

RDS-TMC-tieliikenteen tiedotuspalvelun tulevaisuus



Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) JP-Epstar Oy		Julkaisun laji Tutkimusraportti	
Juha Leinonen, Mikko Salste		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi RDS-TMC-tieliikenteen tiedotuspalvelun tulevaisuus			
Tiivistelmä <p>TMC-palvelu on tieliikenteen tiedotuspalvelu, joka tarjoaa ULA-radioverkon digitaalisen RDS-kanavan välityksellä ajoneuvopäätelaitteisiin ajantasaista tietoa liikenneolosuhteista. Suomessa Tiehallinto on testannut TMC-palvelua Yleisradion ja Digitan kanssa vuodesta 1998. TMC-vastaanoton mahdollistavien päätelaitteiden heikon saatavuuden ja ajoneuvonavigointikarttojen puutteen vuoksi palvelu ei ole tullut autoilijoiden saataville. Koska samanaikaisesti palvelun tuotantokustannukset ovat nousseet merkittävästi, liikenne- ja viestintäministeriö ja Tiehallinto päättivät teettää tutkimuksen TMC-palvelun tulevaisuudennäkymistä palvelun jatkokehittämisen linjaamiseksi Suomessa.</p> <p>Tutkimuksessa analysoidaan TMC-palvelun tarjonnan nykytilaa Suomessa ja muissa Euroopan maissa, arvioidaan RDS-TMC-tekniikan kilpailukykyä suhteessa muihin teknologioihin, esitetään argumentit Suomen TMC-palvelun jatkokehittämisen puolesta ja vastaan sekä arvioidaan palvelun tarjonnan jatkamisen edellytyksiä. Näiden perusteella määritellään toimintavaihtoehdot Suomen TMC-palvelun kehittämiseksi ja laaditaan toimintasuunnitelma tutkimuksessa ehdotetulle toimintavaihtoehdolle.</p> <p>TMC-palvelun käyttäjien määrän kasvu riippuu ajoneuvonavigointilaitteiden yleistymisestä. Suomessa TMC-palvelulla arvioidaan olevan käyttäjiä vuoden 2004 lopussa enintään muutama sata. Koska käyttäjien määrän kasvun ei ennakoita olevan nopeaa vielä lähivuosina, palvelun tarjonnan jatkamista ei voida perustella yksinomaan palvelun hyöty-kustannussuhteella. TMC-palvelu on kuitenkin tällä hetkellä ainoa merkittävä käytössä oleva yleiseurooppalainen ajantasainen matkanajan M2M-tiedotuspalvelu. Merkittävää kilpailijaa tai korvaajaa RDS-TMC-tekniikalle ei ole vielä lähivuosina. Pitemmällä aikavälillä näitä voivat olla matkaviestinverkon mobiilipalvelut, mobiili digitelevisio (DVB-H) ja giradion kautta välitettävä DAB-TPEG.</p> <p>Tutkimuksessa esitetään alueellisen TMC-palvelun kehittämistä joko pääkaupunkiseudulle tai E18:lle nykyisen valtakunnallisen palvelun tilalle. Alueellista TMC-palvelua puoltavat kustannussäästöt ja kehitysresurssien tehokas kohdentaminen sinne, missä palvelun tarve ja käyttäjäpotentiaali suurin. Palvelun tuomiseksi markkinoille tulisi käynnistää toimenpideohjelma, jossa keskeisenä tavoitteena on palvelun sisällön ja laadun kehittäminen. Luotettavan ja ajantasaisen liikennetiedon saatavuus on yksi keskeisimmistä TMC-palvelun kehittämisedellytyksistä.</p>			
Avainsanat (asiasanat) liikennetelematiikka, liikenteen tiedotus, RDS-TMC			
Muut tiedot Yhteyshenkilöt: Armi Vilkmán/LVM, Martin Johansson/Tiehallinto			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 63/2004		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkajulkaisu)	ISBN 952-201-209-2 (painotuote) 952-201-215-7 (verkkajulkaisu)
Kokonaissivumäärä 90	Kieli suomi	Hinta 17 €	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Edita Publishing Oy		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare) JP-Epstar Ab		Typ av publikation Undersökning	
Juha Leinonen, Mikko Salste		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation (även den finska titeln) RDS-TMC trafikinformationstjänstens framtid i Finland (RDS-TMC-tieliikenteen tiedotuspalvelun tulevaisuus)			
Referat TMC-tjänsten är en trafikinformationstjänst som förmedlas via FM bandets digitala RDS kanal till fordonsterminaler med aktuell trafikinformation. Vägförvaltningen har tillsammans med Rundradion (YLE) och Digita utfört pilottester av TMC-tjänsten sedan 1998. På grund av den dåliga tillgången på marknaden av lämpliga TMC-mottagarterminaler och kartor för navigationssystem, har tjänsten förblivit otillgänglig för bilister. Samtidigt har tjänstens produktionskostnad ökat kraftigt. Kommunikationsministeriet och Vägförvaltningen har beslutat att utföra en undersökning av TMC-tjänstens framtidsutsikter och riktlinjer för tjänstens framtida utveckling i Finland. I undersökningen analyseras TMC tjänstens nuvarande utbud i Finland och andra europeiska länder, RDS-TMC teknologins konkurrensmöjlighet i förhållande till andra teknologier, argument för och emot en vidareutveckling av TMC tjänsten i Finland, samt förutsättningar att fortsätta tjänsten. På basen av undersökningens slutsatser definieras verksamhetsalternativen för TMC tjänstens utveckling i Finland och ett förslag till en verksamhetsplan. Ökningen av antalet användare av TMC tjänsten är beroende av hur allmänna navigationssystemen i fordonen blir. Antalet användare av TMC tjänsten i Finland är i slutet av 2004 högst några hundra. Eftersom antalet användare förväntas öka långsamt även under de närmaste åren kan man inte motivera att tjänsten upprätthålls bara med förhållandet mellan tjänstens nytta och kostnad. TMC-tjänsten är för närvarande den enda betydande realtids M2M informationstjänst som är i allmänt bruk i Europa. Några konkurrerande eller ersättande teknologier till RDS-TMC är inte att vänta inom de närmaste åren. I ett längre perspektiv kan mobilnätets tjänster, som mobilt digital-tv (DVB-H) och förmedling av DAB-TPEG via digitalradio vara alternativ. Undersökningen presenterar en regional TMC tjänst för endera huvudstadsregionen eller för E18, som skulle ersätta den befintliga rikstäckande tjänsten. Fördelar som uppnås med en regional TMC-tjänst är kostnadsbesparingar och koncentration av utvecklingsresurser till områden med hög efterfrågan och användarpotential för tjänsten. För att lansera tjänsten bör en verksamhetsplan utvecklas med målsättning på utveckling av tjänstens innehåll och kvalitet. Aktuell och pålitlig trafikinformation är en av de viktigaste förutsättningarna för utveckling av TMC tjänsten.			
Nyckelord Telematik, trafikinformation, RDS-TMC			
Övriga uppgifter Kontaktpersoner: Armi Vilkman, kommunikationsministeriet; Martin Johansson, Vägförvaltningen			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 63/2004		ISSN 1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 952-201-209-2 (trycksak) 952-201-215-7 (nätpublikation)
Sidoantal 90	Språk finska	Pris 17 €	Sekretessgrad offentlig
Distribution Edita Publishing Ab		Förlag Kommunikationsministeriet	



DESCRIPTION

Date of publication
15.11.2004

Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) JP-Epstar Ltd		Type of publication Report	
Juha Leinonen, Mikko Salste		Assigned by Ministry of Transport and Communications	
		Date when body appointed	
Name of the publication The Future of the RDS-TMC Traffic Service in Finland			
Abstract <p>TMC is a traffic service that provides real-time traffic information to the receivers installed in the vehicles by using digital information transmission channel of FM band (RDS). In Finland, the Finnish Road Administration has provided test service with Finnish Broadcasting Company (YLE) and Digita since 1998. Due to the poor availability of TMC receivers and the lack of in-car navigation maps, TMC service has not yet become available to the motorists. Meanwhile the production costs have increased substantially. In order to make decision on the future of the Finnish TMC service, Ministry of Transport and Communications and Finnish Road Administration decided to launch a study of the state and future perspectives of the TMC.</p> <p>The study consists of analyses of the Finnish TMC service, provision of the TMC services across Europe and viability of the RDS-TMC technology in comparison with competing technologies. Then the pros and cons of the TMC service and prerequisites for the continuation are stated. Following the analyses, four alternative courses of action are developed. A detailed action plan is developed for the suggested approach.</p> <p>The number of TMC service users is contingent on the penetration of in-car navigation systems. It is estimated that in Finland there will be few hundreds users at the end of the year 2004. Because the number of users will not increase rapidly in the near future, the continuation of the TMC service cannot be justified solely on the basis of cost benefit analysis. However, TMC service is now the only noteworthy machine to machine (M2M) real time traffic information service in operation in Europe. In the short term, there will be no competing technologies to the RDS-TMC. In the long run, mobile traffic information services, mobile digital television (DVB-H) and TPEG protocol for the digital radio (DAB-TPEG) can substitute for the RDS-TMC.</p> <p>Instead of providing national service it is recommended to develop a regional TMC service. Two alternative coverage areas were identified: TMC service for the capital region and TMC service for the European road E18. The main advantages of regional TMC service are cost savings, better allocation of development resources to the areas where the need and potential for the service is highest. But before regional TMC service is launched on the market, several measures should be carried out. One of the most essential actions is the development of the content and quality of the TMC service.</p>			
Keywords traffic telematics, traffic information, RDS-TMC traffic service			
Miscellaneous Contact persons: Armi Vilkmán, Ministry of Transport and Communications; Martin Johansson, Finnish Road Administration			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 63/2004		ISSN 1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	ISBN 952-201-209-2 (printed version) 952-201-215-7 (electronic version)
Pages, total 90	Language Finnish	Price € 17	Confidence status Public
Distributed by Edita Publishing Ltd		Published by Ministry of Transport and Communications	

ESIPUHE

Liikennetiedottaminen on eräs tärkeä alue Suomen liikenteen hallinnan ja liikenteen tietopalvelujen kehittämisessä. Paitsi että laaditaan kehittämisstrategioita ja täydennetään liikenteen arkkitehtuuria ja tietokantoja, on tärkeää myös miettiä millä eri välineillä tietoa jaetaan loppukäyttäjille. T&K-ohjelmien avulla ja yksittäisissä hankkeissa voidaan tutkia eri palveluiden käytettävyyttä ja soveltuvuutta liikenteen tiedotukseen kokeiluluontoisesti ennen laajempaa käyttöönottoa.

Tässä selvityksessä tarkastellaan Tiehallinnon pilotoiman ”machine-to-machine” -tyyppisen radion välityksellä annettavan RDS-TMC-dataviestipalvelun soveltuvuutta Suomeen. Selvityksessä kerrotaan mm. palvelun tekniikasta ja käytöstä muissa maissa sekä mietitään palvelun toimivuuden ja laajennettavuuden edellytyksiä. Suomi on allekirjoittanut muiden EU-maiden tavoin MoU:n RDS-TMC-palvelusta osana muuta liikennetiedottamista. EU pyrkii siihen, että liikennetietopalvelut toimisivat saumattomasti ja yhtenevästi maasta toiseen liikuttaessa ao. maan omalla kielellä. Työn tekemisestä ovat vastanneet Pöyry-yhtiöihin kuuluvan JP-Epstar Oyn Juha Leinonen ja Mikko Salste.

Työn puitteissa on haastateltu virkamiehiä, ulkomaisia alan asiantuntijoita, autoteollisuuden, autoliikkeiden, tietopalvelulaitetoimittajien, viestintäoperaattoreitten sekä kartanvalmistajien edustajia ja pidetty yksi sidosryhmätyöpaja asian tiimoilta.

Helsingissä, lokakuussa 2004

Armi Vilkman
Yli-insinööri

SISÄLLYSLUETTELO

LYHENTEET JA KÄSITTEET	3
YHTEENVETO JA SUOSITUKSET.....	6
1 JOHDANTO	9
1.1 Taustaa	9
1.2 Tavoitteet ja rajaukset	9
1.3 Tutkimusmenetelmä.....	11
2 TMC -TIELIIKENTEEN TIEDOTUSPALVELU	13
2.1 Palvelun yleiskuvaus	13
2.2 Palvelun arvoketju	14
2.3 Palvelun vahvuudet	15
2.4 Palvelun heikkoudet.....	16
3 TMC-PALVELU SUOMESSA	19
3.1 TMC-palvelu tieliikenteen tiedotuskanavana.....	19
3.1.1 Tiehallinnon liikenteen tiedotuspalvelut	19
3.1.2 Muiden palveluntarjoajien tiedotuspalvelut	20
3.1.3 Liikenteen tiedotuksen arvoketju	21
3.2 TMC-palvelun tarjonnan nykytila	23
3.3 TMC-palvelun tarjonnan arvoketju.....	25
3.4 Arvio TMC-palvelun yleistymisestä	27
3.5 Palvelun kustannukset ja hyödyt.....	28
3.6 Palvelun kehittämisintressit	31
4 TMC-PALVELUN TARJONTA EUROOPAN MAISSA.....	32
4.1 Tilanneanalyysi muista Euroopan maista.....	32
4.1.1 Ruotsi	32
4.1.2 Tanska	33
4.1.3 Norja.....	35
4.1.4 Saksa.....	35
4.1.5 Itävalta ja Sveitsi	36
4.1.6 Alankomaat, Belgia ja Luxemburg	37
4.1.7 Ranska	38
4.1.8 Iso-Britannia ja Irlanti	39
4.1.9 Italia, Espanja ja Portugal.....	40
4.1.10 Tsekki ja Unkari	41
4.2 Yhteenveto Euroopan tilanteesta	41
5 LIIKENTEEN TIEDOTUKSEN TEKNOLOGIOIDEN KEHITYS.....	43
5.1 Liikennetiedotus digitaalisissa radio- ja televisioverkoissa.....	43
5.1.1 TPEG-protokolla	43
5.1.2 Digiradio.....	44

5.1.3	Mobiili digitelevisio	45
5.2	Liikennetiedotus matkaviestinverkoissa	46
5.3	Muut ajantasaisen matkanaikaisen liikennetiedotuksen teknologiat.....	48
5.4	Johtopäätökset RDS-TMC-teknologian kilpailukyvyistä.....	49
6	TMC-PALVELUN TOIMINTAVAIHTOEHDOT SUOMESSA	53
6.1	Kehittämisen lähtökohdat ja tulevaisuuden toimintavaihtoehdot.....	53
6.2	TMC-palvelun tarjonnan jatkaminen	55
6.2.1	Valtakunnallinen TMC-palvelu.....	56
6.2.2	Alueellinen TMC-palvelu	56
6.2.3	TMC-palvelun tarjonnan jatkamisen ja kehittämisen perusedellytykset	57
6.3	TMC-palvelun tilapäinen keskeyttäminen.....	59
6.4	TMC-palvelun lakkauttaminen	60
6.5	Toimintavaihtoehdon valinta	63
7	TOIMINTASUUNNITELMA ALUEELLISEN TMC-PALVELUN KEHITTÄMISEKSI	64
7.1	Toimintavaihtoehdon perusteleminen ja kehittämisen lähtökohtien kartoitus ...	65
7.2	Tavoitteiden ja tavoitetilan määrittely	67
7.3	Palvelun sisällön ja laadun kehittäminen.....	68
7.4	Kustannusten ja investointien tehostaminen	69
7.5	Tuotanto- ja tarjontaprosessien kehittäminen	71
7.6	Palvelun markkinointi	71
7.7	Palvelun johtaminen	72
7.8	Toimintasuunnitelman keskeisten toimenpiteiden ajoittaminen.....	72
	LÄHTELUETTELO	74
	Haastattelut ja yhteydenotot	74
	Kirjallisuus.....	75
	LIITE 1. YHTEENVETO TMC-PALVELUN TARJONNASTA EUROOPASSA.....	77

LYHENTEET JA KÄSITTEET

Ajoneuvonavigointi. Ajoneuvon kuljettamista tukeva navigointi. Navigointi on käyttäjän valintoihin perustuva ja tiettyyn määränpään löytämistä tukeva toiminta.

Ajoneuvonavigointilaite. Ajoneuvoon kiinteästi asennettu paikannuslaite, joka tukee navigointia.

DAB (Digital Audio Broadcasting). Digitaaliseen tiedonsiirtoon perustuva radiolähetysjärjestelmä.

DIGIROAD. Suomen kansallinen tie- ja katutietojärjestelmä, joka sisältää digitaalisessa muodossa koko tie- ja katuverkon sijaintitiedot ja tärkeimmät ominaisustiedot sekä välineet ja toimintatavat tietojen hallintaan ja ylläpitoon.

DVB (Digital Video Broadcasting). Digitaaliseen tiedonsiirtoon perustuva televisiolähetysjärjestelmä.

DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld). Digitaaliseen tiedonsiirtoon perustuva televisiolähetysjärjestelmä liikkuvaan vastaanottoon.

DVB-T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial). Digitaaliseen tiedonsiirtoon perustuva televisiolähetysjärjestelmä maanpäälliseen digitaaliseen televisioverkkoon.

Dynaaminen navigointi. Tarkoitetaan navigointilaitteen ominaisuutta, joka mahdollistaa ajantasaisen liikennetiedon hyödyntämisen matkanaikaisessa reitin ohjauksessa. Varoittaa reitillä olevista häiriöistä sekä laskee viiveen ja ehdottaa halutessa vaihtoehtoisia reittejä.

EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution). Teknologia, jonka avulla GSM-verkot pystyvät käsittelemään kolmannen sukupolven matkapuhelinpalveluja ja joka lisää verkkokapasiteettia.

FCD (Floating Car Data). Liikenteessä olevien ajoneuvojen käyttö liikennetiedon keräämiseen.

GPRS (General Packet Radio Service). Pakettikytkentäinen tiedonsiirto matkapuhelinverkon kautta. GPRS mahdollistaa nopeammat ja kustannuksiltaan edullisemmat langattomat tietoliikenneyhteydet kuin aikaisemmin markkinoille tullut piirikytkentäiseen tekniikkaan perustuva GSM-data.

GPS (Global Positioning System). Yhdysvaltain puolustusministeriön ylläpitämä ja hallinnoima maailmanlaajuisesti toimiva ja käytössä oleva satelliittipaikannusjärjestelmä.

GSM (Global System for Mobile Communications). Vallitseva toisen sukupolven matkapuhelinstandardi Euroopassa ja suuressa osassa muuta maailmaa.

IP (Internet Protocol). *Internet-protokolla, TCP/IP:n verkkokerroksen yhteyskäytäntö.*

IPDC (Internet Protocol Data Casting). *Internet-protokollan käyttö DVB-verkon tiedonsiirrossa. IP datacasting palveluita ovat laajakaistaiset video streaming -lähetteet ja suurien tiedostojen siirrot.*

M2M (Machine-to-Machine). *Koneiden välinen kommunikointi.*

Monilähetys (point-to-multipoint). *Teleyhteys, jonka avulla voidaan lähettää yksisuuntainen viesti tietyn maantieteellisen alueen kaikille vastaanottajille.*

Pyyntöpalvelu (pull-palvelu). *Tietoliikennepalvelu, jonka avulla päätelaitteen käyttäjälle lähetetään tietoja kertaluonteisesti ja ainoastaan hänen pyynnöstään (vrt. tarjontapalvelu).*

RDS (Radio Data System). *Tiedonsiirtoprotokolla, jonka avulla voidaan lähettää digitaalisessa muodossa olevaa tietoa tavallisen analogisen ULA-yleisradiolähetteen mukana.*

RDS-TA (Radio Data System – Traffic Announcement). *Toiminto, joka mahdollistaa liikennetiedotuksesta kertovan koodin lähettämisen RDS-kanavassa. TA-toiminnon ollessa päällä, autoradio siirtyy liikennetiedotusta lähettävälle radio-kanavalle tiedotuksen ajaksi. Toimii Suomessa Yleisradion suomenkielisillä radiokanavilla.*

RDS-TMC (Radio Data System – Traffic Message Channel). *RDS:n lisäpalvelu, jonka tarkoituksena on välittää TMC-protokollan mukaista liikennetietoa RDS:n avulla.*

Satelliittipaikannus. *Satelliittien lähettämiin radiosignaaleihin perustuva paikannus.*

Solulähete (cell broadcasting). *Monilähetys matkaviestinverkoissa, jossa yhteinen viesti lähetetään kaikille tietyllä alueella oleville toiminnetta tukeville matkaviestimille.*

Tarjontapalvelu (push-palvelu). *Tietoliikennepalvelu, jonka avulla päätelaitteen käyttäjälle lähetetään tietoja ilman yksittäiseen lähetykseen liittyvää lähetyspyyntöä (vrt. pyyntöpalvelu). Voidaan toteuttaa esimerkiksi lyhytsanomien solulähetyspalvelun avulla.*

Telematiikka. *Tarkoittaa tietoliikenteen ja tietotekniikan yhdistämistä. Liikentelelematiikka on telematiikan soveltamista liikenteessä ajoneuvoihin ja liikenneinfrastruktuuriin.*

TMC (Traffic Message Channel). *Liikennetiedon välittämiseen RDS-tiensiertokanavassa kehitetty pakkausprotokolla.*

TPEG (Transport Expert Protocol Group). *Liikennetiedon välittämiseen digitaalisissa viestintäverkoissa, erityisesti digiradiossa, kehitetty pakkausprotokolla.*

ULA (Ultralyhyet aallot). Viittaa 87,5–108 MHz yleisradioalueeseen ja sillä lähetettäviin taajuusmoduloiuihin analogisiin yleisradiolähetyksiin.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). Markkinoille tulossa oleva kolmannen sukupolven matkapuhelinstandardi, joka mahdollistaa nykyistä nopeammat pakettivälitteiset langattomat tietoliikenneyhteydet.

WLAN (Wireless Local Area Network). Langaton lähiverkko. Viittaa standardin IEEE 802.11 mukaisiin tiedonsiirtoverkkoihin.

YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

RDS-TMC-palvelu (jatkossa TMC-palvelu, ks. 1.2) on tieliikenteen tiedotuspalvelu, joka välittää ULA-radioverkon kautta autoilijoille suoraan ajoneuvopäätelaitteisiin koneelta koneelle -tiedonsiirtona (M2M) ajantasasta tietoa liikenneolosuhteista, kuten liikenteen häiriöistä. Suomessa Tiehallinto on pilotoinut TMC-palvelua Yleisradion ja Digitan kanssa vuodesta 1998. Tiehallinnon tarjoama palvelu on tällä hetkellä valtakunnallinen. Päätelaitteiden heikon saatavuuden ja TMC-palvelun vastaanotossa tarvittavien kartta-aineistojen puutteen vuoksi palvelu ei ole kuitenkaan tullut autoilijoiden saataville. Samanaikaisesti palvelun tuotantokustannukset ovat nousseet merkittävästi ja uhkaavat nousta yhä edelleen. Tämän vuoksi liikenne- ja viestintäministeriö ja Tiehallinto ovat päättäneet teettää tutkimuksen RDS-TMC -tieliikenteen tiedotuspalvelun tilasta ja tulevaisuudennäkymistä palvelun jatkokehittämisen linjaamiseksi.

Tutkimuksen tavoitteena on analysoida TMC-palvelun nykytilaa ja palvelun tarjontamallia Suomessa, tarkastella palvelun tarjontaa muissa Euroopan maissa, arvioida RDS-TMC-tekniikan kehittymistä ja kilpailukykyä suhteessa muihin teknologioihin, esittää argumentit Suomen TMC-palvelun jatkokehittämisen puolesta ja vastaan sekä arvioida palvelun tarjonnan jatkamisen edellytyksiä. Näiden perusteella tehtävänä on määritellä toimintavaihtoehdot Suomen TMC-palvelun kehittämiselle ja laatia toimintasuunnitelma valitun tai valittujen toimintavaihtoehtojen pohjalta. Tutkimus on luonteeltaan konsultatiivinen asiantuntijatyö ja se perustuu haastatteluihin, kirjallisuusselvityksiin, kyselyihin ja tutkimuksen tekijöiden niistä tekemiin analyysihin ja johtopäätöksiin.

TMC-palvelussa liikennetietoa välitetään ajoneuvojen päätelaitteisiin koodattuna, standardimuotoisina TMC-viesteinä. Toisin kuin puhuttuihin radion liikennetiedotuksiin, TMC-palveluun ei liity tiedotuksen lukemiseen liittyvää viivettä. TMC-palvelu tarjoaa yleiseurooppalaisen, reaaliaikaisen tiedotuskanavan häiriötiedon välittämiseen sekä ennalta odottamattomista olosuhteista että ennalta tiedossa olevista tapahtumista. Navigointilaitteeseen yhdistettynä se mahdollistaa häiriötiedon huomioivan dynaamisen reitinohjauksen. Muita TMC-palvelun vahvuuksia ovat viestien toistettavuus ja tallentaminen päätelaitteeseen, oleellisten viestien suodatus ja palvelun käytettävyys vuorokaudenajasta riippumatta.

TMC-palvelun vastaanotto edellyttää TMC-vastaanotinta, jossa on tallennettuna koodattujen viestien vastaanoton mahdollistama tapahtumaluettelo ja paikannustietokanta. Yleensä päätelaite on ajoneuvonavigointilaitte, jossa on TMC-viritin ja karttaohjelmisto. Suomessa TMC-vastaanoton mahdollistavia navigointilaitteita on saatavilla jo useita laitemerkkejä ja -malleja, mutta vastaanotossa tarvittavia kartta-aineistoja saadaan aikaisintaan syksyllä 2004 ja tällöinkin vain tiettyihin laitemerkkeihin ja peitoltaan hyvin rajalliselle kohdealueelle Etelä-Suomessa. Koko maan karttapeittoa joudutaan odottamaan vielä vuosia.

Suomessa TMC-palvelun käyttäjiä arvioidaan olevan vuoden 2004 lopussa enintään muutama sata. Käyttäjien määrän kasvu tulee riippumaan navigointilaitteiden yleistymisestä. Suomessa tämän ei uskota tapahtuvan kovin nopeasti johtuen muun muassa navigointilaitteiden korkeasta hinnasta ja ajoneuvokannan hitaasta uusiutumisesta. Aiempien selvitysten perusteella alle kahden prosentin

penetraatiossa TMC-palvelun tarjontaa ei voida perustella pelkästään palvelun hyöty-kustannussuhteella. TMC-palvelu on kuitenkin ainoa käytössä oleva ajantasainen matkanajan M2M-palvelu, jotka väistämättä tulevat yleistymään tulevaisuudessa. Tästä näkökulmasta TMC-palvelu on yksi tarpeellinen kehitysvaihe ajantasaisen matkanajan liikenteen tiedotuksen palvelujen kehittämisessä.

Tutkimuksessa mukana olleista 18 Euroopan maasta TMC-palvelua tarjotaan tai pilotoidaan 13 maassa (ks. liite 1). Yleistettynä palvelua ei ole tarjolla Euroopan reuna-alueilla joko siksi, että palvelulle ei koeta olevan erityistä tarvetta vähäisestä liikennemäärästä johtuen tai siksi, että tarvittavia digitaalisia kartta-aineistoja ja paikannustietokantaa ei ole olemassa. Pohjoismaista palvelu on toiminnassa jo Ruotsissa ja Tanskassa sekä kokeiluvaiheessa Norjassa. Ruotsissa palvelua on kehitetty määrätietoisesti jo vuodesta 1998, mutta käyttäjiä siellä on vasta noin 80 000 eli noin 2 prosenttia autokannasta. Eniten käyttäjiä arvioidaan olevan Saksassa. Erään arvion mukaan TMC-palvelua voi vastaanottaa siellä jopa 1,5 miljoonaa ajoneuvoa, mikä on noin 3 prosenttia autokannasta..

Tyypillisin toimintamalli Euroopan maissa on julkinen tai julkisrahoitteinen käyttäjille ilmainen TMC-palvelu. Palveluntarjoajana toimii kansallinen tieviranomaisen, joka hyödyntää palvelussa liikennekeskusten tietosisältöjä. Palvelun peitto kattaa vain päätieverkon, mutta sitä pyritään laajentamaan alempi-tasoiselle tieverkolle ja suurten kaupunkiseutujen katuverkolle. TMC-viestit lähetetään yleisradioasemien radiokanavilla, jotka toisin kuin Suomessa, käyttävät radioverkon jakelussa julkisomisteista verkko-operaattoria. Kaupallisia TMC-palveluja on tarjolla neljä. Tyypillisin liiketoimintamalli on tarjota TMC-palvelua suoraan autovalmistajille ja -maahantuojuille tiettyjen automerkkien ja mallien tehdasasenteisiin navigointilaitteisiin. Kaupallinen TMC-palvelu ei ole ollut liiketaloudellinen menestys, mutta se täydentää kaupallisten palveluntarjoajien laajempaa liikennetiedon palveluvalikoimaa. Pohjoismaissa ei uskota olevan riittävästi potentiaalia kaupalliselle TMC-palvelulle. Suomessa tielläliikkujat pitävät ajantasaisen keli- ja sää- sekä häiriötiedon saatavuutta yhtenä tärkeimpänä julkisena tieliikenteen telematiikkapalveluna, jota yhteiskunnan odotetaan rahoittavan ja tarjoavan käyttäjille ilmaiseksi myös jatkossa.

RDS-TMC-tekniikalle ei ole nähtävissä merkittävää kilpailijaa lähivuosina. Pitämillä aikavälillä sen kilpailijaksi ja korvaajaksi ovat ehdolla mobiilin digitelevisio (DVB-H) kautta välitettävät palvelut, matkaviestinverkon mobiilipalvelut ja digitaalisiin viestintäverkkoihin kehitetty MPEG-sisältöprotokolla. Matkaviestinverkkojen kautta tarjottaviin liikenteen tiedotuspalveluihin liittyy vielä monia teknisiä ja liiketoiminnallisia haasteita, mikäli liikennetieto halutaan tarjota käyttäjäystävällisesti yhdistettynä tarkkaan paikkatietoon ja dynaamiseen navigointiin. Käyttäjille nämä mobiilipalvelut ovat aina maksullisia. Mielenkiintoisimman uuden teknologiavaihtoehdon liikennetiedon jakeluun tarjoaa mobiili digitelevisio, mutta sen osalta kehitys- ja standardointityö on vielä monilta osin kesken. Suurimpana uhkaajana RDS-TMC:lle on pidetty digiradion kautta välitettävää DAB-MPEG -liikenteen tiedotuspalvelua. Myös MPEG-protokollan standardointityö on vielä kesken, eikä digiradio ole syrjäyttämässä analogista ULA-radioverkkoa ainakaan Suomessa vielä tällä vuosikymmenellä. Näin ollen RDS-TMC tulee säilyttämään ja jopa vahvistamaan asemaansa lähivuosina ja se on tällä hetkellä ainoa suositeltava vaihtoehto M2M-tiedonsiirtoon. Siihen ei lii-

ty merkittävää teknologiariskiä, koska RDS-TMC:n kehitystyötä jatketaan DAB- ja DAB-TPEG-yhteensopiviksi. Todellisin vaihtoehto TMC-palvelulle tieliikenteen tiedotuksessa on radion kautta välitettävät puhutut liikennetiedotukset, joissa voidaan käyttää RDS-TA-toiminnettä. Riippumatta valitusta TMC-palvelun toimintavaihtoehdosta, RDS-TA-palvelua tulisi hyödyntää tehokkaammin muun muassa sen sisältöä ja laatua sekä tunnettuutta parantamalla.

Tutkimuksessa tunnistettiin TMC-palvelulle neljä tulevaisuuden toimintavaihtoehtoa: palvelun tarjonnan jatkaminen valtakunnallisena palveluna, alueellisen TMC-palvelun kehittäminen, palvelun tarjonnan keskeyttäminen tilapäisesti ja TMC-palvelun lakkauttaminen. Tutkimuksen perusteella suositeltavin vaihtoehto on alueellisen TMC-palvelun kehittäminen joko pääkaupunkiseudulle tai E18:lle mukaan lukien pääkaupunkiseudun kehä- ja ulosmenotiet.

Alueellinen toimintamalli johtaa merkittäviin kustannussäästöihin nykyiseen toimintamalliin verrattuna. Se mahdollistaa myös kehitysresurssien tehokkaamman käytön ja kohdentamisen sinne, missä palvelun tarve on suurin. Valtakunnallisen TMC-palvelun jatkaminen sisällöltään ja laadultaan nykyisenkaltaisena ennakoidulla kustannustasolla ei ole järkevää. Mikäli palvelua taas halutaan ylläpitää tulevaisuuden varalle ilman aktiivista kehittämistä, alueellinen yhden päälähettimen kautta tarjottava TMC-palvelu on tässäkin tapauksessa suositeltava vaihtoehto. Toinen vaihtoehto on palvelun lakkauttaminen. TMC-palvelun tilapäinen keskeyttäminen on suositeltavaa vain, jos keskeyttämisen tarkoituksena on TMC-palvelun tarjonnan perusedellytysten kehittäminen.

TMC-palvelun jatkamisen perusedellytyksiä ovat päätelaitteiden ja navigointikarttojen saatavuus kohtuuhintaan, ajantasaisen tiedon saatavuus tie- ja liikenneoloista TMC-tiedotuskanavan käyttöön, palvelun markkinointi ja tunnetuksi tekeminen sekä yhteistyö eri toimijoiden välillä. Suurin haaste alueellisessa toimintamallissa liittyy luotettavan ja ajantasaisen liikennetiedon saatavuuteen erityisesti kuntien ja kaupunkien katuverkolta sekä vaihtoehtoisten ajoreittien määrittelyyn. TMC-palvelu on reaaliaikainen tiedotuskanava, jonka laatutaso riippuu suurelta osin liikennetiedon jakelua edeltävistä toiminnoista ja prosesseista.

Alueellisen TMC-palvelun kehittämisessä on pyrittävä siihen, että riittävän laadukas palvelu voidaan tuoda markkinoille kesään 2005 mennessä. Tällöin myös navigointilaitteiden ja -karttojen saatavuus pitäisi olla kunnossa pääkaupunkiseudun ja E18:n osalta. Ennen alueellisen toteutusvaihtoehdon valintaa kohdealueilla tulisi tehdä liikennetiedon saatavuuden kannalta keskeisen tieto- ja järjestelmäinfrastruktuurin ja prosessien kartoitus. Radioverkon jakelu voidaan kilpailuttaa jo syksyllä 2004. Palvelun sisällön ja laadun kehittämisessä tärkein toimenpide on TMC-tiedotuskanavan kautta lähetettävien tiedotusten lisääminen automaattisen seurantajärjestelmän tuottamien automaattisten keli- ja ruuhkaviestien avulla. Keskeisen katuverkon osalta TMC-palvelun kehittämisessä tarvitaan Tiehallinnon sekä kuntien ja kaupunkien tiivistä yhteistyötä. Palvelun sisällön ja laadun kehittämiseksi ehdotetaan laajaa testikäyttöä, joka voitaisiin toteuttaa pääkaupunkiseudun takseissa. Kun TMC-palvelun sisältö ja laatu ovat riittävällä tasolla ja kun asiakasrajapinnan prosessit on määritelty arvoketjun toimijoiden kesken, TMC-palvelun markkinoimiseksi ja tunnetuksi tekemiseksi ehdotetaan toteutettavaksi markkinointi- ja tiedotuskampanja.

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Euroopan komissio hyväksyi syksyllä 2003 e-Safety tiedonannon¹, jossa kannustetaan jäsenmaita ottamaan käyttöön autoissa laajasti uutta tieto- ja viestintätekniikkaa liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Tiedoksiannossa tuodaan esille useita toimenpiteitä, joita komissio aikoo toteuttaa nopeuttaakseen aktiivisen turvallisuuden ja ajoneuvojen älykkäiden turvajärjestelmien kehitystä, laajamittaista hyödyntämistä ja käyttöönottoa. Yksi ehdotettu toimenpide liittyy ajantasaisen liikenne- ja matkatiedon tarjontaan. Ajantasainen matkanajan liikennetiedotus on keskeinen osa älykkäiden liikennejärjestelmien ja reaaliaikaisen liikenneinformaation kehittämistä (ks. Euroopan komissio 2003 ja TEMPO-ohjelma²).

RDS-TMC-palvelu on yleiseurooppalainen tieliikenteen tiedotuspalvelu, joka hyödyntää nykyaikaista tieto- ja viestintäteknologiaa. Sen kehitystyö aloitettiin Euroopassa 1990-luvulla ja ensimmäiset julkiset palvelut otettiin käyttöön vuosikymmenen jälkimmäisellä puoliskolla. Suomessa Tiehallinto on kokeillut RDS-TMC-palvelua yhteistyössä Yleisradion ja Digitan kanssa vuodesta 1998.

Liikenne- ja viestintäministeriö ja Tiehallinto ovat huolissaan siitä, että RDS-TMC-palvelu ei ole vuosien kokeilusta huolimatta vielä tulla suomalaisten tienkäyttäjien ulottuville. Palvelusta aiheutuu kuitenkin huomattavia kustannuksia. Tämän vuoksi RDS-TMC-palvelun tarjonnan jatkamisen edellytykset halutaan selvittää. Tutkimuksen perusteella linjataan Suomen RDS-TMC-palvelun jatkokehittämistä.

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksessa arvioidaan RDS-TMC -tieliikenteen tiedotuspalvelun tilaa ja tulevaisuudennäkymiä palvelun jatkokehittämisen linjaamiseksi Suomessa. Tavoitteena on

- analysoida RDS-TMC-palvelun nykytila ja palvelun tarjontamalli Suomessa,
- tarkastella RDS-TMC-palvelun tarjontaa palvelun kehittymisen ja yleistymisen kannalta keskeisissä ja Suomen kannalta vertailukelpoisissa Euroopan maissa,
- arvioida RDS-TMC-tekniikan kehittymistä ja kilpailukykyä suhteessa vaihtoehtoisiin tieliikenteen tiedotuksen teknologioihin ja palvelun toteutustapoihin,

¹ KOM (2003) 542

² TEMPO-ohjelma (programme for Trans-European intelligent Transport systems PrOjects), ks. http://europa.eu.int/comm/transport/themes/network/english/its/html/its_activities.html

- esittää argumentit Suomen RDS-TMC-palvelun jatkokehittämisen puolesta ja vastaan sekä arvioida palvelun tarjonnan jatkamisen edellytyksiä,
- määrittää toimintavaihtoehdot Suomen RDS-TMC-palvelun kehittämiselle,
- laatia toimintasuunnitelma Suomen RDS-TMC-palvelulle valitun tai valittujen toimintavaihtoehtojen pohjalta.

Tutkimuksen tuloksena esitetään suositukset perusteluineen päätöksenteon tueksi RDS-TMC-palvelun tulevaisuuden linjaamiseksi sekä ehdotukset käytännön toimenpiteiksi.

Keskeiset rajaukset

Tutkimuksessa analysoidaan RDS-TMC-palvelua ja sen kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia mutta ei yleisemmin liikennetiedotuksen nykytilaa ja kehittämistä Suomessa. Näitä on käsitelty aiemmissa tutkimuksissa (esim. FITS 2003c, LVM 2003c) ja tullaan tarkastelemaan laajemmin liikenne- ja viestintäministeriön ja Tiehallinnon käynnistämässä Tieliikenteen tiedotuksen kehittämisohjelmassa. Liikennetiedotuksen tarkastelu on rajattu RDS-TMC-palvelun perusominaisuuksista johtuen kuljettajille suunnattuun tilannetiedottamiseen. Tieliikenteen tiedotuksen palvelukokonaisuutta tarkastellaan ainoastaan RDS-TMC-palvelun tuoman lisäarvon näkökulmasta.

Ajantasaisen liikennetiedon saatavuus on yksi RDS-TMC-palvelun toimivuuden perusedellytys. RDS-TMC-palvelussa hyödynnetään Tiehallinnon liikennekeskuksen olemassa olevaa eri käyttötarkoituksiin tuottamaa ja hankkimaa liikennetietoa. Ajantasaisen liikennetiedon saatavuuden tärkeydestä huolimatta tässä tutkimuksessa ei analysoida yksityiskohtaisesti Tiehallinnon liikennekeskuksen liikennetiedon keruujärjestelmiä ja -prosesseja.

Tutkimuksessa referoidaan aiemmissa selvityksissä esitettyjä arvioita RDS-TMC-palvelun vaikutuksista ja kannattavuudesta. Sen sijaan liikennetiedotuksen kannattavuutta ei ole analysoitu yleisemmällä tasolla, vaan aiempiin selvityksiin nojaten tutkimuksen lähtökohtaolettamuksena on, että liikennetiedotus on tarpeellista ja että sillä on yhteiskuntataloudellista vaikuttavuutta.

Tutkimuksessa on arvioitu julkisen sektorin roolia liikennetiedottamisessa RDS-TMC-palvelun tuotannon ja tarjonnan näkökulmasta. Yleisemmällä tasolla julkisen sektorin roolia liikennetelemaattisten tuotteiden ja palvelujen tuottamisessa on tutkittu liikennetelematiikan rakenteiden ja palvelujen T&K-ohjelman puitteissa (ks. FITS 2003d).

Tutkimuksessa käsitellään RDS-TMC-palvelun teknistä toteutusta vain siinä laajuudessa, mikä on tarpeellista palvelun sisällön ja sen tuotanto- ja tarjontaprosessien ymmärtämisen sekä RDS-TMC-teknologian kilpailukyvyn analysoinnin kannalta.

RDS-TMC-palvelusta käytetään yleisesti nimitystä TMC-palvelu. RDS-etuliite halutaan jättää pois, jotta palvelua ei sekoitettaisi Suomessakin jo vuosia käytös-

sä olleeseen RDS-TA-palveluun (ks. luku 6.4). Tämän vuoksi raportissa käytetään jatkossa RDS-TMC-palvelusta käsitettä TMC-palvelu ilman RDS-etuliitettä. RDS-etuliitettä käytetään RDS-TMC-*teknologian* yhteydessä.

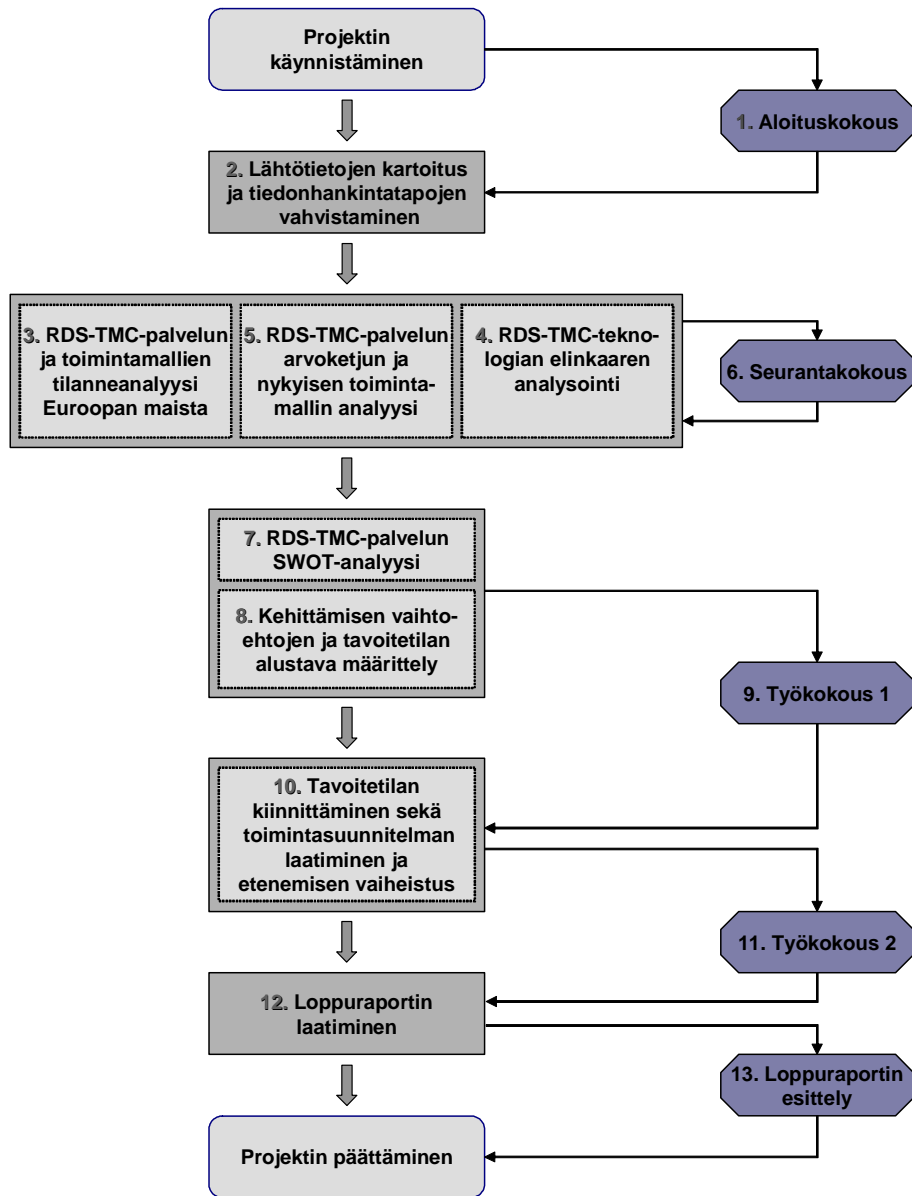
Tutkimuksessa arvioidaan TMC-palvelun kehittymistä lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä tarkoitetaan ajanjaksoa vuoteen 2007 asti ja vastaavasti pitkällä aikavälillä vuoteen 2010 ulottuvaa aikaperiodia.

1.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimus TMC-tieliikenteen tiedotuspalvelun tulevaisuudesta on luonteeltaan konsultatiivinen asiantuntijatyö. Se perustuu haastatteluihin, kirjallisuusselvityksiin, kyselyihin ja tutkimuksen tekijöiden niistä tekemiin analyysihin ja johtopäätöksiin.

Tutkimuksessa on haastateltu TMC-palvelun arvoketjun toimijoita ja telematiikka-asiantuntijoita (ks. lähdeluettelo). Kirjallisuusanalyysissä on käyty läpi erityisesti suomalaisia tieliikenteen telematiikkapalveluja ja liikennetiedotuspalveluja käsitteleviä tutkimuksia ja selvityksiä (mm. FITS, Tiehallinto ja liikenne- ja viestintäministeriö) sekä tutkimuksen tekijöiden saatavilla olleita kaupallisia raportteja TMC-palvelun ja yleisemmin telematiikkapalvelujen ja -markkinoiden kehittymisestä. Kirjallisuusanalyysiin liittyi laajamittainen Internetin kautta saatavilla olleiden tietoaaineistojen analyysi (mm. TMC Forum, TPEG Forum, ERTICO, EU/Information Society ja eurooppalaiset TMC-palveluntarjoajat). Ruotsin, Tanskan ja Norjan tilanteesta tietoa hankittiin lisäksi osallistumalla Pohjoismaiseen TMC-kokoukseen (Nordisk TMC Forum Möte) sekä pyytämällä ko. maiden osallistujilta lisätietoja ja tarkennuksia sähköpostikyselyn avulla.

Tutkimusprojektin yhteydessä pidettiin aloituskokous, seurantakokous, kaksi työkokousta ja loppuraportointitilaisuus. Työkokouksissa esiteltiin projektin eri vaiheiden tuloksia ja muodostettiin yhteinen näkemys pohjaksi seuraaville työvaiheille. Ensimmäisessä työkokouksessa keskityttiin tilanneanalyysiin ja sen perusteella esitettiin toimintavaihtoehtoihin ja niiden valintaan. Toisessa työkokouksessa keskityttiin valittujen toimintavaihtoehtojen mukaisten toimintasuunnitelmien läpikäyntiin. Loppuraportointi oli keskustelutilaisuus, johon kutsuttiin TMC-palvelun eri intressiryhmien edustajia. Raportointitilaisuudessa esiteltiin työn keskeiset tulokset. Osallistujilla oli mahdollista kommentoida sekä täsmentää ja tarkentaa esitettyjä tuloksia. Tutkimuksen toteutuksen etenemisvaiheet on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Tutkimuksen toteutuksen etenemisvaiheet.

2 TMC -TIELIIKENTEEEN TIEDOTUSPALVELU

2.1 Palvelun yleiskuvaus

TMC-palvelu on tieliikenteen tiedotuspalvelu, joka tarjoaa autoilijoille ajoneuvopäätelaitteen kautta ajantasaista tietoa liikenneolosuhteista¹. Palvelun avulla halutaan parantaa liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta erityisesti häiriöistä, kuten onnettomuuksista, ruuhkista ja tietöistä tiedottamalla.

Liikennetietoa välitetään ajoneuvojen päätelaitteisiin standardimuotoisina TMC-viesteinä. TMC-viestiin voidaan liittää seuraavat tietosisällöt:

- tapahtuman kuvaus
- tapahtuman sijainti (alue tai väli)
- tapahtuman suunta ja laajuus
- tapahtuman odotettu kesto tai vaikutusaika
- reitinohjaustieto navigointia varten

Voidakseen vastaanottaa TMC-viestejä, autoilijalla on oltava ajoneuvossaan erillinen TMC-viestien vastaanoton mahdollistama päätelaite. Markkinoilla on saatavilla sekä erillisiä TMC-vastaanottimia että erilaisia navigointiradioita ja -järjestelmiä, joissa TMC-viestien vastaanotto on yksi toiminnallisuus. Yleinen kehityssuunta on kohti integroituja tai sulautettuja navigointijärjestelmiä, joissa TMC-viestien vastaanotto on vakiotoiminnallisuus.

TMC-palvelu hyödyntää RDS-tekniikan tarjoamaa mahdollisuutta lähettää liikennetietoa ajoneuvopäätelaitteisiin digitaalisessa muodossa analogisen ULAradion RDS-datan kautta. RDS:n kautta voidaan lähettää sekä ohjelmavirtaan kuuluvaa tietoa, kuten radioaseman tunnusta että ohjelmavirtaan kuulumatonta tietoa, kuten TMC-viestejä.

TMC-viestit lähetään radioverkon kautta koodattuina. Ajoneuvopäätelaitteissa on oltava tapahtumaluettelo ja kohdealueen TMC-paikannusnimistö, joiden avulla koodatut viestit voidaan muuttaa ymmärrettävään muotoon. Tapahtumaluettelo sisältää listan erilaisista tapahtumista ja niiden koodit². Se on standardimuotoinen ja laadittu yhdessä TMC-palvelun kehittämiseen osallistuneiden Euroopan maiden kesken. Kukin maa on kääntänyt tapahtumaluettelon omalle kielelleen. Koodattu etukäteen määritelty paikannusnimistö tarvitaan tapahtuman sijainnin ja vaikutusalueen määrittelemiseksi³. Kohdealueen paikannusnimistö asennetaan päätelaitteeseen navigointikartan asennuksen yhteydessä CD- tai DVD-levyiltä. Joissakin päätelaitteissa kartta-aineisto voidaan asentaa myös muistikortin avulla.

¹ TMC-palvelun yksityiskohtainen tekninen ja toiminnallinen kuvaus, ks. Nurminen 2001.

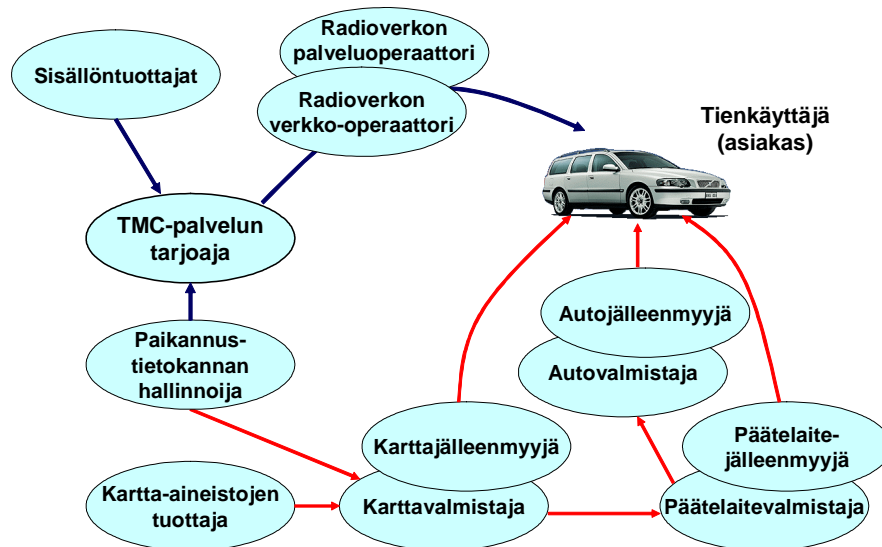
² Tapahtumat ovat etukäteen laadittuja standardifraaseja, joita on käytössä noin 1 400. TMC-järjestelmässä fraasien maksimimäärä on 2 048.

³ TMC-järjestelmässä paikannustietokannan paikannuspisteiden maksimimäärä on 65 536.

Päätelaitteen ja kartta-aineiston ominaisuuksista riippuen TMC-viestit esitetään käyttäjälle tekstinä, synteettisenä puheena ja/tai grafiikkana kartalla.

2.2 Palvelun arvoketju

Kuvassa 4 on esitetty TMC-palvelun arvoketju. Se on jaettu varsinaiseen palvelun tarjonnan arvoketjuun ja palvelun vastaanoton mahdollistamien tukitoimintojen arvoketjuun. Jälkimmäisellä tarkoitetaan toimintoja ja toimijoita, jotka mahdollistavat TMC-viestien vastaanotossa tarvittavien päätelaitteiden ja kartta-aineistojen saatavuuden.



Kuva 4. TMC-palvelun arvoketju.

Keskeiset toimijat TMC-palvelun tarjonnan arvoketjussa ovat sisällöntuottajat, TMC-paikannustietokannan hallinnoija, palveluntarjoaja, radioverkon verkko-operaattori, ohjelmistoluvan omaava radioverkon palveluoperaattori (radioasema) ja tienkäyttäjä eli asiakas.

Sisällöntuottajan tehtävänä on tuottaa ja hankkia tienkäyttäjien kannalta oleellista tietoa liikenneolosuhteista. Yleensä tämä tehtävä on valtakunnallisella tai alueellisella liikennekeskuksella, joka hankkii liikennetietoa muun muassa oman liikennetiedon keruujärjestelmän ja viranomaisyhteistyön avulla sekä suoraan tienkäyttäjiltä.

Palveluntarjoaja on arvoketjun toimija, joka vastaa TMC-palvelun tarjoamisesta tienkäyttäjille ja koordinoi koko palvelun tarjonnan arvoketjua. Koodattujen TMC-viestien laatiminen voi olla joko sisällöntuottajan tai palveluntarjoajan vastuulla. TMC-viestien laadinnassa ja vastaanotossa tarvittavan TMC-paikannustietokannan ja tapahtumaluettelon koostaminen, ylläpito ja hallinnointi ovat yleensä tieviranomaisen vastuulla, joka samalla on usein palveluntarjoaja.

Radioverkon verkko-operaattorin tehtävänä on välittää TMC-viestit ULA-verkon RDS-datanavaa käyttäen ajoneuvopäätelaitteisiin. Viestien välittämi-

sessä verkko-operaattori käyttää radioverkon palveluoperaattorille eli ohjelmistoluvan omaavalle radioasemalle myönnettyjä radiotaajuuksia.

TMC-palvelun tukitoimintojen arvoketjussa keskeisiä toimijoita ovat karttavalmistajat ja -jälleenmyyjät sekä päätelaitevalmistajat ja -jälleenmyyjät. TMC-viestien vastaanotin on yleensä navigointilaitte, joka voidaan hankkia tehdasasenteisena suoraan autojälleenmyyjältä tai jälkiasenteisena päätelaitejälleenmyyjältä. Samassa yhteydessä toimitetaan yleensä myös paikannusnimistön sisältävä navigointikartta. Karttoja voidaan ostaa myös karttajälleenmyyjiltä ja Internetin kautta.

Markkinoilla olevat navigointikartat ovat päätelaitekohtaisia. Tämä tarkoittaa sitä, että navigointilaitteiden valmistajat hankkivat kartta-aineistonsa haluamallaan karttavalmistajalta omalle laitemerkilleen räätälöitynä. Kartta-aineisto ei sisällä tapahtumaluetteloa, vaan se tulee valmiiksi asennettuna päätelaitteen mukana. TMC-vastaanoton mahdollistamien kartta-aineistojen tuottaminen edellyttää, että karttavalmistajalla on käytössään kohdealueen TMC-paikannusnimistön sisältävä paikannustietokanta. TMC-paikannuspisteet koodataan navigointikarttaan manuaalisesti. Yhden paikannuspisteen käsittelyn on arvioitu kestävän 15–20 minuuttia. Maakohtaisissa paikannustietokannoissa on useita tuhansia, joisakin jopa kymmeniä tuhansia TMC-paikannuspisteitä.

Autovalmistajilla ei ole suoraa roolia TMC-palvelun arvoketjussa. Heillä, kuten autojälleenmyyjillä on kuitenkin tärkeä asema navigointilaitteiden yleistymisessä ja siten edellytysten luomisessa TMC-palvelun käytön yleistymiselle. Navigointilaitteet ja telemaattiset järjestelmät eivät välttämättä merkitse autovalmistajille suoranaisia uusia tulonlähteitä, vaan niillä pyritään myötävaikuttamaan muun muassa asiakastyytyväisyyteen ja asiakasuskollisuuteen sekä vahvistamaan automerkin imagoa. Näin navigointilaitteet ovat autovalmistajien ja -jälleenmyyjien näkökulmasta rinnastettavissa ilmastointiin, ajovakauden hallinnointijärjestelmiin, alumiinivanteisiin ja muihin ajoneuvojen lisä- ja vakiovarusteisiin.

2.3 Palvelun vahvuudet

TMC-palvelun keskeisimpiä vahvuuksia ja etuja ovat ajantasaisen matkanajan liikennetiedon välittäminen liikkuviin ajoneuvoihin, tiedotuksen nopeus, palvelun yleiseurooppalaisuus sekä mahdollisuus hyödyntää ajantasaista liikennetietoa dynaamisessa navigoinnissa.

TMC-palvelu on tällä hetkellä ainoa merkittävä koneiden väliseen kommunikointiin (M2M) perustuva ajantasainen matkanajan tieliikenteen tiedotuspalvelu. Se mahdollistaa automaattisen liikennetiedotusten välittämisen suoraan ajoneuvopäätelaitteisiin. Toisin kuin puhutuissa RDS-TA-liikennetiedotuksissa, TMC-palvelussa ei ole tiedotuksen lukemiseen liittyvää viivettä, joka voi olla lähetettävästä ohjelmistosta riippuen useita, jopa kymmeniä minuutteja. TMC-tiedotuskanavaa käyttäen liikennetieto saadaan kaikkiin TMC-vastaanottiin muutamassa sekunnissa siitä, kun tieto on saatu syötettyä liikennetietojärjestelmään.

Yleiseurooppalaisena kansalliset rajat ylittävänä palveluna TMC-palvelu mahdollistaa liikennetiedotteiden vastaanoton myös kotimaan ulkopuolella. Tieto saadaan halutussa esitysmuodossa ja halutulla kielellä – päätelaitteen ja karttaohjelmiston ominaisuuksista riippuen jopa puhuttuna omalla äidinkielellä.

Navigointilaitteeseen yhdistettynä TMC-palvelu tarjoaa mahdollisuuden ajantasaisen liikennetiedon hyödyntämiseen reitinohjauksessa. Tällöin päätelaite varoittaa valitulla reitillä olevista häiriöistä sekä laskee häiriön aiheuttaman viiveen ennustettuun matka-aikaan ja ehdottaa halutessa vaihtoehdoisen reitin huomioiden TMC-palvelun kautta saadut häiriö- ja liikenteensujuvuustiedot.

Muita merkittäviä TMC-palvelun etuja ovat seuraavat:

- *Viestin toisto.* TMC-palvelu mahdollistaa viestin toiston, kunnes tapahtuman vaikutus päättyy ennalta tiedetyn voimassaoloajan päättymiseen tai erikseen lähetettyyn viestiin tapahtuman päättymisestä. Liikenteeseen lähtevän autoilijan näkökulmasta tämä on merkittävä etu verrattuna puhuttuihin liikennetiedotuksiin, joiden toistomahdollisuus on rajallinen. Myös tapahtuman päättymisestä viestitetään puhutuissa liikennetiedotuksissa nihkeämmin kuin tapahtuman käynnistymisestä; tapahtuman alkamisella on suurempi ”uutisarvo” kuin sen päättymisellä.

- *TMC-palvelu mahdollistaa käyttäjälle oleellisten liikennetiedotusten vastaanoton.* Palvelun käyttäjä voi määritellä päätelaitteen ominaisuuksista riippuen vastaanotettavia tietosisältöjä ja/tai maantieteellisiä alueita, joihin kohdistuvia viestejä käyttäjä haluaa vastaanottaa. Näin ollen kuljettajan kannalta epäoleelliset viestit voidaan suodattaa.

- *Palvelun käyttö on ilmaista.* Palvelu on useimmissa maissa ilmainen. Palvelun vastaanoton mahdollistamien päätelaitteiden ja karttojen hankintakustannukset ovat tosin huomattavat. TMC-palvelu on kuitenkin tulossa vakio-ominaisuudeksi useimpiin navigointilaitteisiin.

- *Palvelun käyttö ei häiritse normaalia radion, cd:n tai muiden ajoneuvopäätelaitteiden käyttöä.*

- *Palvelu on käytössä kaikkina aikoina (24/7/365).* TMC-palvelu ei ole sidoksissa lähetettäviin radio-ohjelmiin ja radiotoimittajien aktiivisuuteen välittää palvelua. Viestit välittyvät päätelaitteisiin koneellisesti suoraan Tiehallinnon liikennekeskuksesta vuorokauden ajasta riippumatta.

2.4 Palvelun heikkoudet

TMC-palveluun liittyy myös heikkouksia ja haasteita. Näitä ovat RDS-TMC-teknologiaan ja palvelukonseptiin liittyvät rajoitteet¹, ajantasaisen liikennetiedon saatavuus ja päätelaitteiden korkea hinta.

TMC-palvelu on ensisijaisesti häiriötiedon välityskanava. Sen kyky välittää muuta kuin häiriötietoa, esimerkiksi tilannetietoa liikenteen sujuvuudesta tai

¹ RDS-TMC-teknologiaan liittyviä kysymyksiä on käsitelty tarkemmin luvussa 5.4.

alueella vallitsevasta kelistä ja tiesäystä on rajallinen. TMC-palvelun kautta voidaan välittää ajantasaista tietoa liikennetilanteesta ja -olosuhteista, mutta käytännössä muun muassa kapasiteettirajoitteen vuoksi tietoa välitetään ensisijaisesti lyhyt- ja pitkäkestoisista ”häiriökynnyksen” ylittävistä tapahtumista¹.

TMC-palvelun reaaliaikaisuuden ja M2M-ominaisuuden täysimittainen hyödyntäminen edellyttää kattavaa ja tehokasta ajantasaisen liikennetiedon keruujärjestelmää. Viestin lähettämiseen ajoneuvopäätelaitteeseen kuluu ainoastaan muutamia sekunteja siitä, kun tieto on syötetty liikennetietojärjestelmään, mutta luotettavan tiedon saaminen tapahtumasta saattaa kestää kymmeniä minutteja². Vahvistamattoman tiedon välittämiseen liittyy aina riski, että palvelun luotettavuus heikkenee, jolloin sen käyttö vähenee. Myös TMC-viestien määrämuotoisuus asettaa rajoitteita vahvistamattoman tiedon käytölle. Liikenne-radioissa ja muissa radion kautta lähetettävissä ohjelmissa vahvistamattoman liikennetiedon välittäminen on luonnollisempaa, koska tämä seikka voidaan tuoda selkeästi lähtelyksessä esille (”jotain häikkää Hämeenlinnan väylällä Kaivokselan kohdalla maalle päin mentäessä”). TMC-tiedotuskanavan reaaliaikaisuuden tuoma kilpailuetu realisoituisi muun muassa hyödyntämällä laajamittaisesti automaattisesta seurantajärjestelmästä saatavaa tietoa ilman manuaalista tiedonkäsittelyä ja liikennetiedotusten editointia.

TMC-palvelu on vahvimmillaan kaupunkien välisen päätieverkon liikennetiedotuksessa. TMC-palvelun toteuttaminen kaupunkiseuduilla on haasteellisempaa. Yhtäältä se edellyttää kattavaa ajantasaisen liikennetiedon keruujärjestelmää ja TMC-paikannuspisteiden määrittelyä päätieverkon lisäksi myös keskeiselle katuverkolle, toisaalta vaihtoehtoisten reittien, matka-aikojen ja TMC-viesteissä reitinohjaustiedon määrittelyä dynaamisen navigoinnin tarpeisiin³.

TMC-palvelua markkinoidaan yleiseurooppalaisena kansalliset rajat ylittävänä palveluna, mutta palvelun saumaton yhteentoimivuus liikuttaessa palveluntarjoajan alueelta toiselle ei ole taattu. Palveluntarjoajat ja päätelaittevalmistajat implementoivat TMC-standardeja eri tavoin. Myös päätelaitteisiin yhteensopivien navigointikarttojen saatavuus voi olla ongelmallista erityisesti pienten päätelaitteiden kohdalla. Universaaleja, laitemerkkiriippumattomia karttoja ei ole saatavilla. Palveluntarjoaja ei myöskään kata kaikkia Euroopan maita eikä kaikkia alueita. Myös palvelun sisällössä ja laadussa on maakohtaisia eroja.

TMC-viestien vastaanotto ei ole mahdollista nykyisin yleisesti käytössä olevilla RDS-autoradioilla, vaan se edellyttää huomattavia investointeja navigointilaitteisiin tai erillisiin TMC-vastaanottimiin ja niiden asentamiseen. Navigointilaitteen asentaminen itse ei ole käytännössä mahdollista. Nykyisin laitteet saadaan asennettua pääsääntöisesti muutamassa tunnissa, mutta varsinkin aiemmin siihen saattoi kuluja jopa kaksi työpäivää. TMC-viestien vastaanotto edellyttää lisäksi

¹ Esimerkiksi Suomessa kesäaikana yleistyvät tie- ja päällystetyöt vievät merkittävän osan käytössä olevasta lähetykskapasiteetista.

² Pirkanmaalla ja Varsinais-Suomessa tehdyssä Tiehallinnon (2003b) selvityksessä viranomaisen vahvistamaan häiriötietoon perustuvan liikennetiedotteen valmistumiseen kului aikaa keskimäärin 31 minuuttia tapahtumasta. Tällöin puhuttuun liikennetiedotukseen liittyvä muutamien minuuttien lisäviive ei ole enää merkittävä.

³ Dynaaminen navigointi edellyttää lisäksi käyttäjältä määränpäätiedon syöttämisen navigointilaitteeseen, jolloin myös päätelaitteiden käytettävyys nousee keskeiseen asemaan.

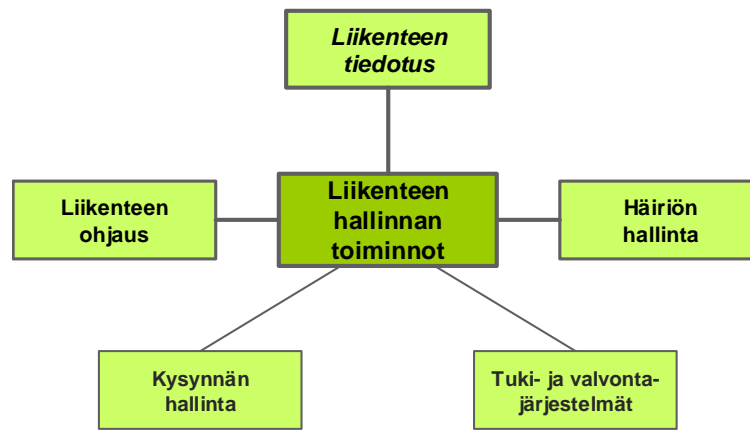
navigointikarttaa, jossa on kohdealueen TMC-paikannusnimistö. Navigointikarttoja päivitetään tyypillisesti kaksi kertaa vuodessa, joskin uutta päivitystä ei välttämättä tarvitse hankkia edes joka vuosi.

3 TMC-PALVELU SUOMESSA

3.1 TMC-palvelu tieliikenteen tiedotuskanavana

3.1.1 Tiehallinnon liikenteen tiedotuspalvelut

Tiehallinnon (2000) liikenteen toimintalinjoissa liikenteen tiedotus on yksi tärkeimmistä liikenteen hallinnan toiminnoista (ks. kuva 2). Liikenteen hallinnan keinoin, kuten tiedottamalla, Tiehallinto vastaa siitä, että tieliikenne on kaikissa liikenne-, sää- ja kelioloissa mahdollisimman turvallista, sujuvaa ja ympäristöystävällistä. Liikenteen hallinta on osa tienpitoa ja sillä tuetaan tienpidon tavoitteiden saavuttamista.



Kuva 2. Liikenteen hallinnan toiminnot (keinot).

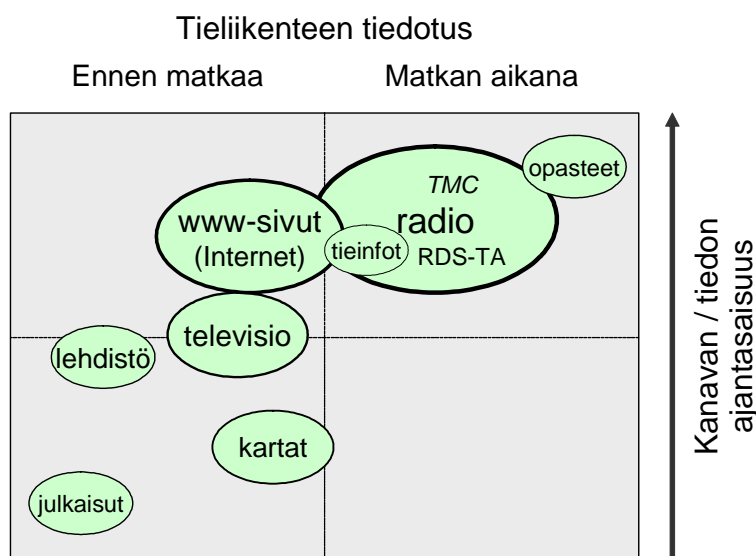
Liikenteen tiedotus on liikenteen hallinnan peruspalvelu. Tiehallinnon vastuulla oleva liikenteen tiedotus on joukkotiedotusta. Se ei tuota käyttäjille personoituja lisäarvopalveluja, vaan pyrkii edesauttamaan palvelujen syntymistä muun muassa luovuttamalla ajantasaista tietoa liikennejärjestelmästä muiden palveluntuottajien ja -tarjoajien käyttöön.

Tiehallinnon liikenteen tiedotus välittää ajantasaista tietoa tienkäyttäjille sekä ennen matkaa että matkan aikana. Ennen matkaa -liikenteen tiedotuspalvelut käsittävät erilaiset matkan suunnittelupalvelut sekä tiedot reiteistä, matka-ajoista, liikennetilanteista ja olosuhteista. Matkanajan liikenteen tiedotuspalveluihin kuuluvat eri tiedotuskanavien kautta välitettävät ajantasaiset tiedot liikenteestä sekä tiedot häiriöistä, ruuhkista, viivytyksistä, matka-ajoista ja varareiteistä. Tiehallinnon liikenteen tiedotukseen käyttämiä joukkotiedotuskanavia ovat muun muassa

- radio (valtakunnalliset radioasemat sekä alue- ja paikallisradiot)
 - puhutut viranomaisen vahvistamat liikennetiedotukset, joissa voidaan käyttää RDS-TA-toimintoa
 - *TMC-palvelu*
- televisio ja teksti-TV
- Tiehallinnon Internet-sivustot

- tie-infopisteet
 - Internet-yhteydet Tiehallinnon www-sivuille
- tienvarren muuttuvat opasteet
 - tiedotustaulut (esim. matka-ajan näyttötaulut)
 - muuttuvat varoitusmerkit
- sanoma- ja aikakauslehdet
- muut sähköiset ja kirjalliset julkaisut
 - tietyökartat
 - tiedotteet

Osa Tiehallinnon käyttämistä tiedotuskanavista on reaaliaikaisia tai lähes reaaliaikaisia, osa taas ajantasaisen tiedotuksen asemesta paremmin yleiseen tai ”staattiseen” liikennetiedotukseen soveltuvia (esim. tietyökartat ja lehdistön kautta välitetyt juhlapyhien liikenne-ennusteet). Radio on Tiehallinnon tärkein liikenteen tiedotuskanava. Se soveltuu erinomaisesti ajantasaiseen matkanajan liikennetiedotukseen. RDS-TA- ja TMC-palvelut on kehitetty radion kautta tapahtuvaan viranomaisen vahvistaman liikennetiedon välittämiseen. Kuvassa 2 on kuvattu keskeisten tiedotuskanavien luonnetta ja merkitystä tieliikenteen tiedotuksessa. Tiehallinto ei tarjoa liikenteen tiedotuksen mobiilipalveluja.



Kuva 2. Tiehallinnon tieliikenteen tiedotuskanavien asemointi.

3.1.2 Muiden palveluntarjoajien tiedotuspalvelut

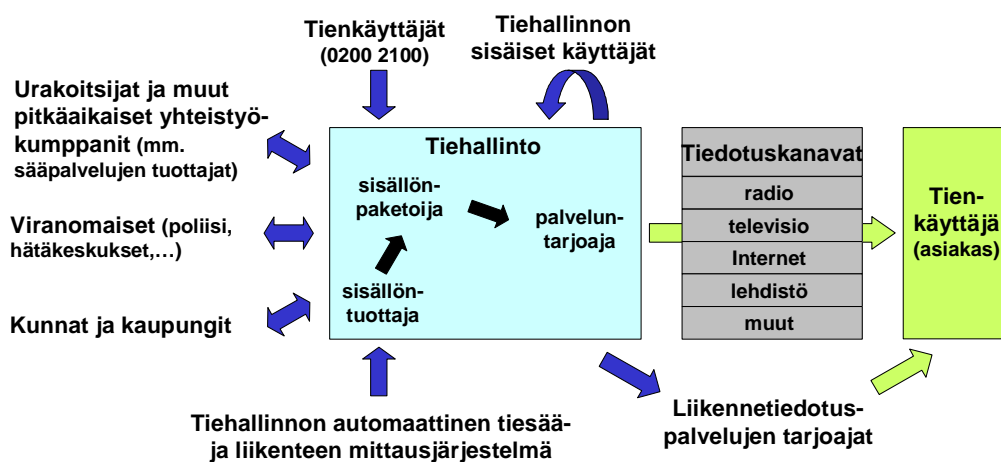
Muiden palveluntarjoajien ajantasaisten tieliikenteen tiedotuspalvelujen tarjonta on tällä hetkellä vielä melko vähäistä. Liikennetiedotuspalvelut keskittyvät pikemminkin erilaisiin joukkoliikenteen aikataulupalveluihin ja reitinsuunnittelu- palveluihin. Monet radioasemat välittävät kylläkin Tiehallinnon liikennekeskuk- sen kautta saadun viranomaisten vahvistaman liikennetiedon lisäksi myös tien- käyttäjiltä suoraan saatua ajantasaista tietoa liikenteestä. Tämä usein vahvista-

maton liikennetieto on tärkeä osa alueellista liikennetiedotusta. Tiehallinnon ohella myös eräät muut julkisen sektorin toimijat välittävät liikennetietoa muun muassa Internet-sivuillaan (esim. Helsingin liikenteenohjauskeskus). Monet näistä palveluista ovat tuntemattomia suurelle yleisölle.

Kaupallisia autoilijoille suunnattuja ajantasaisia tiedotuspalveluja tarjoavat muun muassa Tieliikelaitos ja Viisas Communications. Tieliikelaitoksen Liikkujat.com -palvelukokonaisuus sisältää kaupallisia yrityksille suunnattuja tietopalveluja ajokelistä, häiriöistä ja tietöistä, talvihoidon toimenpiteistä ja kelirikollanteesta sekä kaikille tielläliikkuville suunnatun maksullisen mobiili ajokelienuste- ja häiriöpalvelun ja maksuttoman www-palvelun liikennetilanteesta. Viisas Communications tarjoaa VIISAS Autoilija -mobiilipalvelukokonaisuuden, joka sisältää tiesäähän ja liikenneruuhkiin liittyvää liikennetietoa (ks. myös luku 5.2).

3.1.3 Liikenteen tiedotuksen arvoketju

Tiehallinnolle on Suomessa keskeinen rooli liikennetiedon tuottamisessa, hankinnassa ja jakelussa sekä tienkäyttäjille suunnatussa joukkotiedotuksessa. Se vastaa liikenteen hallinnan järjestelmien toiminnasta huolehtivista liikennekeskuksista ja liikenteen hallinnan vaatimista tiedonkeruu- ja tietojärjestelmistä yleisten teiden osalta. Tiehallinto tuottaa itse huomattavan määrän liikennetietoa oman liikenteen- ja kelin automaattisen seurantajärjestelmän avulla¹, mutta liikennetiedon hankintaan liittyy myös tiivistä yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa. Näitä ovat muun muassa poliisi ja pelastusviranomaiset, kunnat ja kaupungit sekä urakoitsijat (ks. kuva 3).



Kuva 3. Liikennetiedon tarjonnan arvoketju.

Tiehallinnon hankkimalla liikennetiedolla on useita käyttötarkoituksia, tienkäyttäjille suunnatun joukkotiedotuksen ollessa vain yksi tiedon käyttötarkoitus. Liikennetietoa välitetään toisille viranomaisille ja urakoitsijoille sekä jatkojalostettavaksi kaupallisille palveluntarjoajille. Lisäksi Tiehallinto käyttää hankkimaansa tietoa moniin käyttötarkoituksiin omassa toiminnassaan (mm. liikenne- ja tie-

¹ Tiehallinnon infrastruktuuri koostuu mm. yli 300 tiesäasemasta, yli 200 keli- ja liikennekamerasta ja lähes 300 liikenteen automaattisesta mittauslaiteesta. Matka-aikojen seurantaan käytetään rekisterikilpien tunnistusta.

suunnittelu, kunnossapidon suunnittelu, liikennetutkimuksessa ja liikenteen ohjaus). Liikennetiedon keruujärjestelmiä ja -prosesseja ei ole suunniteltu alun alkaen liikenteen tiedotusta, esimerkiksi TMC-palvelua varten vaan muun muassa tiestön tehokasta hoitoa ja tilastollista liikennetiedon keruuta varten.

Tiehallinnon organisaatiossa liikennekeskuksella on vastuu liikenteen tiedotuksen operatiivisista tehtävistä. Liikennekeskuksen peruspalveluihin kuuluva liikenteen tiedotus on luokiteltu perustiedottamiseen ja häiriötiedottamisesta (Tiehallinto 2003a). Perustiedottaminen kattaa päivittäisen keli-, liikennetilanne- ja tietyötiedotuksen sekä vuodenaikoihin liittyvät ennakoivat yleistiedotteet. Häiriötiedotuksella tarkoitetaan sekä äkillisiä, odottamattomia häiriöitä että ennakoitavia liikenteelle haittaa aiheuttavia tilanteita (ks. taulukko 1).

Taulukko 1. Tiehallinnon liikennekeskuksen liikenteen tiedotuspalvelut.

Perustiedottaminen
Tiedotusvälineiden henkilökohtainen tietopalvelu – haastattelut ja kirjallisesti toimitettavat vastaukset tiedotusvälineiden tietopyyntöihin
Kelitiedotus – kelitiedotus – liikennesää yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa sekä rajaseinille lähetettävät kelitiedotteet
Tietyötiedotus
Kelirikottiedotus asetetuista painorajoituksista
Liikennetilannetiedotus yleisten teiden liikennetilanteesta erityisesti suurten juhlapyhien ja yleisötapahtumien yhteydessä
Jäätietiedotus käyttöön otetuista jääteistä ja niiden liikennöitävyydestä
Tienvarsitiedotus muuttuvien opasteiden avulla
Muun teiden liikennöitävyyteen liittyvän tiedon välittäminen
Häiriötiedottaminen
Liikennetilannetiedotus – häiriötiedotus äkillisistä, odottamattomista liikennettä haittaavista häiriöistä – häiriötiedotus ennakoitavista liikennettä haittaavista häiriöistä – tiedottaminen liikennettä haittaavista erikoiskuljetuksista

Tienkäyttäjät pitävät liikkumiseensa oleellisesti vaikuttavaa ajantasaisen liikennetiedon saatavuutta tärkeänä. Tarpeellisimpina tietosisältöinä koetaan liikennesäähään, keliin, onnettomuuksiin ja muihin häiriöihin liittyvät varoitukset sekä tiedot ajantasaisesta liikennetilanteesta ja siihen vaikuttavista tapahtumista (Vilkman 2004, FITS 2003e).

Tässä tutkimuksessa tarkasteltava radiolähetysverkkoa hyödyntävä TMC-palvelu on ajantasainen matkanajan tiedotuspalvelu, joka soveltuu erityisesti häiriötiedottamiseen sekä ennalta odottamattomista olosuhteista että ennalta tiedossa olevista tapahtumista. TMC-palvelulla voidaan vaikuttaa kuljettajan strategisen ja taktisen tason liikennetiedon tarpeeseen (FITS 2003c), kuten matkan suunnitteluun, matka-ajan minimointiin ja reitin valintaan sekä ajonopeuden ja -

etäisyyteen valintaan. Vielä nykyisin ajantasaisen matkanajan liikennetiedon tarjonta nojautuu lähes yksinomaan radion kautta välitettäviin puhuttuihin häiriötiedotuksiin, mutta TMC-palvelu on yksi väline pyrkimyksissä kohti tienkäyttäjien edun mukaista monikanavaista liikennetiedotusta.

3.2 TMC-palvelun tarjonnan nykytila

Suomessa Tiehallinto on pilotoinut TMC-palvelua yhdessä Yleisradion ja Digitan kanssa vuodesta 1998 lähtien. Palvelun kehittämiseen Suomi lähti mukaan jo vuonna 1995, koska se halusi olla mukana kehittämässä yleiseurooppalaista liikennetiedotuspalvelua Euroopan päätieverkolla (TERN). Vuonna 1998 Suomen liikenneministeri allekirjoitti MoU:n (Memorandum of Understanding), missä Suomi lupaa edistää TMC-palvelua ja noudattaa standardeja, mikäli TMC-palvelua tarjotaan Suomessa. Samana vuonna valtakunnallisen TMC-palvelun kehittäminen asetettiin Tiehallinnon yhdeksi tulostavoitteeksi.

Vuosien pilotoinnista huolimatta TMC-palvelu ei ole tullut suomalaisten autoilijoiden saataville. TMC-paikannusnimistön ja radioverkon peiton osalta TMC-palvelu kattaa koko yleisten teiden verkon, mutta palvelun käyttöönoton pullonkauloina ovat olleet päätelaitteiden ja navigointikarttojen saatavuus. Lisäksi TMC-palvelun kautta välitettävien viestien määrä on ollut melko vähäinen ja tietosisällöltään kapea-alainen.

TMC-palvelun sisältö

Suomessa TMC-palvelun kautta välitetään TMC-vastaanottimiin häiriötietoa muun muassa onnettomuuksista sekä lyhyt- ja pitkäkestoisista tietöistä. Lähtökohtaisesti kaikki Tiehallinnon liikennekeskuksen tuottamat liikennetiedotteet on lähetetty joulukuusta 2003 lähtien myös TMC-tiedotuskanavan kautta.

Tiehallinnolta saadun tiedon mukaan vuonna 2003 liikennekeskus välitti yhteensä 2 053 liikennetiedotetta 1 141 tapahtumasta. Liikennetiedotteiden jakauma oli seuraavanlainen:

- Tiedotteista 48 % liittyi liikenneonnettomuuksiin. Seuraavaksi yleisin tiedottamisen kohde oli lauttaliikenne noin 20 %:n osuudella.
- Tiedotteista 58 % koski valta- ja kantateitä.
- Tiedotteista 23 % koski Uudenmaan tiepiiriä. Suurin osuus eli lähes neljännes tiedotteista koski Kaakkois-Suomen tiepiiriä.

TMC-palvelun kautta ei välitetä vielä tällä hetkellä automaattista tiesääasemien ja liikenteen automaattisten mittauspisteiden (LAM) tuottamaa liikenne- ja tiesää tietoa (automaattiviestit).

Päätelaitteet

Vielä keväällä 2004 käytännössä ainoat toiminnassa olleet TMC-vastaanottimet olivat Tiehallinnon käytössä olleet testilaitteet, jotka hankittiin pilotoinnin käynnistysvaiheessa. Laitteita hankittiin tuolloin noin 40, mutta toiminnassa niistä on enää noin puolet. Testikäytössä olevat TMC-vastaanottimet eivät ole navigointilaitteita. Ne näyttävät TMC-viestin tekstinä ja karttaan sijoitettuna symbolina.

Viimeisen vuoden aikana Suomen markkinoille on tullut muutamalta päätelaittevalmistajalta varsin kattava valikoima navigointilaitteita, joissa TMC-toiminto on laitetyypistä riippuen vakiotoiminnallisuus tai lisävaruste. TMC-palvelun arvioidaan yleistyvän niin Suomessa kuin muualla Euroopassa ajoneuvonavigointilaitteiden mukana. TMC-vastaanotto on jo lähitulevaisuudessa navigointilaitteiden vakiotoiminnallisuus.

Markkinoilla olevat kiinteästi asennettavat ajoneuvonavigointilaitteet voidaan jakaa navigointiradioihin ja navigointijärjestelmiin. Navigointiradiot ovat ilman erillistä näyttöruutua myytäviä autoradioita, joissa on tyypillisesti nuolihjaukseen perustuva navigointitoiminto ja TMC-viestien vastaanotto. Vastaavasti navigointijärjestelmät sisältävät erillisen näyttöruudun tai tulevaisuudessa ne voidaan kytkeä ajoneuvon tehdasasenteisiin ajotietokoneen näyttöihin. Toisin kuin navigointiradioihin, erilliseen navigointijärjestelmään eivät kuulu radio ja cd-soitin, vaan ne ovat erillislaitteita. Navigointijärjestelmissä on erillinen TMC-viritin, jolloin TMC-viestien vastaanotto ei ole sidoksissa autoradiossa päällä olevaan radiokanavaan. Yhden virittimen navigointiradioissa viestien vastaanotto on mahdollista vain, jos valittu radiokanava lähettää TMC-palvelua. Tavara- ja henkilökuljetuksiin käytettävissä ammattiliikenteen ajoneuvoissa navigointi voi olla osa moduulirakenteista tai kokonaan räätälöityä kuljetusjärjestelmää.

Navigointilaitteiden markkinat voidaan jakaa jälkiasennuslaitteisiin (after sales) ja tehdasasenteisiin laitteisiin (OEM). Jälkiasennettavien laitteiden lähtöhinta Suomessa oli keväällä 2004 navigointiradioiden osalta noin 1 000 euroa ja navigointijärjestelmien osalta noin 1 500 euroa. Tehdasasenteiset laitteet ovat selvästi jälkiasennettavia laitteita kalliimpia. Hintahaitari on suuri ja osaan automerkeistä navigointilaitteita ei ole vielä edes saatavilla tehdasasenteisina. Edullisimmillaan tehdasasenteisen navigointilaitteen voi saada noin 2 000 eurolla, mutta tyypillisempi hintataso on 3 000 eurosta ylöspäin. Tämä on huomattava lisäkustannus uuden auton hankintahinnassa erityisesti edullisemmän hintaluokan autoissa. Tehdasasenteisten laitteiden hintaa nostaa Suomessa korkea autovero.

Keväällä 2004 Suomessa myytäviin laitteisiin ei ollut vielä saatavilla suomenkielistä konepuhetta.

Navigointikartat

Päätelaitteiden saatavuutta merkittävämpi pullonkaula TMC-palvelun yleistymiselle Suomessa on TMC-paikannusnimistön sisältävien navigointikarttojen puute. Kartta-aineistojen tulo markkinoille on siirtynyt jatkuvasti. Kun ensimmäiset ajoneuvonavigointikartat tulivat Suomen markkinoille syksyllä 2002, ensimmäisten TMC-vastaanoton mahdollistamien CD-/DVD-karttojen arvioidaan nyt tulevan markkinoille aikaisintaan syksyllä 2004. Alkuvaiheessa karttapeitto TMC:n osalta tulee rajoittumaan eteläisimpään Suomeen: pääkaupunkiseudulle ja mahdollisesti Eurooppatie E18:lle. karttapeitto laajentuu päätieverkolle ja/tai muille suurille kaupunkiseuduille navigointikarttojen päivitysten yhteydessä aikaisintaan vuoden 2005 aikana. Koska navigointikartat ovat laite- tai automerkkikohtaisia, kartta-aineistoja ei tule olemaan saatavilla vielä kaikkiin navigointilaitteisiin vuoden 2004 aikana. Koko Suomen karttapeittoa saataneen odottaa parhaimmassakin tapauksessa ainakin vuoteen 2006.

Suomen kartta-aineistojen viivästyminen on joissakin yhteyksissä selitelty paikannuspisteiden suurella määrällä verrattuna muihin maihin. Todellisempia syitä lienevät kuitenkin markkinoiden pienuus ja epävarmuus palvelun tarjonnan jatkumisesta. Länsieurooppalaiset autoilijat haluavat kuitenkin yhä useammin koko Euroopan peittoa ilman maakohtaisia poikkeuksia.

Navigointikarttojen tuottamisessa ollaan siirtymässä koko Euroopan kattaviin aineistoihin DVD-formaatin yleistymisen myötä. Navigointikarttojen hinnat ovat 150–200 euroa tallenusformaattista ja kartan peittoalueesta riippuen. Navigointilaitteen yhteydessä voidaan toimittaa myös ilmainen CD- tai DVD-kartta-aineisto, josta käyttäjä voi aktivoida haluamansa alueen halutun pituiseksi ajaksi. Tällöin hankintakustannukset ovat merkittävästi koko kartta-aineistoa alhaisemmat.

TMC-palvelun peittoalue

TMC-palvelun todellinen peitto määräytyy usean peittoalueen yhdisteenä.

- *TMC-paikannuspisteiden peitto ja lukumäärä.* Suomessa TMC-paikannuspisteet (noin 36 000) kattavat Tiehallinnon vastuulla olevien yleisten teiden lisäksi ne kuntien ja kaupunkien vastuulla olevat pääkadut, jotka toimivat yleisten teiden jatkeena. TMC-paikannuspisteitä ei ole määritelty kuntien ja kaupunkien koko katuverkolle vaan osalle siitä.

- *Navigointikarttojen peitto.* Karttapeitto määräytyy sen mukaan, missä määrin karttavalmistajat ottavat kartta-aineistoihinsa mukaan TMC-paikannuspisteitä. Ensimmäisissä markkinoille tulevissa TMC-kartta-aineistoissa paikannuspisteiden määrä jäänee jo kapean peittoalueensakin vuoksi alle tuhanteen paikannuspisteeseen.

- *Tiedonkeruun ja tiedottamisen peitto.* Tiehallinnon liikennekeskus vastaa liikenteen tiedottamisesta yleisen tieverkon osalta sekä tarvittavan tiedon hankkimisesta. Tämän lisäksi Tiehallinto on erikseen sopinut tiedottamisesta joidenkin kaupunkien kanssa tiettyjen pääkatujen osalta. Suurin osa kuntien ja kaupunkien katuverkosta on Tiehallinnon liikennetiedottamisen ulkopuolella. Jotta TMC-muotoista liikennetietoa voitaisiin välittää myös tältä osaa katuverkkoa, tarvitaan liikennetiedottamisen vastuutaho sekä prosessit liikennetiedon tuottamiselle ja jakelulle. Lisäksi katuverkolle on määriteltävä TMC-paikannuspisteet. TMC-palvelussa voidaan hyödyntää myös seurantajärjestelmän tuottamia automaattiviestejä niiltä tie- ja katuverkon osilta, jonne automaattisia liikenteen ja kelin seurantajärjestelmiä on rakennettu.

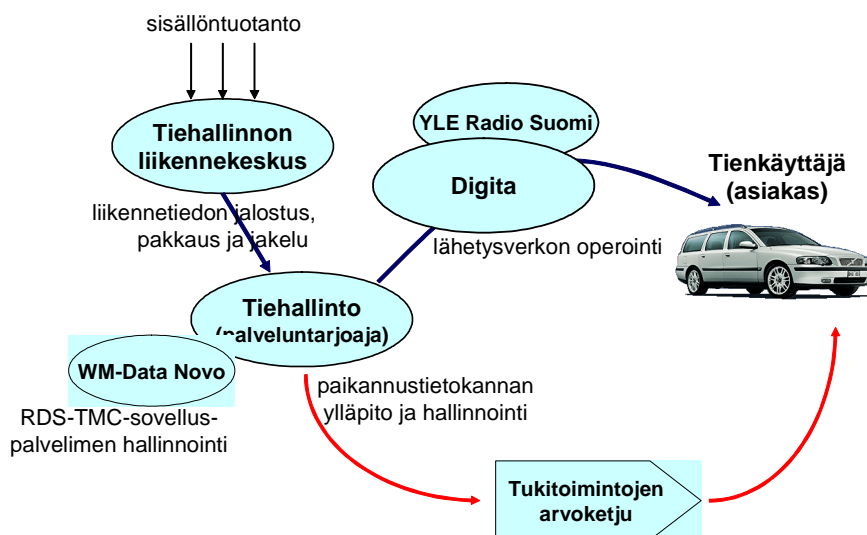
- *Radioverkon lähetyspeitto.* Määrää sen, millä alueilla TMC-palvelun vastaanottaminen ajoneuvopäätelaitteeseen on mahdollista. Lähetysverkon osalta TMC-palvelu on valtakunnallinen.

3.3 TMC-palvelun tarjonnan arvoketju

Kuvassa 5 on esitetty TMC-palvelun arvoketju Suomessa¹. Tiehallinto toimii Suomessa sekä TMC-palvelun tarjoajana että merkittävänä sisällöntuottajana.

¹ Ks. myös www.tiehallinto.fi/tmc

Tiehallinnon liikennekeskus syöttää omista mittausjärjestelmistä, poliisilta ja muilta viranomaisilta sekä muilta yhteistyökumppaneilta saatua tietoa liikenneoloista liikennekeskuksen tietojärjestelmään (LK-tietojärjestelmä) Datex-muodossa (ks. luku 3.1.3). Koska Tiehallinnon liikennekeskus hankkii osan liikennetiedosta toisilta viranomaisilta ja yhteistyökumppaneilta, se ei toimi pelkästään sisällöntuottajan vaan myös toisten tuottamien aineistojen paketoijan roolissa. Tiehallinto vastaa TMC-palvelun sisällön oikeellisuudesta ja lainmukaisuudesta.



Kuva 5. TMC-palvelun tarjonnan arvoketju Suomessa.

Kun Tiehallinnon liikennekeskuksessa liikennetiedote on syötetty LK-tietojärjestelmään, se välittyy RDS-TMC-sovelluspalvelimelle. Siellä liikennetiedote koodataan sovelluksen avulla TMC-viestiksi standardoitua TMC-tapahtumaluetteloa ja -paikannusnimistöä hyväksikäyttäen. RDS-TMC-sovelluspalvelimen hallinnointi on ulkoistettu tietotekniikan palveluyritys WM-Data Novolle ja sijaitsee fyysisesti WM-Data Novon tiloissa.

RDS-TMC-sovelluspalvelimelta TMC-viesti välitetään RDS-yhteensopivassa muodossa ULA-lähetyksen verkko-operaattorin Digitan ohjelmansiirtokeskukseen Helsingin Pasilaan kiinteästi kytketyn modeemiyhteyden kautta. Digita liittyy Tiehallinnon TMC-tiedon sellaisenaan RDS-jakelukanavaan. Liikenneinformaatio välitetään asiakkaiden päätelaitteisiin Digitan ULA 3-radioverkossa palveluoperaattori YLE Radio Suomen taajuudella. Analogisessa lähetyksessä palveluoperaattori antaa oikeuden radioaseman taajuuden käyttöön TMC-viestien välittämiseen. Digita ylläpitää RDS-palvelua sekä valvoo Tiehallinnolta tulevaa dataa ja lähetyksessä olevaa dataa teknisesti. Tällä hetkellä TMC-liikennetiedotuspalvelua lähetään valtakunnallisesti lähes 50 Digitan lähettimen kautta.

Mikäli Tiehallinto havaitsee TMC-palvelussa puutteita, se ottaa yhteyttä WM-Data Novoon, joka on tarvittaessa yhteydessä Digitaan ja sovellustoimittajaan.

TMC-toiminnallisuuden mahdollistavien navigointikarttojen valmistaminen edellyttää tavanomaisen kartta-aineiston lisäksi kansallisen TMC-paikannusnimistön ja tapahtumaluettelon laatimista. Suomessa TMC-paikannusnimistön sisältävän paikannustietokannan ylläpidosta vastaa Tiehallinto. Digiroad-kartta-aineistoon on varattu paikka myös TMC-paikannusnimistölle. Harkintaa vaativana tietolajina paikannustietokannan ylläpidon siirtäminen Digiroadiin ei ole kuitenkaan todennäköistä, mutta paikannustietokannan jakelu karttavalmistajille ja muille tahoilla voisi tapahtua tulevaisuudessa Digiroadin kautta.

Liikennekeskuksen Datex-järjestelmää varten kaiken liikennetiedottamisen perustana toimiva Tiehallinnon paikannustietokanta päivitetään kaksi kertaa vuodessa. Paikannustietokannan päivitysperiaatteita TMC-palvelun osalta ei ole Suomessa vielä määritelty. Ruotsissa ja Tanskassa tietokannan päivitysversion ilmestyy noin kerran vuodessa. Tietokannan päivittäminen on TMC-palvelun laadun kannalta keskeinen toiminto, sillä RDS-TMC-sovelluksessa ja päätelaitteiden kartta-aineistoissa tulisi olla sama paikannustietokannan päivitysversion. Uusien TMC-paikannuspisteiden lisääminen tai olemassa olevien paikannuspisteiden paikan muuttaminen johtaa versioristiriitatilanteessa siihen, että päätelaite ei tunnista lainkaan tapahtuman sijaintia tai se näyttää sijainnin väärin. Tiehallinnon tehtävänä on tuoda karttavalmistajien saataville päivitykset paikannustietokannasta ja ilmoittaa uuden päivitysversion käyttöönoton ajankohdasta. Päivityksen valmistumisesta kuluu vähintään puoli vuotta siihen, kun uuden päivitysversion mukaiset navigointikartat ovat saatavissa markkinoilla.

3.4 Arvio TMC-palvelun yleistymisestä

Vuoden 2004 lopussa TMC-palvelun vastaanoton mahdollistamia ajoneuvopäätelaitteita voidaan ennakoida olevan Suomessa muutamia kymmeniä, optimististen arvioiden mukaan muutamia satoja. Mikäli puoleen prosenttiin uusista autoista hankittaisiin navigointijärjestelmä tehdas- tai jälkiasenteisena, merkitsisi se vuoden 2003 ensirekisteröintitilaston (www.ake.fi) mukaan vajaata tuhatta uutta navigointilaitetta vuodelle 2004. Mikäli navigointilaitteiden penetraatio nousisi vuoden 2007 loppuun mennessä kahteen prosenttiin autokannasta, navigointilaitteita olisi maassamme tuolloin noin 55 000. Tämä kehitys olisi mahdollista, jos esimerkiksi vuonna 2007 joka kymmenenteen uuteen autoon hankittaisiin navigointilaitteita ja jälkiasennettavien navigointilaitteiden myynti vanhoihin autoihin nousisi samanaikaisesti yhtä suureksi kuin myynti ensirekisteröitäviin autoihin (ks. taulukko 2).

Taulukko 2. Skenaario navigointilaitteiden yleistymisestä Suomessa.

	2004	2005	2006	2007	Yhteensä
Penetraatio, uudet autot	0,5 %	2,5 %	5 %	10 %	
kpl	875	4 375	8 750	17 500	31 500
Myynti vanhoihin autoihin, osuus kokonaisymyynnistä	10 %	15 %	30 %	50 %	
kpl	95	770	3 750	17 500	22 115
Kokonaisymyynti, kpl	970	5 145	12 500	35 000	53 615

Navigointilaitteiden lukumäärän kehittyminen ei anna täysin oikeaa kuvaa TMC-palvelun käyttäjämäärän eikä edes käyttäjäpotentiaalin kehittymisestä. Kaikissa navigointilaitteissa ei tule olemaan valmiutta vastaanottaa TMC-viestejä vielä lähitulevaisuudessa, eikä kaikkien navigointilaitteiden käyttäjien voida olettaa käyttävän myös TMC-palvelua. Toisaalta maassamme liikkuu yhä enemmän ulkomaisia ajoneuvoja, joissa on TMC-vastaanotin. Joka tapauksessa navigointilaitteiden yleistymisen on hyvä indikaattori TMC-palvelun käyttäjämäärien kehittymisestä, ja yleistymisenä TMC-palvelun yleistymisen voidaan sanoa riippuvan suurelta osin ajoneuvoihin asennettavien kiinteiden ajoneuvonavigointilaitteiden yleistymisestä.

3.5 Palvelun kustannukset ja hyödyt

Kustannukset

TMC-palvelun tuotantokustannukset muodostuvat valtaosaltaan radioverkon jakelukustannuksista. Vuonna 2004 ULA-verkon kapasiteetin käytön kustannukset ovat noin 50 000 euroa. Valtakunnallisen jakelun omakustannushinnaksi verkko-operaattori on arvioinut 170 000 euroa vuodelle 2005. Yhteisen testikäytön vuoksi verkko-operaattorin laskuttama korvaus kapasiteetin käytöstä on ollut tähän saakka omakustannushintaa alhaisempi.

Jakelukustannukset eivät pidä sisällään mahdollisia laiteinvestointeja, ohjelmistopäivityksiä ja normaalia ylläpidosta poikkeavia hankintoja. Niistä sovitaan aina erikseen. Koska TMC-palvelu hyödyntää Tiehallinnon liikennekeskuksen olemassa olevia tietosisältöjä, tiedon tuottamisesta ei ole arvioitu aiheutuvan merkittäviä lisäkustannuksia. Myöskään RDS-TMC-sovelluksen hallinnoinnin ulkoistamisesta ei aiheudu kokonaisuuden kannalta merkittäviä kustannuksia. Merkittävin Tiehallinnon sisäinen kustannus TMC-palvelusta syntyy palvelutuotteen johtamisen kustannuksista. Kaikki kustannuserät huomioiden TMC-palvelun ennakoidaan maksavan Tiehallinnolle vuonna 2005 palvelun nykyisessä laajuudessaan lähes 200 000 euroa. Tuotantokustannus olisi siten kolminkertainen vuoteen 2004 verrattuna.

Hyödyt

Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeissa (ks. FITS 2002) liikennetiedotuksen ensisijaisina *toiminnallisina kohteina* nähdään kulutavan ja reitin va-

linta. Liikenteen tiedotuksen avulla voidaan *vaikuttaa* erityisesti liikennejärjestelmän palvelujen saavutettavuuteen, matka-aikoihin ja niiden täsmällisyyteen sekä liikenneonnettomuuksiin. *Liikenne- ja tietoyhteiskuntapoliittisilta tavoitealueiltaan* liikenteen tiedotus liittyy liikennejärjestelmän palvelutasoon ja kustannuksiin sekä liikenneturvallisuuteen.

Vuonna 2004 ilmestyneessä raportissa on arvioitu eräiden tieliikenteen telematiikkasovellusten kannattavuutta Suomen oloissa (FITS 2004). TMC-tieliikenteen tiedotuspalvelun vaikuttavuudesta esitettiin seuraava telematiikkahankkeiden arviointiohjeiden mukainen laadullinen vaikutusarvio:

- Saatuaan tiedon häiriöstä kuljettajalla on mahdollisuus valita toinen reitti
- Tiedon saatuaan kuljettajat ovat paremmin varautuneita kohtaamaan häiriötilanteen
- Ajantasainen tiedotus lisää koettua matkustusvarmuutta ja sitä kautta mukavuutta
- Vaikutukset liittyvät tavoitealueisiin tietoyhteiskunta, liikennejärjestelmän palvelutaso ja kustannukset sekä turvallisuus ja terveys

Autoilijoiden käyttäjätarpeita on tarkasteltu henkilökohtaisen navigoinnin NAVI-ohjelman NAVI-tarve tukiprojektissa (ks. LVM 2003a, Anttila ym. 2002). Tutkimuksessa haastatelluista autonkuljettajista (n=873) noin kaksi kolmasosaa piti tietoa ruuhkista ennen matkalle lähtöä ja matkan aikana oleellisena. Alle puolet autonkuljettajista oli valmis maksamaan palvelusta yhtä käyttökertaa kohti enemmän kuin 17 senttiä (1 markka). Autoilijat haluavat ajantasaista matkanajan liikennetiedotusta, mutta eivät ole erityisen halukkaita maksamaan siitä. Myös telematiikkapalvelujen tarpeellisuutta käsitellessä tutkimuksessa korostuivat ajantasaisten sää- ja kelitietojen sekä häiriötietojen tarpeellisuus (FITS 2003e). Nämä ovat myös palveluja, joita toivottiin yhteiskunnan rahoittavan. Ajoneuvonavigointiin ja matka-aikoihin liittyviä palveluja pidettiin tutkituista palveluista vähiten tarpeellisina.

Yksittäisen autoilijan kannalta TMC-palvelu lisää matkustamisen turvallisuutta ja matkustusmukavuutta sekä tuo aika- ja kustannussäästöjä. Yhteiskunnan näkökulmasta tieliikenteen turvallisuuden paranemisen lisäksi TMC-palvelun mahdollisia hyötyjä ovat liikennevirtojen ja tieverkon käytön tehostuminen sekä haitallisten ympäristövaikutusten väheneminen liikenteen sujuvuuden parantumisessa. Lisäksi TMC-palvelu myötävaikuttaa telematiikkajärjestelmien yleistymiseen ajoneuvoissa ja liikennetiedotuksen laatuun asettamalla korkeat vaatimukset liikennetiedolle ja sen tuottamis- ja tarjontaprosesseille.

Liikennetiedotuksen kuten telematiikkapalvelujen vaikutusten määrällinen arviointi on kuitenkin menetelmällisesti hyvin haasteellista. Tutkimuksiin liittyy hyvin paljon epävarmuutta vaikutusmekanismeista sekä vaikutusten suuruudesta ja laajuudesta, mikä ilmenee olettamuksina ja tulkinnallisuuksina. Tutkimukset näyttäisivät kuitenkin osoittavan, että liikenteen tiedotuksella on todellisia positiivisia vaikutuksia kuljettajien matka- ja ajosuunnitelmiin sekä mahdollisesti myös ajokäyttäytymiseen (FITS 2003c, Tiehallinto 2002)

Hyöty-kustannusanalyysi

Joukko- ja tieliikenteen telematiikkasovellusten kannattavuutta käsittelevässä raportissa TMC-palvelun hyöty-kustannussuhteeksi saatiin 0,5–2,0 erilaisilla hyöty- ja käyttäjämääräarvioilla (FITS 2004).

TMC-palvelun hyödyn käyttäjille oletettiin vastaavan summaa, jonka käyttäjät olisivat valmiita maksamaan palvelusta vuodessa. Analyysissä käytettiin ”parhaassa tapauksessa” brittiläisessä tutkimuksessa saatua tulosta 137,44 euroa (96 £)¹ ja ”huonoimmassa tapauksessa” arvoa 45,81 euroa ($1/3 * 137,44$ €).

Palvelun vuotuisiksi käyttökustannuksiksi oletettiin 180 000 euroa. Käyttäjille aiheutuvina laitekustannuksina huomioitiin tavallisen autoradion ja TMC-toiminnon omaavan päätelaitteen hinnanero (100 €). Samansuuruisiksi arvioitiin TMC:n osuus muiden ajoneuvon asennettavien ajoneuvopäätelaitteiden, esimerkiksi erillisen navigointijärjestelmän hinnoissa². TMC-päätelaitteita arvioitiin olevan parhaassa tapauksessa 5 prosentilla henkilöautokannasta ja huonoimmassa tapauksessa 1 prosentilla henkilöautokannasta. Näistä TMC-palvelun potentiaalisista käyttäjistä arvioitiin brittiläisen tutkimuksen mukaisesti 37 prosentin olevan palvelun todellisia käyttäjiä. Käyttäjien määrän arvioitiin olevan koko tarkasteluperiodin vakion, koska laskelmassa haluttiin kuvata lanseerauksen asemesta vakiintunutta tilannetta. Laskentaperiodina käytettiin viittä vuotta ja laskentakorkokantana viittä prosenttia.

Palvelun käynnistämiseen käytettyjen investointikustannusten (350 000 €) huomioiminen ei heikentänyt hyötykustannussuhdetta merkittävästi. Käytännössä TMC-palvelun vaatima infrastruktuuri on jo olemassa ja siihen liittyvät investointikustannukset ovat uponneita kustannuksia, joita ei enää saada takaisin.

Raportissa esitetyn analyysin ja sen pohjalla olevien lähtötietojen perusteella TMC-palvelua ei voida pitää hyötykustannussuhteeltaan erityisen kannattavana yhteiskuntataloudellisesti. Analysoiduista kymmenestä liikennetelematiikkasovelluksesta TMC-palvelun hyötykustannussuhde oli alhaisin³. Hyötykustannusanalyysin ongelmana on kuitenkin se, että vaikka kustannukset voidaan arvioida ennakoituilla penetraatiotasolla hyvinkin tarkasti, palvelujen hyötyjen muuttaminen euroiksi on erittäin vaikeaa. Yhteiskuntataloudelliset hyödyt riippuvat TMC-palvelun käyttäjäpenetraatiosta ja siitä, missä määrin palvelu vaikuttaa kuljettajien liikennekäyttämiseen ja missä määrin liikennejärjestelmä mahdollistaa esimerkiksi vaihtoehtoisten reittien käytön. Alle kahden prosentin penetraatiotasolla hyödyt ovat hyvin vähäisiä ja ne kohdistuvat lähinnä vain yksilötasolle (ks. luku 3.4).

¹ Tutkimuksen mukaan 37 % TMC-palvelun käyttäjistä olisi valmis harkitsemaan maksullisen TMC-palvelun tilaamista. Näiden keskimääräinen maksuhalukkuus oli 137,44 euroa vuodessa (ks. Tarry & Payne 2003).

² Ks. luku 3.2, navigointilaitteiden hintataso Suomessa keväällä 2004. Erään laitevalmistajan navigointijärjestelmään liitettävän erillisen TMC-vastaanottimen hinta keväällä 2004 oli 160 €

³ Korkein hyötysuhde oli ramppiohjauksella (4–27) ja automaattisella nopeusvalvonnalla (4,7–5,5).

3.6 Palvelun kehittämistäintressit

Tiehallinnon näkökulmasta TMC-palvelu on yksi liikennetiedon jakelukanava muiden tiedotuskanavien joukossa. Se on kuitenkin tällä hetkellä ainoa ajantasaisen matkanajan liikennetiedottamisen M2M-palvelu. TMC-palvelu ei vaadi Tiehallinnon liikennekeskukselta uusia tietosisältöjä tai TMC-palvelulle räätälöityjä toimintaprosesseja, mutta palvelun kehittäminen edellyttää liikenteen tiedotuksen tarpeiden parempaa huomiointia liikennetietojärjestelmiä ja -prosesseja suunniteltaessa ja toteutettaessa. Nykyisen strategian mukaisesti Tiehallinnon liikennetiedottamisen ja sen kehittämisen keskeinen lähtökohta on joukkotiedotus liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden parantamiseksi. TMC-palvelu on tässä suhteessa muihin tiedotuskanaviin verrattuna erilainen palvelu, sillä se palvelee alkuvaiheessa vain pientä joukkoa autoilijoita, parantaa turvallisuuden ja sujuvuuden lisäksi matkustusmukavuutta ja mahdollistaa palvelun personoinnin käyttäjätasolla.

Radioverkon verkko-operaattorin, päätelaitejälleenmyyjien ja karttajälleenmyyjien intressit TMC-palvelun kehittämiseksi ovat liiketaloudellisia. Mikäli palvelun olemassa olo tuo heille taloudellista lisäarvoa, sen kehittäminen nähdään mielekkäänä – mutta liiketaloudellisista lähtökohdista.

TMC-palvelun arvoketjussa radioverkon palveluoperaattori antaa käyttöoikeuden radioaseman taajuuden käyttöön TMC-viestien lähettämiseen. Asiakkaan suuntaan palveluoperaattori toimii julkisuuskuvan tuojana (brändinä), mutta selvästi vähäisemmässä määrin kuin puhutuissa RDS-TA -tieliikenteen tiedotuspalvelussa. Palveluoperaattori ei saa välitöntä taloudellista lisäarvoa palvelusta. Palvelua voidaan kuitenkin käyttää palveluoperaattorin niin halutessa radioaseman profiilin korostamiseen, mikäli se haluaa painottaa toiminnassaan julkisen liikennetiedottamisen roolia. Palveluoperaattorin näkökulmasta ei ole nimettävissä erityisen painavia intressejä TMC-palvelun kehittämiseksi.

Kaupallinen TMC-palvelu

Kaupallisen TMC-palvelun kehittämiseksi ja tarjonnalle ei Suomessa uskota olevan riittävästi asiakaspotentiaalia. Esimerkit muista Euroopan maista osoittavat, että menestyäkseen kaupallisen TMC-palvelun tarve tulisi olla todellinen ja asiakkaiden tulisi olla halukkaita maksamaan palvelusta. Suomen liikenneolosuhteet ja asiakaspotentiaali huomioiden liiketaloudelliset lähtökohdat kaupalliselle TMC-palvelulle eivät ole lupaavat lähitulevaisuudessa. Ulkomaiset esimerkit myös osoittavat, että menestyäkseen kaupallisen TMC-palvelun tulisi olla osa laajempaa käyttäjille tarjottavaa palvelukokonaisuutta.

Kaupallisen TMC-palvelun liiketoimintamahdollisuuksia rajoittaa myös se, että palvelun nykyinen sisältö ja laatu Suomessa eivät vastaa kaupallisen palvelun tarpeita. Myöskään olemassa olevien kaupallisten TMC-palvelujen liiketoimintamallit eivät välttämättä ole suoraan toteuttamiskelpoisia Suomessa. Lisäksi kaupallisten telematiikkapalvelujen markkinoiden kehitys on Suomessa vasta alkuvaiheessa, eikä riittävän kyvykkäitä kaupallisia toimijoita markkinoilla juurikaan ole. TMC-palvelun ulkoistaminen saattaisi kuitenkin olla mahdollista muutaman vuoden kuluessa (ks. luku 7.4).

4 TMC-PALVELUN TARJONTA EUROOPAN MAISSA

4.1 Tilanneanalyysi muista Euroopan maista

Tutkimuksessa analysoitiin Suomen lisäksi 17 muun Euroopan maan TMC-palvelun tarjonnan nykytilanne¹. Analyysi perustuu muun muassa TMC Forumin tietoihin, palveluntarjoajien tietoihin, TMC Forumin pohjoismaisessa kokouksessa saatuihin tietoihin, pohjoismaisille palveluntarjoajille suunnattuun kyselyyn ja SBD:n (2003) tutkimusraporttiin.

Keväällä 2004 TMC-palvelun tarjonta Euroopassa oli seuraavanlainen:

- Palvelu toiminnassa 9 maassa
- Palvelu testikäytössä 4 maassa
- Palvelu suunnitteilla 1 maassa
- Palvelua ei saatavilla eikä suunnitella 4 maassa

4.1.1 Ruotsi

Ruotsissa TMC-palvelu käynnistettiin vuonna 1998. Siellä eri osapuolet ovat olleet aktiivisesti mukana TMC-palvelun eurooppalaisessa kehitystyössä ja maa olikin ensimmäisten joukossa käyttöönottamassa TMC-palvelua.

TMC-palvelun tarjoaja on kansallinen tievirasto SNRA (Swedish National Road Administration). Palvelu on käyttäjille ilmainen julkinen palvelu, joka rahoitetaan valtion varoin. Palvelu lähettää vastaanottimiin valtion omistaman Teracom:n radioverkossa Ruotsin yleisradion kolmoskanavan taajuudella (SR P3). Lähetyksen peitto on 98 prosenttia ja se koostuu yli 300 lähettimestä ja alilähettimestä. TMC-palvelun tuotantokustannukset ovat noin 275 000 euroa mukaan lukien lähetykskustannukset. TMC-palvelun käytössä oleva lähetyksen kapasiteetti on kahdeksankertainen verrattuna Suomeen.

Ruotsin TMC-paikannustietokannassa on noin 12 500 paikannuspistettä. Se on hieman reilu kolmannes Suomen TMC-paikannuspisteiden lukumäärästä. SNRA hallinnoi paikannustietokantaa. TMC-Forumissa tarkastama päivitys tietokannasta ilmestyy noin vuoden välein.

SNRA:n mukaan sää- ja kelitieto muodostaa keskeisen osan TMC-palvelun kautta jaetuista tietosisällöistä, mutta lähetettyjen viestien perusteella suurin osa liikennetiedotuksista on häiriötietoa ruuhkista. Vuonna 2003 TMC-viestejä lähetettiin 55 548 eli noin keskimäärin 5 000 kuukaudessa. Viestit jakaantuivat seuraaviin luokkiin:

- Liikennetilanne /- ruuhkat 47 % (25 907)
- Liikenneonnettomuudet 16 % (8 958)
- Liikennehäiriöt ja -esteet 13 % (7 185)

¹ Ruotsi, Tanska, Norja, Saksa, Itävalta, Sveitsi, Alankomaat, Belgia, Luxemburg, Ranska, Iso-Britannia, Irlanti, Italia, Espanja, Portugali, Tsekki ja Unkari.

- Tietyt 11 % (6 203)
- Muut (keli, sää, rajoitukset, jne.) 13 % (7 295)

Keskimäärin kuukaudessa lähetettyjen TMC-viestien määrä on yli kaksinkertainen verrattuna Tiehallinnon liikennekeskuksen vuoden 2003 koko liikennetiedotteiden määrään. Tämä selittyy osin liikenteen seurantajärjestelmän tuottamalla automaattiviesteillä. Göteborgin alueella on otettu käyttöön automaattiviestit jonoista ja lähiaikoina ne otetaan käyttöön Tukholmassa. Tällöin automaattisesta seurantajärjestelmästä kerätyn liikennetiedon täyttäessä tietyt etukäteen määritellyt kriteerit, järjestelmä tuottaa automaattisesti itse liikennetiedotteen. TMC-palvelun sisältöä kehitetään Ruotsissa myös matka-aikaennusteiden osalta.

Ruotsin TMC-järjestelmä mahdollistaa alueellisten TMC-viestien lähettämisen. Tällöin viesti lähetään vaikuttavuuden perusteella maantieteellisesti vain tiettyyn osaan lähetyverkkoa. Myös päätelaitteen ominaisuudet mahdollistavat viestien suodatuksen, mutta alueelliset viestit tehostavat lähetykapasiteetin käyttöä.

Liikennetieto saadaan TMC-järjestelmään suoraan SNRA:n liikennekeskuksen tietojärjestelmästä (TRiSS). Tiedon keräämiseen osallistuvat SNRA:n lisäksi Ruotsin metsäteollisuus ja maanmittauslaitos. SNRA:n oma tiedonkeruujärjestelmä kattaa laajan valikoiman niin manuaalisia kuin automaattisia liikennetiedon keräysmenetelmiä. SNRA hyödyntää myös luotettavilta tienkäyttäjiltä saatua liikennetietoa ja liikenteessä olevista ajoneuvoista saatua tietoa (FCD). Seuraintainfrastruktuurin kehittämisen osalta SNRA on käynnistänyt yhteistyön kuntien kanssa (mm. Tukholma, Göteborg, Malmö).

SNRA:n mukaan liikennetiedon hyödyntäminen dynaamiseen reitinsuunnitteluun on kaupallisten toimijoiden vastuulla. Vaihtoehtoisten reittien määrittelyyn, reitinohjaustiedon liittämiseen TMC-viesteihin tai muihin dynaamisiin navigoinnin perusedellytyksiin SNRA ei ottanut kantaa kyselyssä.

Ruotsissa navigointilaitteiden myynti kasvaa nopeasti. Myynnissä on noin kymmenen valmistajan päätelaitteita. SNRA arvioi navigointilaitteiden lukumääräksi noin 80 000 (noin 2 % autokannasta), joista huomattava osa on kuorma-autoihin asennettuja laitteita. Uusiin autoihin navigointilaitteet ovat saatavissa lisävarusteena. Ruotsin omaa autoteollisuutta edustava Volvo on ollut hyvin aktiivisesti kehittämässä sekä RDS- että sittemmin TMC-palvelua.

TMC-palvelun kehittämisessä SNRA:n yhteistyö eri toimijoiden kanssa on ollut hyvin aktiivista. Palvelua ei kuitenkaan ole juurikaan markkinoitu Ruotsissa tienkäyttäjille. Palvelusta on tiedotettu lähinnä seminaareissa ja lehtiartikkeleissa. Tarkoituksena on kuitenkin käynnistää palvelun markkinointitoimenpiteet. TMC-palvelun kanssa kilpailee lähinnä liikennerradiot kolmen suurimman kaupunginseudun alueella.

4.1.2 Tanska

Tanskassa TMC-palvelu käynnistyi vuonna 1999. Palveluntarjoajana toimii kansallinen tiehallinto DRD (Danish Road Directorate). Palvelu lähetetään Tanskan yleisradion kolmos- ja neloskanavien taajuuksilla (DR P3 ja DR P4). Tanskan

yleisradio on ollut aktiivisesti mukana TMC-palvelun kehittämisessä. TMC-palvelu on radioverkon jakelun osalta valtakunnallinen ja se kattaa paikannuspisteiden osalta useiden muiden Euroopan maiden tapaan moottoritiet ja muun päätieverkon.

TMC-palvelun kautta välitetään ajantasaista tietoa onnettomuuksista, liikenteeltä tilapäisesti suljetuista teistä, tietöistä ja tiesäästä. Tietosisällöt ovat lähes samat kuin muissa tieliikenteen tiedotuskanavissa, kuten Internet-palvelussa. Liikennetiedon hyödyntäminen dynaamisen reitinsuunnitteluun ei ole vielä mahdollista, mutta asiaa selvitetään parhaillaan.

TMC-palvelun kehittämiseen ja ylläpitoon on investoitu Tanskassa vuoden 2003 loppuun mennessä yhteensä noin 675 000 euroa. Vuodelle 2004 suunnitellut investointimenot liittyvät TMC-paikannustietokannan päivitykseen (32 000 €) ja uusien toiminnallisuuksien lisäämiseen (28 000 €¹). Radioverkon jakelusta ei aiheudu DRD:lle kustannuksia, koska palvelua tarjotaan yhteistyössä Tanskan yleisradion kanssa ja molemmat osapuolet vastaavat omista kustannuksistaan.

Tanskan TMC-paikannustietokannassa on noin 3 200 paikannuspistettä. Alustava suunnitelma on laadittu paikannuspisteiden määrittelemiseksi myös kaupunkialueille vuonna 2004. Tällä hetkellä kaupunkiseuduilla TMC-paikannuspisteitä on määritelty vain numeroiduille tiestölle, mutta ei varsinaiselle katuverkolle. Tietokantaa hallinnoi DRD ja sen käyttö on ollut karttaohjelmistojen valmistajille tähän saakka maksutonta, mutta jatkossa uusien päivitysten myötä tietokannan käyttö muuttunee maksulliseksi. Syynä ovat TMC-palvelun korkeat tuotantokustannukset, joiden kattamiseen etsitään keinoja. Myös julkisrahoitteisen palvelun muuttamista käyttäjille maksulliseksi kaupalliseksi palveluksi harkittiin alustavasti, mutta ajatuksesta luovuttiin nopeasti. Liikennetiedon toimittamiseen kaupallisille palveluntarjoajille DRD:llä on liiketoimintamalli, jossa tiedon hinta määräytyy loppupalvelun käyttäjämääristä².

Liikennetiedon keräämisestä vastaa DRD:n liikennekeskus omien hankintakanaviensa ja tiedonkeruuinfrastruktuurin kautta. Käytössä on laaja valikoima manuaalisia ja automaattisia liikennetiedon keräysmenetelmiä. DRD hyödyntää TMC-palvelussa myös tienkäyttäjiltä saatua liikennetietoa, jonka oikeellisuutta ei aina tarkisteta. TMC-palvelua varten ei ole käytössä omia tiedonkeruumenetelmiä, vaan palvelussa hyödynnetään olemassa olevia sisältöjä. DRD:llä on tällä hetkellä hyvin vähän yhteistoimintaa kuntien ja paikallisviranomaisten kanssa, mutta yhteistyön arvioidaan lisääntyvän tulevaisuudessa.

TMC-palvelun käyttäjämääristä ei ole luotettavia arvioita, mutta DRD uskoo Tanskassa olevan noin 20 000 navigointilaitetta, jotka mahdollistavat TMC-viestien vastaanoton. Palvelua ei ole erityisemmin markkinoitu, mutta se olemassa olosta tiedotetaan muun muassa DRD:n esitteissä ja Internet-sivuilla. Tarvetta palvelun aktiivisempaa markkinointiin ollaan kuitenkin selvittämässä. Varsinaisia kilpailevia palveluita TMC:lle ei ole, mutta mobiilipäätelaitteiden

¹ Näitä ovat mm. nopeusrajoitukset, etäisyydet ja uusien koodien määrittely tapahtumaluetteloon.

² Markkinahinta = perushinta * lähetyskerroin (broadcast factor). Mitä enemmän palvelulla on loppukäyttäjiä sitä suurempi on lähetyskerroin (1..8) ja liikennetiedon markkinahinta.

navigointisovellusten arvioidaan nousevan kilpailijaksi kiinteille ajoneuvonavigointilaitteille tulevaisuudessa.

4.1.3 Norja

Norjassa TMC-palvelun pilotointi on vasta käynnistymäisillään. Palvelu kattaa Oslon, Akerhusin ja Ostfoldin alueilla eurooppatiet ja muut päätiet. Vuoden sisällä palvelun peittoa on tarkoitus laajentaa seitsemän uuden maakunnan alueelle. Palvelua operoidaan kansallisen tiehallinnon NPRA:n (Norwegian Public Roads Administration) Oslon liikennekeskuksesta. Testivaiheessa TMC-palvelun kautta välitetään tietoa pelkästään liikenteeltä tilapäisesti suljetuista teistä. Toimintaan virallisesti käyttöön otettava palvelu tulee olemaan julkisrahoitteinen käyttäjille ilmainen liikennetiedotuspalvelu.

NPRA:lla on TMC-palvelun jakelusta sopimus verkko-operaattori Norkringin (Telenor) ja Norjan radion kanssa. TMC-viestit tullaan lähettämään ykköskanavan taajuudella (NRK P1) valtakunnallisesti. TMC-palveluun on budjetoitu vuodelle 2004 noin 60 000 euroa. Radioverkon jakelukustannukset arvioidaan noin 35 000 euroksi.

TMC-paikannustietokanta ja tapahtumaluettelo on laadittu mutta niitä ei ole vielä virallisesti julkaistu. Tietokanta on lähetetty TMC Forumin hyväksyttäväksi. Keväällä 2004 ilmestyvässä taulukossa paikannuspisteiden määrä nousee noin 2 500:aan nykyisessä noin 1 200:sta.

Liikennetiedon keräämisestä vastaa NPRA omien kanaviensa ja tiedonkeruulinfrastruktuurin kautta. Käytössä on sekä manuaalisia että automaattisia liikennetiedon keräysmenetelmiä, mutta testivaiheessa kaikki TMC-palvelun kautta lähetettävät viestit kirjoitetaan manuaalisesti tietojärjestelmään. NPRA hyödyntää liikennetiedotuksessa myös tienkäyttäjiltä saatua liikennetietoa.

4.1.4 Saksa

Saksassa TMC-palvelu on ollut toiminnassa vuodesta 1997 lähtien. Palvelun tarjoajana toimivat yksitoista itsenäistä ARD-yhteenliittymään kuuluvaa radioyhtiötä¹. Palvelu on julkinen ja käyttäjille ilmainen. Palvelun peitto on valtakunnallinen, mutta toimintamallista johtuen palvelun sisältö on alueellinen. Koska TMC-viestejä lähetään usean eri radioaseman kautta eri taajuuksilla, RDS-lähteessä lähetään PI-koodia (Program Identification), jotta TMC-viritin pystyy siirtymään mahdollisimman saumattomasti lähetyverkosta toiseen.

TMC-paikannustietokantaa hallinnoi Liittovaltion valtatieutkimusinstituutti BAST (Federal Highway Research Institute). Paikannuspisteitä tietokannassa on noin 21 500 ja se on TMC Forumin sertifioima. Kaikki ARD-yhtiöt käyttävät samaa tietokantaa.

Liikennetiedon ARD-yhtiöt saavat osavaltioiden alueellisilta liikennekeskuksilta. Tiedonkeruujärjestelmät ja niiden peitto vaihtelevat suuresti osavaltioiden vä-

¹ Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland

lillä. ARD on esittänyt arvion, että sen ilmaista TMC-palvelua vastaanottaa yli 1,5 miljoonan autoilijaa. Tämä on noin 3 prosenttia autokannasta.

Saksaan on suunnitteilla myös *kaupallinen TMC-palvelu*. Julkisuudessa esitettyjen tietojen mukaan T-Mobile Trafficin piti lanseerata oma TMC-palvelu keväällä 2004. Palvelua markkinoidaan ilmeisesti suoraan autovalmistajille ja -maahantuojille, mikä on tyypillinen liiketoimintamalli kaupallisessa TMC-palvelussa. Koska palvelusta ei ole uutisoitu eikä siitä myöskään löydy lisätietoja, mahdollisesti yhtään sopimusta autovalmistajien kanssa ei ole vielä tehty.

Tietojen mukaan T-Mobile Traffic ostaa liikennetiedon yksityiseltä yritykseltä, jonka liikennetiedon laadun arvioidaan olevan paremman kuin ARD:n julkisessa palvelussa laajan ja monipuolisen tiedonkeruuverkon ansiosta. Kaupallisen palvelun etuna nähdään myös se, että palvelu on aidosti valtakunnallinen palvelu. SBD:n (2003) selvityksen mukaan TMC-palvelun ajoneuvoikohtainen kertamaksu tulee olemaan noin 79 euroa, millä saa elinikäisen käyttöoikeuden palveluun. T-Mobile Trafficilella on laaja valikoima myös liikennetiedottamiseen ja navigointiin liittyviä mobiilipalveluja.

4.1.5 Itävalta ja Sveitsi

Itävallassa TMC-palvelu on ollut toiminnassa vuodesta 2002. Kuten Saksassa, palveluntarjoajana toimii yleisradioyhtiö ORF (Austrian Broadcasting Corporation). Julkinen TMC-palvelu on valtakunnallinen ja sitä on välitetty kevästä 2004 lähtien kaikilla ORF:n radioasemien taajuuksilla palvelun tavoitettavuuden parantamiseksi. Alppiseudun liikenteellisesti strategisen aseman vuoksi ORF tarjoaa liikennetietoa myös raja-alueilta Saksan ja Italian puolelta.

ORF:llä on oma liikennekeskus, jossa työskentelee liikennetoimittajia ja jonne välittyy tietoa monista julkisista ja yksityisistä liikennetiedon lähteistä. Tiedonkeruussa hyödynnetään myös luotettavia tielläliikkuja. Liikkuvien ajoneuvojen seuranta on suunniteltu takseihin.

Itävallan TMC-palvelu on ministeriön rahoittama (Federal Ministry of Traffic, Innovation and Technology). TMC-paikannustietokannan on laatinut Itävallan moottoritierahoitusyhtiö ASFINAG (Austrian motorway and expressway operator). Siinä on noin 7 300 paikannuspistettä ja se on TMC Forumin sertifioima.

Sveitsissä TMC-palvelu on ollut toiminnassa vuodesta 1999 lähtien. Palveluntarjoajana toimii Viasuisse, joka on Sveitsin rautateiden ja yleisradioyhtiö SRG-SSR:n yhdessä perustama liikennetietokeskus. Sveitsin kolmikielisydestä johtuen TMC-viestit lähetetään SRG-SSR:n kuuden kansallisen radioaseman kautta. Palvelu on valtakunnallinen, mutta useimmille TMC-palveluille tyypilliseen tapaan kaupunkialueiden katuverkon peitto on puutteellinen.

TMC-paikannustietokannan on koostanut yksityinen yritys viranomaisen toimeksiannosta. Taulukkoa hallinnoi Sveitsin liittovaltion tieviranomaisen SFRO (Swiss Federal Roads Office). Tietokanta on TMC Forumin tarkastama ja siinä on noin 2 700 paikannuspistettä.

Liikennetiedon Viasuisse hankkii oman keruunfrastruktuurin avulla sekä viranomaisilta ja tienkäyttäjiltä.

4.1.6 Alankomaat, Belgia ja Luxemburg

Alankomaissa TMC-palvelu on ollut käytössä vuodesta 2001 asti. Nykyisin palveluntarjoajana toimii yksityinen TMC4U-konsortio, jonka muodostavat laitevalmistaja Siemens Nederland ja tiepalvelujärjestö ANWB. TMC-palvelu on kehitetty julkisilla varoilla ja syksystä 2003 lähtien valtio on maksanut konsortiolle sen operoinnista¹. Tätä ennen operoinnin kustansivat Siemens ja ANWB yhdessä. Palvelun tärkein yksittäinen rahoittaja oli päätelaitevalmistaja VDO Dayton, joka on Siemensin tytäryhtiö ja ANWB:n jäsen (Faber ym. 2003).

TMC4U-konsortiossa ANWB vastaa liikennetiedon käsittelystä ja koodauksesta ja Siemens TMC-viestien laatimisesta tarvittavista teknisistä järjestelmistä ja helpdesk-toiminnasta. ANWB:llä saa pääosan palveluissaan tarvitsemasta liikennetiedosta liikennetietokeskukselta (TIC – Traffic Information Centre). Se hankki tietoa vähäisemmässä määrin myös omilta kanaviltaan. TMC-palvelua tarjotaan yleisradion (Radio 1) lisäksi kahden kaupallisen radioaseman (Sky Radio ja Classic FM) taajuuksilla. Yleisradion käyttämä radioverkon operaattori on Nozema. Kaupallisilla radioilla on omat verkko-operaattorit.

TMC-palvelu on valtakunnallinen ja se kattaa koko päätieverkon. TMC-paikannuspisteitä on TMC-paikannustietokannassa noin 8 000. Taulukkoa hallinnoi kansallinen liikennetietokeskus ja se on TMC Forumin sertifioima. TTMC4U suunnittelee käynnistävänsä Alankomaissa myös kaupallisen TMC-palvelun, joka pitäisi sisällään lisäarvopalveluja ja laadukkaampaa liikennetietoa perustuen muun muassa liikenteessä olevien ajoneuvojen seurantaan. Myös palvelun peittoon luvataan laajentaa kaupallisessa palvelussa alemmalle tieverkolle.

Belgiassa TMC-palvelu käynnistyi pohjoisen flaaminkielisen Flanderin alueella vuonna 2003. Ranskankielisen Vallonin alueella palvelu on ollut testikäytössä vuodesta 2004 alkaen. Flanderissa palveluntarjoajana toimii alueellinen liikennekeskus VVC². Vastaavasti Vallonissa testikäytössä olevan palvelun operoinnista vastaa TMC4U ja se saa liikennetiedon alueelliselta liikennekeskukselta. Molemmat TMC-palvelut ovat julkisrahoitteisia käyttäjille ilmaisia palveluja ja niitä välitetään alueellisten yleisradioyhtiöiden taajuuksilla (VRT FM2 ja RTBF R21).

Belgian keskiosassa sijaitsevassa Brysselissä ei ole toiminut kumpikaan TMC-palvelu, koska kohdealueen liikennetieto ei ole ollut kummankaan palveluntarjoajan käytössä. Tilanne tulee muuttumaan keväällä 2004, jolloin Flanderin, Vallonin ja Brysselin alueelta kerättävä liikennetieto saadaan yhteiseen OTAP-järjestelmään, joka on molempien palveluntarjoajien käytettävissä.

Paikannuspisteitä Belgian TMC-paikannustietokannassa on noin 2 700. Taulukkoa hallinnoivat alueelliset ministeriöt.

¹ TMC4U-konsortiolle palvelu oli tappiollinen ennen valtion operointituen myöntämistä.

² Verkeerscentrum Vlaanderen

Luxemburgissa ei ole käytössä omaa TMC-palvelua. Maan hallitus on ilmoittanut pohtivansa asiaa, mutta mihinkään käytännön toimenpiteisiin ei ole ryhdytty.

4.1.7 Ranska

Ranska on ollut TMC-palvelun kehittämisessä yksi eturivin maita Euroopassa. Maassa toimii sekä julkinen että kaupallinen TMC-palvelu, joita molempia operoi yksityinen taho. Ranskassa harkittiin aikoinaan julkista viranomaisen ylläpitämää TMC-palvelua, mutta sitä ei ryhdytty kehittämään taloudellisista syistä (vrt. myös Iso-Britannia).

Kaupallisen TMC-palvelun tarjoaja toimii Mediamobile. Se on TDF:n¹, Renaultin, Trafficmasterin ja Cofirouten yhteisesti omistama yritys. Mediamobilen liikennetiedotuspalvelujen tuotemerkki on Visionaute. Palveluja voidaan käyttää navigointilaitteilla, Internetin kautta tai Internet-yhteydellä varustetuilla PDA-laitteilla ja matkapuhelimilla.

Mediamobilen liikennetiedotuspalvelu kattaa Pariisin alueen lisäksi kaikki moottoritiet ja joitakin kansallisia pääteitä². Yhtiö tutkii parhaillaan mahdollisuutta laajentaa liikennetiedon tarjontaa Pariisin lisäksi 30 suurimpaan kaupunkiin sekä uusille pääteille. Mediamobile antaa palvelulleen laatutakuun: 80 prosenttia tapahtumista havaitaan 15 minuutissa ja 80 prosenttia arvioiduista matkajoista on vähintään 80 prosenttisesti paikkansapitäviä. Mediamobile ei kerää itse liikennetietoa, vaan se hankkii sitä useilta liikennetiedon tuottajilta.

Mediamobilen TMC-palvelun kertamaksu on 61 euroa, jolla saa päätelaitekohtaisen elinikäisen käyttöoikeuden palveluun. Palvelu on saatavissa vain tiettyihin automerkkeihin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että palvelua ei markkinoida suoraan kuluttajille vaan autovalmistajille. Palvelu välitetään yksityisen radioaseman taajuudella (France Inter). Mediamobilella on noin 60 000 asiakasta.

Ranskassa TMC-palvelua tarjoavat myös *moottoritieoperaattorit*. Maksullisia teitä omistaa ja operoi Ranskassa kymmenkunta merkittävää tieoperaattoria. Operaattorit tarjoavat maksullisille teillä liikkuville autoilijoille puhuttujen liikennetiedotteiden, Internet-palvelujen ja mobiilipalvelujen lisäksi TMC-palvelua. Palvelu välitetään viiden samaa taajuutta käyttävän liikennetiedottamiseen profiloituneen radioaseman välityksellä (Radio Trafic 107.7). Kullakin moottoritieoperaattorille on oma liikennetiedonkeruujärjestelmä, jolla hankittua tietoa välitetään TMC-tiedotuskanavan kautta omalle toimi-alueelle. Tosin kuuden moottoritieoperaattorin muodostama yhteenliittymä Autoroutes-Trafic GIE on asettanut tavoitteekseen myös liikennetiedonkeruujärjestelmän yhdenmukaisamisen.

Vaikka moottoritieoperaattoreiden tarjoama TMC-palvelu on nimellisesti ilmainen, käytännössä palvelun käyttö rahoitetaan tiemaksuilla. Palvelu on näin tieinfrastruktuurin käyttöoikeuteen (ydinpalvelu) kuuluva lisäpalvelu. Julkinen sektori on Ranskassa hyvin vahva tieoperaattoreiden omistajataho.

¹ TDF on ranskalainen radio- ja televisionverkon verkko- ja palveluoperaattori, joka omistaa 90 % Suomessa toimivasta Digitasta.

² Moottoriteiden osalta Mediamobile tarjoaa saman tiedon kuin TMC-palvelua tarjoavat moottoritieoperaattorit.

Ranskan TMC-paikannustietokantaa hallinnoi ministeriön alaisuudessa toimiva tiesuunnitteluosasto SETRA¹. Tietokannassa on noin 20 000 paikannuspistettä ja se on TMC Forumin verifioima.

4.1.8 Iso-Britannia ja Irlanti

Iso-Britanniassa toimii kaksi kilpailevaa kaupallista TMC-palvelua. ITIS Holdings Plc käynnisti oman palvelunsa vuonna 2001 ja RTT:n TMC-palvelu käynnistyi keväällä 2004.

ITIS:en TMC-palvelun tuotemerkki on iTMC. Palvelusopimuksia yritys pyrkii tekemään suoraan autovalmistajien ja -maahantuojiin kanssa. Tyypillisesti TMC-palvelu toimitetaan tietyn automerkin ja -mallin tehdasasenteisiin navigointilaitteisiin. ITIS:ellä on sopimus TMC-palvelusta noin kymmenen autovalmistajan kanssa.

ITIS käyttää TMC-palvelun lähetykskanavana Classic FM -radioasemaa, joka on saarivaltakunnan ainoa yksityinen valtakunnallinen radioasema. TMC-palvelun peitto on noin 90 prosenttia maan strategisista liikenneväylistä. Liikenneinformaatiota ITIS kerää omalla järjestelmällä sekä hankkii yhteistyökumppaneilta (mm. Automobile Association Roadwatch). Liikennetiedon keräämisessä hyödynnetään liikenteessä olevien ajoneuvojen seuranta.

TMC-paikannustietokanta on ITIS:en omaisuutta. Paikannuspisteitä tietokannassa on yhteensä noin 17 600 ja se on TMC Forumin sertifioima. Britannian hallitus ei halunnut aikoinaan investoida paikannustietokantaan ja näin ollen tuolloin aktiivisesti TMC-palvelua kehittäneestä BBC:stä ei tullut palveluntarjoajaa². Hallitus arvioi kaupallisen tarjonnan ratkaisevan parhaiten laadukkaan tiedotuspalvelun saatavuuden.

ITIS:ellä oli vuoden 2003 lopussa vajaat 30 000 TMC-palvelun käyttäjäsopimusta. Palvelun hinta vaihtelee asiakassegmenteittäin. Esimerkiksi Siemens VDO-jälkiasennuslaitteisiin se on saatavilla noin 70 euron kertakustannuksella laitteen eliniäksi. ITIS:en toiminta on ollut erittäin tappiollista laajasta palveluvalikoimasta huolimatta. Yhtenä syynä voivat olla suuret investoinnit liikennetiedon keruunfrastruktuuriin. ITIS tarjoaa telematiikkapalveluja ja sen pääliiketoimintoja ovat liikennetiedon tarjoaminen ja varastettujen ajoneuvojen jäljitys.

RTT (RAC Trafficmaster Telematics) tarjoaa TMC-palvelusopimuksia ainoastaan suoraan autovalmistajille ja -maahantuojiin. Yritys on RAC:n ja Trafficmasterin yhteisyritys³. Palvelussa hyödynnetään Trafficmasterin liikennetiedon keruunfrastruktuuria. Liikennetieto välitetään tienkäyttäjille kolmen yksityisen kaupallisen radioaseman kautta. RTT:llä on oma TMC-paikannustietokanta ja siinä on noin 4 400 paikannuspistettä.

¹ Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes

² Nykyisin BBC aktiivisesti mukana kehittämässä DAG-TPEG-liikennetiedotuspalvelua.

³ Trafficmaster on omistajana myös ranskalaisessa Mediamobilessa.

Irlannissa ei ole suunniteltu TMC-palvelun käyttöönottoa. Siellä ei ole koko maan kattavaa digitaalista kartta-aineistoa, mikä heikentää TMC-palvelun kehittämismahdollisuuksia lähitulevaisuudessa.

4.1.9 Italia, Espanja ja Portugal

Italiassa TMC-palvelu on testikäytössä. Palveluntarjoajana toimii kansallinen liikennetiedon ja tieturvallisuuden koordinoitakeskus CCISS (National Information and Road Safety Coordination Centre). Palvelu lähetetään Italian yleisradioyhtiö RAI:n taajuudella (RAI FM 1). Testipalvelu peittää Pohjois-Italian moottoritiet ja päätieverkon. Palvelun laajentaminen valtakunnalliseksi on suunniteltu toteutettavaksi CCISS:n tietojärjestelmäuudistuksen yhteydessä vuoden 2004 aikana. RAI on testaamassa kaupunkialueen TMC-palvelua Torinossa.

TMC-paikannustietokannan omistaa Italian Infrastruktuuri ja liikenneministeriö, mutta sitä hallinnoi RAI. Tietokanta ei ole saanut TMC Forumin hyväksyntää.

CCISS toimii RAI:n lähetyskeskuksessa. Se koordinoi liikennetiedon tarjontaa kansallisella tasolla. Liikennetieto kerätään alueellisilta liikennekeskuksilta ja viranomaisilta. Italiassa liikennetiedonkeruujärjestelmä on kattava yksityisten tahojen operoimilla maksullisilla teillä, mutta puutteellinen julkisella tieverkolla.

Italiaan on suunnitteilla myös *toinen käyttäjille ilmainen valtakunnallinen TMC-palvelu*. Yksityinen radioasema pyrkii palvelun avulla hankkimaan uusia kuuntelijoita niistä autoilijoista, joilla on käytössään yhden TMC-virittimen navigointiradio¹. Suunnitteilla olevassa kilpailevassa palvelussa käytetään yhteistä TMC-paikannustietokantaa mutta siinä ei saa käyttää suoraan samaa liikennetietoa kuin RAI:n välittämässä palvelussa.

Myös *Espanjassa* TMC-palvelu on vasta testikäytössä, mutta varsinainen käyttöönottoa on suunniteltu vuodelle 2004. Julkisen palveluntarjoajana toimii Liikenneministeriön (DGT) alainen liikennekeskus. Palvelun jakelusta vastaa kansallisen yleisradioyhtiön radioasema (RNE3).

Espanjan TMC-paikannustietokannassa on noin 5 200 päätieverkoston paikannuspistettä ja sitä hallinnoi DGT. Vaikka palvelun jakelu on valtakunnallinen, paikannustietokanta ei kata vielä koko maata eikä se ole saanut TMC Forumin sertifikaattia. DGT on perustanut useita alueellisia liikennekeskuksia, jotka keräävät liikennetietoa sekä manuaalisesti että automaattisen keruujärjestelmän avulla. Liikenteessä olevien ajoneuvojen käyttöä liikennetiedon keräämiseen ollaan arvioimassa.

Portugalissa ei suunnitella TMC-palvelun käyttöönottoa. Maalla ei ole TMC-paikannustietokantaa, joten palvelun testikäytön aloittaminenkaan ei ole lähiaikoina todennäköistä.

¹ Navigointiradioissa TMC-virittin seuraa päällä olevan radioaseman taajuutta. Mikäli kuunneltavan radioaseman taajuudella ei lähetä TMC-viestejä, navigointiradio ei pysty hakemaan viestejä toisilta taajuuksilta.

4.1.10 Tseki ja Unkari

Tsekin tasavallassa ollaan suunnittelemassa TMC-palvelun käyttöönottoa vuodelle 2005. Aluksi palvelu tulisi peittämään Prahan ja myöhemmin se laajennettaisiin valtakunnalliseksi. Paikannuspisteitä TMC-paikannustietokannassa on noin 2 600, joista vajaat 200 Prahassa.

Käyttäjille ilmaisen palvelun tarjoajana tulisi toimimaan ATT (Association for Transport Telematics Czech Republic), joka on julkinen noin 40 jäsenorganisaation liikennetelematiikkayhdistys. Liikennetieto tullaan keräämään alkuvaiheessa manuaalisesti, koska Tsekin automaattinen liikennetiedonkeruujärjestelmä on hyvin rajallinen.

Unkari on ollut RDS-palvelun edelläkävijöitä Keskeisen Itä-Euroopan maista, mutta TMC-palvelun käyttöönotosta siellä ei ole esitetty mitään suunnitelmia. Unkarin tieliikennettä ei pidetä erityisen ruuhkautuneena.

4.2 Yhteenveto Euroopan tilanteesta

TMC-palvelu on käytössä laajalti Euroopassa. Testikäytöt huomioiden palvelu toimii jo 13 Euroopan maassa (ks. liite 1). Koska neljässä tutkitussa maassa käytössä on kaksi palvelua, palveluntarjoajia on kaikkiaan 17. Yleistykseenä voidaan todeta, että palvelu on käytössä liikennetiheydeltään suurissa Länsi-Euroopan maissa ja vastaavasti Euroopan reuna-alueilla palvelu on testikäytössä tai sitä ei ole saatavilla lainkaan.

Tyypillisin toimintamalli on julkisen sektorin tarjoama ilmainen TMC-palvelu. Joissakin maissa tämä on toteutettu siten, että julkisrahoitteisen palvelun tarjoajana toimii radioyhtiö tai yksityinen konsortio. TMC-palvelun lähettämiseen radioverkossa käytetään pääsääntöisesti alueellisia tai valtakunnallisia yleisradioyhtiötä ja julkisen sektorin omistamia radioverkon verkko-operaattoreita¹. Kaupallisia palveluja lukuun ottamatta liikennetieto saadaan tieviranomaisen liikennetiedon keruujärjestelmästä.

Muutamaa testikäyttöä lukuun ottamatta tarjottu TMC-palvelu on saatavilla valtakunnallisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että liikennetietoa kerätään koko maan päätieverkolta ja että TMC-paikannuspisteet ja radioverkon lähetyspeitto kattavat tältä osin koko maan. Palvelun toteuttaminen kaupunkiseuduilla on todettu päätieverkkoa haasteellisemmaksi. Yhtäältä TMC-paikannuspisteitä ei ole välttämättä määritelty riittävän kattavasti kaupunkiseuduilla erityisesti katuverkolle ja toisaalta automaattinen liikennetiedon keruu kaupunkien ja kuntien katuverkoilta on puutteellista. TMC-palvelun alueellisuus on toteutettu joissakin maissa teknisesti (esim. Ruotsi) ja toisissa maissa toiminnallisesti (esim. Saksa).

Kaupallisia TMC-palveluja on tarjolla neljän palveluntarjoajan toimesta kolmessa eri maassa. Näistä Iso-Britanniassa ei ole lainkaan käyttäjille ilmaista TMC-palvelua. Tyypillinen kaupallinen liiketoimintamalli on tarjota TMC-palvelua

¹ Verkko- ja palveluoperaattoritoiminnan eriyttämisestä radiotoiminnassa eri maissa ei ollut käytettävissä tietoa. Ruotsissa, Tanskassa ja Norjassa radioverkon verkko-operaattorina käytetään yleisradioyhtiön omaa tai muuta julkisen sektorin enemmistöomisteista verkko-operaattoria.

suoraan autovalmistajille ja -maahantuojille. Tällöin uuden auton ostaja saa tiettyjen automerkkien ja -mallien kohdalla tehdasasenteisten navigointilaitteiden mukana TMC-palvelun käyttöoikeuden joko määräajaksi tai päätelaitteen elinikäksi. Kaupallisten TMC-palvelujen markkinointi suoraan autoilijoille on vähäistä.

Kaupallinen TMC-palvelu ei vaikuta liiketaloudelliselta menestykseltä ja uusien palveluntarjoajien tulo markkinoille on ollut hyvin varovaista. Toisaalta palvelun markkinat, kuten telematiikkapalvelujen markkinat yleisemminkin ovat vasta kehittymisen alkuvaiheessa. Liiketoiminnan näkökulmasta on tärkeää, että palveluntarjoajalla on myös muita tienkäyttäjille suunnattuja kaupallisia palveluja. Mobiilipalvelut ovat merkittävin kilpailija kaupallisille TMC-palveluille. Autoilijoille suunnatut mobiilipalvelut ja varastettujen ajoneuvojen jäljityspalvelut ovat monissa Euroopan maissa selvästi Suomea kehittyneempiä.

TMC-palvelun käyttäjämääristä on esitetty hyvin vähän arvioita. Käyttäjien määrä lienee ylivoimaisesti suurin Saksassa, jossa julkinen palvelu on valtakunnallinen ja jossa myös TMC-vastaanoton mahdollistamien navigointilaitteiden määrä on suurin. Iso-Britanniassa palvelun käyttäjämäärät ovat jääneet alhaiseksi muun muassa palvelun maksullisuudesta johtuen. Mikäli ARD:n arviot Saksan käyttäjämääristä pitävät paikkaansa (1,5 miljoonaa eli 3,5 % autokannasta), Euroopassa lienee tällä hetkellä noin 2–3 miljoonaa TMC-palvelun käyttäjää tai ajoneuvoa, joissa voidaan vastaanottaa TMC-palvelua.

5 LIIKENTEEN TIEDOTUKSEN TEKNOLOGIOIDEN KEHITYS

Teknologia-analyysissä on tarkasteltu yhtäältä ajantasaisen matkanajan liikennetiedotuksen teknologiavaihtoehtoja ja toisaalta RDS-TMC-tekniikan kehitysnäkymiä. Tarkastelun painopiste on ollut tiedonsiirtoteknologioissa. RDS on digitaalisen tiedonsiirron protokolla analogisessa ULA-radioverkossa. TMC on liikennetiedon pakkausprotokolla. Vahvimpana kilpailijana TMC:lle tai jopa sen syrjäyttäjänä liikennetiedon välitysprotokollana pidetään kehitteillä olevaa TPEG:iä. Vastaavasti kilpaileviksi tiedonsiirtokanaviksi analogiselle ULA-radioverkolle ovat nousemassa matkaviestinverkot, mobiili digitelevisio ja digi-radio.

5.1 Liikennetiedotus digitaalisissa radio- ja televisioverkoissa

5.1.1 TPEG-protokolla

TPEG on broadcast-tyyppisen liikennetiedon tai laajemmin ottaen matkustusinformaation välittämiseen digitaalisissa viestintäverkoissa kehitetty protokolla. TPEG-protokollaa on kehitetty erityisesti digiradiota varten, mutta kehitystyössä pyritään kanavariippumattomuuteen (Kopitz 2004). Näin ollen TPEG-viestejä voitaneen lähettää tulevaisuudessa digiradion ja Internetin lisäksi myös muun muassa digitelevision, satelliittien ja matkaviestinverkkojen kautta. TPEG-viesti voidaan kuljettaa myös Internet-protokollassa (IP).

TPEG:in standardointityö on yhä kesken, minkä vuoksi se ei ole nousemassa todelliseksi uhkaajaksi TMC:lle vielä lähitulevaisuudessa. TPEG:in yleistyminen riippuu hyvin pitkälti digiradion yleistymisestä. Palvelukokeiluja TPEG:in käytöstä on tehty jo eri puolilla Eurooppaa digiradion ja Internetin kautta¹, mutta kokeiluvaiheesta käyttöönottoon päästään vasta parin kolmen vuoden kuluttua ja massamarkkinoihin ehkä vuosikymmenen vaihteessa (ks. <http://www.tpeg.org> ja <http://www.tmcforum.com>). Samoin kuin TMC:n, myös TPEG:in kehittämistä rahoittaa Euroopan unioni.

TPEG:in tiedonsiirtokapasiteetin tarve (10 kb/s) on monisatakertainen verrattuna TMC:hen (30–80 b/s). Digitaalisissa viestintäverkoissa, kuten digiradiossa kapasiteettitarve ei kuitenkaan nouse ongelmaksi². Nykyisten GSM-yhteyksienkin datakapasiteetti (9,6–14,4 kbit/s) riittää TPEG:in tarpeisiin.

Taulukkoon 3 on koottu TPEG:in keskeisimmät vahvuudet ja heikkoudet. Koska standardin kehitystyö on yhä kesken, kuvatut edut ja heikkoudet perustuvat siihen, millainen TPEG tulisi nykytiedon mukaan olemaan.

¹ Ks. esim. BBC:n TPEG-kokeilu Internet-jakelukanavassa, <http://www.bbc.co.uk/travelnews/xml/>. TPEG-kokeiluja on käynnissä myös mm. Ruotsissa.

² DAB:issa tiedonsiirtonopeus datalle yhdessä kanavanipussa on suuruusluokkaa 1 Mbit/s.

Taulukko 3. TPEG:in vahvuudet ja heikkoudet.

Vahvuudet
Mahdollistaa liikenteen tiedotuspalvelun käytön monilla eri päätelaitteilla, esim. digiradio, kannettavat tietokoneet, kämmentietokoneet / PDA-laitteet ja multimediapuhelimet.
Päätelaitteessa ei tarvita paikannusnimistöä ja tapahtumaluetteloa, koska sijaintitiedot liitetään päätelaitteen ymmärtämässä muodossa WGS 84 -koordinaatteina suoraan viesteihin koodattaessa ("on-the-fly") ja paikkatietokanta on palveluntarjoajan sovelluspalvelimella.
Mahdollistaa TMC:tä laajemman monimuotoista liikkumista (kaikki kulkumuodot) tukevien matkustajainformaatiopalvelujen välittämisen.
Ilmaisen palveluun voidaan liittää myös kaupallisia sisältöjä.
TMC:tä paremmat persointimahdollisuudet ja oleellisten viestien valikointi
Laskutusvaihtoehtojen monipuolistuminen; esim. käyttöön perustuva laskutus
Heikkoudet
Käyttöönnotosta ei ole olemassa yhteisesti hyväksyttyä aikataulusuunnitelmaa
Vaatii omat päätelaitteet, joita ei ole saatavilla massamarkkinoilla vielä vuosiin
Soveltuu TMC:tä paremmin kaupunkiseuduille, mutta ei poista liikennetiedon saatavuuteen liittyvää perusongelmaa
Dynaaminen navigoinnin toteutustapa epäselvä; vaatinee päätelaitteeseen asennettuja TPEG-yhteensopivia navigointikarttoja
Ei tuo mukanaan liikenteen tiedotuksen näkökulmasta mitään täysin uutta vaan tarjoaa digitaalisia viestintäverkkoja hyödyntävän TMC:tä kehittyneemmän liikennetiedottamisen viestintäprotokollan

TPEG-TMC

Yhtenä mahdollisena kehityspolkuna TMC:lle nähdään TPEG-TMC. Siinä TMC-protokollan mukaisia liikennetiedotteita on mahdollista lähettää digiradiossa TPEG-protokollaa käyttäen. TPEG-TMC:hen olisi mahdollista liittää myös muita matkustajainformaatiopalveluja digiradion kautta tapahtuvassa jakelussa. TPEG-TMC:n merkittävin etu olisi mahdollisuus lähettää TMC-viestejä sekä analogisen että digitaalisen radioverkon kautta ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Järjestelmä vaatii sovelluksen, jossa TMC-viesti muutetaan TPEG-protokollan mukaiseksi.

5.1.2 Digiradio

TPEG:in kehittyminen riippuu digiradion kehitymisestä. Toisin kuin joissakin yhteyksissä on haluttu uskoa, on epärealistista odottaa, että TPEG- tai TMC-protokollien mukainen liikennetieto tulisi olemaan digiradion menestyssovellus, "killer application" (vrt. FITS 2003b). Digiradion yleistymisen on pikemminkin tuotantotekniikkaan sekä tuotannon ja jakelun optimointiin kuin nykyisiin käyttäjätarpeisiin liittyvä asia. On täysin mahdollista, että Internet, mobiili digitelevisio tai muu teknologia syrjäyttää hitaasti kehittyneen digiradion kokonaan sen nykyisessä muodossaan.

Suomessa digiradio on ollut toiminnassa jo muutaman vuoden ajan, mutta palvelun käytön yleistymisen on ollut hyvin hidasta. YLE arvioi kesäkuussa 2004, että digiradioita on myyty Suomessa vain muutama sata kappaletta. Näistä lähtökohdista digiradiosta ei ole nousemassa merkittävää kilpailijaa ULA-radioverkon RDS-palvelulle Suomessa vielä pitkälläkään aikavälillä. Digiradion tulevaisuus Euroopassa ratkaistaan Saksan ja Iso-Britannian markkinoilla. Ylen mukaan Iso-Britanniassa digiradiovastaanottimia on tällä hetkellä lähes miljoona kappaletta.

DAB-TMC

TMC on suunniteltu liikennetiedon välityksiprotokollaksi kapeakaistaisen analogisen ULA-radion RDS-kanavaan. Digiradion kehitystyö on johtanut myös TMC-protokollan kehitystyön aloittamiseen digiradioon soveltuvaksi. DAB-TMC:hen liittyy muun muassa seuraavat edut RDS-TMC:hen verrattuna:

- Digiradio mahdollistaa suuremmasta kapasiteetistaan johtuen TMC-viestien nopeamman ja tehokkaamman jakelun, jolloin lähetettävien viestien määrää tai lähetysten toistoa voidaan kasvattaa.
- DAB-TMC:ssä on alueellisten viestien lähettämiseen liittyvät ominaisuudet RDS-TMC:tä paremmat.

Standardin kehitystyö on yhä kesken, mutta se on yksi osoitus TMC:n kehitystyön jatkumisesta.

5.1.3 Mobiili digiteleviio

Mobiilissa digiteleviossa IP-datalähetettä (IPDC) lähetetään liikkuvaan matkapuhelimen tyyppiseen päätelaitteeseen. Datalähete voi olla televisio- tai radiolähete tai mikä tahansa muu pakettimuotoinen lähete (Penttinen 2004). DVB-H on kehitteillä oleva eurooppalainen standardi mobiilille digiteleviolle. Kilpailevia standardeja kehitetään muun muassa Japanissa ja Etelä-Koreassa.

Suomalaisista yrityksistä Nokia on vahvasti mukana DVB-H:n kehitystyössä. Kesällä 2004 se ilmoitti osallistumisesta Singaporessa käynnistyvään mobiilin digitelevision kokeiluun (Nokian lehdistötiedote, 14.6.2004). Myös Suomessa kehitetään aktiivisesti mobiilia digitelevioverkkoa. Pääkaupunkiseudulla on ollut toiminnassa IP-datacast-koeverkko, jonka avulla on voitu lähettää kannettaviin päätelaitteisiin IP-protokollan mukaista dataa (FITS 2003b). Syksyllä 2004 Suomessa aloitetaan mobiilin digitelevioverkon palvelukokeilut.

Mobiili digiteleviio on tulevaisuudessa yksi mahdollinen digitaalinen tiedonsiirtokanava myös liikennetiedotteille. Koska standardointityö on kesken (kilpailevia standardeja) ja koska mobiili digiteleviio on vasta testivaiheessa, vielä lähitulevaisuudessa siitä ei ole tulossa todellista vaihtoehtoa liikennetiedotteiden välittämiseen. Teknologia on kypsä markkinoille aikaisintaan 2–3 vuoden kuluttua, jolloin myös lähetysten vastaanottoon soveltuvia päätelaitteita alkaa tulla markkinoille. Massamarkkinoiden vaiheessa mobiili digiteleviio on aikaisintaan vuosikymmen lopulla.

Mobiilin digitelevisiion väestöpeitto ei tule olemaan ainakaan alkuvaiheessa lähelläkään sataa prosenttia, sillä taajamien ulkopuolisia alueita verkko ei tule kaikilta osin kattamaan (LVM 2003b).

5.2 Liikennetiedotus matkaviestinverkoissa

Matkaviestinverkot käsittävät nykyiset GSM/GPRS-verkot sekä rakenteilla olevat EDGE- ja kolmannen sukupolven UMTS-verkot. Euroopan yhteisöjen komission tiedonannossa (KOM (2003) 542) uskotaan uuden sukupolven matkaviestinverkkojen käyttöönoton edistävän liikkuvuutta tukevien ja sijaintitietoja hyödyntävien palvelujen kehittymistä. Tiedonannossa arvioidaan, että nykyiset GSM-verkkoa käyttävät tekstiviesti- ja WAP-palvelut korvautuvat GPRS/UMTS- ja DAB/DVB-tekniikkaa käyttävillä ja sijaintitietoisilla palveluilla. TMC-palvelun uskotaan kuitenkin edelleen kehittyvän ja säilyvän näiden rinnalla.

Matkaviestinverkoja ja siihen kytkettyjä päätelaitteita voidaan käyttää liikennetiedotusten välittämiseen ja vastaanottoon kolmella tavalla.

Pelkän liikennetiedotuksen vastaanotto

Pelkän liikennetiedon vastaanotolla tarkoitetaan palvelua, jossa liikennetiedotukset vastaanotetaan ja näytetään käyttäjälle selväkielisenä kytkemättä tietoja karttatietoon. Pelkän liikennetiedon välittäminen ja vastaanotto on mahdollista jo nykyisen matkaviestinjärjestelmän puitteissa. Tarjolla ovat muun muassa Tieliikelaitoksen SMS-pohjainen kelipalvelu, jossa välitetään myös häiriötietoa sekä Viisas Communicationsin ja Soneran yhteinen WAP-pohjainen VIISAS autoilija -palvelu, joka välittää muun muassa tietoa liikenteen sujuvuudesta ja tiekamerakuvaa.

Matkaviestinverkoissa on mahdollista käyttää solulähetettä (cell broadcasting), jolloin yhteinen viesti voidaan kohdistaa jollakin tietyllä alueella oleville käyttäjille. Matkaviestinoperaattorit eivät kuitenkaan ole innokkaasti tarjonneet tätä toimintaa GSM-verkoissa, koska se edellyttää tukiasemien ohjelmistopäivityksiä ja lähetyskapasiteetin varaamista tätä tarkoitusta varten¹. Asiakkaalle liikennetiedon vastaanotto voi olla pyyntö- eli tilauspalvelu (pull-palvelu), jolloin asiakas itse tilaa tai hakee liikennetietoa palveluntarjoajalta tai tarjontapalvelu (push-palvelu), jolloin palveluntarjoaja välittää liikennetietoa matkapuhelimeen asiakkaan kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti.

Liikennetietoa voidaan lähettää ja vastaanottaa myös GPRS-datana. Tällöin matkapuhelimessa on oltava erillinen sovellus. Myös palveluntarjoajalla on oltava sovellus, jolla liikennetiedotteet jaetaan GPRS-datana. GPRS-datan etu on tiedonsiirron edullisuus verrattuna lyhytsanomaviesteihin.

¹ GPRS:n spesifikaatioihin otettiin point-to-multipoint tyyppinen toiminto, mutta sitä ei implementoitu, koska laitevalmistajat ja operaattorit eivät pitäneet sitä tärkeänä. UMTS:iin ollaan lisäämässä määritystä yleisjakelutyyppisestä läheteestä (Penttinen, 2004). Palvelun nopeusluokiksi on varmistunut 64–384 kbit/s, mikä riittää mm. liikennetiedotteiden jakeluun. Niin GPRS- kuin UMTS-verkkojen osalta käytännön toteutuksia ei kuitenkaan ole odotettavissa vielä useaan vuoteen.

Tarjolla olevien toisen sukupolven matkaviestinpalvelujen käyttö liikennetiedottamiseen ei ole käyttäjäystävällistä ajoneuvoissa matkan aikana. Tekstiviestipalvelu vaatisi sovelluksen, joka näyttäisi viestit ilman, että puhelinta täytyy näppäillä. Vastaavasti GPRS-palvelu vaatisi sovelluksen, joka aika ajoin muodostaa yhteyden palveluntarjoajan sovelluspalvelimelle kyselläkseen ajantasaista liikennetietoa, joka näytettäisiin puhelimen näytöllä. Matkaviestinoperaattorit eivät tarjoa yhteyspalvelua, jossa verkosta otetaan yhteyttä GPRS-puhelimeen. Kyselytyyppisen palvelun käyttö nostaa yhteyskustannukset korkeiksi, jos kyse-lytiheys on suuri. Näin ollen teksti- ja kuvaviestipalvelut ovat liikenteessä olevan autoilijan kannalta liian epäjatkuvia.

Liikennetiedon yhdistäminen tarkkaan paikkatietoon

Liikennetietoon voidaan yhdistää myös tarkka paikkatieto. Tällöin tieto tapahtumasta näytetään kartalla sen todellisen sijainnin tai vaikutusalueen mukaisesti. Kartalla voidaan näyttää myös auton sijainti. Verrattuna edelliseen vaihtoehtoon, käyttäjällä tulee olla puhelimen lisäksi GPS-paikannin¹ sekä kartta-aineisto matkapuhelimessa. Lisäksi kuten edellä, palveluntarjoajalla on oltava sovellusohjelma liikennetiedotteiden lähettämiseen lyhytsanomaviesteinä tai GPRS-dataviesteinä ja matkapuhelimessa sovellus viestien tulkkaukseksi. Liikennetiedote voidaan lähettää koodattuna, mutta tällöin myös sisällön tulkkaukseksi on oltava matkapuhelimessa sovellus. Kuluttajille ei ole tarjolla Suomessa liikennetiedotuspalveluja, joissa liikennetieto olisi yhdistetty kartalla tarkkaan paikkatietoon.

Liikennetiedon yhdistäminen dynaamiseen navigointiin

Liikennetiedon hyödyntäminen dynaamiseen reitinohjaukseen edellyttää, että käytössä on tapahtuma- ja sijaintipaikkatiedon lisäksi dynaamiseen navigointiin soveltuva kartta-aineisto. Mikäli kartta-aineisto on ladattuna matkapuhelimeen, liikennetiedotteet voidaan välittää palveluntarjoajalta matkapuhelimeen edellä kuvattuina push-viesteinä tai matkapuhelimessa olevan sovelluksen sovelluspalvelimelta tekemien kyselyjen avulla. Navigoinnissa voidaan hyödyntää vaihtoehtoisesti palveluntarjoajan sovelluspalvelimella suoritettavaa reitinlaskentaa, jolloin uusi liikennetiedote tai sovelluspalvelimelta haettu päivitetty liikennetieto johtaa uuteen laskentaprosessiin, jonka tulokset välitetään käyttäjän mobiiliin päätelaitteeseen.

Liikennetietoa hyödyntävä dynaaminen navigointi matkaviestiverkon mobiilipäätelaitteilla ei ole todennäköistä Suomessa vielä lähitulevaisuudessa. Palvelun toteutukseen liittyvät muun muassa TMC-palvelun kaltaiset navigointikarttojen saatavuusongelmat, GPS-paikannukseen perustuvaan tapahtuman sijaintipaikan määrittelyyn liittyvät ongelmat sekä matkaviestinverkoissa välitettävän liikennetiedon protokollien ja standardien kehittämiseen liittyvät haasteet (esim. TPEG:in soveltaminen matkaviestinverkoissa). Massamarkkinoiden vaiheeseen voidaan päästä aikaisintaan vuosikymmen lopulla. Sama pätee myös mahdollisten hybridilaitteiden hyödyntämiseen².

¹ Matkaviestinverkkojen tukiasemapaikannus ei ole riittävän tarkka liikennetiedottamisen tarpeisiin.

² Esim. DAB/DVB-H + GSM/GPRS/EDGE/3G + GPS

Johtopäätökset liikennetiedon välittämisestä matkaviestinverkoissa

Matkaviestinverkkojen mobiilipäätelaitteiden käytön yleistymisen liikennetiedotusten vastaanottoon edellyttää ainakin seuraavan kolmen asian ratkaisemista:

- Mistä palveluntarjoaja saa riittävästi tuloja, jotta toiminta kattaisi edes investointi- ja palvelun operointikustannukset? Palvelun käyttö mobiilipäätelaitteilla on käytännössä asiakkaalle aina maksullista jo tiedonsiirtokustannusten vuoksi. Suomalaiset kuluttajat eivät ole kuitenkaan vielä innokkaita maksamaan sisältöpalveluista.
- Miten matkaviestinoperaattorit saadaan tarjoamaan toiminnallisuksiltaan ja hinnoittelultaan sellaisia palveluja palveluntarjoajille ja kuluttajille, että toimintaedellytykset mobiilien sisältöpalvelujen kehittämiselle ja käytölle syntyisivät? Nykyisen kaltaiset lyhytsanomaviestien ja datapalvelujen hinnoittelumallit sekä tukiasemakohtaisten viestien lähettämispalvelujen ja verkosta päätelaitteeseen yhteyspalvelujen tarjonnan puuttuminen estävät tehokkaasti palvelukehitystä. Matkaviestinoperaattoreiden palvelut ovat nykyisin hyvin vahvasti kohdenettu kuluttajien henkilökohtaisen viestinnän tarpeisiin eikä erityispalvelujen kehittämiseen.
- Miten saadaan tuotettua markkinoille mobiilipäätelaitteiden ja palveluntarjoajan sovelluspalvelimen vaatimat sovellusohjelmistot ja kartta-aineistot? Kokemukset TMC-palvelun osalta antavat viitteitä siitä, että kartta-aineistojen tarjonnan syntyminen suomenkaltaiselle pienelle markkina-alueelle voi olla hidasta. Mikäli palvelun toteutukseen liittyy standardointityötä, sovellusten tulo markkinoille voi kestää vuosia.

5.3 Muut ajantasaisen matkanaikaisen liikennetiedotuksen teknologiat

DARC (Data Radio Channel)

RDS:n tavoin DARC (Data Radio Channel) on ULA-radioverkossa toimiva järjestelmä digitaalisen datan lähettämiseen. Sen tiedonsiirtonopeus datalle on noin 6–10 kbit/s eli noin kymmenkertainen RDS:ään verrattuna.

Liikennetelematiikan T&K-ohjelman puitteissa on tehty esiselvitys DARC-palvelun soveltuvuudesta liikennetelemaattisiin palveluihin (FITS 2003a). RDS:n tavoin DARC soveltuu hyvin liikenteen tiedotukseen¹, mutta käytettäessä broadcast-tyyppisenä palveluna siihen liittyy monia heikkouksia, minkä vuoksi se ei ole varteenotettava vaihtoehto RDS-TMC:lle Suomessa. Näitä ovat muun muassa matkapuhelinliittymiä korkeampi päätelaittekohtainen kiinteä kuukausimaksu ja päätelaitteiden korkea hinta. Kuluttajille suunnatun joukkotiedotuksen asemesta DARC soveltuukin paremmin ammattikäyttöön organisaatioiden sisäisessä ja organisaatioiden välisessä tiedottamisessa. Yksityiskäytössä analogiseen ULA-radioteknologiaan perustuvat DARC-päätelaitteet eivät tule yleistymään.

¹ Mm. Japanissa on käytössä DARC:iin perustuva liikennetiedotuspalvelu VICS (Vehicle Information & Communications System).

Satelliitteja hyödyntävät lähetyjärjestelmät

Yhdysvalloissa ollaan ottamassa käyttöön ensimmäisiä ajoneuvonavigoinnin satelliittipohjaisia liikenteen tiedotuskanavia. Liikennetieto välitetään ajoneuvoihin satelliittien ja maassa olevien toistimien kautta. Liikennetiedotteiden vastaanottamiseksi ajoneuvoissa on oltava satelliittiradio. Järjestelmä on tulossa vakiovarusteeksi erääseen automalliin vuoden 2005 alusta ja lisävarusteeksi useampiin automalleihin (Navteqin lehdistötiedote, 7.4.2004).

Autoilijan näkökulmasta satelliitti-pohjaiset ratkaisut tuovat markkinoille yhden kilpailevan ratkaisun, mutta sen menestymiseen Suomessa ilman päätelaitetarjontaa ja aktiivisia toimijoita ei voida vakavasti uskoa.

Langattomat lähiverkot (WLAN)

WLAN-verkot (Wireless Local Area Network)¹ ovat yleistyneet nopeasti laajakaistaisina Internet-yhteysmuotoina erityisesti niin kutsutuissa ”hot spot” -ratkaisuissa, joita on rakennettu julkisiin tiloihin, kuten kahviloihin, hotelleihin ja lentoasemille.

WLAN-verkkojen käyttäminen aina päällä oleviin telematiikkasovelluksiin, kuten liikenteen M2M-tiedotukseen edellyttäisi laajaa tukiasemapeittoa, minkä rakentamista ei voida pitää realistisena edes suurilla kaupunkiseuduilla tällä vuosikymmenellä. Sen sijaan ajoneuvojen telematiikkasovelluksissa, joissa ei tarvita aina päällä olevaa tietoliikenneyhteyttä, langattomat lähiverkkoratkaisut voivat nousta varteenotettaviksi tiedonsiirtoratkaisuiksi vuosikymmen vaihteessa.

Mobiili Internet

WWW-sivujen selailu on mahdollista jo nykyisin erilaisilla mobiilipäätelaitteilla ja älypuhelimilla. On myös mahdollista kehittää Internetiin erilaisia navigointipalveluja, jotka kertovat liikennetilanteen ja mahdolliset häiriöt sekä huomioivat ne reitinsuunnittelussa. Palvelun käytettävyys ajonaikana varsinkin nykyisillä päätelaitteilla on huono ja dynaaminen navigointi hyvin haasteellinen toteuttaa käyttäjäystävällisesti. Ohjelmistojätti Microsoft on kehittämässä ajoneuvoihin Windows-pohjaista tietojärjestelmää, joka toimii kannettavan tietokoneen ja matkapuhelimen kanssa ja joka mahdollistaa langattoman tietoliikenneyhteyden haluttuihin tietoverkkoihin.

Mobiili Internet on kaksisuuntaisuutensa ja interaktiivisuutensa vuoksi luonteeltaan hyvin erityyppinen palvelun jakelukanava kuin esimerkiksi broadcast-tyyppinen radiolähetysverkko. Tämän vuoksi se ei ole paras mahdollinen ratkaisu M2M-pohjaiseen liikennetiedotukseen.

5.4 Johtopäätökset RDS-TMC-tekniikan kilpailukyvästä

Analogisen ULA-radioverkon RDS-tiedonsiirtokanavaa hyödyntävä TMC on tällä hetkellä ainoa merkittävä ajantasaisen matkanajan liikennetiedottamisen M2M-tekniikka. Sille ei ole nähtävissä varteenotettavia vaihtoehtoja vielä lähitulevaisuudessa. Järjestelmäarkkitehtuurisesti TMC on varsin epäkäytännöllinen

¹ WLAN-standardeista (802.1x) 5,9 Ghz:n taajuudella toimiva 802.11p on kehitetty erityisesti ajoneuvokäyttöön.

palvelumalli ja RDS-kanava lähetyksen kapasiteetiltään vaatimaton, mutta toisaalta se on ainoa yleiseurooppalainen tieliikenteen joukkotiedotuksen palvelumalli.

TPEG edustaa TMC-palvelun kehittyneempää versiota, joka pystyy hyödyntämään digitaalisten viestintäverkkojen vahvuuksia, kuten suurempaa lähetyksen kapasiteettia ja jakelukanavariippumattomuutta. TPEG:in yleistymisen on kuitenkin hyvin vahvasti sidoksissa digiradion yleistymiseen (DAB-TPEG), mikä ei ole todennäköistä ainakaan Suomessa vielä tällä vuosikymmenellä.

Matkaviestinverkoissa tarjottavat liikenteen tiedotuspalvelut ovat niin ikään kehityksen alkuvaiheessa ja niiden yleistymisen riippuu pitkälti uuden sukupolven matkaviestinverkkojen ja niihin kehitettävien sisältöpalvelujen yleistymisestä. Mobiilipäätelaitteiden käytettävyys nykyisellään ei ole riittävän hyvä ajoneuvoikäyttöön, mutta päätelaitekannan uusiutuminen on matkaviestinnässä selvästi nopeampaa kuin esimerkiksi ajoneuvojen radiolaitteiden. Lisäksi mobiilipäätelaitteiden hankintakustannukset ovat ajoneuvonavigointilaitteita alhaisemmat¹. Toisaalta koska riittävän selvää osoitusta liikenteen tiedotuspalvelujen kysynnästä ja asiakastarpeesta ei ole, myöskään tarjontaa ei lyhyellä aikavälillä synny, varsinkin kun asiakas joutuu aina maksamaan palvelusta vähintään tiedonsiirrostaa aiheutuvan kustannuksen.

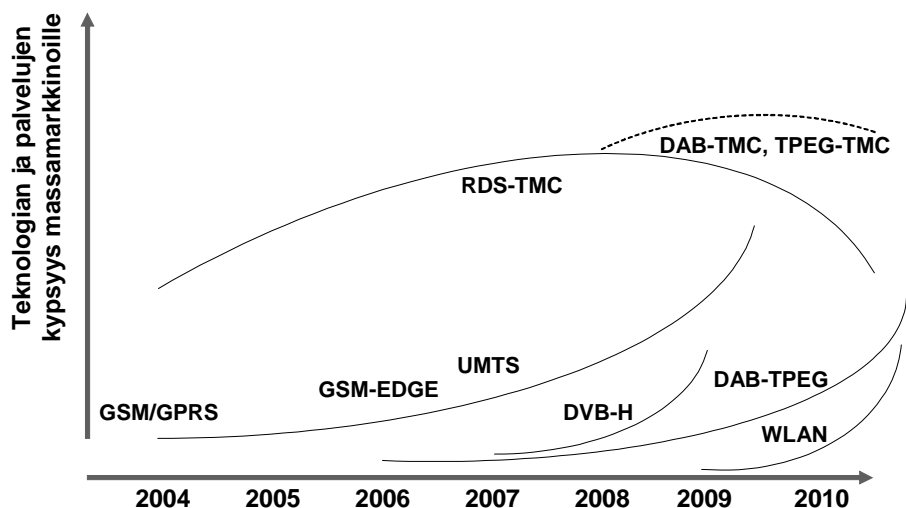
Matkaviestinverkkojen soveltuvuus broadcast-tyyppiseen massajakeluun on nykyisellään huono. Sen sijaan kyselytyyppisiin palveluihin matkaviestinjärjestelmät soveltuvat hyvin. Mikäli liikenteen tiedotuspalvelut kehittyisivät tulevaisuudessa vuorovaikutteisiksi, matkaviestinteknologian asema muuttuu oleellisesti. Interaktiivisissa palveluissa päätelaite tai käyttäjä kyselee itseään koskevia asioita palveluntarjoajan palvelimelta. Monissa Euroopan maissa liikenteen tiedotuksen mobiilipalvelut ovat selvästi Suomea kehittyneempiä ja suosittuimpia. Kyselytyyppisiä IVR-palveluja (Interactive Voice Response) on käytössä muun muassa Iso-Britanniassa.

Mobiilista digitelevisiosta voi tulla tämän vuosikymmenen loppuun mennessä yksi varteenotettava jakelukanava liikennetiedottamiselle. Tekniset pilotit ja standardointityö ovat meneillään, joten teknologian kehittymiseen ja yleistymiseen liittyy vielä paljon epävarmuutta. Sitä lisää standardien välinen kilpailu.

RDS-TMC tulee säilyttämään ja jopa vahvistamaan asemaansa lähivuosina. Muiden edellä tarkasteltujen teknologioiden kuluttajamarkkinoille tarkoitettujen massasovellusten todellinen esiinmarssi alkanee 3–5 vuoden päästä (ks. kuva 6). On varsin todennäköistä, että mikäli TPEG yleistyy, TMC:tä tullaan kehittämään yhteensopivaksi TPEG:iin siirtymävaiheen helpottamiseksi. Vastaavasti mikäli DAB yleistyy ja TPEG:in kehitystyö viivästyy, TMC:tä tullaan kehittämään suoraan DAB-jakeluun sopivaksi. Mikäli RDS-TMC-teknologia menettäisi asemansa liikennetiedottamisessa kokonaan, taloudellisessa ja toiminnallisessa mielessä seuraamukset eivät tulisi olemaan merkittäviä palveluntarjoajalle; kyse on viime kädessä vain liikennetiedon jakelukanavaratkaisusta. Paljon suuremmat kustannukset ja investointitarpeet liittyvät tiedotuskanavasta riippumatta

¹ GSM-GPS-laitekokonaisuuden hintaluokka on edullisimmillaan noin 500 € Tämän päälle tulevat karttaohjelmien hinnat, liittymän kuukausikustannukset ja yhteyskustannukset.

muun muassa ajantasaisen liikennetiedon keräämiseen ja sen jalostamiseen asiakastarpeita vastaavaksi sekä vaihtoehtoisten reittien määrittelyyn ja kehittämiseen.



Kuva 6. Arvio teknologioiden kehittämisestä liikenteen tiedotuksen näkökulmasta.

Teknologianäkökulmasta panostaminen RDS-TMC:hen ja muiden teknologioiden kehittämisen seuraaminen on suositeltavin vaihtoehto. RDS tulee säilymään tiedonsiirtotapana Suomessa niin kauan kuin analogisia ULA-verkon yleisradiolähetystyksiä jatketaan. Uudet ja kehitteillä olevat tiedonsiirtoteknologiat ja liikennetietoprotokollat sekä niiden päälle rakennettavat palvelut tuovat uusia vaihtoehtoja liikennetiedottamiseen jo tällä vuosikymmenellä. Kuitenkin riski sille, että kilpailevia vaihtoehtoja on liikaa ja että yksikään toimintamalli ei saavuta de facto asemaa ja siten kriittistä massaa kuluttajamarkkinoilla on suuri. Markkinat voivat fragmentoitua liikaa, mikä on merkittävä uhka ainakin kaupallisille palveluille. Tällä hetkellä ainoa todellinen vaihtoehto TMC-palvelulle ajantasaisen matkanajan liikennetiedon välittämisessä on olemassa oleva puheradioon perustuva RDS-TA-liikennetiedotuspalvelu ja sen kehittäminen.

Taulukkoon 4 on koottu teknologia-analyysin perusteella RDS-TMC-teknologian vahvuudet ja heikkoudet.

Taulukko 4. RDS-TMC-teknologian vahvuudet ja heikkoudet.

Vahvuudet
RDS-TMC on teknologisesti selvästi kypsempi kuin kilpailevat vaihtoehdot; sitä myös kehitetään edelleen
Toiminnassa oleva järjestelmä, johon on olemassa päätelaitteita ja navigointikarttoja
Radiolähetysverkot soveltuvat matkaviestinverkkoja paremmin broadcast-tyyppiseen massajakeluun
RDS tulee säilymään jakelukanavana vielä pitkään, sillä analogisen ULA-radioverkon lähetysten lopettamista ei ole näköpiirissä
Voidaan kehittää DAB:iin tai DAB-TPEG:iin yhteensopivaksi
Heikkoudet
RDS-TMC-järjestelmän asettamat rajoitteet lähetettävien liikennetiedotusten tietosisältöihin. Tapahtumaluetteloon perustuva viestien määrämuotoisuus rajoittaa tilanteen kuvaamista, RDS-kapasiteetin rajallisuus viestien määrää ja lähettämissykliä (toistoa).
Uusien palvelujen liittäminen järjestelmään vaikeaa; soveltuu ominaisuuksiensa puolesta parhaiten tieliikenteen häiriötiedottamiseen
Etukäteen määriteltyihin TMC-paikannuspisteisiin perustuva paikannus tekee TMC-järjestelmästä toiminnallisesti jäykän ja työlään toteuttaa erityisesti kaupunkiseutujen katuverkolla. TPEG:ssä sijaintiin viittaava tietoa luodaan viestiä laadittaessa.
TMC-protokolla on kehitetty RDS-datanavaa varten, eikä se ilman kehitystyötä tue monikanavaista jakelua (esim. matkaviestinverkot, DVB-H, DAB ja Internet).
Analogisen ULA-radioverkon tulevaisuuteen liittyvä epävarmuus; nähdään kuitenkin aiheetta vanhentuneena teknologiana.

6 TMC-PALVELUN TOIMINTAVAIHTOEHDOT SUOMESSA

6.1 Kehittämisen lähtökohdat ja tulevaisuuden toimintavaihtoehdot

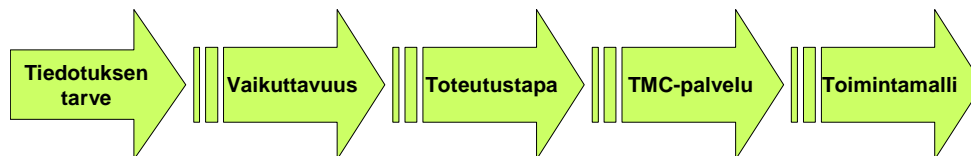
Taulukossa 5 on esitetty yhteenveto TMC-palvelun tulevaisuuden lähtökohdista Suomessa palvelun nykytila-analyysin, Euroopan maiden tilanneanalyysin ja teknologia-analyysin perusteella.

Taulukko 5. SWOT-analyysi TMC-palvelun kehittämisestä Suomessa.

Vahvuudet	Heikkoudet
Ainoa jo käytössä oleva ajantasainen matkanajan M2M-palvelu	Hyödyt jäävät kustannuksiin nähden vähäisiksi käyttäjämäärien pysyessä alhaisena vielä lähivuosina
Ei vartenotettavia teknologiavaihtoehtoja lähivuosina (– 2007)	Palvelun toteutus kaupunkiseuduilla päätieverkkoa haasteellisempaa johtuen paikannusnimistön käytöstä ja tiettyjen TMC-palvelun perustoiminnallisuuksien, kuten dynaamisen navigoinnin ja matka-aikaennusteiden toteutuksen haasteellisuudesta.
Radiolähetyksen broadcast-tyyppisenä jakeluna edullinen joukkotiedotuskanava	Ajantasaisen liikennetiedon saatavuus, sisältö ja laatu eivät riittäviä M2M-tiedotuskanavalle
Hyödyntää yhtenä tiedotuskanavana Tiehallinnon liikennekeskuksen olemassa olevaa liikennetietoa	Käyttäjien investointikustannukset suuret johtuen korkeista päätelaite- ja karttahinnoista
TMC on kehitettävissä DAB- ja TPEG-yhteensopiviksi	Häiriötiedon jakelukanava, joka ei mahdollista laajempia matkustajainformaatiopalveluja
Mahdollisuudet	Uhat
Eriyiskäyttäjäsegmentit ja aikaiset omaksujat voivat aktivoida kysyntää lisää palvelun tunnettavuutta	Päätelaitteiden ja navigointikarttojen saatavuus on jatkossakin huono ja hinnat pysyvät korkeina
TMC:stä on tulossa navigointilaitteiden vakioitominen	Ajantasaisen matkanaikaisen M2M-liikennetiedottamisen tarjonta ei välttämättä synnytä Suomessa kysyntää
Navigointilaitteet tulevat yleistymään hintojen laskun myötä	Ajoneuvojen kiinteiden navigointilaitteiden hidas yleistyminen antaa tilaa henkilökohtaisten navigointilaitteiden ja mobiilisovellusten yleistymiselle
Palvelun sisältöä ja laatua on mahdollista kehittää myös ilman merkittäviä lisäinvestointeja	Palvelun tuotantokustannukset voivat nousta merkittävästi myös jatkossa
Toimii hyvänä koealustana tulevaisuuden ajantasaisille liikennetiedotuspalveluille	Liikennetiedon keräämisessä ei huomioida riittävästi reaaliaikaisen M2M-kanavan tarpeita

TMC-palvelun tulevaisuudenvaihtoehtoja analysoitaessa keskeisiä lähtökohtia ovat ajantasaisen matkanajan liikennetiedotuksen tarve, tiedotuksen vaikuttavuus ja tiedotuksen toteutustavat. Suomi on yksi Euroopan vähiten ruuhkautuneita maita, jossa liikennetiheydet ovat ajoittain suuria vain muutamilla kaupun-

kiseuduilla ja niiden välisillä pääteillä. Toisaalta Suomi on sää- ja keliolosuhteiltaan yksi Euroopan vaativimmista maista. Tarve liikenteen tiedotukselle on ilmeinen, vaikkakaan pelkästään vaikuttavuudella TMC-palvelua ei voida perustella. Toisaalta muiden tiedotuspalvelujen vaikuttavuudesta ei ole vertailukelpoista tietoa. TMC on nykyaikaista tieto- ja viestintäteknikkaa (ICT) hyödyntävä tieliikenteen M2M-palvelu. Tällaiset telemaattiset liikennetiedotusjärjestelmät tulevat joka tapauksessa yleistymään ajoneuvoissa muodossa tai toisessa.



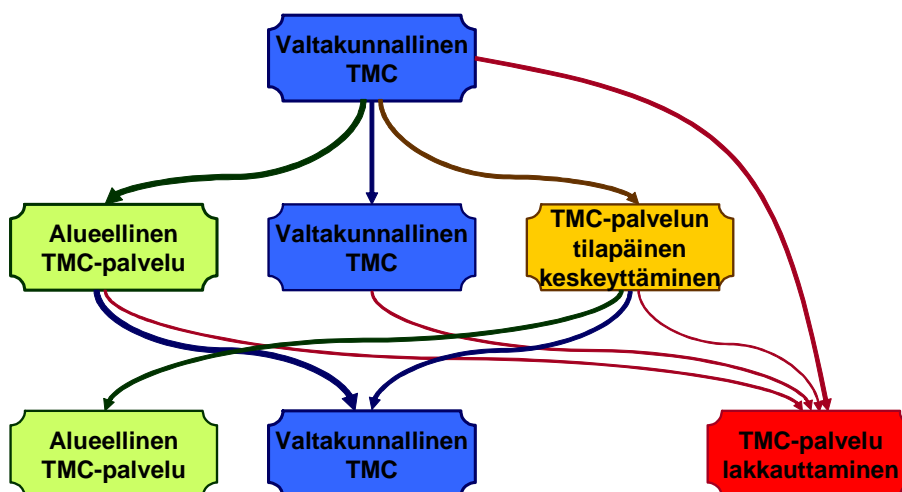
Kuva 7. TMC-palvelun tulevaisuuden toimintamallien tunnistamisen logiikka.

Toimintavaihtoehdot

Tutkimuksen tunnistettiin ja analysoitiin neljä TMC-palvelun tulevaisuuden toimintavaihtoehtoa:

- Palvelun tarjonnan jatkaminen valtakunnallisena palveluna
- Palvelun tarjonnan jatkaminen alueellisena TMC-palveluna
- Palvelun tarjonnan tilapäinen keskeyttäminen
- Palvelun lakkauttaminen

Vaihtoehdot eivät ole toisiaan täysin poissulkevia (kuva 8), vaan esimerkiksi alueellista palvelusta voidaan siirtyä takaisin valtakunnalliseen palveluun myöhemmässä vaiheessa tai palvelun tilapäistä keskeyttämistä seuraa alueellisen tai valtakunnallisen palvelun käynnistäminen. Edes TMC-palvelun lakkauttaminen ei ole lopullinen muut vaihtoehdot poissulkeva toimintavaihtoehto, joskin palvelun uudelleen käynnistäminen voi olla vaikeaa lakkautuspäätöksen jälkeen.



Kuva 8. TMC-palvelun tulevaisuuden toimintavaihtoehdot.

6.2 TMC-palvelun tarjonnan jatkaminen

TMC-palvelun tarjonnan jatkamista valtakunnallisena tai alueellisena voidaan perustella muun muassa seuraavilla seikoilla:

- Ajantasaisen matkanajan liikennetiedottamisen kysyntä ja tarve tulevat väistämättä lisääntymään tulevaisuudessa myös Suomessa navigointilaitteiden yleistymisen ja muualta Euroopasta saatujen käyttökokemusten myötä. Myös Euroopan unioni tulee toimenpiteillään vauhdittamaan tätä kehitystä. TMC-palvelun ylläpidon ja kehittämisen jatkaminen edes jossakin laajuudessa lisää toimijoiden osaamista ja valmiuksia tarjota yksilön ja yhteiskunnan kannalta tärkeää liikennetietoa siinä vaiheessa, kun kysyntä ja tarve kasvavat.
- Vaikka TMC-palvelun hyöty-kustannussuhde on ennustetuilla käyttäjämäärille alhainen (0,5–2,0), tuotantokustannuksiltaan palvelu on kuitenkin edullinen liikenteen hallinnan keino ja tiedotuksen, jonka potentiaalia ei ole vielä täysin ymmärretty. Hyöty-kustannussuhteen normatiivinen käyttö investointipäätöksissä voisi johtaa monien liikennehankkeiden ja palvelujen uudelleenarviointiin.
- TMC-palveluun liittyy huomattava kehityspotentiaali muun muassa palvelun sisällön osalta. TMC-palveluun on mahdollista tuoda uusia toiminnallisuuksia pienin investoinnein hyödyntämää olemassa olevia tietosisältöjä ja automaattisen seurantajärjestelmän tuottamaa tietoa (esim. järjestelmän tuottamat automaattiviestit).
- TMC-palvelun kehittäminen tukee telematiikkapalvelujen markkinoiden kehittymistä ja antaa myönteisen kuvan Suomesta ja suomalaisista toimijoista Euroopassa.
- Kaikkien uusien tietoliikennepalvelujen markkinoiden syntyminen ja kehittyminen kestää oman aikansa (esim. matkapuhelinpalvelut tai laajakaistaliittymät). Yleensä kehitys on aluksi odotettua hitaampaa, mutta jossakin vaiheessa kehitys muuttuu ennakoitua nopeammaksi. TMC-palvelun osalta päätelaitteiden ja navigointikarttojen puuttumisen vuoksi on ennen aikaista tehdä lopullisia johtopäätöksiä palvelun yleistymisestä.
- Perusteltu päätös TMC-palvelun jatkamisesta antaa arvoketjun toimijoille määrätietoisen signaalin todellisesta halusta ja sitoutumisesta kehittää palvelua. Samalla voidaan tiedostaa tarve yhteisiin panostuksiin palvelun leviämiseksi.
- Mikäli määrätieteiset toimenpiteet eivät johda 2–3 vuoden sisällä toivottuun tulokseen, TMC-palvelu voidaan lakkauttaa ilman jossitte-lua.

TMC-palvelun tarjontaa voidaan jatkaa ja kehittää joko nykyisen toimintamallin mukaisesti valtakunnallisena palveluna tai alueellisena palveluna.

6.2.1 Valtakunnallinen TMC-palvelu

TMC-palvelun tarjontaa voidaan jatkaa nykytilanteen mukaisesti valtakunnallisena. Tällöin palvelu tarjotaan myös jatkossa tasapuolisesti kaikille autoilijoille asuinpaikkaan ja liikkumisalueeseen katsomatta. Vaihtoehtona valtakunnallinen TMC-palvelu on päätöksentekomielessä helpoin, sillä seuraukset nykytilanteeseen ovat vähäisimmät. Valtakunnallisen palvelun jatkamisen ei tulisi kuitenkaan tarkoittaa sitä, että hyväksyttäisiin palvelun nykyinen laatutaso. Mikäli palvelun tarjontaa jatketaan, edellyttää se määrätietoista palvelun sisällön ja laadun kehittämistä sekä palvelun markkinointia¹. Jos palvelu halutaan pitää toiminnassa tulevaisuuden varalle ilman aktiivista kehitystyötä, alueellinen toimintamalli on tällöin kustannuksiltaan selvästi edullisempi.

Edellä esitettyjen TMC-palvelun tarjonnan jatkamisen yleisten perusteluiden lisäksi valtakunnalliseen TMC-palveluun liittyy taulukon 6 mukaiset seuraavat edut ja heikkoudet.

Taulukko 6. Valtakunnallisen palvelun edut ja heikkoudet.

Edut
Palvelu kaikkien saatavilla tasapuolisesti
Palvelun ollessa kaikkien ulottuvilla, palvelun käyttäjäpotentiaali on suurin, mikä maksimoi saavutettavat yhteiskunnalliset hyödyt
Päätiieverkolla on jo TMC-palvelun edellyttämää perusinfrastruktuuria, kuten automaattisia liikenteen ja kelin seurantajärjestelmiä sekä TMC-paikannuspisteitä
Helppo päätös
Heikkoudet
Palvelulla ei välttämättä ole eikä synny maanlaajuista massatarvetta
Palvelun jakelu ruuhkaseutujen ulkopuolella nostaa radioverkon lähetyskustannuksia ja alentaa hyöty-kustannussuhdetta

6.2.2 Alueellinen TMC-palvelu

TMC-palvelun tarjontaa voidaan jatkaa myös alueellisena palveluna. Perusideana on tarjota ajantasaista matkanajan liikennetietoa siellä, missä sitä eniten tarvitaan. Näitä alueita voisivat olla liikennetiheydeltään suurimmat kaupunkiseudut, ensi vaiheessa lähinnä pääkaupunkiseutu, tai vaihtoehtoisesti liikennevirtojen kannalta tärkeimmät tai häiriö- ja onnettomuusalttiimmat päätieosuudet (esim. E18). Alueellisen TMC-palvelun lähtökohta on kuitenkin peittää rajallinen kohdealue, jotta toimintavaihtoehto johtaisi kustannussäästöihin muun muassa lähetyskustannusten osalta ja jotta palvelun kehittämisresurssit voitaisiin kohdentaa tehokkaammin alueelliset tarpeet ja lähtökohdat huomioiden.

Kuten kuvassa 8 on esitetty, myöhemmässä vaiheessa palvelun kysynnän ja tarpeen tai tuotantokustannusten muutosten myötä alueellisesta palvelusta voidaan

¹ Palvelun tarjonnan jatkamiseen liittyviä toimenpiteitä on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin luvussa 7 alueellisen TMC-palvelun osalta..

siirtyä takaisin valtakunnalliseen palveluun. Tämän tulisikin olla tavoiteltava kehityspolku. Mikäli alueellinen toimintamalli ei tuo merkittäviä kustannussäästöjä valtakunnalliseen toimintamalliin verrattuna, palvelun jakelua voidaan jatkaa valtakunnallisena, mutta palvelun sisällön ja laadun kehittämisresurssit kohdennetaan alueellisesti.

Suurin haaste alueellisessa toimintamallissa liittyy liikenteen tiedotuksen perusedellytysten luomiseen ja kehittämiseen. Ajantasaisen liikennetiedon tarve on suurin ruuhkaisilla kaupunkiseuduilla, mutta samanaikaisesti järjestelmän kehittämistarpeet muun muassa liikennetiedon keruun ja paikannuspisteiden määrittelyn osalta ovat suurimmat katuverkolla. Tämä vaatii Tiehallinnon sekä kuntien ja kaupunkien yhteistyötä ja kehittämisresursseja. Taulukossa 7 on esitetty erityisesti alueelliseen TMC-palveluun liittyviä etuja ja heikkouksia.

Taulukko 7. Alueellisen TMC-palvelun edut ja heikkoudet.

Edut
Liikennetietoa tarjotaan siellä missä sitä eniten tarvitaan.
TMC-palvelu tukee ruuhkaseutujen liikenteenhallinnan kehittämistä. Esim. pääkaupunkiseudulla liikenteen hallintaa ja siihen kuuluvaa tiedottamista kehitetään yhteistyössä kaupunkien ja Tiehallinnon kanssa.
Palvelun peitto voidaan laajentaa tarpeen mukaan uusille alueille ja tarvittaessa myöhemmin valtakunnalliseksi.
Kehittämisresurssit voidaan kohdentaa alueellisiin hankkeisiin, mm. liikennetiedon keräämiseen ja vaihtoehtoisten reittien määrittelyyn.
Kustannussäästöt radiolähetysverkon jakelun osalta peiton pienehden ja kilpailuttamismahdollisuuksien vuoksi.
TMC-paikannusnimistön sisältävien navigointikarttojen peitto ei tule olemaan valtakunnallinen vielä lähivuosina.
Edullisin vaihtoehto jatkaa palvelun tarjontaa tulevaisuuteen ja tuleviin tarpeisiin varautuen.
Heikkoudet
Laajemmalla alueella liikkuvien autoilijan saama hyöty palvelusta vähenee.
Sekä palvelun käyttäjien että palvelun ja päätelaitteiden markkinoijien kannalta peittorajoitteet eivät ole toivottuja.
Palvelun peitto kattaa nykyisellään useimmat kaupunkien pääväylät, mutta katuverkon peittoa on laajennettava yhteistyössä Tiehallinnon sekä kuntien ja kaupunkien kanssa.

6.2.3 TMC-palvelun tarjonnan jatkamisen ja kehittämisen perusedellytykset

TMC-palvelun jatkamisen yksi perusedellytys on palvelun vastaanoton mahdollistamien *päätelaitteiden ja erityisesti kartta-aineistojen saatavuus*. Niin pitkään kuin autoilijat eivät pysty saatavuuden puutteesta johtuen hankkimaan tai käyttämään TMC-päätelaitteita, palvelusta aiheutuu pelkästään kustannuksia. Myöskään saatavuuden paraneminen ei automaattisesti synnytä kysyntää, mikäli päätelaitteiden ja navigointikarttojen hinnat pysyvät jatkossakin korkeina. Pienuu-

desta johtuen Suomen markkinoilla ei ole vaikutusta navigointilaitteiden tai kartta-aineistojen yleiseen hintakehitykseen Euroopassa.

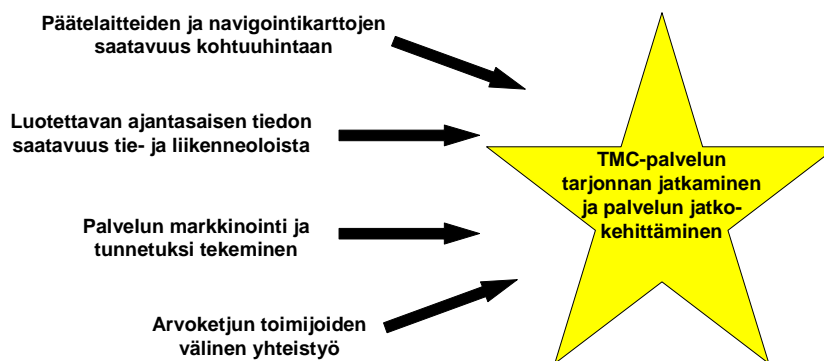
Toinen TMC-palvelun kehittämisen perusedellytys on riittävän *laadukkaan liikennetiedon saatavuus* toimintamallin mukaiselta kohdealueelta ja sen hyödyntäminen liikennetiedottamisessa. Mikäli TMC-tiedotuskanavan kautta tarjotaan tienkäyttäjille häiriö- ja tietyötietoja satunnaisesti niin, että autoilijat eivät välttämättä edes huomaa palvelun olemassa oloa, lähtökohdat palvelun yleistymisellä ovat huonot. Olemassa olevia tietosisältöjä ja järjestelmiä tulisi hyödyntää tehokkaammin ja TMC-palvelulle tulisi asettaa palvelutasotavoitteet (vrt. Ranska, luku 4.1.7).

Sen lisäksi, että olemassa olevaa järjestelmää pyritään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti, liikenteen- ja kelin seurantajärjestelmän ja toimintamallien kehittämistä tulisi jatkaa luotettavan ja ajantasaisen tiedon saamiseksi tie- ja liikenneoloista (ks. Tiehallinto 2004). Tässä kehitystyössä tulisi huomioida liikenteen tiedotuksen tarpeet entistä paremmin. Valtakunnallisessa toimintamallissa haasteena on riittävän kattavan ja luotettavan seurantajärjestelmän rakentaminen. Esimerkiksi keli- ja tiesäätietojen osalta suuret alueelliset ja paikalliset vaihtelut tekevät valtakunnallisen havaintoverkon rakentamisen kalliiksi. Alueellisessa toimintamallissa pienten vaihteluiden vuoksi keli- ja tiesäätietojen kerääminen on helpompaa, ellei kohdealueelta haluta esimerkiksi tiekohtaista tietoa. Vastaavasti dynaamisen navigoinnin kehittäminen edellyttää häiriötiedon lisäksi riittävän kattavaa automaattista liikenteenseurantajärjestelmää, jolla kerätään ajoneuvopäätelaitteiden tarvitsemaa tietoa liikennetilanteesta. Tämän lisäksi vaihtoehtoisia ajoreittejä on kartoitettava ja kehitettävä. Jotta tietoa saadaan saumattomasti sekä päätieverkolta että keskeiseltä katuverkolta¹, tarvitaan Tiehallinnon sekä kuntien ja kaupunkien välistä yhteistyötä.

Kolmas perusedellytys TMC-palvelun tarjonnan jatkamiselle, kun päätelaitteiden ja karttojen sekä laadukkaan liikenneinformaation saatavuus on toteutunut, on *palvelun markkinointi ja tunnetuksi tekeminen tienkäyttäjille*. Autoilijat on saatava tietoiseksi palvelun olemassa olosta ja sen tuomista hyödyistä. TMC on ensimmäinen Suomessa käyttöön otettu M2M-tieliikenteen tiedotuspalvelu ja näin ollen autoilijat on totutettava ja koulutettava uusien ajantasaisen matkanajan tiedotuspalvelujen hyödyntäjiksi..

Neljäntenä perusedellytyksenä on *arvoketjun toimijoiden välinen yhteistyö* palvelun kehittämisessä. Tämä tarkoittaa muun muassa toisten osapuolten riittävää informointia palvelun yleistymisen kannalta keskeisistä asioista, sitoutumista palvelun kehittämiseen ja sen perusedellytysten luomiseen sekä yhteistoimintaa palvelun markkinoimiseksi ja tunnetuksi tekemiseksi. Viranomaisten, kaupallisten toimijoiden ja muiden intressiryhmien koordinoimaton toiminta ei johda palvelun kehittämiseen toivotulla tavalla.

¹ Liikennetiedon hankinnan ja sen prosessien tarkempi analysointi on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Aihetta käsitellään muun muassa Tieliikenteen tiedotuksen kehittämisohjelmassa.



Kuva 9. TMC-palvelun tarjonnan jatkamisen perusedellytykset.

Kaikki edellä kuvatut (kuva 9) perusedellytykset eivät liity suoraan RDS-TMC-tiedotuskanavan ominaisuuksiin vaan laajemmin tieliikenteen tiedotukseen ja liikenteen hallintaan. Ne kuitenkin heikentävät TMC-palvelun toimivuutta ja sen vahvuuksien ja etujen hyödyntämistä – usein vielä enemmän kuin muiden samaa infrastruktuuria hyödyntävien liikenteen tiedotuskanavien kohdalla. Ratkaistavat asiat ovat osin liikennepoliittisia ja osin resurssikysymyksiä, mutta ennen kaikkea tahtokysymyksiä. Palveluntarjonnan jatkamisen perusedellytyksiä on käsitelty konkreettisemmin alueellisen TMC-palvelun toimintasuunnitelman yhteydessä.

6.3 TMC-palvelun tilapäinen keskeyttäminen

Yksi toimintavaihtoehto on TMC-palvelun tilapäinen keskeyttäminen, esimerkiksi 2–3 vuodeksi. Tarjonnan keskeyttäminen voidaan nähdä vaihtoehtona, joka mahdollistaa palvelun tarjonnan jatkamisen ja kehittämisen perusedellytysten kuntoon saattamisen tai vaihtoehtona, joka antaa lisää aikaa tehdä lopullisen päätöksen paremman tiedon valossa RDS-TMC-tekniikan kehittymisestä ja palvelun yleistymisestä muissa Euroopan maissa.

Tässä tutkimuksessa TMC-palvelun tilapäinen keskeyttäminen nähdään vaihtoehtona, jonka tarkoituksena on palvelun tarjonnan jatkamisen ja kehittämisen edellytysten kuntoonsaattaminen. Lopettamispäätöksen tietoinen siirtäminen tulevaisuuteen johtaisi epävarmuuteen, mikä entisestään hidastaisi palvelun kehittämistä ja vähentäisi toimijoiden sitoutumista. Lisäksi se toisi epävarmuutta liikenteen tiedotuksen palvelukokonaisuuden kehittämiseen.

Mikäli TMC-palvelun tilapäiseen keskeyttämiseen päädytään, palvelun käyttöönotolle tulisi laatia toimintasuunnitelma aikatauluineen. Suunnitelmalle tulisi saada arvoketjun toimijoiden tuki. Samalla toimijoiden tulisi sitoutua jatkamaan palvelun tarjonnan perusedellytysten kehittämistä. Erityisesti on pidettävä huolta, että TMC-paikannuspisteet sisältävien navigointikarttojen tulo markkinoille ei viivästy ja että aika käytetään liikenne- ja kelitiedon saatavuuden ja laadun kehittämiseen.

Tilapäisen keskeyttämisen toimintavaihtoehdossa tulisi tehdä alustava päätös palvelumallista, jolla palvelu käynnistetään uudelleen. Vaihtoehtoina ovat alueellinen TMC-palvelu ja valtakunnallinen TMC-palvelu. Päätöksellä on tärkeä

ohjaava vaikutus järjestelmien ja prosessien kehittämisen kohdentamiseen. TMC-palvelun tuotantoinfrastruktuuri tulisi kartoittaa, jotta järjestelmän päivittäminen ja käyttöönotto tapahtuisi mahdollisimman sujuvasti valitun toimintamallin mukaisesti.

TMC-palvelun tarjonnan tilapäiseen keskeyttämiseen liittyvät hyvät ja huonot puolet on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. TMC-palvelun tarjonnan tilapäisen keskeyttämisen edut ja haitat.

Edut
Mahdollistaa TMC-palvelun jatkamisen perusedellytysten kuntoon saattamisen: päätelaitteiden ja navigointikarttojen saatavuus, ajantasaisen keli- ja liikennetiedon saatavuus sekä markkinoinnin ja muun yhteistyön suunnittelu
Kustannussäästöt mm. radiolähetysverkon jakelukustannusten puuttuessa
Palvelun kehitystyössä voidaan huomioida RDS-TMC-teknologian ja markkinoiden kehitys muualla Euroopassa
Antaa mahdollisuuden pohtia palvelun ulkoistamista osana mahdollista liikennetiedottamisen laajempaa ulkoistamista
Heikkoudet
Mikäli toimijat eivät sitoudu palvelun perusedellytysten kehittämiseen keskeytyksen aikana, markkinoiden kehittyminen viivästyy entisestään ja osaaminen voi kadota
Voidaan tulkita palvelun lopullisen lakkauttamispäätöksen siirtämiseksi
Toimii negatiivisena signaalina Suomen telematiikkapalvelujen kehittämislle
Useamman vuoden keskeytys (=tarjonnan puuttuminen) voi johtaa kilpailevien palvelujen ja teknologioiden markkinoille tulon nopeutumiseen; suuntaa kysyntää muualle
Palvelun uudelleenkäynnistämiseen voi liittyä tavanomaisesta poikkeavia kustannuksia (esim. ohjelmistopäivitykset ja laiteinvestoinnit)

6.4 TMC-palvelun lakkauttaminen

Neljäs tulevaisuuden toimintavaihtoehto on TMC-palvelun lakkauttaminen. Tämä tarkoittaa julkista päätöstä siitä, että TMC-palvelua ei enää ylläpidetä ja tarjota Suomessa. Päätöksenteossa tulisi välttää tilannetta, jossa palvelun tarjonta lopetetaan ilman että asiasta tehdään virallista päätöstä. Julkisen lakkauttamispäätöksen myötä ajantasaisista matkanajan liikennetiedottamista voidaan lähteä kehittämään uusista lähtökohdista.

Palvelun lakkauttamista voidaan perustella muun muassa sillä, että vähäisestä tarpeesta johtuen palvelun hyödyt jäävät vähäisiksi ja kohdistuvat vain pieneen joukkoon käyttäjiä. Näin ollen TMC ei sovellu hyvin Tiehallinnon joukkotiedotuskanavaksi. Myös ajantasaisen liikennetiedon saatavuutta ja laatua voidaan pitää liian huonona M2M-tiedostuspalvelulle. Nykyisellään kaikki osapuolet eivät ole riittävän sitoutuneita palvelun kehittämiseen.

Palvelun lakkauttamisvaihtoehtoon liittyvät taulukon 9 mukaiset edut ja haitat.

Taulukko 9. TMC-palvelun tarjonnan lakkauttamisen edut ja haitat.

Edut
Kustannussäästöt; jotka voidaan allokoida muuhun liikenteen tiedotukseen, esimerkiksi RDS-TA:n kehittämiseen
Lakkauttamisesta ei aiheudu autoilijoille merkittävää haittaa, koska palvelulla ei ehdi tulla montaa käyttäjää
Ajonaikaista M2M-liikennetiedottamista voidaan kehittää, kun sille on kysyntää – sen hetkisillä teknologisilla ratkaisuilla
Markkinoille jää enemmän tilaa kaupallisilta liikenteen tiedotuspalvelujen kehittämiselle
Heikkoudet
TMC-palveluun tehtyjen investointien hyödyt jäävät realisoitumatta
Palvelun lakkauttamisesta syntyvät säästöt ovat hyvin pienet
Irtaudutaan yleiseurooppalaisesta palvelusta ja sopimuksesta
Antaa negatiivisen signaalin Suomesta telematiikkapalvelujen kehittäjänä
On päätelaitemaahantuojiin ja karttaohjelmistojen valmistajien näkökulmasta epäedullinen ratkaisu

Mikäli TMC-palvelu päätetään lakkauttaa, tulisi myös tämä toimintavaihtoehto toteuttaa suunnitelmallisesti. TMC-palvelun lakkauttamiseen liittyvät muun muassa seuraavat toimenpiteet:

- Määritellään lakkauttamisajankohta huomioiden muun muassa radioverkon jakelun voimassa oleva sopimustilanne
- Kartoitetaan Tiehallinnon omistama, hallinnoima ja/tai rahoittama RDS-TMC-infrastruktuurin (mm. laitteet ja ohjelmistot)
- Selvitetään muiden liikennetiedotuspalvelujen tarjoajien kiinnostus jatkaa palvelun tarjontaa omissa nimissä lakkautuksen jälkeen
- Laaditaan toimintasuunnitelma alue- ja paikallisradioiden kautta tapahtuvan liikennetiedotuksen kehittämiseksi (mm. RDS-TA-palvelun kehittäminen)
- Käynnistetään selvitystyö autoilijoiden ajantasaisen matkanajan liikennetiedotuksen tarpeista tulevia tiedotuskanavapäätöksiä varten
- Laaditaan virallinen tiedote palvelun lakkauttamisesta ja siihen liittyvistä toimenpiteistä sekä välitetään tiedote keskeisimmille tahoille
- Arvioidaan TMC Forumin jäsenyyden tarpeellisuus

RDS-TA -tieliikenteen tiedotuspalvelun kehittäminen

Suomessa on ollut käytössä jo 1990-luvun alkupuolelta asti ULA-radion kautta lähetettävä RDS-TA-liikennetiedotuspalvelu. Palvelu toimii siten, että Tiehallinnon liikennekeskuksesta lähetetään radiotoimitukseen sähköpostilla tai faksilla radiossa luettavaksi tarkoitettu liikennetiedote. Ohjelman juontaja ilmoittaa Yleisradion ohjauskeskukseen, kun hän aikoo lukea tiedotteen. Tällöin ohjaus-

keskuksessa kytketään päälle TA-toiminto (Traffic Announcement) ja lähetetään liikennetiedotuksen tunnus. RDS-vastaanotin, jossa TA-toiminto on kytkettynä päälle, tunnistaa tulossa olevan liikennetiedotuksen ja siirtyy seuraamaan liikennetiedotusta lähettävää radiokanavaa siihen saakka, kunnes tiedotus on luettu ja TA-toiminto kytketty pois päältä. RDS-radion ominaisuuksista riippuen pääte-laite keskeyttää tiedotuksen ajaksi CD:n tai kasettisoittimen soiton tai suljettu vastaanotin voi kytkeytyä päälle liikennetiedotteen ajaksi. TA-toiminto edellyttää, että radio on viritetty RDS-TA-toimintoa lähettävälle radioaseman taajuudella. Näitä ovat Suomessa Yleisradion suomenkielisten radiokanavien taajuu-det. Varsinainen liikennetiedote luetaan YLE Radio Suomen taajuudella.

Erityisesti TMC-palvelun lakkauttamisvaihtoehdossa mutta myös muissa toimintavaihtoehdoissa RDS-TA-palvelua tulisi kehittää. Tämän tutkimuksen perusteella puhutut liikennetiedotteet ovat tällä hetkellä ainoa merkittävä vaihtoehto TMC-palvelulle ajantasaisessa matkanajan liikennetiedotuksessa. RDS-autoradio löytyy jo nykyisin useimmista ajoneuvoissa ja RDS-TA on vakio-toiminne lähes kaikissa myytävissä autoradioissa.

RDS-TA-palveluun liittyy nykyisin muun muassa seuraavat heikkoudet, joihin kehitystoimenpiteet tulisi kohdistaa:

- YLE Radio Suomen radio-ohjelmista merkittävä osa on alueellisten maakuntaradioiden toimittamia ohjelmia, varsinkin aamu- ja ilta-päivisin (liikenteen ruuhka-ajat). Koska RDS-TA-liikennetiedotukset lähetetään yhä nykyisinkin valtakunnallisesti, kynnys toiminnon käytölle alueellisten lähetysten yhteydessä keskellä ohjelmavirtaa on suuri. Valtakunnallisissa lähetyksissä ohjelman juontajan on helpompi valita sopiva hetki tiedotuksen lukemiselle ja pyytää ohjauskeskukselta TA-koodin lähettämistä. Mikäli RDS-TA-tiedotteet lähetettäisiin alueellisesti ja mikäli ohjelman juontajat alueradioissa voisivat itse kytkeä TA-toiminnon päälle, RDS-TA-palvelun käytettävyys liikennetiedotuksiin paranisi merkittävästi.
- RDS-TA-toiminne toimii vain Yleisradion suomenkielisillä radiokanavilla. Finnpanelin (<http://www.finnpanel.fi/>) kansallisen radiotutkimuksen mukaan Yleisradion radiokanavien kanavaosuus on koko Suomessa noin 50 prosenttia ja joillakin alueilla selvästi tämän alle. Palvelun tavoitettavuus paranisi huomattavasti, jos toiminnetta voitaisiin käyttää myös muiden radioasemien kanavilla.
- Huolimatta RDS-autoradion yleistymisestä, RDS-TA-toiminne ei ole tuttu kaikille autoilijoille tai toiminnetta ei osata käyttää. Palvelun olemassa olostä tulisi tiedottaa autoilijoita paremmin ja samalla opastaa, kuinka toiminne otetaan käyttöön tai kytketään pois päältä.

Radion kautta lähetettävää liikennetiedotusta voidaan kehittää myös ilman RDS-TA-toimintoa. Jo nykyisin valtaosa liikennetiedotuksista lähetetään alueellisten radio-ohjelmien yhteydessä tai paikallisradioiden toimesta ilman TA-toimintoa. Liikennetiedotusta voitaisiin parantaa muun muassa lähettämällä Tiehallinnon liikennekeskuksesta liikennetiedotteita alueellisesti kohdistettuina ja tuottamalla entistä paremmat Internet-palvelut radioasemien ja muiden medioiden liikenne-

tiedotuksen käyttöön. Myös tiedotuksen prosesseja on mahdollista kehittää. Alue- ja paikallisladioiden merkittävä etu liikennetiedotuksessa on näiden mahdollisuus lähettää myös varmistamatonta liikennetietoa ja tiedotuskanavan interaktiivisuus. Toimittajat voivat pyytää tilanteen ollessa ”päällä” tienkäyttäjiltä tietoa tapahtumasta ja sen seurauksista.

6.5 Toimintavaihtoehdon valinta

Tutkimuksen perusteella alueellisen TMC-palvelun kehittäminen nähdään suositeltavimpana toimintavaihtoehtona. Vaihtoehdon keskeisimmät perustelut ovat seuraavat:

- *Paineet ajantasaisen matkanajan liikennetiedotuksen tarjonnan lisäämiseksi.* Ajantasaisen matkanajan liikennetiedon tarjontaa tulevat lisäämään tarvelähtöinen kysynnän kasvu sekä julkisen sektorin pyrkimykset parantaa liikenneturvallisuutta ja liikenneverkon tehokasta käyttöä.

- *TMC-palvelu on uusi, tulevaisuuteen suuntautunut ajantasaisen matkanajan liikennetiedon tiedotuskanava.* Puhutut radion kautta lähetettävät liikennetiedotukset ovat olleet jo vuosia tärkein ajantasaisen matkanajan liikennetiedon jakelukanava. Tieto- ja viestintäteknologioiden kehittyminen avaa uusia mahdollisuuksia tärkeänä pidetyn liikennetiedon välittämiseen ajoneuvoihin. Tällä hetkellä TMC-palvelu on ainoa merkittävä yleisesti käytössä oleva nykYTEknologiaa hyödyntävä reaaliaikainen M2M-tiedotuskanava. Sen kehittäminen toimii testilaboratoriona tulevaisuuden liikenteen tiedotuspalveluille ja asettaa tarpeellisia haasteita ajantasaisen liikenne- ja kelitiedon hankintajärjestelmille ja -prosesseille.

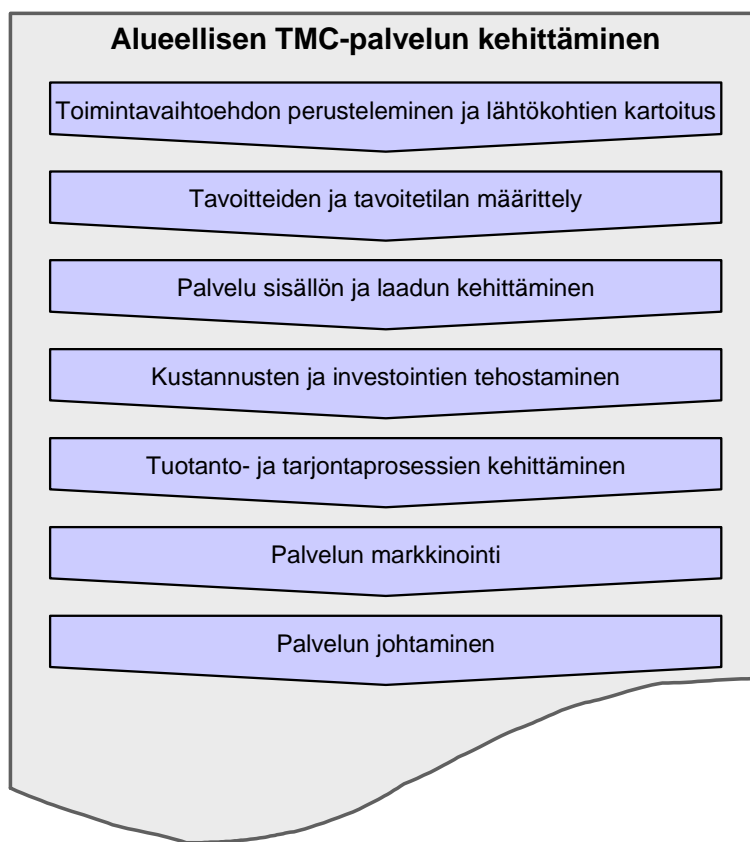
- *Kustannussäästöt nykyiseen toimintamalliin verrattuna.* TMC-palvelulla ei tulla saavuttamaan merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä vielä lähitulevaisuudessa alhaisesta käyttäjämäärästä johtuen. Alueellinen TMC-palvelu tarjoaa kustannustehokkaan toimintavaihtoehdon palvelun tarjonnan jatkamiselle, vaikkakin palvelun kehittäminen edellyttää resursseja. Palvelua tarjotaan siellä, missä sille on suuri tarve ja käyttäjäpotentiaali.

- *Siirtyminen alueelliseen TMC-palveluun tehostaa kehitysresurssien käyttöä ja kohdentamista.* Toimivan ja tienkäyttäjien ajantasaisen liikennetiedon tarpeita vastaavan TMC-palvelun kehittäminen vaatii sekä palvelun sisältöön ja laatuun että liikennetiedon saatavuuteen ja rinnakkaisten reittien määrittelyyn liittyvää kehitystyötä. Näiden TMC-palvelun perusedellytysten aikaansaaminen valtakunnallisesti vaatisi huomattavia kehitysresursseja, samanaikaisesti kun ajantasaisen liikennetiedon tarve ei välttämättä ole kaikkialla yhtä suuri. Alueellinen toimintamalli mahdollistaa kehystoimenpiteiden kohdistamisen rajallisten resurssien puitteissa sinne, missä palvelun tarve ja hyödyt ovat suurimmat. Myöhemmin palvelua voidaan laajentaa tarpeiden mukaan uusille alueille tai valtakunnalliseksi.

7 TOIMINTASUUNNITELMA ALUEELLISEN TMC-PALVELUN KEHITTÄMISEKSI

Työkokouksissa esitettyjen analyysien ja suositusten perusteella toimintasuunnitelma päätettiin laatia kahdelle toimintavaihtoehdolle: alueellisen TMC-palvelun kehittäminen ja TMC-palvelun lakkauttaminen. Tässä luvussa kuvataan toimintasuunnitelma alueellisen TMC-palvelun kehittämiseksi¹. TMC-palvelun lakkauttamisen osalta luvussa 6.4 esitettyjä toimenpiteitä sisältävä toimintasuunnitelma käsiteltiin työkokouksessa 2.

Alueellisen TMC-palvelun kehittämiseksi ehdotetaan tehtävän kuvan 10 mukaiset toimenpiteet.



Kuva 10. Toimintasuunnitelma alueellisen TMC-palvelun kehittämiseksi

¹ Luvussa 7 kuvattua toimintasuunnitelmaa voidaan soveltaa myös valtakunnallisen TMC-palvelun kehittämissuunnitelmissa. Ehdotetut toimenpiteet ovat tarpeellisia mahdollista radioverkon kapasiteetin kilpailutusta lukuun ottamatta. Tarkastelun näkökulma on aluekeskeisyyden asemesta valtakunnallinen. Myös TMC-palvelun tilapäisen keskeyttämisen toimintavaihtoehdossa tulisi keskeytyksen aikana tehdä luvun 7 toimintasuunnitelmassa kuvattuja toimenpiteitä palvelun perusedellytysten kehittämiseksi.

7.1 Toimintavaihtoehdon perustelevinen ja kehittämisen lähtökohtien kartoitus

Alueellisen TMC-palvelun kehittämisen keskeisimmät perusteet ovat:

- kustannussäästöt valtakunnalliseen palveluun nähden,
- palvelun sisältöä voidaan kehittää rajatulla alueella kattavammaksi ja laadukkaammaksi,
- mikäli alueeksi valitaan pääkaupunkiseutu, siellä on jo valmiina liikenteen hallinnan yhteistyöelimiä seudun kuntien ja Tiehallinnon kesken, joissa voidaan sopia mm. tietosisällön ja jakelun kehittämistä.

TMC-palvelun tarjonnan jatkamista on perusteltu tarkemmin luvussa 6.2. ja erityisesti alueellisen TMC-palvelun kehittämistä luvuissa 6.2.2 ja 6.5.

Alueelliset toteutusvaihtoehdot

Tutkimuksessa esille tulleita alueellisen TMC-palvelun toteutusvaihtoehtoja ovat TMC-palvelun tarjoaminen pääkaupunkiseudulla ja TMC-palvelun tarjoaminen Eurooppatie E18:lla välillä Turku/Naantali – Vaalimaa mukaan lukien pääkaupunkiseudun kehä- ja ulosmenotiet.

Pääkaupunkiseudulla on alueellisesti suurin tarve ja käyttäjäpotentiaali TMC-palvelulle. Palvelun kehittäminen kytkeytyy hyvin pääkaupunkiseudun liikenteen hallinnan kehittämiseen (LVM 2004). Radioverkon peiton toteuttaminen yhtä päälähetintä käyttäen tuo merkittävät kustannussäästöt nykyiseen valtakunnalliseen jakeluun verrattuna. Ratkaisu mahdollistaa myös verkkooperaattoreiden kilpailuttamisen. TMC-palvelua ja sen kehittämistä voidaan tällöin jatkaa selvästi nykyistä alhaisemmin tuotantokustannuksin.

Alueellinen TMC-palvelua voidaan toteuttaa vaihtoehtoisesti *Eurooppatie E18:lle* mukaan lukien pääkaupunkiseudun kehä- ja ulosmenotiet. Tällöin se palvelee erityisesti raskasta ammattiliikennettä pääkaupunkiseudun TMC-palvelua paremmin. Näin palvelulle löydettävissä potentiaalinen asiakassegmentti, jonka kautta palvelua voidaan lähteä tekemään tunnetuksi autoilijoille laajemmin. E18-vaihtoehtoa puoltaa myös se, että toimiva TMC-palvelu on lähitökohtaisesti helpommin toteutettavissa päätieverkolla kuin kaupunkiseutujen katuverkolla. Myös olemassa oleva automaattinen seurantajärjestelmä keskittyy päätieverkolle.

Taulukkoon 10 on koottu pääkaupunkiseudun ja E18-tien alueellisten TMC-palvelujen edut ja heikkoudet.

Taulukko 10. Alueellisten toteutusvaihtoehtojen edut ja heikkoudet.

TMC-palvelu pääkaupunkiseudulla
+ Alueella suurin tarve ja käyttäjäpotentiaali
+ Integroitavissa osaksi pääkaupunkiseudun liikenteenhallintaa. Pääkaupunkiseudun käynnissä oleva liikenteen hallinnan yhteistyön kehittäminen antaa hyvän mahdollisuuden kehittää yhteistä tietopohjaa myös TMC-palveluun.
+ Radioverkon jakelun osalta edullisin ja helpoimmin toteutettavissa oleva toimintavaihtoehto
+ Pääkaupunkiseutu muodostaa tiiviin ja yhtenäisen alueen, jossa palvelun kehittämistä voidaan jatkaa resursseja hajauttamatta
+ TMC-karttapeitto saadaan ensivaiheessa pääkaupunkiseudulle
– Verrattuna esim. aluelähetysten puhuttuihin radiotiedotuksiin, TMC-palvelu ei tuo käyttäjilleen merkittävää lisäarvoa. Vielä lähivuosina palvelun suurin lisäarvo käyttäjille olisi uusi kielestä riippumaton kanava häiriötiedon vastaanottamiseksi (monikanavaisuus).
– Ilman merkittävää lisäarvoa palvelulle vaikea löytää kohdesegmenttiä, jonka kautta palvelua lähdetään levittämään.
– Palvelun peittoa katuverkon osalta on laajennettava.
TMC-palvelu Eurooppatie E18:lla
+ Palvelun kehittäminen päätieverkolla helpompaa kuin kaupunkiseuduilla
+ Palvelua voidaan kohdentaa alkuvaiheessa E18:lla liikkuvalla raskaalle liikenteelle (selkeä kohdesegmentti)
+ Laajempi peittoalue merkitsee suurempaa käyttäjämäärää
– Säästöt radioverkon jakelukustannuksissa jäävät selvästi pienemmiksi kuin pääkaupunkiseudun TMC-palvelussa. Kustannussäästöt valtakunnalliseen jakeluun nähden voivat olla päätöksenteon kannalta merkityksettömät.
– TMC-karttapeitto ei kata vielä lähiaikoina koko E18-tietä

Infrastruktuurin kartoitus

Liikenne- ja kelitiedon saatavuuden sekä siihen liittyvän tuotantoinfrastruktuurin ja prosessien kartoituksen tarkoituksena on selvittää Tiehallinnon ja muiden toimijoiden kyky tuottaa ja tarjota ajantasasta liikenne- ja kelitietoa alueellisen TMC-palvelun tarpeisiin. On selvitettävä liikenteen tiedotusta palvelevan alueellisen tieto- ja järjestelmäpohjan nykytila sekä arvioitava kehitysnäkymiä kartoittamalla käynnissä olevat, jo päätetyt ja suunnitteilla olevat liikenteen hallinnan kehittämishankkeet. Kartoituksessa selvitetään, mitä alueellisen TMC-palvelun sisällön ja laadun kannalta keskeistä tietoa liikenneolosuhteista on saatavissa nyt ja lähivuosina. Kartoituksessa on huomioitava Tiehallinnon lisäksi erityisesti kuntien ja kaupunkien sekä muiden viranomaisten kehityshankkeet. Erityisesti pääkaupunkiseudun TMC-palvelun kehittämisvaihtoehdossa Tiehallinnon sekä kuntien ja kaupunkien välinen yhteistyö on välttämätöntä.

Infrastruktuurin kartoitukseen liittyy läheisesti myös TMC-paikannuspisteiden lukumäärän ja sijainnin arviointi. Dynaaminen navigointi kaupunkiseuduilla asettaa paikannuspisteiden määrällä ja sijainnille suuremmat vaatimukset kuin

pelkkä häiriötietoon liitetyn karttatiedon välittäminen päätelaitteisiin. Koska TMC-paikannuspisteet on oltava koodattuina myös navigointikartoissa, paikannuspisteiden määrittely on tehtävä yhteistyössä karttaohjelmistojen valmistajien kanssa. Katuverkon osalta on sovittava vastuutahot ja toimintatavat paikannuspisteiden määrittelemiseksi, liikennetiedon keräämiseksi ja tiedon jakelemiseksi tiedotuskäyttöön.

7.2 Tavoitteiden ja tavoitetilan määrittely

TMC-palvelun kehittämistyön tulee määrätietoista ja tavoitteellista. *Palvelulle on asetettava tavoitteet*, joiden toteutumista seurataan sekä määriteltävä tavoitteiden mukainen tavoitetila. TMC-palvelulle tulee määritellä palveluidea, palvelutasotavoitteet tienkäyttäjän näkökulmasta ja palvelun vaikuttavuustavoitteet yhteiskunnan näkökulmasta. Tämän lisäksi tulee kuvata tavoitteiden mukainen TMC-tiedotuskanavaa palvelevan liikenne- ja kelitiedon seurantajärjestelmän tavoitetila.

Palveluideassa määritellään palvelun sisältö ('mitä tarjotaan'), kohdesegmentti ('kenelle tarjotaan') ja tavoiteltavat hyödyt ('miksi tarjotaan'). Segmentin valinta on keskeisessä asemassa ja siihen liittyy läheisesti edellisen vaiheen perusteella tehtävä päätös palvelun peittoalueesta. Pääkaupunkiseudun TMC-palvelun palveluidea voidaan määritellä esimerkiksi seuraavasti:

Tavoitteena on tarjota pääkaupunkiseudulla liikkuville autoilijoille ajantasaista liikenteen sujumisen ja turvallisuuden kannalta oleellista tietoa liikennehäiriöistä sekä kelistä ja säästä. Palvelun keskeisiä asiakassegmenttejä ovat ensi vaiheessa ammattiautoilijat, mutta ajoneuvo-päätelaitteiden yleistymisen myötä palvelua suunnataan yhä enemmän yksityisautoilijoille.

Potentiaaliset käyttäjäsegmentit on jaettavissa yksityisautoilijoihin ja ammattiautoilijoihin. Yksityisautoilijoita voidaan jakaa edelleen alasegmentteihin auton tai matkan tarkoituksen mukaan (esim. työmatka-autoilijat ja viikonloppumatkailijat) sekä tunnistamalla erityisryhmiä (esim. matkailijat, Autoliiton tai muun tiepalvelujärjestön aktiivijäsenet ja työsuuhdeauton omistajat). Ammattiautoilijoihin kuuluvat muun muassa taksit, kotimaan ja ulkomaanliikennettä harjoittavat kappaletavaran ja bulkkitavaran kuljettajat sekä jakeluautot. Lisäksi ammattiautoilijoiden segmentistä voidaan nimetä omaksi alasegmentikseen ulkomaiset ajoneuvot. Myös autovuokraamojen ajoneuvot voidaan luokitella ammattiliikenteen segmenttiin, koska niiden osalta päätökset esimerkiksi navigointijärjestelmien hankkimisesta tekee yrittäjät.

Tienkäyttäjän näkökulmasta TMC-palvelun laatutavoitteet voivat pitää sisällään esimerkiksi tiedotuksen nopeuteen, tiedon luotettavuuteen, matka-aikojen ennusteisiin ja tiedotuksen määrään liittyviä tavoitteita (vrt. Ranska). Palvelun yhteiskunnallisen vaikuttavuuden arvioiminen on hyvin vaikeaa, mutta olettaen liikenteen tiedotuksen positiiviset vaikutukset yleisellä tasolla, tavoiteasetannassa voidaan käyttää epäsuoria mittareita, kuten palvelun käyttäjien määrän ja peittoalueen kehittymistä sekä liikennetiedottamisen määrää ja laatua.

TMC-palvelun tavoitetilan määrittelyyn liittyy myös TMC-järjestelmän kuvaaminen, joka mahdollistaa asetettujen tavoitteiden saavuttamisen. Tavoitetilaa kuvaavat muun muassa

- palvelun peittoalue (liikennetiedon ja lähetysalueen peitto),
- TMC-paikannuspisteiden peitto ja lukumäärä huomioiden dynaamisen navigoinnin tarpeet,
- liikenne- ja kelitiedon keruujärjestelmä,
- vaihtoehtoisten reittien määrittely,
- palvelun käyttäjien ja/tai palvelun vastaanoton mahdollistamien ajoneuvopäätelaitteiden lukumäärä.

Osa edellä kuvatuista muuttujista liittyy yleisemmin Tiehallinnon ja muiden tie liikenteen toimijoiden toimintaan. Tämän vuoksi tavoitetila tulisi integroida Tiehallinnon ja muiden toimijoiden alueellisiin liikenteen hallinnan strategioihin sekä Tiehallinnon liikenteen tiedotuksen strategioihin. Tiehallinnon liikenteen hallinnan kehittämiseen on vaikutettava Liikenteen palvelut -yksikön kautta osana liikenteen tiedotuksen yleistä kehittämistä.

7.3 Palvelun sisällön ja laadun kehittäminen

TMC-palvelun sisältöä voidaan kehittää jo nykyisen järjestelmän puitteissa ilman merkittäviä lisäinvestointeja. Tiesääasemien ja automaattisten liikenteen seurantapisteen avulla kerättävää tietoa-tulee hyödyntää TMC-palvelussa automaattiviesteissä (esim. Ruotsi). Tällöin esimerkiksi ajoneuvojen määrän ylittäessä tietyn raja-arvon tai tienpinnan lämpötilan lasku tiettyyn raja-arvoon tuottaisi automaattisen ajoneuvopäätelaitteisiin lähetettävän TMC-viestin. Järjestelmä voi vaatia älykkyyttä päätteily sääntöjen muodossa, mutta palvelu on toteutettavissa olemassa olevilla tietosisällöillä. Myös esimerkiksi luokkudentorjuntatoimenpiteistä ja liiketunnistimien tuottamista hirvieläinvaroituksista voitaisiin lähettää viesti automaattisesti TMC-palvelun kautta päätelaitteisiin.

TMC-palvelun laadun kehittämiseen liittyviä toimenpiteitä ovat liikenne- ja kelitiedon ajantasaisuuden / reaaliaikaisuuden, kattavuuden ja oikeellisuuden kehittäminen ja parantaminen. Koska TMC-palvelu on yksi liikenteen tiedotuskanava ja liikenteen tiedotus yksi liikenne- ja kelitiedon käyttötarkoitus, palvelun laadun kehittäminen on integroitava liikenteen hallinnan ja liikennetiedotuksen kehittämiseen. TMC-palvelun näkökulmasta viivettä tapahtumasta liikennetiedotteen valmistumiseen on voitava lyhentää muun muassa onnettomuustilanteissa. Yksi keino häiriötiedon viiveen lyhentämisessä on luotettavien autoilijoiden hyödyntäminen häiriötiedonkeruussa ja TMC:n lähetettävät vahvistamattomat ennakkoviestit. Liikennetilanne- ja kelitiedon saatavuudessa ollaan sidoksissa suurelta osin automaattiseen tiedonkeruujärjestelmään ja sen kehittämiseen. Monissa Euroopan maissa käytössä tai suunnitteilla olevaa liikenteessä olevien ajoneuvojen seuranta kannattaisi hyödyntää myös Suomessa.

TMC-palvelun sisällön ja laadun kehittämiseksi ehdotetaan toteutettavaksi pääkaupunkiseudulla laajamittaista testikäyttöä. Yksi kiinnostava kohderyhmä on

taksit, joita joissakin Euroopan maissa käytetään ajantasaisen liikennetiedon keräämiseen (FCD).

Keli- ja tiesäätietojen sekä liikennetilannetietojen (muu kuin häiriötieto) liittäminen TMC-palveluun on mahdollista jo lyhyellä aikavälillä olemassa olevia järjestelmiä ja tietosisältöjä hyödyntäen. Pitkällä aikavälillä voimavaroja pitäisi kohdentaa järjestelmän kehittämiseen siten, että se mahdollistaa dynaamisen navigoinnin eli liikennetiedon hyödyntämisen matkanajan reitinvalinnassa. Vielä lähivuosina liikenne- ja kelitiedon keruujärjestelmä ei ole niin kattava ja laadukas ainakaan katuverkolla, että dynaamisesta navigoinnista saataisiin yksi TMC-palvelun menestyssovellus.

TMC-palvelun laadun kehittämiseen liittyy yhtenä toimenpiteenä myös *palvelun yhteensopivuuden testaaminen* muiden eurooppalaisten järjestelmien kanssa. Erityisesti palvelun toimivuuden tulee olla saumatonta Ruotsin ja Saksan järjestelmien välillä. Niiltä osin kuin tämä liittyy päätelaitteiden ja karttaohjelmistojen toimivuuteen, kehittämisvastuu on kaupallisilla toimijoilla.

7.4 Kustannusten ja investointien tehostaminen

Yksi keskeinen taustatekijä käsillä olevalle tutkimukselle on TMC-palvelun korkeat tuotantokustannukset suhteessa palvelun käytön yleistymiseen ja sitä kautta saataviin hyötyihin. Palvelun tuotantokustannusten nousu selittyy pitkälti radioverkon verkko-operaattorin kapasiteetin hinnoitteluperiaatteiden muutoksista siirtymävaiheessa palvelun yhteisestä pilotoinnista toimivaan TMC-palveluun. Alueellisen TMC-palvelun kustannusten ja kehitystyön vaatimien investointimenojen hallitsemiseksi keskeisiä toimenpiteitä ovat radioverkon jakelun kilpailuttaminen, kaupunkien ja kuntien mukaan saaminen TMC-palvelun kehitystyöhön sekä toiminnan koordinointi arvoketjun toimijoiden välillä.

Alueellinen TMC-palvelu mahdollistaa *radioverkon jakelun kilpailuttamisen* ja sitä kautta syntyvät kustannussäästöt. Verkko-operaattoreilta tulee pyytää tarjoukset valitun toimintavaihtoehdon mukaisesta radioverkon peitosta. Tarjouspyyntö tulee laatia niin, että verkko-operaattorilla on mahdollisuus esittää peiton osalta myös omia ratkaisujaan kuitenkin niin, että peitto saadaan rakennettua vaaditulle alueelle.

Toimivalla TMC-palvelussa on potentiaalia merkittäväksi tieliikenteen tiedotuskanavaksi ja keskeiseksi liikenteen hallinnan keinoksi. Tiehallinnolla on vastuu yleisestä tieverkosta ja sen kehittämisestä. Kunnat ja kaupungit vastaavat katuverkosta. TMC-palvelu tarjoaa katuverkosta vastaaville kunnille ja kaupungeille yhden vartenotettavan liikenteen hallinnan keinon. Pääkaupunkiseudun käynnissä oleva liikenteen hallinnan *yhteistyön kehittäminen väylänpitäjien kesken* antaa hyvän mahdollisuuden kehittää yhteistä tietopohjaa myös TMC-palveluun. Kuntien ja kaupunkien tuki voi olla suoraa rahoitustukea, liikennetiedon hankkimista katuverkolta tai automaattisen kelin- ja liikenteenseurantainfrastruktuurin rakentamista tai rakentamisen tukemista (vrt. Ruotsi).

Kolmantena kustannustensäästötoimenpiteenä ehdotetaan *toimijoiden välistä yhteistyötä ja toiminnan koordinointia* resurssien käytön tehostamiseksi. Tässä

keskeisinä yhteistyön kohteina ovat liikennetiedon kerääminen sekä luvussa 7.6 käsiteltävä TMC-palvelun markkinointi ja tunnetuksi tekeminen.

TMC-palvelun ulkoistamisen analysointi

Yksi toimenpide kustannusten hallinnaksi ja palvelun laadun kehittämiseksi on TMC-palvelun ulkoistaminen. Jo tällä hetkellä merkittävä osa palveluntuotantoon liittyvistä toiminnoista ostetaan ulkopuolisilta palveluntarjoajilta, mutta kyse on pikemminkin yksittäisistä Tiehallinnon palveluhankinnoista kuin ulkoistamisesta. Ulkoistamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä hankintaa, jossa Tiehallinto ostaa TMC-palvelun ulkopuoliselta palveluntarjoajalta useampivuotiseen palvelusopimukseen perustuen. Palvelun ulkoistamiseen liittyvät taulukon 11 mukaiset edut ja heikkoudet.

Taulukko11. TMC-palvelun ulkoistamisen edut ja heikkoudet.

Edut
Ydinosaamiseen keskittyminen
Ulkopuolisten resurssien ja osaamisen tehokkaampi käyttö
Kustannussäästöt ja kustannusten ennustettavuus / budjetoitavuus
Joustavuus
Palvelun laadun ja käytettävyyden paraneminen palvelusopimusten kautta
Mahdollistaa suorituskykyyn perustuvat hinnoittelumallit
Taloudellisten ja teknologisten riskien ulkoistaminen palveluntoimittajille
Tukee kaupallisten telematiikkapalvelujen markkinoiden syntymistä ja kehittymistä
Heikkoudet
Menetetään osa kontrollista
Mutkikkaat palvelusopimukset ja sopimusneuvottelut
Palveluntarjoajalta voi puuttua sitoutuminen palvelun pitkäjänteiseen kehittämiseen
Telematiikkapalvelujen markkinat eivät ole Suomessa riittävän kehittyneet; kilpailukykyisten toimittajien määrä hyvin vähäinen

Todennäköisesti yksistään TMC-palvelun ulkoistamisella ei ole saavutettavissa välittömiä säästöjä. Sen sijaan se vapauttaisi resursseja palvelun operoinnista palvelun kehittämiseen ja muihin ydintoimintoihin. TMC-palvelun ulkoistaminen voisi tulla kyseeseen osana laajempaa Tiehallinnon liikenteen tiedotuksen tai liikenteen hallinnan palvelujen ulkoistamista. Ajankohtainen TMC-palvelun ulkoistaminen on aikaisintaan 2–3 vuoden kuluttua, jolloin palvelun tuotantoon ja tarjontaan liittyvät prosessit ovat riittävän vakiintuneita. Laajempi liikenteen tiedotuksen ulkoistaminen vähentäisi julkisen sektorin roolia palveluntuotannossa ja tekisi tilaa yksityisille ja kaupallisille palveluntarjoajille.

7.5 Tuotanto- ja tarjontaprosessien kehittäminen

Tuotannon ja tarjonnan prosesseista keskeisimpiä ovat Tiehallinnon liikennekeskuksen liikennetiedon hankintaprosessit, asiakaspalvelun prosessit ja TMC-paikannustietokannan päivittäminen. Ensiksi mainittuja liikennetiedon keruuprosesseja ei tässä tutkimuksessa käsitellä.

Asiakaspalvelun prosessien osalta tulee määritellä TMC-palvelun arvoketjun toimijoiden vastuutahot ja -henkilöt palvelun käyttöön ja toimivuuteen liittyvien asiakaspalvelutapausten käsittelemiseksi. Tähän liittyy ongelmatilanteiden käsittelyprosessin kuvaaminen; mihin tahoon erityyppisissä ongelmatilanteissa otetaan yhteyttä ja missä järjestyksessä. Tiehallinto palveluntarjoajana vastaa palvelun toimivuudesta, mutta useimmat käytännön ongelmat asiakaspäässä liittyvät päätelaitteisiin ja kartta-aineistoihin. Palvelun sisältöön ja käytettävyyteen liittyvissä asioissa vastuutaho on Tiehallinto. Ennen kuin TMC-palvelulla lähdetään tavoittelemaan suuria käyttäjämääriä, on asiakasrajapinnan prosessit oltava määriteltynä.

Koska TMC-palvelu on Suomessa yhä kokeiluvaiheessa, *paikannustietokannan päivitysperiaatteita* ei ole vielä määritelty. Jatkossa on kuitenkin sovittava kartta- ja päätelaitevalmistajien kanssa siitä, miten paikannustietokannan päivitykset tullaan toteuttamaan, jotta palvelun käytössä ei syntyisi etukäteen tiedostamattomia yhteensopivuusongelmia. TMC-palvelun käyttämän paikannustietokannan ylläpidon osalta tulisi päättää, kytketäänkö se tiiviimmin Tiehallinnon paikkatietojärjestelmän yhteyteen sekä jakelun osalta, siirretäänkö se jatkossa osaksi Digiroadia.

Muita prosessien kehitykseen läheisesti liittyviä toimenpiteitä ovat palvelun laadun auditointi ja TMC-tuotantoinfrastruktuurin kartoitus. *Palvelun auditoinnilla* tarkoitetaan tässä yhteydessä ulkopuolisen tahon, esimerkiksi TMC Forumin tekemää palvelun toimivuuden arviointia. Osittain tämä liittyy palvelun laadun kehittämiseen ja palvelun yhteensopivuuden testaamiseen.

TMC-palvelun tuotantoinfrastruktuurin kartoittaminen (asset management) on tärkeää tehdä yhtäältä siksi, että palvelun pilotoinnin alkuvaiheessa investoituihin laitteisiin ja ohjelmistoihin liittyy omistukseen ja hallinnointiin liittyvää epä-tietoisuutta, toisaalta siksi, että radioverkon jakelun kilpailuttaminen edellyttää olemassa olevan infrastruktuurin kuvaamista. Myös mahdollisessa TMC-palvelun ulkoistamistilanteessa olemassa oleva infrastruktuuri sekä sen omistajuus ja hallinnointi on oltava olla selvästi dokumentoitu.

7.6 Palvelun markkinointi

TMC-palvelun markkinoinnilla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla tehdään TMC-palvelua tunnetuksi tienkäyttäjille ja joilla edistetään palvelun käytön yleistymistä. Tähän mennessä TMC-palvelua ei ole markkinoitu aktiivisesti tienkäyttäjille, koska palvelu ei ole ollut käytännössä vastaanotettavissa päätelaitteiden ja karttaohjelmien puutteen vuoksi. Palvelusta tiedottaminen ja palvelun aktiivinen markkinointi tulee aloittaa heti, kun palvelu on sisällöllisesti ja laadullisesti riittävän hyvä ja kun navigointikarttoja on saatavilla useampaan päätelaitemerkkiin.

TMC-palvelun markkinointia ja tunnetuksi tekemistä tulee tehdä yhtäältä osana Tiehallinnon liikenteen tiedotuspalvelujen laajempaa markkinointia että toisaalta yhteistyössä TMC-palvelun arvoketjun eri osapuolten kanssa. Palvelun markkinointia varten ehdotetaan perustettavan arvoketjun keskeisistä toimijoista koostuva tilapäinen markkinointiryhmä, joka koordinoi markkinointitoimenpiteitä.

Palvelun markkinoinnin tulee olla luonteeltaan informatiivista käyttäjiä opastavaa ja tosiasiatietoihin perustuvaa (vrt. digisovittimien / digitelevisiion markkinointi). Matkanajan M2M-palvelut ovat tienkäyttäjille uusia, minkä vuoksi heidät on koulutettava hyödyntämään niiden kautta saatavaa liikennetietoa. Palvelun olemassa olosta ja sen käytön vaatimista laitteista voidaan tiedottaa monentyyppisissä tiedotuskanavissa, kuten Internet-sivuilla, auto- ja matkailualan julkaisuissa, katsastusasemilla, raja-asemilla ja terminaaleissa. Tiedotuskanava on valittava kohdesegmenttiä silmälläpitäen ja huomioiden palvelun peittoalue.

7.7 Palvelun johtaminen

TMC-palvelun johtamisella tarkoitetaan toimenpiteistä, jotka liittyvät tavansa omaisten tuote- ja palvelujohtamisen oppien mukaisesti palvelun operoinnin johtamiseen, palvelun kehittämiseen sekä palvelustrategiaan liittyvien päätösten valmisteluun ja tekoon. Tällä tavoin TMC-palvelun johtaminen saadaan suunnitelmalliseksi, määrätietoiseksi ja pitkäjänteiseksi. Keskeisimpiä toimenpiteitä ovat

- palvelustrategian laatiminen ja sen toteutuksen seuranta,
- TMC-palvelulle asetettujen tavoitteiden toteutumisen seuranta,
- palvelun yleistymisen seuranta Suomessa ja muissa Suomen kanalta merkityksellisissä Euroopan maissa,
- RDS-TMC-teknologian kehitystyön ja standardien seuranta TMC Forumin kautta,
- muiden liikenteen tiedotuksen palvelujen ja teknologioiden seuranta,
- palvelun kehittäminen osana Tiehallinnon liikenteen tiedotuksen palvelustrategiaa ja liikenteen hallintaa,
- tulevien palvelupäätösten valmistelu ja läpivienti, kuten muutokset palvelun peitossa tai palvelun ulkoistaminen.

7.8 Toimintasuunnitelman keskeisten toimenpiteiden ajoittaminen

Kuvassa 10 on esitetty suuntaa-antava ehdotus alueellisen TMC-palvelun tarjonnan kehittämisen keskeisimpien toimenpiteiden ajoittamisesta. Aikataulusuunnitelmassa ei ole niitä TMC-palvelun kehittämisen kannalta keskeisiä toimenpiteitä, jotka liittyvät yleisemmin liikenteen hallinnan ja sen järjestelmien ja prosessien kehittämiseen.



Kuva 10. Ehdotus keskeisimpien toimenpiteiden ajoituksesta.

Suunnitelman tavoitteena on alueellisen TMC-palvelun markkinoinnin aloittaminen tielläliikkujille kesään 2005 mennessä. Tätä ennen on päätettävä alueellisen TMC-palvelun laajuudesta, kilpailutettava radioverkon jakelu, käynnistettävä TMC-palvelun sisällön ja laadun kehittämistoimenpiteet sekä määriteltävä asiakasrajapinnan prosessit. Päätös alueellisesta toimintamallista edellyttää TMC-palvelun kannalta keskeisen ajantasaisen liikennetiedon tuotanto- ja tarjontainfrastruktuurin ja -prosessien kartoitusta. Palvelun sisällön ja laadun kehittämisen osalta tärkein toimenpide on laadukkaan liikennetiedotuksen määrän kasvattaminen muun muassa automaattisen seurantajärjestelmän tuottamalla automaattiviesteillä.

Palvelun laajennettua testikäyttöä ehdotetaan toteutettavaksi keväällä 2005 ennen palvelun virallista julkistamista. Testikäytön mahdollisuutta tulisi selvittää esimerkiksi Helsingin Ympäristön Taksikeskuksen (Lähitaksi) kanssa. Lähitaksilla on käytössä autoissaan navigointijärjestelmä, johon on mahdollista liittää erillinen TMC-vastaanotin. Testikäytön avulla on mahdollista saada käyttäjiltä todenmukaista tietoa TMC-palvelun jatkokehittämisen tueksi.

Palvelun virallista lanseerausta edeltävät toimenpiteet ovat kiireellisiä toimenpiteitä palvelun tarjonnan perusedellytysten luomiseksi. Palvelun lanseerauksen jälkeen TMC-palvelua aletaan kehittää määrätietoisesti palvelujohtamisen periaatteiden mukaan. Laadun kehittämisessä keskeisiä toimenpiteitä ovat TMC-palvelun kehittäminen dynaamiseen navigointiin soveltuvaksi sekä palvelun toiminnallinen auditointi. Palvelun ulkoistamisen mahdollisuuksia voidaan ryhtyä selvittämään tarkemmin palveluprosessien vakiinnuttua tai muun liikenteen tiedotuksen palvelujen ulkoistamisen yhteydessä.

LÄHTELUETTELO

Haastattelut ja yhteydenotot

- Andersson, Jukka, business development manager, Digita Oy, 26.4.2004
- Anttila, Mika, järjestelmäasiantuntija, Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry, 28.4.2004
- Grabber, Tommy, database operations, TeleAtlas, 29.4.2004
- Heikkonen, Raimo, toimitusjohtaja, Helsingin Ympäristön Taksikeskus Oy, 7.5.2004
- Helminen, Markku, Robert Bosch Oy (Blaubunkt), 30.4.2004
- Ijäs, Markku, tuotepäällikkö, Oy Kaha Ab, 4.5.2004
- Juhala, Matti, professori, TKK Autotekniikan laboratorio, 21.4.2004
- Karppinen, Antero, Genimap Oy, 7.6.2004
- Kosonen, Ismo, viestintäneuvos, liikenne- ja viestintäministeriö, 6.5.2004
- Kulmala, Risto, tutkimusprofessori, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, 26.4.2004
- Lehtonen, Kari, technology acquisitions manager / technical projects, Yleisradio Oy, 27.4.2004
- Leinonen, Hannu, tekninen päällikkö, Transpoint Oy Ab, 28.4.2004
- Lipponen, Harri, sales manager / DARC, Digita Oy, 26.4.2004
- Pentikäinen, Juha, osastopäällikkö, Suomen Taksiliitto, 7.5.2004
- Rainio, Antti, koordinaattori, ITS Finland, Navinova Oy, 23.4.2004
- Soppi, Vesa, myyntipäällikkö, Volvo Finland Ab / transport information systems, 29.4.2004
- Turunen, Timo, myyntijohtaja, Telemast Nordic, 20.4.2004
- Virtanen, Juha, ohjelmapäällikkö / Radio Peili, Yleisradio Oy, 27.4.2004
- Virtanen, Lea, johtaja, liikenteen tiedotus, Tiehallinto, 5.5.2004
- Yhteydenotot useisiin automaahantuojiin

Kirjallisuus

Anttila, V., Penttinen, M., Luoma, J., Nurmela, J. & Hyppönen, H. (2002). User Needs for Personal Navigation Services – Phone Interview. Deliverable 1, version 1.2. NAVITarve Consortium.

Euroopan komissio (2003). Älykkäät liikennejärjestelmät: tietotekniikka liikenneverkkojen palveluksessa.

Faber, E., Haaker, T., Bouwman, H. & Rietkerk, O. (2003). Business models for personalized real-time traffic information in cars: which route to take? Proceedings of the First international E-services Workshop, ICEC 03, Pittsburgh, USA.

FITS (2002). Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet. FITS-julkaisu 3/2002.

FITS (2003a). DARC-palvelu liikennetelematiikassa. Esiselvitys. FITS-julkaisu 17/2003.

FITS (2003b). Digitaalisen radio- ja televisioverkon hyödyntäminen henkilöliikenteen telematiikassa. Esiselvitys. FITS-julkaisu 14/2003.

FITS (2003c). Tieliikennetiedotus. Esiselvitys. FITS-julkaisu 21/2003.

FITS (2003d). Liikennetelemaattisten tuotteiden ja palvelujen pelisäännöt. FITS-julkaisu 13/2003.

FITS (2003e). Telemaattisten palvelujen tarpeellisuus. Käyttäjien mielipiteet ja liikennepoliittiset tavoitteet. FITS-julkaisu 19/2003.

FITS (2004). Eräiden joukko- ja tieliikenteen telematiikkasovellusten kannattavuus Suomen oloissa. FITS-julkaisu 35/2004.

KOM (2003) 542. Turvallisia ja älykkäitä ajoneuvoja tieto- ja viestintätieteiden avulla. Komission tiedonanto neuvostolle ja Euroopan parlamentille. Euroopan yhteisöjen komissio. Bryssel 15.9.2003.

Kopitz, D. (2004). TPEG. EBU Diffusion Online, 02/2004.

LVM (2003a). Henkilökohtainen navigointi NAVI-ohjelma. Loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 11/2003.

LVM (2003b). Neljäs digitaalinen lähetysverkko. Matkaviestimillä vastaanotettavien joukkoviestintäpalveluiden markkinoiden luominen Suomeen. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 25/2003.

LVM (2003c). Tiehallinnon tieliikenteen tietopalvelujen kehittäminen. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita B15/2003.

LVM (2004). Pääkaupunkiseudun liikenteen hallinnan kehittäminen. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 19/2004.

Navteqin lehdistötiedote, 7.4.2004. NAVTEQ and XM Radio Introduce XM Nav Traffic: The Nation's First Satellite Traffic Information Service for Vehicle Navigation Systems.

Nokian lehdistötiedote, 14.6.2004. First Live Demonstration of Mobile Phone TV over DVH-H in APAC by Nokia, MediaCorp Technologies, M1 and the Media Development Authority of Singapore.

Nurminen, I.(2001). RDS-TMC-palvelun perustaminen Suomessa. Tiehallinnon selvityksiä 1/2001.

Penttinen, J. (2004). DVB-H tuo mobiilin digitelevisioon. Prosessori, 4/2004, s. 24–27).

Tarry, S & Payne M. (2003). UK – TMC Service Evaluation 1998–2001. The European Commission, Directorate General Energy and Transport, TEMPO Programme.

Tiehallinto (2000). Tiehallinnon liikenteen hallinnan toimintalinjat. Tiehallinto, liikenteen palvelu, Helsinki 2000.

Tiehallinto (2002). Kelitiedon kokeminen ja vaikutukset. Tiehallinnon selvityksiä 59/2002.

Tiehallinto (2003a). Liikennekeskuksen palvelukuvaus, 28.11.2003.

Tiehallinto (2003b). Tieliikenteen häiriötiedotuksen onnistuminen. Tiehallinnon selvityksiä 13/2003.

Tiehallinto (2004). Tiehallinnon toiminta- ja taloussuunnitelma 2005–2008.

SBD (2003). European Telematics: A Detailed Technical Review of RDS TMC Traffic Services Across Europe. October 2003.

Tarry, S & Payne M. (2003). UK – TMC Service Evaluation 1998–2001. The European Commission, Directorate General Energy and Transport, TEMPO Programme.

Vilkman, A. (2004). Liikennetiedottamisen tarpeet ja kehityssuunnat. RDS-TMC-keskustelutilaisuuden esitysmateriaali. 17.6.2004. Liikenne- ja viestintäministeriö.

LIITE 1. YHTEENVETO TMC-PALVELUN TARJONNASTA EUROOPASSA

	Palvelun tila	Vuosi	Toimintamalli	Palveluntarjoaja	Radioasema	Palvelun peitto	Paikannuspisteitä	Muuta
Suomi	Testikäyttö	2004	Julkinen, ilmainen	Tieviranomainen Tiehallinto	Yleisradio YLE	Koko maa	36 022	
Ruotsi	Toiminnassa	1998	Julkinen, ilmainen	Tieviranomainen SNRA	Yleisradio SR	Koko maa	12 302	Käyttäjäärvio noin 80 000
Tanska	Toiminnassa	1999	Julkinen, ilmainen	Tieviranomainen DRD	Yleisradio DR	Koko maa	3 231	
Norja	Testikäyttö	2004	Julkinen, ilmainen	Tieviranomainen NPRA	Yleisradio NRK	Oslo, Akershus ja Ostfold	1 211	
Saksa	Toiminnassa	1997	Julkinen, ilmainen	Yleisradioyhtiöt ARD-yhtiöt	Yleisradiot ARD-yhtiöt	Koko maa, alueellinen	21 441	Käyttäjäärvio yli 1,5 milj.
	Toiminnassa	2004	Yksityinen, kaupallinen	Teleoperaattori T-Mobile Traffic	Yksityiset radioasemat	Koko maa	21 441	
Itävalta	Toiminnassa	2002	Julkinen, ilmainen	Yleisradioyhtiö ORF	Yleisradio ORF	Koko maa	7 305	
Sveitsi	Toiminnassa	1999	Julkinen, ilmainen	Julkinen yhteisyritys Viasuisse	Yleisradio SRG-SSR	Koko maa	2 688	
Belgia	Toiminnassa	2003	Julkinen, ilmainen	Tieviranomainen VVC	Yleisradio VRT	Alueellinen Flander	2 684	
	Testikäyttö	2004	Julkinen, ilmainen	Yksityinen konsortio TMC4U	Yleisradio RTBF	Alueellinen Vallonia	2 684	
Alankomaat	Toiminnassa	2001	Julkinen, ilmainen	Yksityinen konsortio TMC4U	Yleisradio + yksityiset	Koko maa	7 997	
Luxemburg	Ei palvelua						487	
Ranska	Toiminnassa	2000	Yksityinen, kaupallinen	Yksityinen yritys Mediamobile	Yksityinen France Inter	Pariisi + päätiet	20 103	Asiakkaita 60 000
	Toiminnassa	1999	Yksityinen, tiemaksut	Tieoperaattorit (useita)	Yksityiset Radio Trafic 107.7	Maksulliset moottoritiet	20 103	
Iso-Britannia	Toiminnassa	2001	Yksityinen, kaupallinen	Yksityinen yritys ITIS	Yksityinen Classic FM	Koko maa	17 575	Asiakkaita 30 000
	Toiminnassa	2004	Yksityinen, kaupallinen	Yksityinen yritys RTT	Yksityiset	Koko maa	4 400	
Irlanti	Ei palvelua							
Italia	Testikäyttö	2004	Julkinen, ilmainen	Tieviranomainen CCISS	Yleisradio RAI	Pohjois-Italia		
	Suunnitteilla	e2004	Yksityinen, ilmainen	Radioasema (salainen)	Yksityinen (salainen)	Koko maa		
Espanja	Testikäyttö	2004	Julkinen, ilmainen	Liikennekeskus DGT	Yleisradio RNE	Koko maa (rajoituksia)	5 216	
Portugali	Ei palvelua							
Tsekin tasavalta	Suunnitteilla	e2005	Julkinen, ilmainen	Yhdistys ATT		Praha (koko maa)	<200 (2 615)	