaattisesti havainnoivat yhteistoiminnalliset järjestelmät, nk. co-operatiiviset palvelut. Ne ovat mahdollisimman automaattisia machine-to-machine-tuki-palveluita, jotka reagoivat ympäristöön ja muihin liikkujiin tutkan, videokuvan ja anturien avulla tai viestivät automaattisesti ajoneuvosta liikenteen hallintakeskukseen, toiseen ajoneuvoon tai tienvarren teknologiaan tms. Tätä aluetta ei käsitellä tässä julkaisussa.

Ajoneuvoon liittyvien palveluiden monimuotoistuminen ja liittyminen myös muussa ympäristössä liikkuvaan kuljettajaan (esim. auton jättäminen liityntäpysäköintipaikkaan ja matkan jatkaminen joukkoliikennevälineellä) on yksi selkeä kehittämisaalue. Siinä ei ole tähän asti ollut kovinkaan näyttävää kehitystyötä tai ratkaisuja. Sovellukset tehdään edelleen joko puhtaasti ajoneuvojen kuljettajille tai joukkoliikenteen käyttäjille; niitä ei ole yhdistetty kunnolla.

## 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

### 3.1 Lainsäädäntö

Yksityisyyden suoja lainsäädännössä sisältää noin 650 henkilötietojen käsittelyyn vaikuttavaa lakia, jotka sisältävät henkilötietolain sekä erityislainsäädäntöä ja kansainvälistä lainsäädäntöä. Vaikuttava lainsäädäntö pyrkii teknologiariippumattomuuteen ja tarkoittaa, että lait antavat toiminnan, käsittelyn ja suojaamisen periaatteita ja edellytyksiä, eivät sitä, miten järjestelmä tai teknologia toteutetaan. (Helopuro 2010.)

Periaatteessa liikenteessä ei paikanneta henkilöitä vaan kulkuneuvoja. Kulkuneuvoille on säädetty lailla rekisterikilpipakko, ja viranomainen tai yksityishenkilö voi milloin tahansa tarkistaa ajoneuvon haltijan tiedot ilman minkäänlaista ajoneuvossa olevaa järjestelmää. Paikannuspohjaisten palveluiden tietosuojakysymyksiä pidetään kuitenkin ongelmallisina, koska kulkuneuvoja paikannettaessa on siis ainakin teoreettisesti mahdollista paikantaa samalla ajoneuvon haltija. (Rainio 2010.)

Tietosuojaa ohjaavia *direktiivejä* ovat direktiivi tieliikenteen älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönoton sekä tieliikenteen ja muiden liikennemuotojen rajapintojen puitteista (Direktiivi 2010/40/EU), henkilötietodirektiivi (1995/46/EY), sähköisen viestinnän tietosuojadirektiivi (2002/58/EY) sekä direktiivi julkisen sektorin hallussa olevien tietojen uudelleenkäytöstä (2003/98/EY9). Vastaavasti tietosuojaa ohjaavia *kansallisia lakeja* ovat perustuslaki (731/1999), henkilötietolaki (523/1999), sähköisen viestinnän tietosuojalaki (516/2004), laki yksityisyyden suojasta työelämässä (759/2004), julkisuuslaki (621/1999) ja rikoslaki (39/1889).

Henkilötietolain 8. pykälä antaa mahdollisuuden käsitellä henkilöön liittyviä tietoja silloin, kun hän on antanut yksiselitteisen suostumuksensa tai hän on tietojen käsittelyn toimeksiantaja. Henkilötietojen käsittely tulee kysymykseen myös silloin, kun on kyse elintärkeän edun suojaamisesta (rekisteröidyn hengen tai terveyden pelastaminen), lainsäädäntöön perustuvasta tietojen keräämisestä tai asiakas- tai palvelussuhteesta, kuten esimerkiksi matkapuhelinpalveluista. Lain mukaan ennen henkilötietojen käsittelyä on aina määriteltävä kerättävien henkilötietojen käsittelyn tarkoitus sekä suunniteltava henkilötietojen käsittely. Henkilöistä tulee kerätä vain tarpeellisia ja virheettömiä tietoja, ja rekisteröitäviä henkilöitä tulee informoida tietojen keruusta. Henkilötietoja saa säilyttää vain tarvittavan ajan.

Paikantamisen ja tunnistamistietojen käsittelyä ohjataan sähköisen viestinnän tietosuojalaissa (516/2004). Lain luvussa 4 on säädetty paikkatietojen käsittelystä ja luovuttamisesta. Tunnistamistietojen käsittelystä säädetään lain luvussa 3; säädöstä sovelletaan myös työelämään. Lain mukaan teleyritys saa käsitellä muuhun kuin viestinvälitykseen liittyviä paikannustietoja, jollei tilaaja ole sitä kieltänyt. Ennen kuin teleyritys luovuttaa paikannustietoja lisäarvopalvelun tarjoajalle, on siis varmistettava paikannettavan suostumus. Säännöksiä ei kuitenkaan sovelleta paikannustietoihin, joita ei voida sellaisenaan tai muihin tietoihin liitettyinä yhdistää liittymän tilaajaan tai käyttäjään. Paikannustietojen käsittelyä valvoo tietosuojavaltuutettu. (Helopuro 2010, Rainio 2010.)

Laki yksityisyyden suojasta työelämässä (759/2004) ohjaa mm. työnantajan oikeutta valvoa työntekijöitä teknisin menetelmin. Työnantaja saa käsitellä vain välittömästi työsuhteen kannalta tarpeellisia henkilötietoja, jotka liittyvät osapuolten oikeuksien ja velvollisuuksien hoitamiseen tai työnantajan työntekijöille tarjoamiin etuuksiin tai jotka johtuvat työtehtävien erityisluonteesta. Tästä tarpeellisuusvaatimuksesta ei voi poiketa työntekijän suostumuksella. Työntekijöihin kohdistuvan, teknisin menetelmin toteutetun valvonnan tarkoitus, käyttöönotto ja valvonnassa käytettävät menetelmät kuuluvat ns. yhteistoimintamenettelyn piiriin. Muissa kuin yhteistoimintalainsäädännön piiriin kuuluvissa organisaatioissa työnantajan on ennen päätöksentekoa varattava työntekijöille tai heidän edustajilleen tilaisuus tulla kuulluiksi em. asioista. Yhteistoiminta- tai kuulemismenettelyn jälkeen työnantajan on määriteltävä valvonnan käyttötarkoitus ja siinä käytettävät menetelmät sekä tiedotettava niistä työntekijöille. (Rainio 2010.)

Paikannustietojen käsittelyssä hyviä käytäntöjä ovat esimerkiksi seuraavat:

- Lähtökohtaisesti pidetään mielessä, että paikannustieto on henkilötieto, mikäli se voidaan yhdistää johonkin tiettyyn henkilöön.
- Paikannukseen perustuvat palvelut edellyttävät käyttäjän suostumusta. Käyttäjää tulee informoida paikannuksen käyttötarkoituksesta.
- Käyttäjän pitää voida kytkeä paikannus pois päältä.
- Jos liikenteen vero tai maksu perustuu jatkuvaan seurantaan ja maksaminen edellyttää paikannusjärjestelmän jatkuvaa päällä pitämistä liikenteessä, siitä tulee säätää oma laki.
- Paikannuslaitteen sijaintitieto voi olla vain henkilökohtaisessa laitteessa ja laitteen käyttäjän tiedossa ilman, että kukaan muu tai mikään ulkopuolinen järjestelmä tietää paikannuksesta.
- Jos tieto siirretään jonnekin muualle, se on tehtävä säädösten mukaan.
  - Paikannustieto voidaan siirtää täysin anonyminä. (Esimerkiksi matkapuhelinverkon avulla tapahtuvassa liikennetiedon keruussa liittymien tunnistetiedot karsitaan pois, kun havainnoista jalostetaan liikenteen määrää ja nopeutta kuvaava tieto.)

### 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

- Vain paikkatieto ja identiteettikoodi, jotka eivät avaudu muille, siirretään; vasta valvotussa järjestelmässä ja käyttäjän suostumuksella tai lailla säätämällä ne voidaan yhdistää varsinaisiin henkilötietoihin.
  - Tietojen keruu minimoidaan.
  - Tietojen käyttö ja talletus on suunniteltu tietosuojalakien mukaisesti.
- Ammattiliikenteen seurannassa, kun seurataan esim. lastia, kuljetuksia tai ohjataan liikennevaloetuksia, seurataan myös kuljettajaa, jolloin kuljettajat perehdytetään järjestelmiin.
  - Työajojen seurannassa tarvitaan yleensä kuljettajien suostumus, ja paikannusjärjestelmät tulee voida kytkeä pois päältä esim. henkilökohtaisten ajojen aikana.

Tämänhetkinen käsitys on, että paikannuspohjaisten liikenteen verojen ja maksujen keuruuta varten tarvitaan täydentävää lainsäädäntöä sekä paikannustietojen tallennusta ja säilytysaika.

## 3.2 Tekniikan ja palveluiden kypsyys ja markkinat

### 3.2.1 Vapaaehtoiset kaupalliset palvelut kuluttajille

Yksityisille autoilijoille tarjottavista paikannuksen mahdollistavista laitteista suosituimpia ovat navigointilaitteet. Autonavigoinnissa käytetään eniten erillisiä jälkiasennettavia laitteita (Euroopassa myydään 15–18 miljoonaa laitetta vuodessa), mutta älypuhelimien matkapuhelinsovellukset ovat nopeammassa kasvussa ja ohittanevat nomadilaitteiden myynnin lähivuosina. Nyt älypuhelinsovelluksia otetaan käyttöön noin 10 miljoonaa vuodessa. Ajoneuvoihin kiinteästi asennettuja järjestelmiä myydään 2–3 miljoonaa vuodessa (Frost & Sullivan 2010a).

Tärkeimmät sisällöt palveluissa ovat tarjonnasta johtuen edelleen reitinohjaus ja reiteihin liittyvät kohdeinformaatiot, ajantasainen tiedotus häiriöistä sekä sää- ja kelivaroitukset; tämä johtunee tarjonnasta. Käyttäjät haluaisivat päivittää kartat ja kohdetiedot ajantasaisiksi usein, jos se tapahtuisi helposti ja vaivattomasti. Navigointilaitteiston halutaan olevan irrallinen, mutta kuitenkin kytkettävissä ajoneuvon järjestelmään ajon ajaksi paremman käytettävyyden vuoksi.

Myös erilaiset turvapalvelut onnettomuuksien ja varkauksien ehkäisyyn ja jälkihoitoon kiinnostavat kuluttajia. Turvallisuuteen liittyvät palvelut, kuten eCall, onnettomuuspaikoista varoittaminen ja rengaspaineen mittaus koetaan hyödyllisiksi, mutta vajaa 40 % ei halua maksaa niistä ylimääräistä tai maksaisi enintään 100 euroa. Autoteollisuus kehittää erilaisia antureita, kameroita ja tutkia sisältäviä, ajamista tukevia järjestelmiä. Auto-ohjelmistojen kehittäminen yritykset kertovat suurista kasvuluvuista.

Virallinen 112-eCall on lähtenyt liikkeelle Euroopan unionin komissiosta, ei yritysten puolelta. Myöskään monet maat eivät ole kovin innokkaasti ajaneet sitä, vaikka kunkin

maan hätäkeskukset ovat avainasemassa hätäkutsujen vastaanottavina osapuolina. Suomen selkeä hätäkeskusjärjestelmä (yksi keskitetty laitos) saadaan vastaanottamaan viestit aikaisintaan 2014–2015. Samoihin aikoihin uusissa autoissa pitäisi olla valmiina hätäviestit lähettävä toiminto. Markkinoita sekoittavat erilaiset kaupalliset vastaavat palvelut, joissa on omia viestejä vastaanottavia keskuksia, ja mukana voi olla myös muita turva- ja huoltopalveluita. Monissa maissa nämä saattavat jäädä pysyviksi järjestelmiksi hätäkeskuslaitoksen hajanaisuuden vuoksi. Suomessa varsinainen viranomaisten 112-eCall tulee varmasti olemaan yleisin käytössä oleva hätäviestipalvelu – siirtymävaiheessa ja erityispalvelupaketeissa voi olla myös muita ratkaisuja. Näistä on tehtävä sopimuksella hyvä yhteysmalli hätäkeskusten kanssa. Markkinointia ja tiedottamista eCallista tulee tehdä sen käyttöönoton lähestyessä.

Varastetun ajoneuvon seurantasovellukset ovat yksi kimmoke vakuutusyhtiöiden kiinnostukselle autojen seurantalaitteisiin. Suoriteperusteinen vakuutusmaksu on ollut tulossa jo pitkään. Esim. Progressive-vakuutusyhtiö Yhdysvalloissa on hyödyntänyt OBD2:een kiinnitettävää laitetta, jonka autoilija voi itse asentaa (Progressive 2011.) Etuja vakuutusyhtiölle on syntynyt onnettomuuksien korvaus- ja tutkintakustannuksien pienenemisestä. Dynaamiset laitteet voivat seurata ajettujen kilometrien ja ajoympäristön (tieluokat, aika) lisäksi riskinottoa eli äkkijarrutuksia ja kiihdytyksiä.

Vähän ja riskittömästi ajaville suoritepohjainen vakuutus tuo säästöjä – tätä vakuutusyhtiöt myös pelkäävät. Tutkimuksissa on selvinnyt, että suoritepohjainen vakuutusmaksu vähentää liikennettä jopa 10 %, mikä vähentää myös onnettomuuksia ja niiden korvauksia. Mahdollisuuksia tuovat käyttäjäsegmentoinnit ja erilaiset tuotteet. Vakuutusyhtiöt tarvitsevat vielä tutkimuksia, tilastoja ja laskentaa löytääkseen optimimallin. Erilaisia ”maksu kuten ajat” -keruumalleja ovat esim. etukäteen maksettu, tiettyyn kilometrimäärään perustuva vuotuinen vakuutus, josta saa hyvitystä jos ajaa vähemmän, tai kuukausittain tilitettävä maksu ajettujen kilometrien mukaan. Käyttöönottoa suositellaan vaiheittaisena ja ensin pilottipohjaisena, koska malli vaatii totuttelua ja käyttökokemuksia sekä palveluntarjoajilta että käyttäjiltä. (TDM 2010.)

Toimivia kilometripohjaisia liikennevakuutuksia on jo käytössä maailmalla: mm. Yhdysvalloissa (Milemeter, Progressive, Liberty Mutual, GMAC), Isossa-Britanniassa (Equity Insurance, Sabre Insurance, Allianz, Groupama Insurances, the Co-operative Insurance, Marketstudy group Coverbox-alustalla, Insurethebox), Australiassa (PayAsYouDrive car insurance), Etelä-Afrikassa (Hollard Insurance, Miway), Japanissa (AIOI Insurance), ja Kanadassa (Aviva). Alankomaiden Polis Voor Mij -palvelu tarjoaa vakuutuksen lisäksi myös palautetta kuljettajalle ajotavasta, nopeudesta ja tarpeettomasta kiihdytyksestä. Palvelussa on erityisominaisuuksia nuorille kuljettajille ja heidän vanhemmilleen. (TDM 2010.)

Taloudellisesta ajosta on olemassa erilaisia kehittyneitä tuotteita (suomalainen Driveco, Eco-navigator, Eco-Way). Nämä palvelut ottavat nopeus- ja kulutustietoa ajoneuvon OBD-liittimestä, josta voidaan laskea päästötietoja ja opastaa optimaaliseen ajamiseen tarjoamalla tietoja matkapuhelimella. Näiden tuotteiden markkinointi on vielä hyvin

### 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

vähäistä, ja kuluttajien on vaikea löytää ja ostaa laitteita autoihinsa. Volkswagen järjesti kesällä 2010 ”App my Ride” -kilpailun CAN-väylää hyödyntävistä sovelluksista. Kilpailussa listattiin kymmeniä muuttujia, joita voitaisiin hyödyntää. Nämä realisoituvat kuitenkin ehkä 10 vuoden sisällä. (App My Ride 2010.)

Ajoneuvojen automaattinen monitorointi tulevaisuudessa tai edes kutsuminen tarkastuksiin ja määräaikaishuoltoihin sekä muut ajoneuvojen ylläpitoon liittyvät palvelut ovat melko kyntämätön sarka palveluiden kehittämisessä. Nämä palvelut käynnistynevät ensin esim. leasing-yritysten kautta ja leviävät sitten myös yksityisomistuksessa oleviin autoihin ja kaksipyöräisiin moottoriajoneuvoihin.

Vaikka Internetiin, sähköpostiin, videoiden lataamiseen jne. suhtaudutaan markkina-tutkimuksissa vielä empivästi, ne tekevät kuitenkin tuloaan. Tuotekehittäminen keskittyy tällä hetkellä erityisesti integroituihin hyöty- ja viihdepalveluihin. Tuotemerkkejä ovat esim. Autolinq, QNX Car Application Platform, Boschin in-car navigation & infotainment, Fiat Blue&Me, Kia Uvo, Ford Sync ja Nokia Terminal mode. Auto pystyy kommunikoimaan pc:n, puhelimen ja kodin viihde-elektronikan kanssa ja synkronoimaan itselleen samat sisällöt, kuin muissa laitteissa on. Älypuhelin integroituu ajoneuvon omaan tieto- ja viihdejärjestelmään. Erilaisten sovellusten lataaminen on mahdollista mobiili-internetin avulla. Ensimmäiset käytettävät sovellukset ovat olleet mm. internet-radion tuominen autoon matkapuhelimen kautta sekä media streaming (median suoratoisto). Nämä palvelut tulevat kehittymään seuraavina vuosina paljon. Myös palveluiden päivytyksiä satelliitin kautta on tutkittu, mm. EU:n Sister-hankkeessa.

Tämäntyyppisten palveluiden liiketoimintamallit ja roolit ovat vasta muodostumassa. Eräs keskeinen yksityiskohta on mm. se, käytetäänkö matkapuhelimen SIM-korttia auto-älypuhelin-taustajärjestelmäsovelluksissa, vai pitääkö autoissa olla oma, erillinen SIM-kortti. Käyttäjille olisi helpompaa maksaa kaikki yhdellä laskulla. Kuitenkin esim. eCall määrityksissä ollaan menossa siihen, että eCallia varten tulee olla oma SIM. (Frost & Sullivan 2010b.)

Esimerkkejä yhteisöjen itse tekemistä liikenteeseen liittyvistä palveluista, joissa käyttäjäyhteisö sekä tuottaa aineistoa liikenneympäristöstä että jakaa ja hyödyntää sitä, ovat seuraavat:

- **Aha Mobile** (<http://ahamobile.com>) sisältää autoilijoiden itse tuottamia henkilökohtaisia liikenne- ja matkailuraportteja. Palvelussa on mukana myös ammattimaisia toimijoita, kuten INRIX ja Clear Channel. Autoilija voi itse tuottaa tietoja Aha-yhteisöön tai vain hyödyntää niitä. Palvelun voi kytkeä myös Facebookiin ja Twitteriin. Aha-sovelluksen voi ladata ilmaiseksi iPhone Appstoresta.
- **Waze** (<http://www.waze.com>) on yhteisötuote, joka sisältää navigaattorin ja ajantasatietoa liikenneolosuhteista käyttäjien tuottamana. Tiedonkeruu käyttäjiltä on osittain automatisoitu, ja osittain sitä voi antaa manuaalisesti esim. lähettämällä kuvia tilanteista. Käyttäjille palvelu on ilmainen. Palvelu toimii iPhoneissa sekä Android-, Windows- ja Symbian-älypuhelimissa.



- **Mobomo – TrafficTweet** (<http://www.mobomo.com>) iPhone-älypuhelimiiin sisältää interaktiiviset kartat ja ajantasaiset liikennetiedot. Palvelu on “twitter client” tieliikenteelle.
- **CleverCommute** (<http://www.clevercommute.com>) on mobiilisähköpostipalvelu yhteisön jäsenille. Palvelun tavoitteena ja sisältönä on sujuvoittaa työmatkaliikennettä eli viestittää yhteisössä liikenteen häiriöistä.
- **Liikenne-Twitter** (<http://twitter.511ny.org>) on erityisesti Yhdysvalloissa ahkerassa liikennetiedotuskäytössä.

#### 3.2.2 Ammattiliikenteen palvelut

Teollisuus, kauppa ja kuljetusliikkeet hyödyntävät kuljetusten seurantajärjestelmiä. Raskaan liikenteen nk. fleet management -järjestelmät ovat ajoneuvopohjaisia järjestelmiä, jotka sisältävät ajotiedon ja lastitietojen keräyksen, satelliittipaikannuksen ja tiedonsiirron taustajärjestelmäsovelluksiin. Ensimmäiset fleet management -järjestelmät otettiin käyttöön jo 1980-luvulla. Suomessa esim. puu- ja paperiteollisuudella on ollut käytössään hyvin tarkkoja ja sofistikoituja lastien paikkatietojen käsittelyn ja kuljetusten optimointi- ja järjestelypalveluita.

Vuonna 2007 EU:n alueella oli 34,6 miljoonaa kaupallisessa käytössä olevaa kuljetusajoneuvoa. Näistä vajaa 6 miljoonaa oli keskiraskaita tai raskaita ajoneuvoja, jotka kuljettivat noin 75 % kaikista sisämaakuljetuksista, loput olivat jakeluajoneuvoja. Buseja EU:n alueella oli 0,7 miljoonaa. Berg Insight (2009) on ennustanut seurantajärjestelmien vuotuiseksi kasvuksi 20 %, mutta lama hidasti tätä kehitystä. Järjestelmien määränä ennuste tarkoittaa kasvua vuoden 2009 noin 1,5 miljoonasta järjestelmästä neljään miljoonaan järjestelmään vuoteen 2014 mennessä Nykyisin kuljetusten hallintajärjestelmien penetraatio Euroopan kuljetuksissa on 4–12 % maasta riippuen (Berg Insight 2010).

Direktiivissä ITS-järjestelmistä (Direktiivi 2010/40/EU) halutaan edistää rahdin seurantaa ja jäljitystä koko matkan ajalta (eFreight), erityisesti vaarallisten aineiden ja eläinkuljetusten seurantaa. Ylikansalliset palvelut ja eri kulkutapojen saumaton yhdistäminen on tärkeä kehittämisalue. Vaarallisten aineiden seurantajärjestelmät ovat edelleen kehitysasteella eivätkä toimi kovin hyvin ylikansallisesti; tässä on selkeästi markkina-aukko. Palvelun tulisi sisältää lastin tiedot, riskien arviointi, toimintaohjeistus, paikkatiedot reiteistä (pohjavesialueet, tunnelit ym.), asiantuntijoiden ja pelastustoimijoiden yhteystiedot jne. Tahtotila saada aikaan näitä palveluita kuitenkin puuttuu: tarvittaisiin regulointia, harmonisoituja toimintamalleja, standardeja ja ennen kaikkea ideoita helppokäyttöisistä palveluista kuljettajille ja yrityksille.

Kuljettajien työajan seuranta on kehittynyt digipiirturien käyttöönoton myötä (Digipiirturilaki 2004). Digipiirturit ovat olleet pakollisia vuodesta 2006 lähtien 33 maassa (Suomi mukaan lukien), ja käyttö laajenee 49 maahan vuosina 2010–2011. Keskuste-

### 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

luissa on ollut nyt esillä se, onko järkevää kehittää digipiirturia edelleen erillisenä palveluna vai onko se myös integroitavissa muihin palveluihin. Toimivaltaisena viranomaisena Suomessa on Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, joka myöntää tai peruuttaa ajopiirturikortit Suomessa sekä toimii ajopiirturikorttien kansallisena varmentajana.

Digipiirturien etäluentapalvelu on nykyisin mahdollista: samalla järjestelmällä voidaan välittää lain edellyttämät ajopiirturitiedot ja kaupalliset fleet management- tai paikannussovellukset. Digipiirturin hinta on alle 1000 € asennuksineen, älykorttien hinta on noin 100 € Digipiirturin käyttöönottoa perusteltiin paremmalla turvallisuudella ja valvottavuudella, mutta itse käyttöönottoprosessi ei sujunut ongelmitta Euroopassa. Prosessi keskittyi vain tekniikkaan (laitteeseen) eikä taustaorganisaatioiden tehtävien, jakeluprosessien, tiedotuksen ja käyttöönoton edistämiseen. Mm. tyyppihyväksyntäprosessiin ei panostettu riittävästi. Vaatimusmäärittelyt koettiin liian teknisiksi, monimutkaisiksi ja yksityiskohtaisiksi teollisuudessa; pelkkään toiminnallisuuteen keskittyminen olisi ollut parempi tapa. Itse laitteet ovat kuitenkin melko yksinkertaisia, ja niiden valmistukseen löytyi useita yrityksiä. Hinnat ovat jääneet melko korkeiksi. (TCA 2008.)

Raskaalle liikenteelle suunnatut maksut ovat tuoneet erilaisia järjestelmiä ja laitteita ajoneuvoihin. Maksun perusteina ovat yleensä aina ajoneuvotyyppi tai ajoneuvon ominaisuudet, kuten akselien lukumäärä, kokonaispaino tai päästöluokka. Lisäksi maksuun vaikuttavat usein paitsi ajettu matka myös mahdollisesti alue, jolla liikutaan, sekä liikkumisen ajankohta

EU:n direktiivi (2010/40/EU) korostaa myös turvallisten pysäköintialueiden tarjoamista rekoille ja hyötyajoneuvoille sekä niihin liittyvien ITS-pohjaisten pysäköinti- ja varausjärjestelmien toteuttamista.

Raskaan liikenteen kuljetusten seurantajärjestelmien ajoneuvolaitteet ovat täysin erilisiä eri maissa olevista tietulli- ja tiemaksujärjestelmistä. Aluksi suunnitelmissa oli, että Saksan raskaan liikenteen satelliittiperusteiseen tietullijärjestelmään liitettäisiin fleet management -järjestelmän toimintoja yhtenevine ajoneuvolaitteineen, mutta tätä ei onnistuttu toteuttamaan.

#### 3.2.3 Viranomaispalvelut: tietullit

Euroopan yhteisön liikennepolitiikan mukaan jäsenmaissa tulisi harmonisoida liikenteestä perittäviä veroja ja maksuja sekä siirtää verotuksen ja maksujen painopistettä ajoneuvojen hankinnan ja omistamisen verottamisesta liikkumisen ja tienkäytön veroihin ja maksuihin. Euroopan yhteisön liikennepolitiikka, liikenteen kasvu, kansainvälisen liikenteen lisääntyminen ja liikennejärjestelmän kehittämiseen varatun rahoituksen riittä-mättömyys ovat esimerkkejä toimintaympäristön muutoksista.

EU:n vinjettidirektiivissä (Direktiivi 1999/62/EY) on asetettu raskaan liikenteen tienkäyttömaksuja koskevat vaatimukset, joiden mukaan kaikilla jäsenmailla on oltava vuosittainen ajoneuvovero. Kaikki Euroopan maat Suomea ja joitakin Baltian maita lukuun ottamatta perivät vähintään raskaan liikenteen maksuja tai veroja. Lisäksi hyvin monissa

maissa peritään käyttömaksuja (yksittäiset tienosat kuten moottoritiet, sillat, tunnelit tai koko tieverkko) tai aluemaksuja (kaupunkiseudut). Maksun perusteina ovat yleensä aina ajoneuvotyyppi tai ajoneuvon ominaisuudet, kuten akselien lukumäärä, kokonaispaino tai päästöluokka. Lisäksi maksuun vaikuttavat usein paitsi ajettu matka, myös mahdollisesti alue jolla liikutaan, sekä liikkumisen ajankohta. (Appel et al. 2006.)

Maksujen perinnässä ja valvonnassa käytetty tekniikka perustuu joko manuaaliseen ratkaisuun (tämä on vähenemässä), rekisterikilpien automaattiseen tunnistamiseen, ajoneuvopiirturin tietoihin, mikroaaltotekniikkaan tai uusimpana ratkaisuna matkapuhelimen radioverkkoon pohjautuvaan viestintään ja satelliittipaikannustekniikkaan. Yksinkertaisimmat käyttömaksut on toteutettu vinjettimaksuna. Maksujärjestelmä sisältää myös menettelyt ja ratkaisut satunnaisten ja ulkomaisten käyttäjien kohtelusta sekä yksityisyyden suojasta ja tietoturvasta. (Appel et al. 2006.)

Maksujärjestelmien kehittäminen ja käyttöönotto voi olla jopa 25 vuotta kestävä prosessi. Vaihtunut poliittinen johto on saattanut pysäyttää jo pitkälle viedyt suunnitelmat. Myös teknisen kehittämisen rinnalla tehtävä lainsäädäntötyö vie oman aikansa. Rajatulla tieverkolla toteutetut maksujärjestelmät ovat perustuneet yleensä edullisempiin ja perinteisiin tekniikoihin. Jos tavoiteltu maksullinen tieverkko on ollut hyvin monimutkainen, järjestelmä on käytännössä perustettava ajoneuvojen mobiiliin paikantamiseen ja viestintään. Toteutukset on tehty usein vaiheittain aloittaen rajatusta ajoneuvoryhmästä tai maksualueesta. (Appel et al. 2006.)

Valtakunnallisia kaikki ajoneuvoryhmät kattavia vero- tai maksujärjestelmiä (joiden toteutustekniikka on erilainen raskaille ja kevyille ajoneuvoille) on mm. Itävallassa ja Sveitsissä (kilometriperusteinen LKV Maut raskaille ja vinjetti muille ajoneuvoille). Näiden järjestelmien kustannuksia ja tuloja on esitetty taulukossa 1. Kattavuudeltaan kunnianhimoisin on tähän asti ollut Alankomaiden valtakunnallisen järjestelmän suunnitelma. Laajoja tieverkkoja käsittäviä järjestelmiä on mm. Ranskassa, Italiassa, uusissa EU-maissa, Japanissa, Kiinassa, Malesiassa, Etelä-Afrikassa, Indonesiassa, Meksikossa jne. Valtakunnallisia vain raskaiden ajoneuvojen kehittyneitä järjestelmiä ovat mm. Sveitsin, Tsekin, Slovakian ja Saksan järjestelmät. Yhdysvalloissa on maksujärjestelmiä sujuville kaistoille (HOT-lanes-malli: ”maksu ja saat vapaata kaistaa”). Kaupunkihinnoitteluun on olemassa yksinkertaiseen kameratunnistukseen perustuvia järjestelmiä (joissa ei tarvita ajoneuvolaitteita) Ruotsissa ja Isossa-Britanniassa sekä kehittyneitä, joustavasti liikennemäärän mukaan säätyviä järjestelmiä (ajoneuvolaite ja älykortti) mm. Singaporessa. Ylikansallisia järjestelmiä ovat lähinnä Eurovinjetti ja EETS-palvelu. Vuonna 2006 solu- tai satelliittipaikannuksen perustuvia tiemaksuun liitettyjä ajoneuvolaitteita oli noin 6 miljoonaa. (Replocle 2006, Bowerman 2007, Tollinfo 2010)

Norjan ja Singaporen järjestelmät ovat olleet toimivia, ja niistä on kokemusta jo monesta laitesukupolvesta ja kymmenien vuosien ajalta. Varoittavia esimerkkejä uusien suunnittelun lyhytnäköisyydestä löytyy mm. Tšekistä: moottoriteitä varten tehtiin hankinta mikroaltoihin perustuvasta järjestelmästä, joka ei teknisesti taipunut laajemman tieverkon järjestelmäksi.

### 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

Tiemaksujärjestelmien omistajia ovat joko valtioiden tai kaupunkien julkiset toimijat tai tietullikohteen (moottoritie, silta tai tunneli) omistava yritys. Yleensä järjestelmä on hankittu joltain kokonaistoimittajalta, joka hallinnoi lukuisia alihankkijoita (mm. Tukholman ruuhkamaksujärjestelmässä oli ainakin alkuvaiheessa mukana n. 40 yritystä). Sopimuskausi voi olla muutamasta vuodesta 12 vuoteen.

Yksityinen tieoperaattori hoitaa tietä ja sen osia kuin yritystä. Tieoperaattorille on eduksi, että tietä käyttää mahdollisimman moni, ja siksi maksuteillä on yleensä hyvin korkealuokkaiset telematiikkapalvelut (liikennetiedotus, kelitiedotus, häiriönhallintaan omaa kalustoa jne.). Myös tiemaksun voi hoitaa monella eri tavalla.

Kummassakin mallissa maksamisen toteutumisen valvonta on tärkeää, yksityiselle toimijalle ehkä vieläkin tärkeämpää kuin viranomaiselle. Valvonnan kustannukset muodostavat ison osan operointia.

Taulukko 1. Tietullijärjestelmien kustannus- ja tulotietoja (Replocle 2006, Bowerman 2007, Tolinfo 2010).

Sijainti	Investointi (M €)	Operointi (M €)	Tulot (M €)
Singapore	90	8	40–50
Lontoo	130	100	250
Tukholma	200	20	90
Saksa (2007)	2 000	700 (20 % tuloista)	3 400
Itävalta (2007)	350	90 (10 % tuloista)	900
Sveitsi (2001)	200	40	800
Slovakia (2009)	860	?	?
Tsekki (2007)	830	Investointi sisältää 10 v operoinnin	210
<b>Tietullijärjestelmien ajoneuvolaitekustannuksia</b>			
Itävalta	1. ja 2. sukupolven laite 40 €	3. sukupolven laite 20 €	
Tsekki	1 sukupolven laite 40 €	Seuraavat?	
Saksa	1. sukupolven laite 500 €	Seuraavat?	
Sveitsi	1. sukupolven laite Tripon 1100 €	2. sukupolven laite Emotach 370 €	

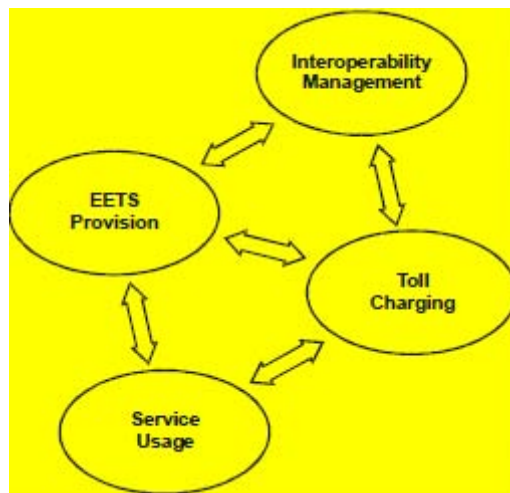
Vuotuiset operointikustannukset vaihtelevat 10–70 %:iin järjestelmäinvestoinnista. Käyttöaika (kokemus ja järjestelmän kehittäminen) sekä hankintasopimusten kehittyminen pudottavat yleensä hoitokustannusta. Erityisesti valvonnan organisointi mahdollisimman automaattiseksi alentaa kustannuksia. Tienkäyttömaksun suorittamisen valvonta on tärkein yksittäinen tekijä tienkäyttömaksujärjestelmässä. Valvonnan luotettavuus ja tarkkuus varmistavat, että maksut maksetaan asianmukaisesti. Valvonta vaikuttaa myös järjestelmän yleiseen hyväksyttävyyteen. Valvontaan käytettyjen resurssien ja

väärinkäytöksistä johtuvien tuottojen menetyksen välille on löydettävissä järjestelmästä riippuva tasapainotilanne. (Suvanto et al. 2007.)

Eräs tietullien liiketoimintaan olennaisesti vaikuttava tekijä on Euroopan laajuinen tietullipalvelu EETS. Sähköisten tiemaksujärjestelmien yhteentoimivuutta koskevassa direktiivissä (2004/52/EY) säädetään, että vuodesta 2007 lähtien käyttöön otettavien järjestelmien tulee perustua yhteen tai useampaan seuraavista teknikoista: satelliittipaikannus, GSM/GPRS-tekniikka tai 5,8 GHz:n mikroaaltotekniikka, pois lukien ne järjestelmät, joilla ei kerätä maksuja tai veroja ulkomaisilta ajoneuvoilta tai jotka ovat pieniä paikallisia järjestelmiä. Kansallisia järjestelmiä ei ole tarkoitus yhdenmukaistaa, vaan yhteentoimivuus toteutetaan ajoneuvolaitteella, joka toimii kaikissa sähköisissä tienkäyttömaksujärjestelmissä. Kansallisten järjestelmien on kuitenkin kyettävä kommunikoimaan kyseisen ajoneuvolaitteen kanssa ja liityttävä yhteiseen maksujen välitysjärjestelmään (EETS).

Kansainvälisten liikennettä ja maksujärjestelmiä koskevien sopimusten lisäksi tienkäyttömaksujen soveltamista rajaavat myös valvonnan vaatimukset, satunnaisten käyttäjien tasapuolinen kohtelu sekä yksilönsuoja ja tietoturva vaatimukset.

EETS-palvelun rooleja (kuva 2) ovat tulltien tai tieverkon omistaja tai veronkeruuseen lailla oikeutettu toimija (Toll Charger), tienkäyttäjä eli veronmaksaja (User), ylikansallista sopimusta ja laitetta tarjoava palvelutoimija (EETS provider) sekä yhteentoimivuuden taustavoimat eli EETS-toimijoita luotteloivat ja sertifioivat kansalliset elimet (Interoperability Manager)



Kuva 2. EETS-palvelun roolit EETS Application Guiden (EETS 2010) pohjalta muokattuina.

EETS:n luomiseen (roolit, määrittelyt jne.) on panostettu tutkimuksen ja kehityksen alueella valtavasti. Myös standardointityö on ollut keskeistä. EETS-vaatimukset ja standardiviittaukset löytyvät parhaiten lainsäädäntöön ja päätöksiin liittyvästä EETS Application Guidesta (EETS 2010). Lisäarvopalveluita ei ole erityisesti rajoitettu eikä määritetty. Periaate on, että ne eivät saa haitata tullinkeruuta. EETS-palvelutoimijan rooli ja

### 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

liiketoimintamalli on erittäin haastava: palveluoperaattorin on valmistettava yhteentoimivuus kaikkien tietullijärjestelmien kanssa 24 kuukauden aikana, mutta tarjottava ylikansallinen palvelu ei kuitenkaan saa maksaa enempää kuin kansallisessa järjestelmässä (maksu ei saa ylittää kansallista maksua).

Euroopan yhteisöjen komissio (EK 2009) määrittää päätöksessään (7547) sähköisestä tietullipalvelusta EETS:ään osallistuvien tehtävät ja rajapinnat mm. seuraavasti (EETS 2010):

1. EETS:n käyttäjät eivät ole suoraan vuorovaikutuksessa tietullioeraattorien kanssa EETS:n puitteissa. Vuorovaikutus EETS:n käyttäjien ja EETS-palveluntarjoajien (tai niiden ajoneuvolaitteiden) välillä voi riippua palveluntarjoajasta vaarantamatta EETS:n yhteentoimivuutta.
2. EETS-palveluntarjoajien ja tietullioeraattoreiden sähköisiä rajapintoja on kahdenlaisia: tienvarren sähköisiä rajapintoja EETS-palveluntarjoajien ajoneuvolaitteiden ja tietullioeraattorin kiinteiden tai mobiililaitteiden välillä sekä EETS-palveluntarjoajien ja tietullioeraattorin taustajärjestelmien väliset sähköiset rajapinnat.
3. Ajoneuvolaitteiden ja tietullioeraattorin kiinteiden tai mobiililaitteiden välisten standardoitujen tienvarren sähköisten rajapintojen on mahdollistettava vähintään mikroaaltotekniikalla toteutettavat veloitustapahtumat, vaatimustenmukaisuuden tarkastukset reaaliajassa ja paikannuksen tukeminen (tarvittaessa).
4. EETS-palveluntarjoajien on huolehdittava siitä, että ajoneuvolaitteissa on kaikki nämä kolme rajapintaa. Tietullioeraattorit voivat vaatimustensa mukaan sisällyttää osan tai kaikki näistä rajapinnoista tienvarren kiinteisiin laitteisiin tai mobiililaitteisiinsa.
5. EETS-palveluntarjoajien on sisällytettävä taustajärjestelmiinsä vähintään seuraavassa mainitut standardoidut rajapinnat. Tietullioeraattoreiden on sisällytettävä taustajärjestelmiinsä kaikki kyseiset rajapinnat, mutta niillä on mahdollisuus valita, tukevatko rajapinnat joko pelkästään GNSS- tai pelkästään DSRC-veloitusprosessia. Mainitut rajapinnat ovat:
  - a) tietulli-ilmoitusdatan siirto EETS-palveluntarjoajien ja tietullioeraattorien välillä, erityisesti tiemaksupyyntöjen toimitus ja validointi DSRC-veloitustapahtumiin perustuen sekä GNSS-tietulli-ilmoitusten toimitus ja validointi
  - b) laskutus / maksujen tilittäminen
  - c) tiedonvaihto poikkeustapausten käsittelemiseksi, DSRC-veloitusprosessissa, GNSS-veloitusprosessissa, EETS:n mustien listojen ja suojattujen objektien vaihtamisessa, tietullin perustietojen lähettämisessä tietullioeraattoreilta EETS-palveluntarjoajille.

EETS-palveluntarjoajien ja tietullioperaattoreiden laitteiden on oltava teknisiltä ominaisuuksiltaan yhteensopivia, kun niillä on keskinäisiä rajapintoja EETS:ssä.

Lisäksi komission päätöksessä määritetään erikseen tietoturvallisuudesta ja yksityisyydestä (EETS 2010):

1. EETS:n on tarjottava keinot suojella tietullioperaattoreita, EETS-palveluntarjoajia ja EETS:n käyttäjiä petoksilta ja väärinkäytöksiltä.
2. EETS:n tulee tarjota tarvittava tietoturvallisuus EETS-ympäristössä tallennettujen, käsiteltyjen ja siirrettyjen tietojen suojaamiseksi. Turvaominaisuuksien on suojattava EETS:n toimijoita vahingoilta tai haitoilta, joita voi aiheutua, jos eurooppalaiselle monikäyttäjäympäristölle tarkoituksenmukainen arkojen käyttäjätietojen käytettävyys, luottamuksellisuus, eheys, todentaminen, kiistämättömyys ja käytön valvonta on puutteellista.

#### **3.2.4 Viranomaispalvelut: hätäpalvelut**

EU on kampanjoinut jo viiden vuoden ajan sen puolesta, että uudet autot varustetaan laitteella, joka lähettää onnettomuustilanteessa automaattisesti viestin hätäkeskukseen. Tavoitevuosi uusien automallien osalta on 2014. Jo liikenteessä oleviin autoihin ei edellytetä muutoksia.

Kun eCall-järjestelmä havaitsee onnettomuuden, se lähettää automaattisesti auton tarkan sijaintitiedon ja muita onnettomuuden hoidon kannalta olennaisia tietoja sisältävän MSD-viestin (minimun set of data) yleiseurooppalaiseen hätänumeroon 112. Hätäviestin voi lähettää autosta myös manuaalisesti. Molemmissa tapauksissa auton ja hätäkeskuksen välille muodostuu tiedonsiirtoyhteyden lisäksi puheyhteys. Auton kuljettaja ja matkustajat voivat kommunikoida hätäkeskuspäivystäjän kanssa ja antaa lisätietoja onnettomuudesta. eCallin turvallisuushyödyt perustuvat vakavien henkilövahinko-onnettomuuksien seurausten lievenemiseen nopeamman avunsaannin ansiosta. Suomessa eCallin on arvioitu vähentävän liikennekuolemia 4–8 % (Virtanen 2005) ja EU-tasolla keskimäärin 6 % (Euroopan komissio 2009).

eCall-järjestelmään on sitoutunut 25 maata, joihin kuuluvat useimmat EU-maat sekä Islanti, Norja ja Sveitsi. Euroopan autonvalmistajat ja matkapuhelinoperaattorit ovat periaatteessa antaneet tukensa järjestelmälle, joten laaja käyttöönotto olisi periaatteessa mahdollista. Toisaalta autonvalmistajilla on tarjolla monia omia kaupallisia hätä- ja turvajärjestelmiä, ja vaikka siis tukea ja kiinnostusta virallisesti löytyy, ei eCall-järjestelmä kuitenkaan vielä ole toiminnassa missään EU-maassa. Joitakin maita epäilyttävät hankkeen kustannukset, joiden arvioidaan olevan noin 100 euroa autoa kohti. Myös liiketoimintamallit ja toimintaketjut ovat edelleen puutteellisia. Monissa maissa myös hätäkeskusten uudistaminen ja henkilökunnan kouluttaminen ovat edenneet hitaasti (EC News 2010). Eri tutkimusten mukaan on arvioitu, että jos järjestelmä otetaan käyttöön kaikki-

### 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

alla Euroopassa, vuosittain säästyy noin 2 500 ihmishenkeä ja vakavien vammojen määrä vähenee ainakin 15 prosenttia.

Suomessa ja kahdeksassa muussa Euroopan maassa käynnistyi vuoden 2011 alussa eCallin pilotointi, jonka pitäisi valmistaa mm. Suomen hätäkeskuslaitos vastaanottamaan eCall-viestejä vuodesta 2014 alkaen. Vanhojen autojen kohdalla liiketoimintamalli on ongelmallinen. On pohdittava, mihin hintaan ja minkä organisaation on järkevää jakaa autoihin erillinen jälkiasennettava eCall-laite.

ITS-direktiivi (Direktiivi 2010/40/EU) sanoo selkeästi, että ”eCall hätäpuhelujärjestelmän käyttöönoton ei tulisi tapahtua erillissovelluksena”.

### 3.3 Palveluiden kehityksen roadmap

Business-to-business-palveluiden eli logistiikkaa ja ammattiliikennettä hyödyttävien sovellusten uskotaan kehittyvän nopeammin kuin kuluttajapalveluiden. Kiinnostavia kehityskohteita ovat avustavat huolto- ja etädiagnostiikkapalvelut mobiilia työtä tekeville ja kuljetuksille sekä sovellukset, jotka tarjoavat hätä- ja turvapalveluita liikkuville yksiköille. Kuten luvussa 4.2.2 kuvattiin, kuljetusten seurannan penetraatio on edelleen erittäin pieni siihen nähden, että kasvuvauhdin järjestelmien myynnissä kuviteltiin kolminkertaistuvan viidessä vuodessa. Syy tähän lienee se, että seuranta ei ole yhdistetty kunnolla muihin palveluihin, ja ylipäättään avoimen ja harmonisoidun sähköisen asioinnin kehitys logistiikassa on ollut edelleenkin melko hidasta.

Myös liikenteen maksujärjestelmien ja mobiilimaksamisen (esim. käyttöpohjaiset vakuutukset, joukkoliikenteen mobiilimaksaminen, pysäköintipaikkojen varaaminen ja maksu) kuvitellaan etenevän melko ripeästi. Tekniikka ja järjestelmät voidaan tuoda olemassa olevista muista maksutoiminnoista tähän käyttöön soveltaen. Pakolliset käyttöpohjaiset vakuutukset tulevat olemaan yksi suosituimmista paikannukseen perustuvista palveluista, kunhan niiden pohjaksi tarvittavat laskentamallit ja tekniset toteutukset saadaan kuntoon (myös vakuutusäätelystä tarvitaan tarkistusta). Vakuutusmaksujen mallit voivat pitää sisällään laajan kirjon erilaisia, osin kiinteitä ja osin suoritepohjaisia osia eri käyttäjäryhmille. Ulkomaisten vakuutusten menekkiä ja kehitystä tulee seurata.

Vielä melko marginaaliset ekoautoiluun, ajotapaan, erilaisiin autokerhoihin ja klubeihin liitettävät palvelut, liikenteen sosiaalisen median palvelut ja useita kulkutapoja kettävät palvelut etenevät, jos kokeilijoiksi ja käyttäjiksi löytyy riittävästi kiinnostuneita ja kehittämistä innostuneita toimijoita ja asiakasryhmiä. Näiden palveluiden on vaikea kuvitella leviävän viranomais toiminnan tai yritysten kautta.

Sähköautot tulevat olemaan yksi erityispalveluita tarvitseva ajoneuvoryhmä. Sähköautot liittyessään erilaisiin käyttötutkimuksiin paikannuslaitteilla varustettuina voisivat saada verohuojennuksia – näin ainakin on alustavasti linjattu valtionvarainministeriössä.

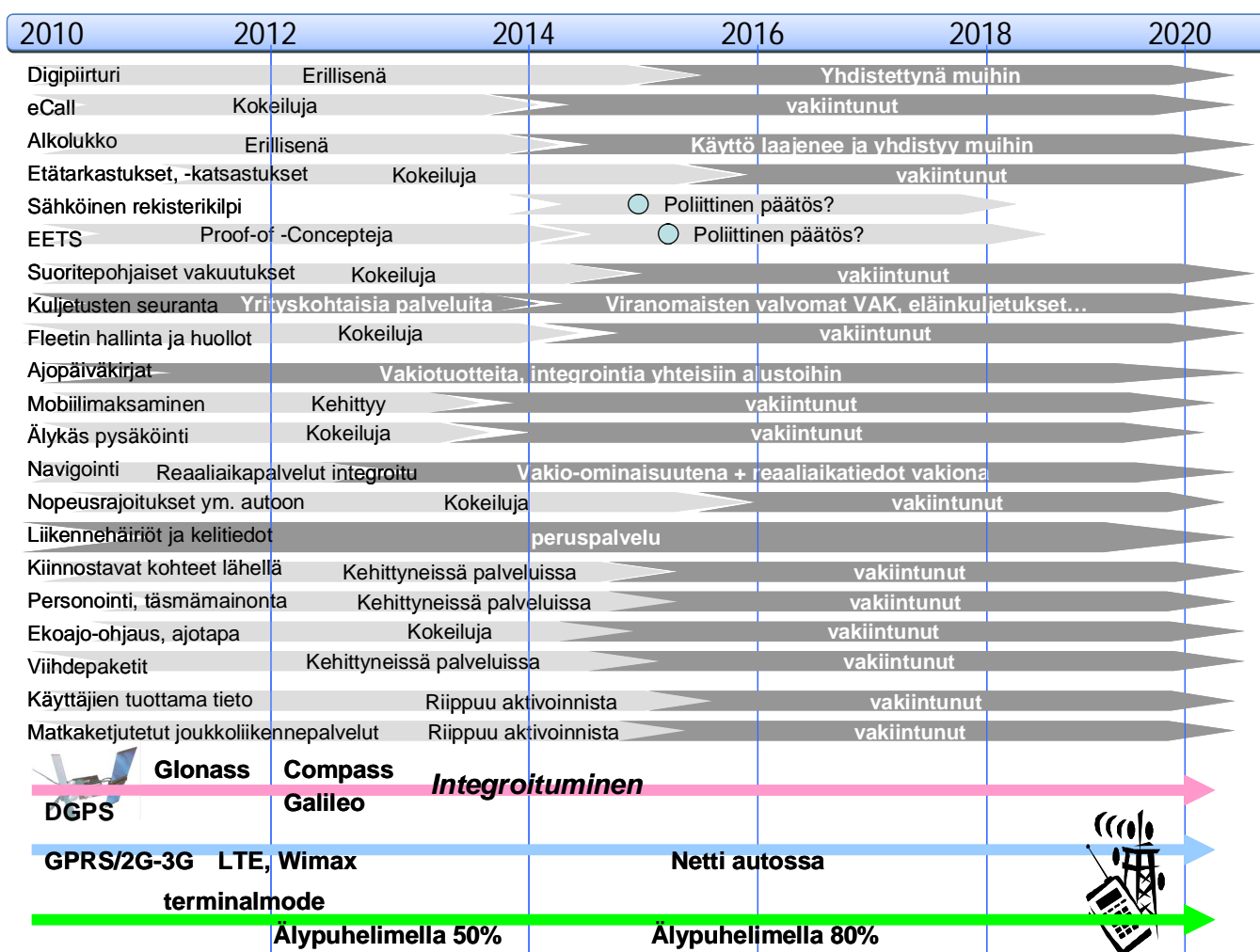
Osa viranomaispalveluista voi edetä nopeastikin, jos tarvittavat poliittiset päätökset saadaan aikaan. Toisaalta esim. paikannusta hyödyttävien käyttöpohjaisten verojen keuhuu edellyttää ajoneuvon taustatietojen hakua Trafim Ajoneuvotietokannasta (vaikka



### 3. Paikkatietopalveluiden edellytykset

verojen keruun osatehtävät ulkoistettaisiin kaupalliselle toimijalle), jolloin nykyiseen järjestelmään tarvitaan muutoksia. Tämä työ voi viedä pitkänkin ajan.

Palveluihin on mahdollista tuoda mukaan kustannuksia jakavaa ja tuottoa tuovaa personoitua mainontaa. On luontevaa tarjota mainoksia esim. ajoreitillä olevien kiinnostavien kohteiden perusinformaation täydennyksenä ajantasaisesti. Kuvassa 3 on esitetty Pastori-projektissa käytettävissä olleiden tietojen perusteella tehty arvio paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden kehittymisestä vuoteen 2020 asti.



Kuva 3. Paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden roadmap.

## 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

### 4.1 Yleistä

Perinteisesti liiketoimintamalli (business model) yhdistää asiakkaan tarpeen ja yrityksen tarjoaman ratkaisun. Yrityksellä ja yksittäisellä tuotteella voi olla oma liiketoimintamallinsa. Yrityksellä voi olla monia liiketoimintamalleja eri tuotteille tai se voi toteuttaa yhtä liiketoimintamallia usean eri tuotteen kautta. Myös useat yritykset voivat olla tuottamassa yhtä palvelua omilla ja erillisillä yrityksen sisäisillä liiketoimintamalleilla. Tällöin perinteinen yritys alihankkijaketjuineen korvautuu verkostoituneella virtuaaliyritysmallilla. (Nordström 2004.)

Tuotettiin palvelu millä mallilla tahansa, näihin kysymyksiin on aina löydyttävä vastaukset:

- Kuka on asiakas? Asiakkaita voi olla useita eri tyyppisiä (esim. kuluttajat, yritykset, viranomaiset; palveluita ja dataa voidaan myydä erikseen jne.).
- Mistä asiakas maksaa ja miten tuote hinnoitellaan? Miten tuotot jaetaan arvoverkossa?
- Mitä lisäarvoa palvelu tai tuote tuottaa asiakkaalle (arvolupaus)?
- Mitkä tahot osallistuvat tuotteen tuottamiseen ja jakeluun (arvoverkko, virtuaaliyritys)? Miten tuotanto- ja markkinointikustannukset jaetaan?
- Millainen on tuotteen tai palvelun elinkaari?
- Miten tuote uusiutuu ja kehittyy?

### 4.2 Paikannuspalveluiden liiketoimintamallien kriittiset tekijät

Paikannuspalveluissa pätevät samat liiketoiminnan lainalaisuudet kuin muissakin mobiilipalveluissa. On tärkeää ymmärtää asiakkaiden tarpeet ja vastata niihin mahdollisimman tasalaatuisesti. Teknologian on tuettava palveluprosessia mahdollisimman paljon mm. standardoiduilla ratkaisuilla, erilaisilla toimivuus- ja laatumittareilla ja automaatiota hyödyntämällä. Paikannuspalveluiden onnistuminen riippuu mm. seuraavista kriittisistä tekijöistä:

- Ymmärretäänkö markkinoita kunnolla: miten paikannuspalvelut voivat parhaiten poistaa liikkumisen ja kuljettamisen ongelmia sekä mitkä ovat paikannuksen tuomat uudet mahdollisuudet liikkumisen ja kuljettamisen palvelemisessa? Tehdäänkö kaikkea kaikille vai personoituja palveluita pienille käyttäjäryhmille?
- Ymmärretäänkö asiakkaiden eri tarpeita riittävästi (osataanko eri tarpeisiin tehdä juuri oikeat use-case-määrittelyt)?
- Ollaanko varmoja, että palvelutoteutus todella ylittää suunniteltuihin tavoitteisiin, ja millä mittareilla sitä mitataan? Missä vaiheessa uskalletaan siirtyä piloteista tuotantoon?
- Osataanko asiakkaalle palvelusta tuleva lisäarvo määrittää kunnolla ja hinnoitella se? Tuotteen arvostus perustuu konkreettiseen asiakkaan saamaan hyötyyn. Mitä lisäarvoa asiakas saa tuotteesta? ("Ainoa oikea raha tulee asiakkailta.")
- Osataanko asiakkaille kuvata nämä lisäarvot ja hyödyt kristallinkirkkaasti? Osataanko palveluita markkinoida? Miksi rahoittajat eivät tue markkinointia, joka on pullonkaula palveluiden levittämisessä?
- Onko liiketoimintamalli tarpeeksi joustava ottamaan mukaan uusia tekijöitä, arvoketjun osia ja palveluita sekä poistamaan sellaista, mikä ei "lennä"?
- Onko kaikki mahdolliset omistusoikeudelliset ja käyttöoikeudelliset ongelmat ja sudenkuopat varmistettu etukäteen?

Palveluiden *ymmärrettävyys ja hyödyllisyys* saattavat usein jäädä käyttäjille hämäräksi. Jos uudet palvelut ja niiden hyödyt on aina opetettava käyttäjille, ollaan pulassa. Esimerkiksi niinkin vanha tuote kuin RDS-TMC (radioaaltojen mukana välitettävä ajantasainen liikennetiedote) ei ollut tuttu ja helposti myytävä tuote laitteiden myyjille ja ostajille, ei edes helposti kaupaksi meneviin navigaattoreihin liitettynä.

Helpoimmin myytäviä palveluita ovat sellaiset, joissa loppukäyttäjät (tai asiakasyritys) voivat odottaa palvelulta *selvää taloudellista hyötyä*. Ammattiliikenteelle ja yrityksille näitä palveluita on helpompi rakentaa, sillä se voidaan tehdä täsmällisesti selvittämällä keskeiset tarpeet ja löytämällä tarpeita vastaava ratkaisu. Toisaalta ammattilaisten odotukset palveluja kohtaan ovat myös suuremmat, eikä heillä ole yleensä kärsivällisyyttä kokeiluihin ja epäonnistumisiin. Sama koskee vaativia (tarkkuus- ja täsmällisyyskriittisiä) järjestelmiä, joita jaetaan laajoille käyttäjäryhmille, kuten kilometripohjaiset verotuksen tai vakuutusten paikannuspohjaiset järjestelmät.

Kriittisin menestystekijä on *palvelua ostava asiakas*. Asiakkaat on segmentoitava mahdollisimman varhaisessa vaiheessa: ammattikäyttäjät ja kuluttajat sekä heidän jakautumisensa edelleen alaryhmiin on eroteltava selkeästi. Kuten luvussa 3.3 palveluiden roadmapissa (kuva 3, s. 25) arvioitiin, ammattikäyttäjät ovat se ryhmä, jolle palveluita kannattaa kehittää ensin. Työtä, kuljetuksia ja ajoneuvojen ylläpitoa helpottavien ammattilaissovellusten käyttäjät tottuvat tarvitsemaan niitä, ja heille on helpompi myydä myöhemmin myös vapaa-ajan matkoilla käytettäviä tuotteita.

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

Kuluttajapalveluissa mahdollinen kehityspolku voisi olla myös sellainen, että erilaisia *käyttäjäyhteisöjä* pyritään innostamaan uusien palveluiden ideointiin ja kokeilemiseen. Näin saataisiin kokemuksia sovellusten ja palveluiden tarpeista ja hyödyistä, käytettävyydestä, tarvittavista tietosisällöistä jne. Eräs keskeinen menestystekijä kuluttajapalveluissa ja suuren yleisön tavoittamisessa on saada aikaan luottamus palveluihin – niin laatuun, kattavuuteen kuin tietosuojan hallintaan. Kuluttajapalveluissa keskeinen mahdollistaja tulee olemaan nopean tiedonsiirron ja suuria tietomääriä hallitsevan yleisen alustan saaminen autoon, mikä mahdollistaa sekä korkealuokkaiset kuljettajapalvelut että takapenkin viihteen. Tämän kehitystyön on oltava linjassa yleisten mobiilipalveluiden kehittämisen kanssa. Auto ei ole enää pelkkä kulkuväline, vaan eräänlainen mobiilialusta, kuten älypuhelin ja sormitietokonekin. Auto pitää kytkeä verkkoon, ja tässä toimivat samat liiketoimintamallit kuin mobiili- ja verkkopalveluissa yleensä.

### 4.3 Palveluiden kustannukset

Tietopalvelun kustannukset muodostuvat *investoinneista* (materiaalikustannuksista), *käyttö-, ylläpito- ja kehityskustannuksista* sekä suorista palveluun liittyvistä *työvoimakustannuksista*.

Transaktiokustannukset puolestaan muodostuvat *sisäisistä transaktiokustannuksista*, joita ovat mm. ei-tuotannolliset toiminnot (hallinto, tuloksen seuranta, HR, markkinointi, T & K), ja *ulkoisista transaktiokustannuksista*, joita ovat mm. yhteistyökumppaneiden ja alihankkijoiden etsiminen, sopimusten solmiminen (joka voi olla hyvin pitkä, työläs ja kallis prosessi), palveluiden hinnoittelu sekä erilaiset mittaukset ja seurantajärjestelmät.

Esimerkiksi EETS-palvelutuottajan pitää paitsi saada ”universaalilaitteensa” teknisesti oikein toimivaksi 200 erilaisessa Euroopan tietullioperaattorin järjestelmässä sekä lisäksi solmia sopimukset maksujen keräämisestä ja välityksestä näille operaattoreille 24 kuukauden aikana siten, ”että kerätty maksu pysyy samansuuruisena asiakkaille kuin ko. paikallisilla operaattoreilla” (EETS 2010). Esitetyssä mallissa transaktiokustannuksia ei ole mietitty lainkaan, mikä voi ehkäistä koko palvelun syntymisen.

Kustannuksia muodostuu koko tuotantoprosessissa. Perinteisessä ”yksi yritys kokoaa palvelun” -mallissa yritys kilpailuttaa tarvitsemansa alihankinnat, valitsee ja hankkii hinta-laatusuhteeltaan sopivimmat komponentit ja osapalvelut, laskee omat tuotantokustannuksensa yhteen ja sovittaa tuotteelle liiketoimintastrategiansa mukaisen hinnoittelumallin sekä laskee tuotteen markkinoille. Arvoverkkopalvelumallissa tuotanto ja kustannusten muodostuminen tapahtuvat arvoverkon eri yrityksissä, ja kokonaisuuden hallitseminen on monin verroin haastavampaa (mahdollisuudetkin tietysti kasvavat monopoliisuuden myötä). Jokaisen osatuotteen valmistajan eli arvoketjun lenkin on tarkkaan punnittava, miten se laskee eri kustannuseränsä ja katteensa – sekä omaan toimintaansa että arvoverkon lopputuotteeseen nähden – ettei lopputuotteen hinnoittelumalli ryöstäydä käsistä ja synny tuote, joka on selvästi kalliimpi kuin markkinoilla olevat samantyyppiset

tuotteet. Palveluntarjoajan kannalta parasta tietysti olisi, että palvelu on selvästi muita parempi ja asiakkaat haluavat ostaa sitä korkeammasta hinnasta huolimatta.

Paikannuspalvelutuotteen kustannukset muodostuvat järjestelmäinvestoinneista, sovellus- ja taustajärjestelmäohjelmista, käyttöpalvelusta, ajoneuvolaitteista ja muista laitteista käyttöliittymineen, sisältöpalveluista (sisällöt, kartat, osoitetietokannat, asiakasrekisterit jne.), asiakaspalvelusta, myynnistä, markkinoinnista, palveluoperoinnista, viestintämaksuista, paikannusjärjestelmän kustannuksista jne.

Tietopalveluiden kustannusten analysoimiseksi on tarkasteltava ainakin seuraavia asioita (Tieke 2005):

- Mikä on tuotteen kate ja kannattavuus?
- Mitkä ovat tuotekehityksen kustannukset?
- Mitkä ovat tuotannon kustannukset?
- Mitkä ovat markkinoinnin kustannukset?
- Mitkä ovat myynnin ja jakelun kustannukset?
- Miten hinnoittelupäätökset vaikuttavat kustannusrakenteeseen?
- Miten herkkiä markkinat ovat hintojen muutoksille?

#### 4.4 Palveluiden hinnoittelu, tuotot ja rahoitus

Tuotteen hinnoittelustrategia riippuu pitkälti *tuotteen kehitystasosta*, kärjistäen siitä, onko kyseessä kehitysvaiheessa oleva täysin uusi tuote vai jo kypsässä vaiheessa oleva tuttu ja kilpailtu tuote. Kypsässä vaiheessa olevien tuotteiden ja markkinoiden hinnoittelu painottuu yrityksen haluaman markkinaosuuden saavuttamisen keinoihin (esim. kustannusten alentaminen, markkina-aseman haku alennuksilla, aggressiiviset hintasodat tai neutraali asemien pitäminen jne.).

Uusissa tuotteissa varsinaisen kasvun ja tuottojen odotetaan tulevan myöhemmin; hinnoittelustrategian pitää siis ulottua riittävän kauas. Erityisesti alkuvaiheessa tulee arvioida kysyntä ja sen kehitys, ennakoida eri hintayhdistelmien vaikutukset ja valita sopivin myynnin edistämisen keino. Uusille tuotteille pyritään luomaan markkinarako hinnan avulla tarjoamalla tuote alihintaan tai jopa ilmaiseksi koeajaksi. Tulevaisuuden kasvun strategiassa pyritään saamaan tuote ylipäättään tunnetuksi ja kuluttajien käyttöön. Referenssihinnoittelulla ensimmäiset asiakkaat saavat tuotteen hyvin edullisesti; näin pyritään saamaan mahdollisimman paljon käyttäjiä heti mukaan. Haasteena tässä on se, että samaan aikaan mm. markkinoinnista syntyy paljon kustannuksia jo kertyneiden tuotekehityskustannusten päälle.

Toinen malli uusille tuotteille on pyrkiä heti maksimoimaan asiakasarvo eli tekemään maksukykyisille asiakkaille räätälöityjä tuotteita. Asiakaskuntaa ei edes pyritä saamaan kovin suureksi. Tämä ns. kermankuorintahinnoittelu sopii hyvin tuotteen elinkaaren kehitysvaiheen strategiaksi, jos tuote on epäkypsä tai tuottajan toimintaresurssit rajaavat mahdollisuutta myydä enemmän. Tyypillisesti hintaa alennetaan tuotteen elinkaaren edetessä ja kilpailijoiden ilmestyessä markkinoille.

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

Eräs mielenkiintoinen hinnoittelumalli, joka yhdistää hieman kumpaakin edellisistä, on segmentoitu hinnoittelu: sama tuote hieman muunnettuna tarjotaan eri asiakasryhmille eri hintaan. Kustannukset pysyvät suunnilleen samoina, mutta asiakashinta vaihtelee. Tämä strategia ei kannata, jollei uusia asiakasryhmiä löydy jatkuvasti. Tämä hinnoittelustrategia sopii tuotteen tai palvelun koko elinkaaren strategiaksi. (Tieke 2005).

Paikannusperusteisille tuotteille soveltuvia hinnoittelumalleja ovat esimerkiksi seuraavat:

- *Käyttäjien määrästä riippuvat mallit* (tyypillisesti yritykselle tai viranomaiselle tarjottava tuote, B2B; esim. yrittäjäautoihin asennettu laitteisto).
- *Käyttötarkoitukseen perustuva hinnoittelumalli* (tuotepaketti sisältää tietyn määrän tuotteita, lisätuotteet saa lisähintaan): tuotteilla on listahinta ja ne ovat erillisinä kalliimpia kuin yhdessä hankittuna, perusversio ja lisäkomponentit ovat erihintaisia jne.
- *Volyymiin perustuva hinta* (datamäärä, aikayksikkö ym.).
- *Taloudelliseen hyötyyn perustuva malli*: Tuotteen hinta voidaan määrätä siten, että se ottaa huomioon asiakkaan tuotteen käytöstä saamat taloudelliset hyödyt. Taloudelliseen hyötyyn perustuvan mallin avulla asiakkaita voidaan veloittaa saamiensa hyötyjen perusteella. Malli perustuu ennusteeseen saaduista hyödyistä (vrt. tulonjakomalli).
- *Tulonjakomalli (Revenue Sharing)*: Mallia voidaan hyödyntää tilanteessa, jossa palveluntarjoaja myy toisen yrityksen toteuttamaa tuotetta osana omia palveluitaan. Tällöin tuotteen kehittäjän on perusteltua hinnoitella tuote tulonjakomallilla, jolloin kehittäjä saa tietyn prosenttiosuuden jokaisesta eteenpäin myydystä sovelluksesta. Tulonjakomallin ero taloudelliseen hyötyyn perustuvaan malliin verrattuna on se, että jälkimmäisessä lisenssin hinta perustuu ennusteeseen saavutettavista hyödyistä ja ensimmäinen perustuu toteutuneisiin hyötyihin.
- *OEM-malli (Original Equipment Manufacturing)*: OEM on yleisesti tunnettu tietokoneiden ja erilaisten päätteiden hinnoittelumallina sekä autoteollisuudessa. OEM-hinnoittelulla tarkoitetaan sitä, että sovellusohjelmisto myydään osana jotain toista tietojärjestelmää tai laitteistoa. Tällöin myyntivastuussa on jälleenmyyntikanava, joka myös ottaa osan myyntihinnasta itselleen. Mallin onnistumisen edellytyksenä on löytää oikea kanavapartneri ja toisaalta oikea tulonjakomalli.
- *Kausiperusteinen veloitus (subscription model)*: asiakas maksaa palvelusta tietyltä ajanjaksolta.
- *Nippuhinnoittelu*: Yritys myy palveluita asiakkaalleen joko erikseen hinnoiteltuna tai siten, että kahden tai useamman palvelun nippu myydään erikoishintaan. Etuna nippuhinnoittelussa on se, että erikseen myytävistä tuotteista ja palveluista

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

saadaan korkeampi hinta niiltä asiakkailta, jotka eivät käytä muita palveluita. Nippuhinnoittelua käytetäänkin usein kasvattamaan palveluiden kysyntää. Niputtamalla eri palvelut yhteen luodaan itse asiassa uusi, paketoitu tuote- tai palvelukokonaisuus. Nippuhinnoittelu sopii erityisesti ratkaisujen myyntiin.

Taulukkoon 2 on poimittu keskeisiä paikannuspalveluille soveltuvia liiketoimintamalleja. Todennäköisesti toimivimmat ratkaisut ovat eri mallien yhdistelmiä.

Taulukko 2. Liiketoiminta- ja ansaintamalleja (Rappa 2010, Oery 2010).

<b>Liiketoiminta- ja ansaintamallin kuvaus</b>	
<b>Brokerpalvelu</b> B2B	Broker/integraattori tuo ostajia ja myyjiä yhteen. Fasilitoi transaktioita. Voi toimia maksupalvelutuottajana, huutokauppijana, jakelijana, luoda virtuaalisen markkinapaikan ym. Broker veloittaa kulunsa.
<b>Mainostulomalli</b> B2B	Perinteisen media broadcasterin laajennus; käsittää myös mainonnan. Broadcaster tuottaa sisällön ilmaiseksi, mainostajat maksavat näkyvyydestä. Vaatii suuria volyymejä tai hyvin kohdistettua mainontaa; ei kustannuksia asiakkaalle, ristiinmyyntimahdollisuus; hyväksyttävyyseriskejä
<b>Tulonjakomallit</b> <b>Bundlaus,</b> <b>yh-teismarkkinointi</b> B2B	Revenue share; tietty prosenttiosuus joka asiakkaasta tuottajaketjun osapuolille. Osa ilmaista, osa maksullista; kiinteä ja muuttuva hinta jne.
<b>Käyttäjätiedon</b> <b>hyödyntäminen</b> <b>lisämyyntiin</b> B2B ja B2C	Käyttäjäanalyysit pohjana lisämyyntiin. Asiakkaille pisteiden/kuponkien käyttö muihin palveluihin. Asiakasuskollisuus.
<b>Kertakorvaus/-maksu</b> B2C (B2B: esim. lisenssimaksu)	Asiakkaille selkeä. Nopea tuloutus, mutta ei suhdetta asiakkaaseen, ei kertaantuvaa tuloa.
<b>Ennakkotilausmalli</b> B2C	Kausihinta (pv, kk, vuosi). Kiinteä suhde asiakkaaseen; hyvä ennustettavuus, pienet katteet, heikompi asiakashyväksyntä.
<b>Käyttöön perustuva</b> B2C	Käyttöä/kulutusta mitataan, Pay-as-you-go/use-malli. Ennustamattomuus → tulot voivat vaihdella → kiinteä osa + muuttuva osa.
<b>Sponsorointi</b> B2C	Annetaan jotakin ilmaiseksi, jotta saadaan myytyä kalliimpi tuote, hinnoittelu ei näy asiakkaalle. Kustannukset ennen tuloja.
<b>Jäsenyysmalli</b> <b>Osuuskuntamalli</b> B2C	Palvelu jäsenhintaan, ei massatuotteille. Jäsenmaksu + palvelumaksu.
<b>Yhteisömallit</b> B2C, "C2C"	Korkea käyttäjäuskollisuus, kaverimyynti, mainontatuotot.

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

Loppukäyttäjän maksamissa palveluissa on yleensä neljä perustyyppistä hinnoittelumallia:

- kustannuspohjainen hinnoittelu (tuotantokustannukset ja tuottomarginaali)
- markkinaehtoinen hinnoittelu (vastaavien tuotteiden hinta markkinoilla lähtökohtana)
- brändiperusteinen hinnoittelu (brändiin perustuva arvo voi nousta korkeammaksi kuin markkinoilla olevien vastaavien perustuotteiden)
- lisäarvopohjainen hinnoittelu (hintaa muodostuu asiakkaan kokeman lisäarvon pohjalta).

Näistä vaativin ja toisaalta ehkä eniten mahdollisuuksia antava on lisäarvopohjaisen hinnoittelun malli. Esimerkkejä siitä on esimerkiksi rakentamisen puolella: keino, joka auttaa säästämään rakennuksessa käytettävää energiaa, voidaan hinnoitella lisäarvohinnoittelulla. Paikannuspohjaisissa palveluissa tämä voisi tarkoittaa tuotetta, joka auttaa todennettavasti säästämään ajoneuvon käyttämää polttoainetta. Joukkoliikenteessä tällaisiin säästöihin on päästy esimerkiksi Helsingin kaupungin raitiovaunujen ja bussien saamien liikennevaloetuuksien avulla: vuoroja on voitu pudottaa pois täsmällisemmän liikenteen avulla, jolloin on säästetty kalusto- ja henkilökuntakuluissa. Suurivolyymiselle ammattiliikenteelle on helpompi todentaa em. säästöjä. Kuluttajapalvelupuolella on haasteellista löytää riittävän houkuttelevia porkkanoita, jotka todella näkyvät kukkarossa. Alla on esimerkkejä uudentlaisista hinnoittelumalleista vakuutus- ja kuluttajapalveluissa.

**Example of an insurance case:** “Polis Direct ([www.polisdirect.nl](http://www.polisdirect.nl)), a major Dutch insurance company, began offering their “Kilometre Policy” in November 2004. Participating motorists must be at least 24 years of age, have a car that sold new for less than €42,000 (euros), and drive less than 40,000 kms annually. Per-kilometer premiums are calculated by dividing current premiums by the current policy’s maximum annual kilometers, which is typically 20,000, so a motorist who currently pays €500 for up to 20,000 kilometers would pay €0.025. Participants pay an “advance premium,” which is 90% of their current premiums, so those who currently pay €500s under this system pay an advance premium of €450. At the end of the policy term the motorist receives a rebate of up to 50% of their premium for lower mileage (in this case, a rebate up to €250 if they drive less than 10,000 kms), or their premiums can increase up to 50% if they drive more than the current maximum (in this case, they could pay up to €750 if they drive 30,000 kilometers during the policy year. If this motorist drives 20,000 kilometers they pay an extra €50, so their total premium is the same as with a standard policy. In the following years the advance premium is calculated based on the number of kilometers actually driven the previous year. Mileage is calculated using odometer readings collected during annual vehicle inspections, called the “national car card,” and recorded in the national vehicle registration database.” (Litman 2005.)

**Business case example of Dreevo2 as a typical new type of ITS service:** “The Dreevo2 is a PND whose applications are all third party. So it is at the same time a portable fleet management system for taxis and a navigation system with live fuel price updates and access to the speed camera community. In the commercial sector, the boxes may be sold directly to fleets. Typically, however, they will go through the application providers who want to ensure they are providing the right tool for the fleet trade. The boxes also rely on third-party service providers to deal with integration, deployment, training, billing and after-sales support. The Dreevo2 is open, not open source. It runs on Linux with a virtual machine on top, so it’s very easy to develop apps for it through its SDK. The API, however, is open to anybody wanting to write for it. ...It comes with a bunch of pre-packaged apps as well, including traffic and SMS. The mobile device also provides connectivity to servers, so apps developers only need to install the app on the device,



(Java language), and create a proxy to their application/ content server. Announcing an app shop can be a risk for too high hopes. Sure, they have a bunch of apps people can choose to install on the device, but we're not talking Apple App Store here. In fact most of the consumer apps will be preloaded and right now only the enterprise apps will be available from the shop. Right now the Dreevo comes with navigation and routing, yellow pages, local search, chat, push to talk, phone application (built in or via Bluetooth), Weather, fuel prices, parking places, SMS, email, speed camera (static and live, done by Coyote) and hazardous routing. The business models at this stage are offered free with a subscription of €26.90/month or prepaid (€90) with six months free and €10 /month thereafter." (TheWhereBusiness 2009.)

Brittiläisen ”maksa kuten ajat” -tyyppisen (Pay-As-You-Drive) Coverbox-vakuutuksen (Coverbox 2011) voi ottaa helposti netin kautta valitsemalla haluamansa vakuuttajan ja tilaamalla ilmaisen helposti asennettavan laitteen. Vakuutuksen käyttöönoton jälkeen tulee seurata laitteen tuottamia ajolokeja ja raportteja, jotka ovat vakuutusmaksun perusteena. Vakuutusnottaja maksaa päivämaksua käyttäjän antaman ajokilometrimääräarvion mukaan, kunnes laite on asennettu ajoneuvoon. Kun laite alkaa toimia, se alkaa veloittaa edelleen arviohintaa käyttäjän antamien vastausten perusteella (määrittävällä alussa kilometrihinnan). Kun vakuutusyhtiöllä alkaa olla näyttöä siitä, miten kuljettaja ajaa, hinta muodostuu todellisen ajotavan ja suorituksen mukaan.

The image shows a screenshot of the Coverbox website. At the top, there is a navigation bar with links for 'home', 'get a quote', 'how coverbox works', 'faqs', and 'dashboard explained'. The main content area is titled 'Coverbox Car Insurance...how does it work?' and includes a sub-headline: 'You get to choose your insurance, the way you pay, and how to drive down your costs through the year'. The content is organized into three numbered steps:

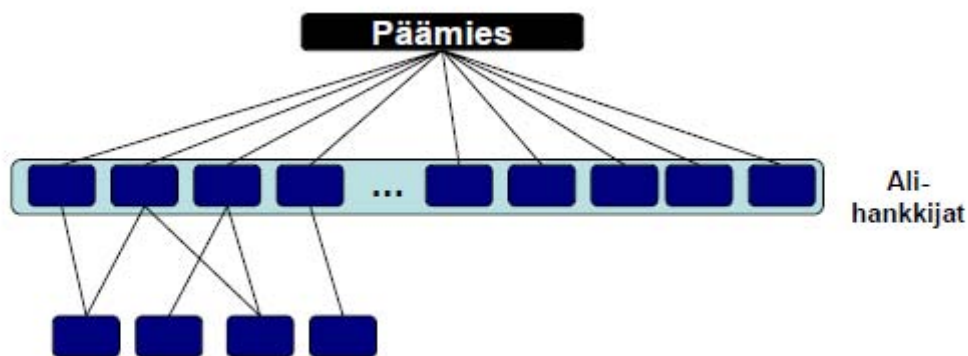
- 1. Choose your insurer**: This step involves getting a quote from various insurers like Grampian, Liberty, The Co-operative, and Allianz. A 'get a quote' button is provided.
- 2. Free Tracker installed**: This step describes how a tracker is installed in the car to monitor mileage. A 'get a quote' button is provided.
- 3. Take Control**: This step explains the personal dashboard that allows users to track their driving and adjust their premium. A 'get a quote' button is provided.

Kuva 4. Coverbox Car Insurance... How does it work? (Coverbox 2011.)

## 4.5 Verkostomaisen palvelun kehittäminen

### 4.5.1 Yritysmallit

Perinteisessä länsimaisessa yritystuotannon verkostomallissa päämies kilpailuttaa alihankinnat. Alihankkijat valitaan lähinnä hinnan ja kyvykkyyden perusteella, ja alihankkija tuottaa juuri sen palvelun tuotantoon, joka sopimuksella sovitaan. Alihankkijoiden vaikutusmahdollisuudet päämiehen tuottaman palvelun kehittämiseen jäävät vähäisiksi (kuva 5). Liikenteen palveluiden heterogeenisuus takapenkin matkustajien viihteestä suurta tarkkuutta ja toimintavarmuutta vaativiin ajoneuvoturvallisuutta edistäviin järjestelmiin vaatii uusia tuotantomalleja ja palveluratkaisuja, joita perinteinen tuotantomalli ei tue. Autoteollisuus on jo kokemassa suurta murrosta ylhäältä johdetuista alihankinta-projekteista palveluihin ja järjestelmiin, jotka tuotetaan yhteistyössä autoteollisuuden ja palvelu- ja järjestelmätuottajien kesken.



Kuva 5. Perinteinen länsimainen yritys malli (Nordström 2004).

Public Private Partnership -malli (PPP) tunnustetaan parhaiten julkisen sektorin ja infra-alan ”suunnittele, rakenna ja ylläpidä” -elinkaarimalleilla tuotetuista julkisista hankkeista, kuten väylähankkeista tai julkisten tilojen hankkeista (Lahdenperä 2005). PPP:n haaste on markkinoilta haetun lainarahoituksen kalliimpi hinta kuin julkisen sektorin oma rahoitus. Toisaalta julkinen sektori hyötyy hankintaosaamisen kehittämisestä ja markkinoiden tarjonnan paremmasta tuntemuksesta, ja kaupallinen sektori hyötyy paremmasta julkisen sektorin tarpeiden tuntemuksesta sekä molemmat innovaatioiden paremmasta hyödyntämisestä ja toimintojen tehostumisesta. PPP-malleja voidaan toteuttaa myös palveluiden ja tuotteiden viennissä ulkomaille (Hassinen et al. 2007).

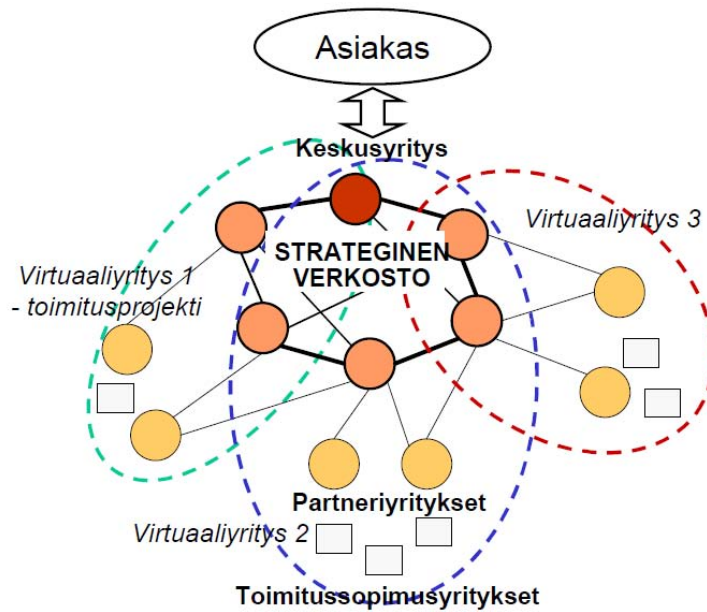
Erytyisesti niissä älyliikenteen palveluissa, jotka on tarkoitus levittää laajasti kansalaisten käyttöön esim. liikenneturvallisuuden tai ilmastonsuojelun edistämiseksi, PPP-mallitoteutukset ovat varteenotettavia. Haasteeksi saattavat kuitenkin nousta resursointi, vastuut ja riskit. Julkisen sektorin rooli älyliikenteen palveluissa on mietittävä tarkkaan: onko palvelu oleellista pitää valtion hallinnassa vai onko se kokonaan toteutettavissa kaupallisella sektorilla? Onko julkinen sektori palvelun hankkija ja järjestelmän maksa-

ja, palvelun vaatimusmäärittelijä ja valvoja vai yksi asiakas muiden joukossa? Onko palvelu saatavana ”kaupan hyllyltä” vai vaatiiko se kehityspanoksia ja julkista tukea? Onko palvelu sellainen, että julkinen sektori velvoittaa sen käyttöönottoon mutta kaupallisen sektorin on vaikea löytää sille (”ei-myyvä palvelu” tai niin harvojen käytössä oleva palvelu, ettei se ole kiinnostava tms.) hyvää tuotantomallia, jolloin julkisen sektorin on hankittava se tai pakotettava käyttäjät hankkimaan se lainsäädännön avulla?

Strategisen yritysverkoston palveluiden tuotantomallissa yritysten yhteistyötä organisoidaan yhteisten strategisten tavoitteiden mukaisesti. Tyypillisesti tällaisessa verkostossa on edelleen *keskusyritys*, jolla on keskeinen rooli strategisen verkoston eri tehtävissä. Keskusyrityksen ympärillä on joukko *partneriyrityksiä*, joilla on tiiviit suhteet keskusyritykseen ja mahdollisesti myös muihin partneriyrityksiin. Verkosto saattaa lisäksi hyödyntää ydinverkon ulkopuolisten toimitussopimusyritysten palveluita. Strateginen verkosto pyrkii pitkäjänteiseen yhteistyöhön.

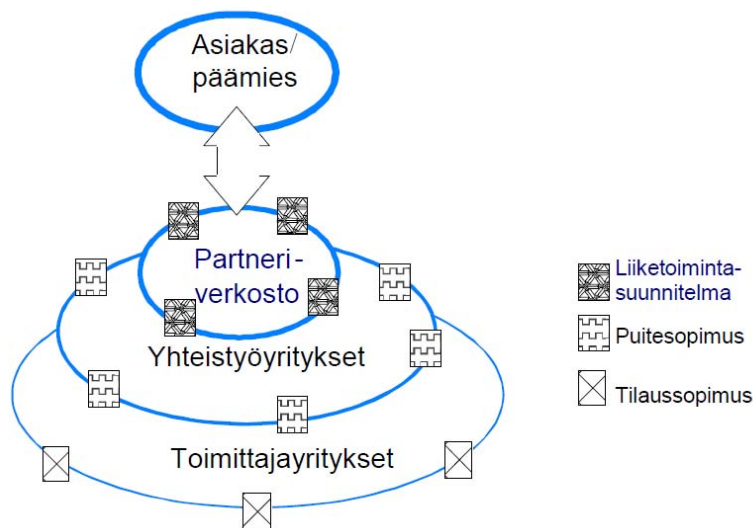
Yritysverkostot voivat muodostaa konkreettisia tehtäviä varten monenkeskisen yhteistyön strategisen yritysverkoston eli ns. *virtuaaliyrityksen* (Davidow & Malone 1992) (ks. kuva 6). Tyypillisesti virtuaaliyritys perustetaan jotain tiettyä tehtävää tai projektia varten, kuten tietyn tuotteen, tuotekokonaisuuden tai palvelun kehittämiseksi. Yritysverkostolla on yhteinen visio ja yhteisiä intressejä, ja verkoston jäsenillä voi olla yhteinen liiketoimintamalli tai erilliset omat liiketoimintamallinsa. Verkostolla on oltava joitain sovittuja rakenteita, kuten tavoitteenasettelu, organisointia koskevat rakenteet sekä kommunikaatiomekanismit, esim. sovitusti avattuja rajapintoja. Erityisen kiinnostavaa on käyttää virtuaalista yritystä luomaan uutta liiketoimintaa. Virtuaaliyrityksessä yritys voi olla seuraavanlaisissa rooleissa: 1) toimia keskusyrityksenä, jolla on asiakasvastuu ja keskeinen asema virtuaaliyrityksen kehittämisessä 2) olla muodostamassa muutaman yrityksen ydinverkkoa, joilla voi olla yhteinen liiketoimintamalli 3) olla em. ydinryhmän partneriyrityksenä, jolloin korostuvat kahdenväliset suhteet yrityksen ydinjäsenen kanssa ja niille perustuva liiketoiminta sekä 4) olla toimitussopimussuhteessa joihinkin edellä mainittuihin yrityksiin. (Hyötyläinen et al. 2004.)

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit



Kuva 6. Virtuaaliyrittäjämalli (Hyötyläinen et al. 2004).

Pk-yritykset voivat muodostaa myös *järjestelmätuottajaverkoston*, joka yhdistää osaamistaan ja luo tuote- ja palvelukokonaisuuksia, joilla pyritään tavoittamaan uusia markkinoita ja asiakkaita (kuva 7).

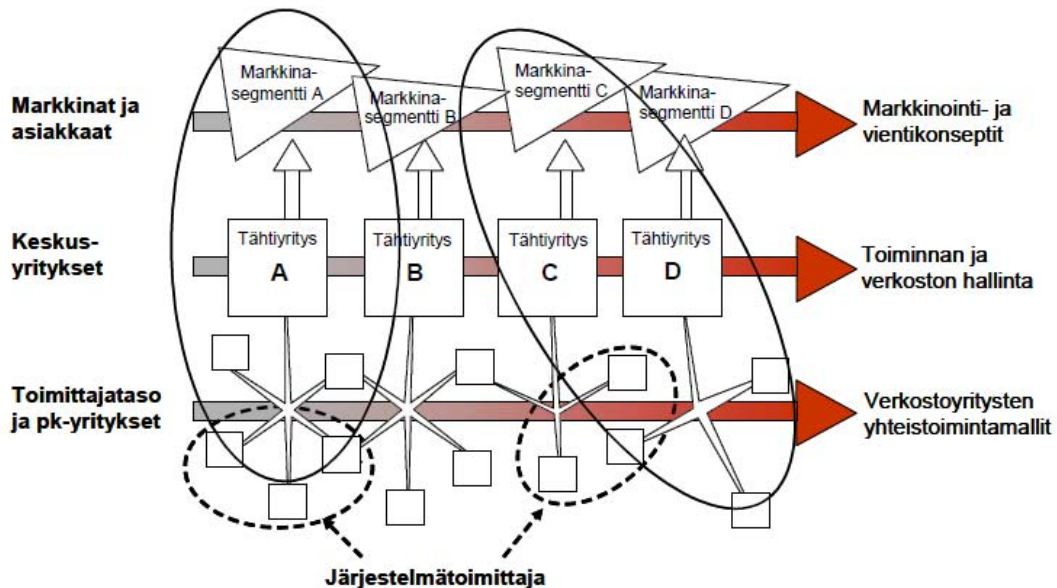


Kuva 7. Järjestelmätuottajamalli (Hyötyläinen et al. 2004).

Tavoitteena on saada aikaan riittävän vahva pk-yritysverkosto. Malli edellyttää verkostolta yhteistä liiketoimintamallia. Verkosto voi muotoutua moniteknologiaperustaiseksi osaamiskeskittymäksi, joka kykenee tarjoamaan rajoitettuja tuote- ja palvelukokonaisuuksia myös kansainvälisille markkinoille tai olemaan mukana isompien yritysten hankkeissa. (Hyötyläinen et al. 2004.) Verkostoituneet pk-yritykset kykenevät nouse-

maan aiemmin määräävässä asemassa olevien suuryritysten rinnalle kehittämään uusia palveluita.

Strateginen yritysverkosto, tiettyä palvelua tuottava virtuaaliyritys ja pk-yritysten järjestelmätoimittajaverkosto voidaan kytkeä yhteen nk. *miniklusteriksi*, jolla on rakenne ja toimintamallit erilaisten asiakasryhmien palveluiden tuottamiseksi ja viennin haasteisiin (kuva 8).



Kuva 8. Miniklusteri (Hyötyläinen et al. 2004).

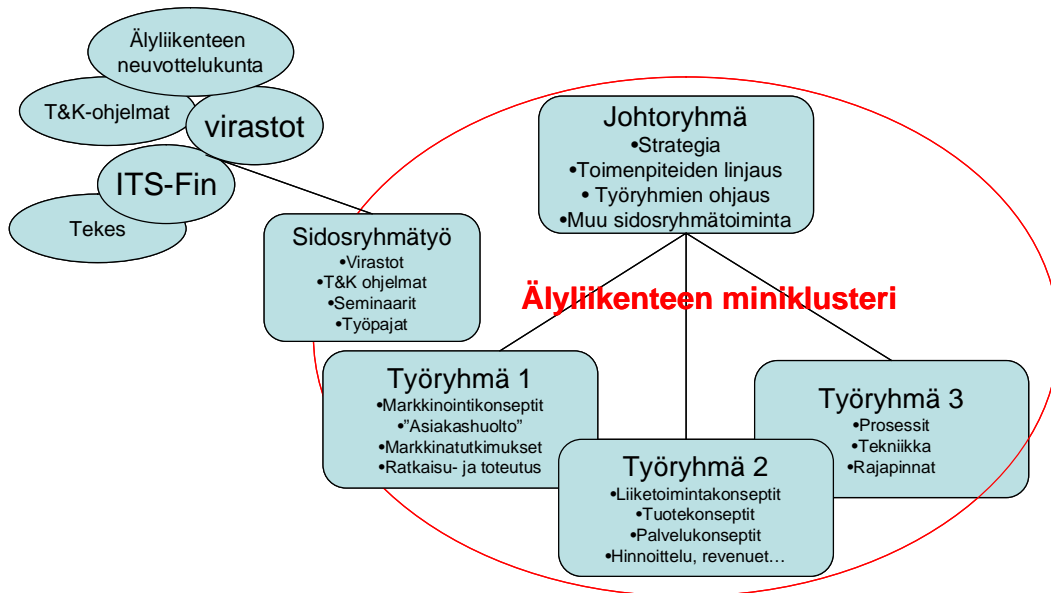
Miniklusterin rakentamiseksi tarvitaan pohjatyötä ja järjestäytymistä, jossa

- tunnistetaan potentiaaliset yritykset ja yritysryhmät
- käydään läpi yritysten omat strategiat klusterin yhteisen strategian pohjaksi
- laaditaan yhteinen strategia ja tavoitteet
- laaditaan toimintamalli ja -rakenne yhteistyölle
- tunnistetaan ja määritetään avainyritysten roolit ja toimintamallit
- tunnistetaan ja määritetään muiden kuin avainyritysten roolit ja toimintamallit
- tunnistetaan markkinat ja asiakassegmentit
- tunnistetaan ja määritetään tuotteet, tuoteryhmät ja palvelut sekä käynnistetään niiden liiketoimintamallien tekeminen
- tunnistetaan ja määritetään vientitoimintatavoitteet ja muut keskeiset tavoitteet palvelutuotannossa.

Toiminnan käynnistäminen tapahtuu helpoimmin organisoimalla yritysryhmä tuottamaan jokin pilottipalvelu yhteistyönä, jossa käydään konkreettisesti läpi kaikki edellä

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

mainitut kohdat. Työ voidaan jakaa työryhmille, joita ovat johtoryhmä ja eri asioihin keskittyvät työryhmät. Työn tulee olla pitkäjänteistä ja tavoitteellista. Klusteri hyödyntää palveluiden rakentamisessa julkisia rahoituskanavia. Kuvassa 9 on esitetty Pastori-projektissa työstetty teoreettinen malli älyliikenteen palveluita tuottavasta miniklusterista.



Kuva 9. Älyliikenteen palveluita tuottava miniklusteri – teoreettinen malli.

#### 4.5.2 Arvon luominen

Paikannuspohjaisissa palveluissa asiakkaille tuleva lisäarvo muodostuu heitä itseään koskevan paikannustiedon jalostamisesta heitä hyödyttäväksi palveluksi. Tyypillisiä ja samalla hyvin heterogeenisiä asiakkaita ovat matkapuhelinta käyttävät jalankulkijat ja joukkoliikenteen matkustajat, navigaattoreilla varustetut henkilöautoilijat, paikallisliikenteen ja kaukoliikenteen joukkoliikenneoperaattorit sekä kuljetusliikkeet, joiden kuljettajat ajavat läpi Euroopan maksaen tiemaksuja ja joiden ajoja pitää järjestellä ja työaikaa ja lastia seurata. Lisäksi paikannuspalveluiden asiakkaita ovat esim. taksit, joiden maksujärjestelmät on integroitu paikannus- ja opastusjärjestelmiin, autoleasing-yritykset, jotka haluavat hoitaa kätevästi ajoneuvojensa huollot, vuokra-autoyritykset, jotka haluavat seurata ajokilometrejä ja estää väärinkäytöt ja varkaudet, sekä hätäajoneuvot, joiden pitää löytää perille.

Paikannusperusteisiin palveluihin hyödynnettävä perustieto on yksinkertainen (paikka tietynä aikana ja henkilöllisyys), mutta sen käyttöä ja tallennusta koskee tiukka lainsäädäntö. Eri käyttäjäryhmien palveluiden tarve on hyvin erilainen, joten on löydettävä järkevät peruselementit sille, miten ja missä tuo suojattu yksilöity tieto jalostetaan tehokkaasti ja edullisesti personoiduiksi palveluiksi eri asiakasryhmille. Arvonmuodotuksessa on olennaista, että tiedot ovat oikeat ja oikea-aikaiset ja että niitä käytetään vain oikeisiin tarpeisiin.

Paikannuspohjaisissa palveluissa on tarkkaan mietittävä, missä pisteessä verkoston kyvykkyys (network intelligence) arvon luomisessa otetaan irti. Yksinkertaisimmillaan se tarkoittaa sitä, että esim. ajoneuvossa oleva erillinen navigaattori itsessään mittaa sijaintia ja liittää sen asiakkaan haluamaan reittihakuun, jolloin kaikki arvonmuodostus tapahtuu yhdessä ja samassa laitteessa (nk. front-end-kyvykkyys). Laitteen palvelut on rakennettu etukäteen ja ne on toimitettu asiakkaalle laitteen mukana. Korkeintaan karttapäivityksiä tehdään asiakkaan niin halutessa myöhemmin. Tällaisen palvelun arvonmuodostus on varsin yksinkertainen, eikä palvelulta odoteta enempää.

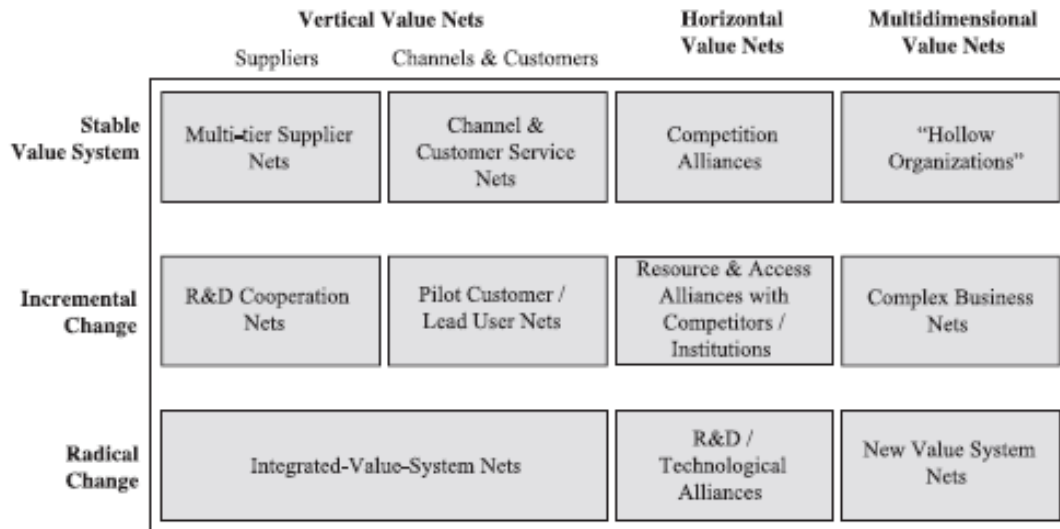
Toisena ääriesimerkkinä voidaan pitää esimerkiksi älypuhelimien kyvykkyyttä: matkapuhelimessa on käyttöliittymä, jolla voidaan tilata matkapuhelinverkon yli paikannukseen liittyviä erilaisia palveluita, tausta-aineistoja ja sovelluksia; kyvykkyys sijaitsee siis jollakin palveluntarjoajalla (nk. back-end), joka voi olla matkapuhelinvalmistaja tai verkko-operaattori tai jokin kolmas taho. Puhelimen käyttöjärjestelmän kyvykkyyttä voidaan päivittää verkon yli, ja back-end-tarjonta voi olla mitä tahansa.

Kun ajoneuvossa oleva laite voidaan yhdistää verkkoon, sama back-end-laajennus viedään ajoneuvoon. Tämä mahdollistaa hyvin erilaisen kirjon palveluita ja palveluntuottajia. Ajoneuvo voidaan yhdistää erilaisiin kodin ja työpaikan toimintoihin, ja matkalle voidaan tarjota musiikkia ja viihdettä netin yli. Kokeiluja tästä on jo, mm. eurooppalainen yritysten palveluverkosto Genivi Alliance kehittää tähän liittyviä rajapintoja ja palvelutapoja. Palveluita rajoittavat vain mobiiliverkkojen kapasiteetti ja hitaus. Liikenneturvallisuudesta on myös huolehdittava.

Kuvassa 10 esitetään erilaisten arvoverkkojen ja muutoksen riippuvuuksia. Kun halutaan tehdä suuria hyppyjä ja avata uusia markkinoita (radical change), on verkostoiduttava myös asiakkaiden kanssa ja yhdistettävä verkostoon tutkimusta ja teknisiä alliansseja (avattava rajapintoja). Suuretkin yritykset, kuten Nokia, ovat todenneet verkostoitumisen välttämättömäksi uusien mobiiliviestintään liittyvien tuotteiden ja uuden arvon luomisessa; pienet yritykset taas ovat innovatiivisia, mutta niiden panokset eivät riitä volyymituotantoon ja vientiin. Keskeisiä kysymyksiä ovat seuraavat: Tähdätäänkö nykyisen ja vakiintuneen arvoketjun toimivuuden tehostamiseen, jolloin riittää, että ketjun tai verkoston keskeinen veturi vaatii tehokkuutta muilta ketjun toimijoilta (esim. päätoimija alihankkijoilta)? Halutaanko tuottaa uusia palveluita uusille asiakkaille vai luoda kokonaan uutta liiketoimintaa, jolloin verkostoa on vahvistettava aivan uusilla toimijoilla ja arvonmuodostajilla ja palveluiden tekeminen edellyttää tutkimusta ja pilotteja, verkoston oppimiskykyä ja uusia toimintamalleja? (Möller et al. 2005.)



#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit



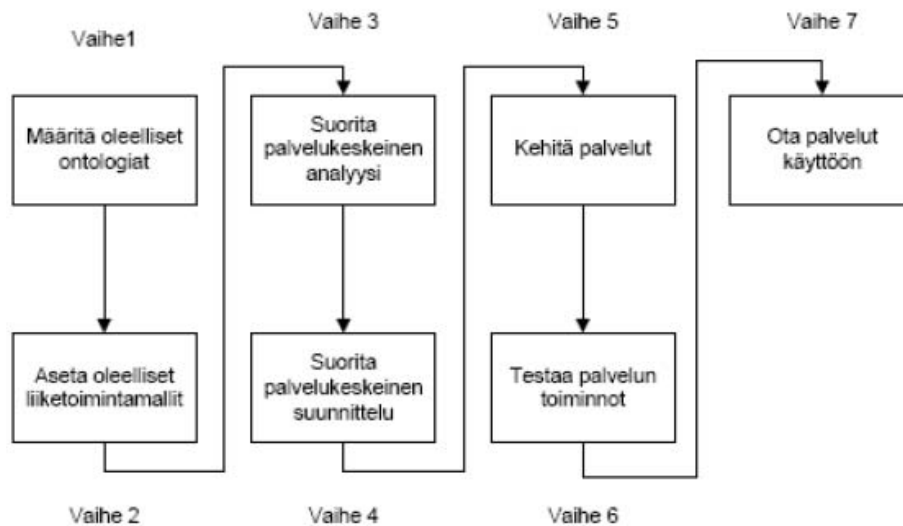
Kuva 10. Vertikaaliset, horisontaaliset ja moniulotteiset arverkot suhteessa markkinamuutokseen (Möller et al. 2005).

Digitaalisten palveluiden tutkijat erottelevat viisi erilaista palveluiden B2B-integraatio-tapaa: dataorientoituneet, sovellusrajapintaorientoituneet, metodiorientoituneet, portaali-orientoituneet ja prosessi-integraatiotason menetelmät. Nämä integraatiotavat voidaan jakaa edelleen teknisen tason menettelyihin ja liiketoimintaprosesseihin. Prosessi-integraatiotaso on B2B-integraation korkein ja vaativin taso. Prosessi-integraatio tarjoaa keinot määrittellä yhteinen liiketoimintaprosessimalli useille eri organisaatioille ja sitä kautta edesauttaa organisaatioiden välistä yhteistyötä. (Nordström 2004.) Vastaavasti digitaalisten palveluiden arvo muodostuu seuraavasti:

- *Arvoa syntyy verkon ääripäissä.* Suurin osa verkkojen tuottamasta arvosta syntyy verkon ääripäissä. Verkon ytimessä – kauimpana asiakkaasta – konsolidoituminen saa aikaan massatuotannon kustannushyötyjä. Toisaalta verkon laidalla – asiakkaan lähietäisyydellä – arvoa syntyy uudenlaisen asiakkaan tarpeiden huomioon ottamisen kautta.
- *Arvoa syntyy yhteisestä infrastruktuurista.* Aikaisemmin eri laitteisiin ja eri organisaatioille ja yrityksille hajautettuja infrastruktuurin elementtejä liitetään yhteen, jolloin niitä voidaan hallinnoida ja tarjota asiakkaille palveluiden muodossa. Yhteinen infrastruktuuri laajenee siis perustason tietotekniikkapalveluista yhteisiin liiketoimintaprosesseihin, kuten tilauksen käsittelyyn, laskutukseen, jakeluun, valmistukseen sekä asiakaspalveluun.
- *Arvoa syntyy modulaarisuudesta.* Laitteiden ja ohjelmistojen ohella myös organisaatioiden kyvykkyyksistä ja liiketoimintaprosesseista kehittyvät selkeästi määriteltäviä, itsenäisiä moduuleita, joita voidaan nopeasti ja saumattomasti liittää toisiinsa. Mitä useampaan arvoketjuun moduuli voidaan liittää, sitä enemmän se tuottaa arvoa.



- *Arvoa syntyy orkestroinnista: plug-and-play-liiketoiminta.* Modularisoitumisen ansiosta kyky koordinoida moduuleiden keskinäisiä linkkejä tulee yhdeksi arvokkaimmista liiketoimintakyvykkyyksistä. Liike-elämässä kilpailu keskittyy osakokonaisuuksien orkestrointiin. (Nordström 2004.)



Kuva 11. Ylhäältä alas -malli (Erl 2005).

Thomas Erlin luoma digitaalisten palveluiden ylhäältä alas -malli (top-down) on kehitetty erityisesti edelleen kehitettäville tai uudelleen käytettäville sovelluspalveluille. Malli koostuu seitsemästä eri vaiheesta (kuva 11).

1. Määritetään oleelliset ontologiat eli yhteiset käsitteet ja niiden suhteet palveluprosessista tai arvoketjusta tai yrityksestä. Tuloksena saadaan koostettua vaadittava informaatio tuotantokoneiston luomiseksi. Malli vaatii, että liiketoiminnan vaatimukset ovat tiedossa ja määriteltyinä, ja niiden on tuettava yrityksen ja arvoketjun kokonaisontologiaa.
2. Asetetaan keskeiset liiketoimintamallit tukemaan uutta ontologiaa. Liiketoimintamallit täytyy muokata tai luoda vastaamaan yhteistä määrittystä.
3. Analyysivaiheessa määritetään, mitä palveluita on rakennettava ja mitä sovelluslogiikkaa tullaan missäkin palvelussa käyttämään. Tämä on yleensä eniten aikaa vievä vaihe ja samalla strategian onnistumisen kannalta tärkeä. Tässä vaiheessa palveluiden määrittämisen lisäksi tehdään päätökset kriittisimmistä asioista, kuten siitä, mitä palvelukerroksia on tarkoitus rakentaa ja miten ne vaikuttavat palvelukeskeiseen ympäristöön. Palvelukerroksesta sovelluskerros käsittelee tietoa uudessa tai olemassa olevassa sovellusympäristössä, jolloin palvelut eivät ole riippuvaisia jostain nimenomaisesta teknologiasta. Liiketoimintapalvelukerros puolestaan pitää huolen liiketoimintapalveluista ja niiden liiketoimintalogiikasta. Orkestrointipalvelukerros huolehtii palveluiden

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

järjestyksestä ja logiikasta. Tämän kerroksen luomat prosessipalvelut yhdistävät liiketoimintaa ja sovelluspalveluita parantaen joustavuutta ja uudelleenkäytettävyyttä.

4. Suoritetaan palvelukeskeisen arkkitehtuurin suunnittelu, jossa palvelukerrokset määritetään osaksi palvelukeskeistä suunnitteluprosessia ja luodaan palveluiden kuvaukset. Päämääränä on muuttaa aiemmat palveluehdokkaat fyysisiksi palvelusuunnitelmiksi. Tämän määrittelyn pohjalta fyysisistä palvelusuunnitelmista tehdään abstrakteja rakenteita, jotka toteuttavat liiketoimintaprosesseja.
5. Kehitetään palvelut kunkin oman määrittelyn ja edellisen vaiheen kuvauksen mukaan.
6. Testataan palveluita ja niiden operaatioita niin kauan, että varmistetaan vaahtava toimivuus ja laatu.
7. Otetaan palvelut käyttöön. Oikein toteutettuna prosessissa on syntynyt helposti uudelleenkäytettäviä palveluita tulevaisuutta varten.

#### 4.5.3 Monipalvelumalli

Pastori-projektin keskeisenä tuloksena syntynyt monipalvelumalli perustuu kehittyneeseen arvoverkoston ja sen yhteiseen liiketoimintamalliin, jossa jokaisella on oma roolinsa (tai monta roolia) ja ansaintansa. Monipalvelumallin synergiaedut tulee verifioida jatkotutkimuksissa tarkemmin. Monipalvelumallilla haetaan radikaalia muutosta markkinoille ja toisaalta suuren volyymin kuluttajapalvelutuotteita sekä pitkälle jalostettuja ja jopa syvälle asiakkaan tuotantojärjestelmiin vietäviä liikkumiseen ja kuljettamiseen liittyviä tukipalveluita.

Tavoitteena on laajentuva ja täydentyvä avoin palvelualusta, jossa kuka tahansa tuottaja-arvoverkon toimija voi myydä kenen tahansa verkoston jäsenen palveluita. Mallin avoimuus riippuu perustietojen (mm. paikannustieto) standardoinnista ja verkoston toimijoiden käytössä olevien tietokantojen standardoiduista rajapinnoista. Avoimuus ei tarkoita rajoittamatonta. Kaikkea tiedon käyttöä ja tiedonvälitystä hallitaan sopimuksilla sekä esim. teleliikenteestä tutulla ohjausmallilla. Käyttäjän tai asiakkaan yksilöivä tieto on tarkasti valvottu, ja käyttäjä tietää, mihin ja miten hänen tietojensa käytetään.

Monipalvelu tarjoaa ajoneuvon paikkatietoa hyödyntäviä erilaisia liikkumiseen ja kuljettamiseen liittyviä palveluita. Palvelu on mahdollista laajentaa ajoneuvoista koko matkakaketjun kattavaksi, jolloin keskeisiä sisältöjä ovat myös joukkoliikennepalvelut ja kevyen liikenteen informaatio.

Ajoneuvoon integroituvan monipalvelun muodostavat a) ajoneuvoon asennettu paikannusjärjestelmä (esim. viranomaispalveluiden sitä edellyttäessä) b) tietoliikenne ja c) käyttöliittymä, joka voi olla kuluttajan valitsema (älypuhelin, taulutietokone tai jokin

muu PND-laite). Lisäksi mukaan kytketään ajoneuvon avoimien väylien kautta saatavia ajoneuvosensoritietoja.

Monipalvelun idea on tuoda erilliset ja eri toimijoiden tarjoamat palvelut samalle laitealustalle. Palvelun asiakkaat (kuluttajat, B2B-asiakkaat, liikenteen ammattilaiset) voivat hankkia ne ”yhdeksi luukulta”. Tavoite on häivyttää teknologia taustalle ja tarjota käyttäjälle hänen haluamansa personoitu ”lopputila” ja kokemus.

Monipalvelun tärkeimmät ominaisuudet ovat seuraavat:

- Paikannustietoja hyödynnetään useissa eri sovelluksissa ja palveluissa, mikä säästää tiedonkeruukustannuksia.
- Malli yhdistää erilliset palvelut yhteen ja parantaa olemassa olevaa palveluvalikoimaa tuottamalla uusia palveluita.
- Malli tuo eri palveluntekijät yhteen uudella tavalla dynaamiseksi palveluverkostoksi.
- Palvelut tehdään edullisiksi ja haluttaviksi uudella liiketoimintamallilla.

Erillisiä liikenteen paikka- ja seurantatietoon liittyviä palveluita on lukuisia (viranomaisen liikenteenohjaukseen liittyvä informaatio, navigaattorien reititys- ja paikkatiedot, älypuhelimien lukuisat sovellukset, mobiili viihde, autoihin kiinteästi liitetyt palvelut, kuljetusten seuranta, digipiirturit ja rekkamaksut jne.). Ne eivät toimi yhteen, joten käyttäjä joutuu hankkimaan niitä laitteineen erikseen. Lisäksi tuotteista puuttuu joukko uusia palveluita, jotka liikkujan paikannus mahdollistaa, kuten suoritepohjaiset vakuutukset, mobiilimaksamisen sovellukset pysäköinnissä, sähköajoneuvojen mobiilit palvelut, aika-, paikka- ja kilometriperusteiset verot, uudet liikennedatan keruumenetelmät jne.

Palveluiden tuottaminen eri alojen osaajien arververkolla, jossa isoilla ja pienillä yrityksillä on omat roolinsa (jotka voivat vaihdella asiakaskohtaisissa palveluissa) ja jossa syntyy myös täysin uusia rooleja, on keskeinen monipalvelumallin uusi elementti. Arververkon toimivuuden varmistamisessa tärkeää on luoda järjestelmästä toiseen siirrettävien perustietojen vakiointi ja rajapintojen standardointi. Arververkko muodostaa muuttuvan ja kehittyvän palvelualustan tuottamaan kuluttaja- ja viranomaispalveluita sekä palveluita ammattimaiseen käyttöön (logistiikka, kuljetukset, mobiilityö jne.).

Liiketoimintamallin kehittäminen on keskeinen tehtävä monipalvelussa. Liiketoimintamallin elementtejä ovat erilaiset asiakasryhmät tarpeineen, asiakasrajapintaan kehittyvä uusi monipalveluoperaattorin rooli sekä monialainen, sekä pienistä että suurista yrityksistä koottu toimijajoukko, jotka tuottavat eri asiakkaille ja alueille räätälöidyn palveluvalikoiman. Lisäksi malliin kuuluvat taustalla olevat tekniset laitteet, ohjelmistot, sovellukset ja taustajärjestelmät sekä niiden kehittäjien roolit ja tehtävät, kustannusten ja tuottojen muodostuminen arververkostossa ja mahdollisuudet uusiin rahoituskeinoihin (esim. B2B-kumppanuudet, mainokset). Uusi malli tehostaa ja muuttaa erillisten palveluiden tuotantoa radikaalisti.

#### 4. Mahdolliset liiketoimintamallit

Monipalvelu tuottaa hyötyjä eri osapuolille:

- Monipalvelu helpottaa ja sujuvoittaa arjen liikkumista (antaa älykkäitä vaihtoehtoja). Monipalvelu yhdistää palveluita kuluttajan puolesta ja tuottaa aivan uusia palveluita, jotka saa helposti käyttöön yhdeltä luukulta. Monipalvelu tekee palvelut edullisemmiksi ja helpommin hankittaviksi. (Kohderyhmä: kuluttaja-asiakkaat.)
- Monipalveluiksi kootut logistiikkaan ja kuljettamiseen liittyvät palvelut parantavat kuljetusten tehokkuutta ja tuottavuutta. (Kohderyhmä: logistiikkasektori.)
- Monipalvelut luovat liikkuvaan työhön (esim. vartiointi, ulkotilamainonta, huoltotoiminta), leasing- ja vuokra-autoyrityksille, erilaisille liikenteeseen ja pysäköintiin liittyville yrityksille, vakuutusyhtiöille jne. uusia palvelutuotteita sekä mahdollisuuksia hyödyntää paikannukseen pohjautuvia palveluita omassa liiketoiminnassa. (Kohderyhmä: B2B, PK- ja suuret yritykset.)
- Monipalvelu tuottaa arvoverkko-organisaatioilleen uutta liiketoimintaa ja uusista teknologioista palveluliiketoimintaa. Malli myös tehostaa ja lisää tuottavuutta, kun erilliset tuotantoprosessit korvautuvat parasta osaamista yhdistämällä. Monipalvelua voidaan kehittää vientituotteeksi ja lokalisoida kohdemaahan tai -alueeseen. (Kohderyhmä: B2B, PK- ja suuret yritykset, tutkimuslaitokset.)
- Monipalvelu antaa viranomaisille uuden alustan ja välineen tuottaa viranomaispalveluita, kerätä aineistoa liikenteen ohjaukseen, välittää liikenneinformaatiota sekä tuottaa uusia palveluita (mobiilitarkastukset, käyttöperusteiset maksut/verot jne.) edullisemmin kuin erillisillä järjestelmillä. Esim. vain sertifiointi ja valvonta jäävät viranomaisille, muu ostetaan palveluna. (Kohderyhmä: viranomaiset.)
- Monipalvelut sujuvoittavat liikennettä, vähentävät päästöjä ja onnettomuuksia ja niiden seurannaisia, tehostavat liikennejärjestelmän toimintaa sekä antavat tietoa valintojen tekemiseksi (myös joukkoliikenteestä). (Kohderyhmä: yhteiskunta.)
- Palvelut luovat osaamista ja työtä liikenteen ja kuljetusten palveluiden, ajoneuvo-teollisuuden alihankinnan ja jälkiasennettavien tuotteiden, mobiilipalveluiden, televerkkojen, mobiilimaksamisen, mobiilipalveluiden turvallisuuden ja liiketoiminnan kehittämisessä.
- Palveluihin voidaan kytkeä uusia teknologioita, kuten ajoneuvojen välistä viestintää, ajoneuvojen sensoritekniikkaa, ympäristön ja liikkujan kommunikaatiota, sosiaalista mediaa sekä erilaisia automatisoituja prosesseja. Monipalvelu toimii testialustana uusille keksinnöille ja innovaatioille.

## 5. Yhteenveto ja johtopäätökset

Älyliikenteen palveluita on hyvin monentyyppisiä eri käyttäjäryhmille ja eri tarpeisiin. Varsinkin yhteiskunnan tukemien tai aktivoimien palvelujen tavoitteena on saada aikaan hyödyllisiä välittömiä tai välillisiä vaikutuksia liikenneturvallisuuden edistämiseksi, liikennejärjestelmän tehostamiseksi ja liikenteen haittojen vähentämiseksi.

Esimerkkejä palveluista ovat mm. yksittäisille liikkujille (kuluttajille) personoidut paikkaan, kulkutapaan ja sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyvät tuotteet, joita käyttäjät voivat itse kehittää tai joihin he voivat tuottaa aktiivisesti tietoja ja kuvamateriaalia, joko proaktiivisesti tai passiivisesti. Liikenteeseen liittyviin palveluihin voidaan integroida matkailupalveluiden lisäksi myös esimerkiksi viihdepalveluita.

Yhteiskunta hyödyntää erilaisia liikennettä seuraavia, ohjaavia ja valvovia väyläverkon tai ajoneuvojen järjestelmiä, joita ovat liikenteen ja ympäristön monitorointi- ja ohjauslaitteet, valvontakamerat jne. Viranomaiset voivat vaatia ajoneuvoihin varusteeksi myös erilaisia seuranta-, valvonta- ja maksujärjestelmiä, joita ovat esimerkiksi digipiirturit, alkolukot ja tiemaksulaitteet, tai turvallisuutta parantavia automaattisia hätäviestintälaitteita.

Yritykset voivat tehostaa toimintojaan ja kuljetuksiaan hyödyntämällä ajoneuvojen ja kuljetusyksiköiden paikantamista ja seurantaa: kuljetuskaluston ja liikkuvan työn monitorointi, seuranta ja ohjaus voidaan ottaa osaksi yrityksen toiminta- ja tuotantojärjestelmiä, mikä tehostaa liiketoimintaa.

Ajoneuvoihin tai liikkujien mobiileihin laitteisiin liittyvät palvelut voivat olla monimutkaisia, mutta niiden perustana on tiettyjä ja yhteneviäkin elementtejä, kuten matkalta kerättävä paikannustieto (koordinaattipiste tietynä aikana digitaalisella kartalla/väylästäöllä), käyttöliittymä tai laite, joka kerää em. tiedot ja lähettää ne mobiiliverkon kautta edelleen johonkin järjestelmään. Keskeistä on kuvata yhteinen sisältö ja tietojen välitykseen liittyvät rajapinnat ja määrittää niille standardimuodot. Siten muodostetaan avointa alustaa eri toimijoille ja arvoverkoille kehittää palveluita niin kuluttajille, yhteiskunnalle kuin yrityksillekin.

Mitä monimutkaisempia palveluita tuotetaan, sitä monimutkaisempi tuotantokoneisto yleensä on. Älyliikenteen tulevaisuus on arvoverkoissa ja virtuaaliyrityksissä. Käyttäjiä ja yrityksiä on saatava mukaan kehittämään palveluita heti alusta asti. Mitä enemmän tiedontuottajia on liikkeellä, sitä parempia ja luotettavampia palveluita heille voidaan kehittää. Älykkään liikenteen palveluissa koko liikennejärjestelmä toimii anturina: jo-

## 5. Yhteenveto ja johtopäätökset

kainen pystyy tekemään älykkäitä ja turvallisia valintoja, kun tieto mahdollisuuksista on saatavilla ajantasaisesti. Tiedonkeruussa ja jakelussa on erityisen tärkeää noudattaa yksityisyydensuojan ja tietosuojan lakeja ja hyviä käytäntöjä, kuten on jo pitkään toimittu esim. matkapuhelimien paikannuksessa ja palveluissa.

Projektin tulosten ja eurooppalaisten linjausten perusteella monipalvelun toteuttaminen kannattaa aloittaa olemassa olevista vapaaehtoisista palveluista, joihin pakolliset viranomaispalvelut (kuten eCall ja EETS) integroidaan siinä määrin kuin se on mahdollista ja järkevää niiden tullessa ajankohtaisiksi. Liiketoimintamallien kehittäminen on edelleen keskeinen tehtävä ja tulee kestämään vielä vuosia älyliikenteen palvelutuotannon laajamittaiseksi rakentamiseksi ja kannattavan globaalien liiketoiminnan luomiseksi.

Viranomaispalveluiden ja kaupallisten palveluiden erilaisen kehitysdynamiikan takia kaupallisten palveluiden kehittäjille tulee antaa tilaa kehittää innovatiivisia ratkaisuja kansallisen monipalveluratkaisun toteuttamiseksi. Viranomaisilla on tärkeä rooli tuottaa viranomaispalveluihin liittyvät vaatimusmäärytykset ja rajapinnat, huolehtia lainsäädännöstä ja muista palvelupuitteista sekä edistää käyttäjille tarpeellisten palveluiden toteuttamista pilotoitien ja uusien innovatiivisten hankintamallien avulla.

On tärkeää, että mukana on osajia eri toimialoilta tuomassa kokemuksia ja näkemyksiä työhön. Monipalvelumallin toteuttaminen käytännössä on mielekästä ja mielenkiintoista. Tavoitteena on, että markkinoille syntyisi useita monipalvelumallia toteuttavia, kilpailevia tuoteperheitä (ks. kuva 12).



Kuva 12. Monipalvelumarkkinat.

## Lähdeluettelo

- Appel, K., Mattila, H., Tervonen, J. & Räsänen, J. 2006. Tienkäyttömaksujärjestelmät. Esiselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 17/2006. [http://www.lvm.fi/fileserver/Julkaisu%2017\\_2006.pdf](http://www.lvm.fi/fileserver/Julkaisu%2017_2006.pdf) (29.6.2011).
- App My Ride 2010. <http://www.app-my-ride.com> (5.7.2011).
- Berg Insight 2009. Fleet management and Wireless M2M in 2009. <http://www.berginisight.com> (10.11.2010).
- Berg Insight 2010. Fleet Management and Wireless M2M. 5. painos. Market Study 3/2010. <http://www.berginisight.com> (15.11.2010).
- Bowerman, A. 2007. The Costs and benefits of Road Pricing: Comparing Nationwide Charging with Project-Based Schemes. Lontoo: Institute of Economic Affairs. 12/2007.
- Coverbox 2011. Coverbox Car Insurance... How does it work? [http://www.coverbox.co.uk/how\\_coverbox\\_works.php](http://www.coverbox.co.uk/how_coverbox_works.php) (29.6.2011).
- Davidow, W. & Malone, M. 1992. The Virtual Corporation. Structuring and Revitalizing the Corporation for the 21st Century. New York: Harper Business.
- Digiipiirturilaki 2004. Laki ajopiirturikorttien myöntämisen järjestämisestä 9.7.2004/629.
- Direktiivi 1995/46/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston henkilötietodirektiivi.
- Direktiivi 2002/58/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston sähköisen viestinnän tietosuojadirektiivi.
- Direktiivi 2003/98/EY9. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi julkisen sektorin hallussa olevien tietojen uudelleenkäytöstä.
- Direktiivi 1999/62/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi verojen ja maksujen kantamisesta raskailta tavaraliikenteen ajoneuvoilta tiettyjen infrastruktuurien käytöstä.
- Direktiivi 2010/40/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi tieliikenteen älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönoton sekä tieliikenteen ja muiden liikennemuotojen rajapintojen puitteista
- EC News 2010. Autojen eCall-järjestelmä etenee pienin askelin. Uutiset, tiede ja tekniikka 4.5.2010. Euroopan komissio. [http://ec.europa.eu/news/science/100504\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/news/science/100504_fi.htm) (29.6.2011).
- EETS 2010. The interoperability of Electronic Road Toll Systems in the Community and The European Electronic Toll Service. Guide for Application of Directive 2004/52/EC and Decision 2009/750/EC.
- EK 2009. Komission päätös eurooppalaisen sähköisen tietullipalvelun ja sen teknisten osien määrittelystä 7547. Euroopan yhteisöjen komissio 6.10.2009. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:268:0011:0029:FI:PDF> (12.2.2011).

- Erl, T. 2005. Service Oriented Architecture; Concepts, Technology, and Design. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR.
- Euroopan komissio 2009. Impact assessment on the introduction of the eCall service in all new type-approved vehicles in Europe, including liability/ legal issues. Final Report Issue 2.
- Frost & Sullivan 2010a. Consumer Location-based Services (LBS) Market: The Wireless Carrier Opportunity. <http://www.wireless.frost.com> (13.2.2011).
- Frost & Sullivan 2010b. Internet radio is the most popular brought-in app being developed by automotive oems. Lehdistöiedote 27.10.2010.
- Hassinen, A., Hietaniemi, L. & Lutfi, E. 2007. Ympäristöalan viennin rahoitus ja uudet liiketoimintamallit: Case-kohteina Baltian maat, Venäjä ja Ukraina. Tutkimusraportti. Helsinki: Sitra.
- Helopuro, S. 2010. Esitys liikenne- ja viestintäministeriön liikenteen hinnoitteluseminaarissa 31.8.2010.
- Henkilötietolaki 523/1999.
- Hyötyläinen, R., Rynänen, T. & Mikkola, M. 2004. Ympäristöalan miniklustereiden rakentaminen ja kehittäminen. InnoEnvi-hanke. Espoo: VTT Tiedotteita 2233. 111 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2233.pdf>.
- Julkisuuslaki 621/1999. Laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta.
- Lahdenperä, P., Nykänen, V. & Rintala, K. 2005. Elinkaarimallit. Tilapalveluhankkeiden vaihtoehtoiset toimintatavat [Design-Build-Operate. Alternative modes of operation for accommodation services]. Espoo: VTT Tiedotteita – Research Notes 2315. 56 s. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2005/T2315.pdf>.
- Laki yksityisyyden suojasta työelämässä 759/2004.
- Litman, T. 2005. Pay-As-You-Drive Vehicle Insurance. Implementation, Benefits and Costs. Victoria Transport Policy Institute.
- Möller, K., Rajala, A. & Svahn, S. 2005. Strategic business nets: their type and management. Helsinki School of Economics, Department of Marketing. Journal of Business Research 58, s. 1274–1284.
- Nordström, H. 2004. Verkostoituvaa liiketoimintaa ja sovellusintegraatio. Essee. Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos.
- Oehry, B. 2006 ITS-Action plan, Specific Action 4.1 Adoption of an open in-vehicle platform architecture for the provision of ITS services and applications. Bryssel. 6/2010. [http://ec.europa.eu/transport/its/studies/doc/2010\\_12\\_20\\_study-open-in-vehicle-platform-architecture.pdf](http://ec.europa.eu/transport/its/studies/doc/2010_12_20_study-open-in-vehicle-platform-architecture.pdf) (14.3.2011).
- Perustuslaki 731/1999.

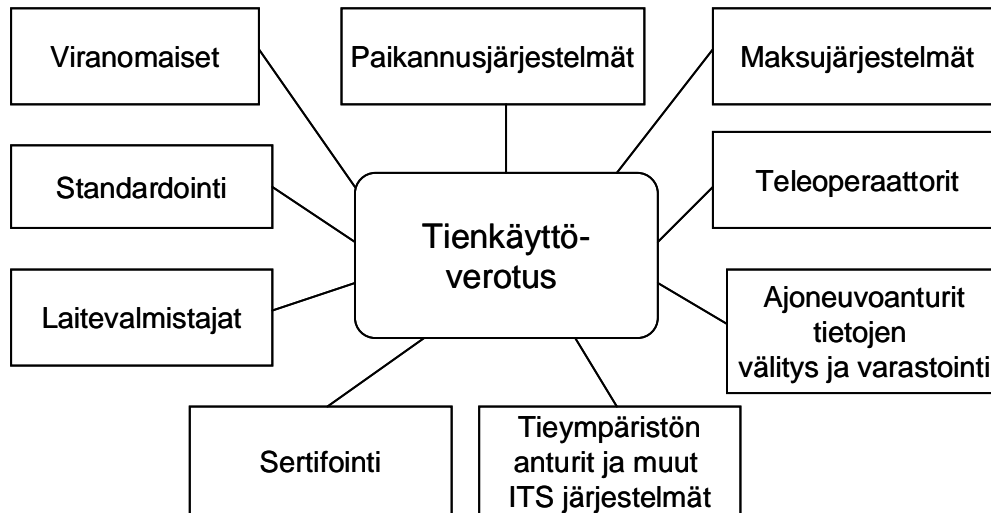


- preEN ISO standardi 17573/2007 . Road Transport and Traffic Telematics – Electronic Fee Collection – System architecture for vehicle related transport services. 6.12.2007
- Progressive 2011. Snapshot Discount. <http://www.progressive.com/snapshot> (28.6.2011).
- Rainio, A. Paikannus älyliikenteessä. Tilannekatsaus. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 21/2010.
- Rappa, M. 2010. Business models on the web. <http://digitalenterprise.org/models/models.html> (14.3.2011).
- Replod M. 2006. Presentation to BAQ-pre-meeting. 12/2006.
- Rikoslaki 39/1889.
- Suvanto, T., Viikman, A., Moilanen, P. & Tervonen, J. Tienkäyttömaksujen vaikutukset Suomessa. Esiselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 35/2007.
- Sähköisen viestinnän tietosuojalaki 516/2004.
- TDM 2010. <http://www.vtpi.org/tdm/tdm10.htm> (18.4.2011).
- Tieke 2005. Hinnoittelun ABC. Opas tietotuotteiden ja palveluiden hinnoitteluun. Julkaistu vuonna 2005 osana HIMA Hinnoittelumallit asiakassuhteessa -projektia. [http://www.tieke.fi/mp/db/file\\_library/x/IMG/14504/file/HinnoittelunABC-opas.pdf](http://www.tieke.fi/mp/db/file_library/x/IMG/14504/file/HinnoittelunABC-opas.pdf) (29.6.2011).
- Tollinfo 2010. Sanef and Ibertax receives contract, and in turn select Siemens technology <http://tollinfo.wordpress.com> (21.4.2011).
- Trafficmaster 2011. Smartnav. ITS-Finland ekskursion Trafficmasterille 2004.
- TCA 2008. Transport regulatory uses of telematics in Europe. Volume 1, 2008. Transport Certification Australia Limited. <http://www.tca.gov.au> (29.6.2011).
- TheWhereBusiness 2009. An open platform for portable Telematics? 19.1.2009. <http://news.thewherebusiness.com/content/open-platform-portable-telematics> (14.4.2011).
- Virtanen N. 2005. Automaattisen hätäviestijärjestelmän vaikutukset onnettomuustilanteessa. Liikenne- ja viestintäministeriö, AINO-julkaisuja 14/2005.



# Liite 1. Tienkäyttöverotukseen liittyvät ulkoiset roolit ISO-standardiluonnoksen mukaan

Standardin preEN ISO 17573 mukaiset roolikuvaukset (preEN ISO 17573 2007):



Kuva 1/1. Tiemaksujärjestelmän osapuolet.

Tienkäyttöverotuksen tavoitteena on kerätä sähköisesti suorite- tai muuhun laskentaan pohjautuen tienkäyttöön liittyvät verot ja maksut turvallisesti ja käyttäjän ajoa häiritsemättä. Tienkäyttöverotukseen liittyvät muut toiminnot ovat seuraavat:

**Maksujärjestelminä** toimivat pankit, luottokorttiyhtiöt, matkapuhelinoperaattorien järjestelmät jne. Maksujärjestelmät keskittyvät rahaliikenteen hoitoon eri osapuolien välillä. Tienkäyttöverotuksen ”sisällä” olevat toiminnot muodostavat maksuperusteet ja laskun. Maksujärjestelmät liitetään suorilla tai epäsuorilla sopimuksilla mukaan tienkäyttöverotukseen.

**Teleoperaattorit** huolehtivat tiemaksun keruujärjestelmän viestinnästä sekä mahdollisesti tuottavat solupaikannustietoa, jos sellainen on mukana. Myös teleoperaattorien tarjoama mobiilimaksupalvelu voidaan kytkeä verojen tai maksujen keruuseen.

**Paikannusjärjestelmät** tarjoavat paikannuspalveluita paikka-aika-suoritepohjaisille veroille ja maksuille. Paikannusjärjestelmä voi välittää ajoneuvojen paikkatietoja jatkuvasti (tietyin aikarajoituksin tai esimerkiksi siirtymisen vyöhykkeeltä tai alueelta toiseen jne.). Paikannusjärjestelmiä ovat mm. GPS, Galileo ja Glonass. Paikannuspalvelu perustuu suoraan tai epäsuoraan sopimussuhteeseen veronkeruun toimijoiden ja paikannuspalveluita tuottavan toimijan välillä.

**Ajoneuvoanturitietoja**, joita voidaan kerätä jotain muuta tarkoitusta varten, voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan myös veronkeruussa, jos tiedot katsotaan luotettaviksi ja veronkeruun kannalta toimiviksi. Tällaisia anturitietoja voivat olla navigointia tai ajoneuvojen hallintaa varten kerätyt tiedot, digipiirturitiedot, trailerianturien, jousi-

tuksen, käytettävien akselien sensoritieto jne. Tietovarastot voivat sijaita ajoneuvossa tai jossain muualla.

**Tieympäristön anturit ja muut ITS-järjestelmät:** Tieverotusjärjestelmä voi hyödyntää myös tienvarsitekniologiaa, kuten erilaisia alueellisia ja tienvarressa tehtyjä päästömittauksia. Myös data, jota käytetään liikenteen hallinnassa, voi olla osana verotusjärjestelmää esim. hinnoittelumallissa, jossa käytetään päästölaskentaa ja liikenteen hallinnan nopeusmittauksia.

**Laitevalmistajat** ovat keskeisessä roolissa tienkäyttöverotuksen kehittämisessä, sillä ne tuottavat ajoneuvolaitteita ja taustajärjestelmiä sekä niihin liittyviä ohjelmistoja ja sovelluksia sopimusten mukaan. Tienkäyttöverotus puolestaan määrittelee vaatimukset laite- ja järjestelmävalmistajille.

**Sertifiointi** huolehtii siitä, että tienkäyttöverotukseen käytettävät palvelut, laitteet ja järjestelmät ovat hyväksytyjä ja täyttävät ne vaatimukset, joita tienkäyttöverotus niille asettaa.

**Standardointi** tuottaa tienkäyttöverotukseen liittyviä ohjeita ja kuvauksia palveluiden, laitteiden ja järjestelmien tuottamiseksi ja hyväksyttävän toimivuuden varmistamiseksi.

**Viranomaiset** asettavat reunaehdot verotukselle eli säätävät lait ja määräykset sekä valtuuttavat, vahvistavat ja asettavat vaatimuksia verotuksen järjestämiselle. Viranomaisilla voidaan erottaa seuraavia rooleja:

**Liikenneviranomaiset** määrittävät usein tarpeet ja tavoitteet, joita tienkäyttöverolla voi olla liikennejärjestelmän optimaaliselle toimivuudelle ja tehokkuudelle. Liikenneviranomaiset ovat usein asiantuntijoina määrittämässä järjestelmän vaatimuksia, kuten käytettävyyttä, luotettavuutta ja laatua. Liikenneviranomaiset ovat usein määrittämässä myös tienkäyttöveron tariffien suuruutta veroviranomaisten apuna, jotta optimaalinen ja haluttu vaikutus liikennejärjestelmään varmistetaan. Lisäksi liikenneviranomaiset määrittelevät usein tienkäyttöverojärjestelmän toimintojen rooleja ja vastuita sekä kilpailuttavat ja sopivat toteutusmalleista. Liikenneviranomaiset määrittävät esimerkiksi tienkäyttöveron tavoitemallin (tavoitemenettelyn), joka on tienkäyttöverotusoperaattorin sopimuksen pohjana. Operaattori puolestaan sopii alihankkijoidensa kanssa työn toteutuksesta.

**Matkapuhelinoperaattoreita valvovat viranomaiset** puolestaan laativat teleliikennettä koskevan lainsäädännön ja määräykset esim. tiettyihin dedikoituihin taajuusalueisiin liittyen.

**Verotuksen viranomaiset** määrittävät tienkäyttöverotuksen toimintaympäristön ja toimijoiden uudet roolit suhteessa nykyiseen verotukseen – esimerkiksi onko kerätty rahamaksu vai vero. Verotuksen viranomaiset saattavat myös ohjata käyttämään vain tiettyjä haluttuja maksutapoja tai muuten ohjata verotuksen käytäntöjä.

**Yksityisyydensuojaa ja tietojen käsittelyä ohjaavat viranomaiset** määrittävät käytäntöjä ja antavat ohjeita tienkäyttöverotuksen toteutukseen osallistuville toimijoille.

## VTT Working Papers

- 162 Mikael Haag, Tapio Salonen, Pekka Siltanen, Juha Sääski & Paula Järvinen. Työohjeiden laadintamenetelmiä kappaletavaratuotannossa. Loppuraportti. 2011. 40 s.
- 163 Marko Nokkala, Kaisa Finnilä, Jussi Rönty & Pekka Leviäkangas. Financial performance of Finnish technical networks. 2011. 56 p. + app. 90 p.
- 164 Jussi Rönty, Marko Nokkala & Kaisa Finnilä. Port ownership and governance models in Finland. Development needs & future challenges. 2011. 104 p.
- 165 Aira Hast, Tommi Ekholm & Ilkka Savolainen. Suomen kansallisten päästövähennystoimien epävarmuuksien ja riskien arviointi. 2011. 44 s. + liitt. 3 s.
- 166 Mustafa Hashmi. Survey of smart grids concepts worldwide. 2011. 74 p.
- 167 Aimo Tiilikainen, Kyösti Pennanen & Maarit Heikkinen. Tulevaisuuden elintarvikepakkaus. Kvantitatiivinen kuluttajatutkimus pakkausprototyyppien ja kaupallisten verrokkituotteiden eroista. 2011. 36 s. + liitt. 8 s.
- 168 Pekka Leviäkangas, Anu Tuominen, Riitta Molarius & Heta Kajo (Eds.). Extreme weather impacts on transport systems. 2011. 119 p. + app. 14 p.
- 169 Luigi Macchi, Elina Pietikäinen, Teemu Reiman, Jouko Heikkilä & Kaarin Ruuhilehto. Patient safety management. Available models and systems. 2011. 44 p. + app. 3 p.
- 170 Raine Hautala, Pekka Leviäkangas, Risto Öörni & Virpi Britschgi. Perusopetuksen tietotekniikkapalveluiden arviointi. Kauniaisten suomenkielinen koulutoimi. 2011. 67 s. + liitt. 16.
- 171 Anne Arvola, Aimo Tiilikainen, Maiju Aikala, Mikko Jauho, Katja Järvelä & Oskari Salmi. Tulevaisuuden elintarvikepakkaus. Kuluttajälähtöinen kehitys- ja tutkimushanke. 152 s. + liitt. 27 s.
- 172 Sauli Kivikunnas & Juhani Heilala. Tuotantosimuloinnin tietointegraatio. Standardikatsaus. 2011. 29 s.
- 173 Eetu Pilli-Sihvola, Mikko Tarkiainen, Armi Vilkmán & Raine Hautala. Paikkasidonnaiset liikenteen palvelut. Teknologia ja arkkitehtuurit. 2011. 92 s.
- 174 Eetu Pilli-Sihvola, Heidi Auvinen, Mikko Tarkiainen & Raine Hautala. Paikkasidonnaiset liikenteen palvelut. Palveluiden nykytila. 2011. 59 s.
- 175 Armi Vilkmán, Raine Hautala & Eetu Pilli-Sihvola. Paikkasidonnaisten liikenteen palveluiden liiketoimintamallit. Edellytykset, vaihtoehdot, haasteet ja mahdollisuudet. 2011. 49 s. + liitt. 2 s.
- 176 Henna Punkkinen, Nea Teerioja, Elina Merta, Katja Moliis, Ulla-Maija Mroueh & Markku Ollikainen. Pyrolyysin potentiaali jätemuovin käsittelymenetelmänä. Ympäristökuormitukset ja kustannusvaikutukset. 78 s. + liitt. 15 s.
- 177 Kim Björkman, Janne Valkonen & Jukka Ranta. Model-based analysis of an automated changeover switching unit for a busbar. MODSAFE 2009 work report. 2011. 23 p.