

Esiselvitys AKEn roolista ajoneuvojen etätunnis- tuksen kehittämisessä

Kristian Appel, Heli Mattila

Esiselvitys AKEn roolista ajoneuvojen etätunnistuksen kehittämisessä

Kristian Appel, Heli Mattila, Traficon Oy

ALKUSANAT

Tämä esiselvitys tehtiin AKE:n toimeksiannosta syksyllä 2007. Tavoitteena oli selvittää ajoneuvojen etätunnisteen käytön realistisuutta nykytilanteessa ja AKE:n mahdollista roolia sen kehittämisessä.

Esiselvityksen ohjausryhmään kuuluivat AKEsta Juhani Intosalmi, Riitta-Liisa Linnakko, Olli Lindroos, Hanna Hakanen ja Hannu Pellikka. AKEssa työstä vastasi Juhani Intosalmi ja Traficon Oy:ssä Kristian Appel. Traficon Oy:stä työhön osallistui myös Heli Mattila. Traficon Oy:n alikonsulttina työssä toimi RappTrans AG Sveitsistä, josta Bernhard Oehry, Philipp Jordi ja Jesper Engdahl osallistuivat työhön.

Ohjausryhmä kokoontui työn aikana 5 kertaa, jonka lisäksi järjestettiin kaksi työpajaa, joista toiseen osallistui AKE:n ja konsultin lisäksi myös Tiehallinto ja Tulli.

Helsingissä, 29. joulukuuta 2007

Juhani Intosalmi

tekninen johtaja
Ajoneuvohallintokeskus AKE

FÖRORD

Denna förutredning gjordes på uppdrag av AKE under hösten 2007. Målet var att klargöra den realistiska aspekten av fjärridentifiering av fordon i dagsläget och AKEs eventuella roll i utvecklingen av den.

Utredningens styrgrupp bestod av Juhani Intosalmi, Riitta-Liisa Linnakko, Olli Lindroos, Hanna Hakanen och Hannu Pellikka från AKE. Juhani Intosalmi ansvarade för arbetet i AKE och Kristian Appel för arbetet i Traficon Oy. Heli Mattila från Traficon Oy deltog också i arbetet, liksom Bernhard Oehry, Philipp Jordi och Jesper Engdahl från RappTrans AG i Schweiz, som fungerade som underkonsult åt Traficon Oy.

Styrgruppen samlades 5 gånger under arbetets gång. Därtill anordnades två workshops, i varav den ena AKE, konsulten och även Vägförvaltningen och Tullen deltog. Separata diskussioner fördes med polisen.

Helsingfors, den 29 december 2007

Juhani Intosalmi

tekniska direktör
Fordonsförvaltningscentralen AKE

PREFACE

This preliminary report was commissioned by the Finnish Vehicle Administration AKE in the autumn of 2007. The objective was to find out how realistic remote vehicle IDs would be in the current situation and any possible role that AKE might play in developing such IDs.

The preliminary report steering group included Juhani Intosalmi, Riitta-Liisa Linnakko, Olli Lindroos, Hanna Hakanen and Hannu Pellikka from AKE. Those responsible for the project were Juhani Intosalmi at AKE and Kristian Appel at Traficon Oy. Heli Mattila from Traficon Oy also participated in the project. The Traficon Oy sub-consultant in the project was a Swiss company RappTrans AG from within which Bernhard Oehry, Philipp Jordi and Jesper Engdahl took part.

The steering group met x times during the project. In addition, two workshops were organised, one of which was attended by the Finnish Road Administration and Finnish Customs in addition to AKE and the consultant. Separate discussions were held with the police.

Helsinki, 29 December 2007

Juhani Intosalmi

Technical Director
Vehicle Administration AKE

Sisällysluettelo

Index

Tiivistelmä

Sammanfattning

Abstract

1	Johdanto.....	1
2	Selvityksen rajaus ja määritelmät.....	1
2.1	Selvityksen rajaukset ja oletukset	1
2.2	Määritelmät ja lyhenteet	2
3	Toimintaympäristö	3
3.1	Suomalaiset selvitykset ja aloitteet	3
3.2	Etätunnisteiden standardointi	6
3.3	EU:n EVI-hanke.....	7
3.4	Tilanne eräissä maissa.....	9
3.5	EU-politiikka	10
4	Etätunnisteen sovellusmahdollisuuksia liikennesektorilla.....	13
4.1	Valvonta	13
4.2	Liikennetiedon keruu	16
4.3	Ajoneuvojen jäljittäminen	18
4.4	Pääsyn säätely	18
4.5	Asiakkaan tunnistus	19
5	Etätunnistesovelluksiin liittyviä yleisiä näkökohtia.....	20
5.1	Yleistä	20
5.2	Yksityisyys	20
5.3	Turvallisuus	22
5.4	Teknologia	23
5.5	Jakelu ja asennus.....	25
6	Toteuttamismahdollisuuksien arviointi eri näkökulmista.....	26
6.1	Kustannusnäkökulma.....	26
6.2	Toimintaympäristönäkökulma	28
6.3	Sovellusnäkökulma	28
6.4	Teknologianäkökulma	30
7	Johtopäätökset ja suositukset.....	30
8	Lähdeluettelo	33
	Liite 1: Kustannusarviot.....	35

TIIVISTELMÄ

Selvitys on rajattu sähköisiin etäältä luettaviin tunnisteisiin. Selvitys ei koske sovelluksia, jotka edellyttävät etäältä kirjoittamista tunnisteeseen. Työssä on lähdetty oletuksesta, että täydellinen sähköinen etätunniste on olemassa. Näin on voitu analysoida erilaisia sovelluksia rajoittumatta teknisiin vaihtoehtoihin. Mahdolliset tekniset rajoitukset on otettu huomioon toteuttamiskelpoisuuden arvioinnin yhteydessä. Työssä on oletettu, että etätunnisteeseen ei tallenneta muuttuvaa tietoa, vaan tiedot haetaan AKEn rekistereistä tarvittaessa.

Etätunnisteiden standardointi on melko pitkällä ja tekniikka kehittynyt. EU-komissio tavoittelee etätunnisteiden laajaa käyttöönottoa ja niiden yhteentoimivuutta koko EU:n alueella. EU-komissio on selvittänyt asiaa vuonna 2004 päättyneessä EVI-hankkeessa, jossa päädyttiin siihen, että etätunnisteet luovat paljon mahdollisuuksia, mutta niiden kaupallinen hyödyntäminen on vaikeaa. Etätunnisteiden käyttöönottoa tulisi edistää EU:n laajuisella työsuunnitelmalla. EU:n tasolla on viime aikoina kiinnitetty erityisesti huomiota yksityisyyden suojan turvaamiseen, tietokantojen hallintaan ja tietoturvaan sekä liiketoimintamalleihin.

Työssä on tarkasteltu etätunnisteen hyödyntämistä liikennetekniikan sektorilla eräissä AKEn kannalta kiinnostavissa maissa. Iso-Britanniassa ja Alankomaisissa on selvitetty etätunnisteiden käyttöönottoa, mutta on kuitenkin jääty odottamaan Euroopan laajuisia yhteisiä ratkaisuja asian suhteen. Ruotsissa kokeiltiin etätunnistetta apuna tienkäyttömaksujen valvonnassa, mutta valvonta vaihdettiin rekisterikilpien automaattiseen tunnistukseen, koska sähköinen todiste ei kelvannut oikeudessa. Myös Lontoon tienkäyttömaksujärjestelmän valvonta perustuu rekisterikilpien automaattiseen tunnistamiseen.

Tässä työssä etätunnisteen sovelluksiksi liikenne- ja ajoneuvosektorilla on tunnistettu seuraavat sovellukset: valvonta (tiedossa olevat ongelmat, rekisteröimättömät ajoneuvot, liikennetietojen keruu, ajoneuvojen jäljittäminen, pääsyn säätely ja asiakkaan tunnistus). Varsinainen hyöty koituu kaikissa edellä mainituissa sovelluksissa jollekin AKEn yhteistyökumppaneista esim. poliisille tai Tiehallinnolle. AKEn rooli em. sovelluksissa olisi varustaa ajoneuvot etätunnisteella sekä ylläpitää etätunnisteiden tietoja ajoneuvorekisterissä. Lisäksi valvontasovelluksissa AKE tuottaa ja ylläpitää listaa ajoneuvoista, joilla on havaittu ongelmia.

Valvontasovellukset edellyttävät, että etätunniste on pakollinen kaikille ajoneuvoille, jotta valvonta on tasapuolista ja oikeudenmukaista. Tällöin tunnisteiden jakelu ja asennus on järjestettävä luotettavalla tavalla. Valtuutettujen asentajien verkoston luominen ja ylläpitäminen on kallista. Valvontaa ei kuitenkaan saada täysin automatisoiduksi etätunnisteiden avulla, vaan poliisin resursseja tarvitaan edelleen ja ehkä enemmänkin, koska tapausten määrä kasvaa. Valvontaa voidaan edistää etätunnisteen lisäksi myös automaattisella rekisterikilpien tunnistamisella, mikä ei edellytä ajoneuvoihin mitään muutoksia.

Liikennetiedon keruu etätunnisteiden avulla on kiinnostava ja hyödyllinen sovellus, mutta tällä hetkellä esim. Tiehallinnolla ei ole suurta tarvetta kerätä liikennetietoja uusin menetelmin. Pääsyn säätelyn ja asiakkaan tunnistuksen so-

vellukset ovat käytössä yksityisellä sektorilla eikä AKella ole mitään erityistä syytä varustaa ajoneuvoja etätunnisteilla näiden sovellusten takia.

Yleisenä johtopäätöksenä sovellusten tarkastelun jälkeen todettiin, että sovellukset olisivat käyttökelpoisia, jos etätunniste olisi asennettu ajoneuvoihin jostain muusta syystä, mutta mikään sovellus ei yksinään perustele etätunnisteen käyttöönottoa, koska hyödyt jäävät melko pieniksi kokonaiskustannuksiin nähden. Lisäksi suuri osa sovelluksista voidaan toteuttaa myös automaattisella rekisterikilpien tunnistamisella.

Työssä on tarkasteltu etätunnistesovelluksiin yleisesti liittyviä näkökohtia, joita ovat yksityisyyden suojan turvaaminen, tunnisteiden tietoturvasuus, teknologian mahdollisuudet ja kustannukset sekä etätunnisteen jakelu ja asennus. Maailmalla yksityisyyden suojan varmistaminen on usein noussut määrääväksi tekijäksi etätunnistesovellusten määrittelyissä. Etätunnistetekniikka on kypsää ja eri tietoturvasuhteet ovat mahdollisia. Itse etätunnisteet ovat ominaisuuksistaan riippuen melko edullisia, mutta usein itse tunnisteiden osuus koko prosessin kustannuksista on hyvin pieni. Suuren osan kustannuksista muodostavat jakelu ja asennus sekä lukijaverkosto ja tietokantojen kehittäminen ja ylläpito. Etätunnisteen käyttöönoton kustannukset ovat selvästi pienemmät, jos tunniste integroidaan rekisterikilpeen.

Työn johtopäätöksinä todetaan, että etätunnisteteknologia on kiinnostava ja toimiva ja standardointi on melko pitkällä. EU:n tasoisen yhteentoimivuuden edellyttämät suositukset ja ratkaisut puuttuvat vielä. Etätunnistesovelluksilla ei kuitenkaan ole nykytilanteessa vakuuttavaa arvoa AKEn kannalta eikä kansallinen tai kansainvälinen tilanne edellytä AKelta välittömiä toimia etätunnisteiden suhteen. AKEn kannattaa seurata kansainvälistä kehitystä asian tiimoilta, erityisesti EU:n komission toimia ja kehitystä Iso-Britanniassa ja Alankomaissa. AKE haluaa edistää ajoneuvoliikennerekisterin käyttöä ja tarjoaa rekisterin tietoja viranomaisille ja kaupallisille toimijoille. Tietoja voidaan tarjota myös erilaisiin etätunnistesovelluksiin yhteistyökumppaneille. Jos jokin tahon haluaa kehittää ajoneuvoliikennerekisteriä hyödyntäviä etätunnistepalveluja, AKEn on hyvä olla mukana jo palvelujen suunnitteluvaiheessa rekisteritietojen asiantuntijana.

SAMMANFATTNING

Utredningen har begränsats till elektroniska identifierare som fjärravläses. Utredningen innefattar inte tillämpningar som kräver fjärrredigering. Arbetet utgår från antagandet att en fullständig elektronisk fjärridentifierare existerar. På så sätt har man kunnat analysera olika tillämpningar utan att begränsa sig till tekniska alternativ. Eventuella tekniska begränsningar har beaktats vid bedömningen av genomförbarhet. I arbetet antas att det i fjärridentifieraren inte lagras variabel information, utan att uppgifterna vid behov hämtas från AKEs register.

Standardiseringen av fjärridentifierare har kommit rätt långt och tekniken är avancerad. EU-kommissionen eftersträvar ett brett införande av fjärridentifierare och att de ska vara kompatibla i hela EU. EU-kommissionen utredde frågan i det år 2004 avslutade EVI-programmet (Electronic Vehicle Identification, elektronisk fordonsidentifiering). Här kom man fram till att fjärridentifierare skapar många möjligheter, men att det är svårt att utnyttja dem kommersiellt. Införandet av fjärridentifierare bör främjas genom en arbetsplan som omfattar hela EU. På EU-nivå har man den senaste tiden riktat särskild uppmärksamhet på säkrandet av integritetsskyddet, administreringen av databaser samt på datasäkerhet och affärsmodeller.

Utredningen har studerat hur fjärridentifierare utnyttjas inom trafikteknik i vissa länder som är intressanta för AKE. I Storbritannien och Nederländerna har man utrett införandet av fjärridentifierare, men har tillsvidare beslutat vänta på gemensamma europeiska lösningar. I Sverige testade man fjärridentifierare som hjälp vid övervakningen av vägavgifter, men övervakningen byttes ut mot automatisk identifiering av registernummer eftersom elektroniska bevis inte godtogs i rätten. Också övervakningen av vägavgifterna i London bygger på automatisk identifiering av registernummer.

Följande tillämpningar av fjärridentifierare inom trafik- och fordonssektorn har identifierats i detta arbete: övervakning (kända problem; registrerade fordon, trafikförseelser), insamling av trafikinformation, spårning av fordon, reglering av åtkomst och identifiering av kunden. I alla ovan nämnda tillämpningar tillfaller den egentliga nyttan någon av AKEs samarbetspartners, till exempel polisen eller Vägförvaltningen. AKEs roll i ovan nämnda tillämpningar skulle vara att förse fordonen med fjärridentifierare samt att upprätthålla uppgifterna för fjärridentifierarna i fordonsregistret. I övervakningstillämpningar producerar och upprätthåller AKE dessutom en förteckning över fordon som man upptäckt problem i.

Övervakningstillämpningarna förutsätter att fjärridentifierare är obligatoriska i alla fordon, så att övervakningen är jämlik och rättvis. Distribution och montering av identifierare måste då skötas på ett tillförlitligt sätt. Det är dyrt att skapa och upprätthålla ett nätverk av auktoriserade montörer. Övervakningen kan ändå inte göras helt automatiserad genom fjärridentifiering, det behövs fortfarande polisresurser, kanske till och med mera än tidigare då antalet fall ökar. Förutom genom fjärridentifiering kan övervakningen också främjas genom automatisk identifiering av registernummer, vilket inte kräver några ändringar på fordonen.

Insamling av trafikinformation med fjärridentifierare är en intressant och nyttig tillämpning, men för närvarande har till exempel Vägförvaltningen inget större behov av att samla in trafikdata med nya metoder. Tillämpningarna för identifiering av kunden och reglering av åtkomst används inom den privata sektorn, och AKE har inga särskilda skäl att förse fordon med fjärridentifierare på grund av dessa tillämpningar.

Den allmänna slutsatsen efter granskningen av tillämpningarna var att dessa skulle vara användbara om fjärridentifieraren hade monterats i fordonen av någon annan anledning, men ingen tillämpning är i sig en tillräcklig grund för införandet av fjärridentifierare, eftersom nyttan förblir rätt liten i förhållande till de sammanlagda kostnaderna. Dessutom kan en stor del av tillämpningarna ersättas med automatisk identifiering av registernummer.

Utredningen har granskat allmänna synpunkter i anslutning till fjärridentifieringstillämpningar, exempelvis säkrandet av integritetsskyddet, identifierarens datasäkerhet, teknologins möjligheter och kostnader samt distribution och montering av fjärridentifierare. Ute i världen har säkrandet av integritetsskyddet ofta blivit en avgörande faktor i definieringen av fjärridentifieringstillämpningar. Fjärridentifieringstekniken är mogen och olika datasäkerhetsnivåer är möjliga. Fjärridentifierarna i sig är – beroende på egenskaper – rätt förmånliga, men ofta är identifierarnas andel i kostnaderna för hela processen mycket liten. En stor del av kostnaderna utgörs av distribution och montering samt av avläsarnätverket och utveckling och underhåll av databaserna. Kostnaderna för införandet av fjärridentifiering är klart mindre om identifierarna integreras i registerskylten.

En slutsats i utredningen är att fjärridentifieringsteknologin är intressant och fungerande, och att standardiseringen har kommit rätt långt. Tills vidare saknas de rekommendationer och lösningar som en kompatibilitet på EU-nivå förutsätter. För närvarande har fjärridentifieringstillämpningarna inte något övertygande värde för AKE, och vare sig det nationella eller det internationella läget förutsätter några omedelbara åtgärder angående fjärridentifierare. AKE bör följa med den internationella utvecklingen inom området, särskilt EU-kommissionens åtgärder samt utvecklingen i Storbritannien och Nederländerna. AKE vill främja användningen av fordonstrafikregistret och erbjuder registerdata till myndigheter och kommersiella aktörer. Data kan också erbjudas till samarbetspartners för olika fjärridentifieringstillämpningar. Om någon aktör vill utveckla fjärridentifieringstillämpningar som utnyttjar fordonstrafikregistret, bör AKE redan i planeringen av tjänsterna delta som expert på registerdata.

ABSTRACT

The report was restricted to the study of electronic, remote accessible identifiers. It does not extend to applications requiring remote writing for the identifier. The starting premise in this report was the existence of a complete electronic remote identifier. This allowed the analysis of various applications without being restricted to technical alternatives. Any technical limitations have been taken into consideration in connection with the technical feasibility assessment. The underlying assumption in this work is that no variable data is stored in the remote ID; instead, the information is retrieved from the registers of the Finnish Vehicle Administration (AKE) when necessary.

A considerable amount of progress has been made in the standardisation of remote identifiers, and the technology is highly advanced. The EU Commission is pursuing an extensive introduction of remote IDs and their compatibility across the whole of the EU. The EU Commission addressed this issue in the EVI project that ended in 2004, and concluded that while remote identifiers offer a wealth of opportunities, their commercial utilisation is difficult. The introduction of remote identifiers should be promoted in the framework of an EU-wide work plan. Special attention has been paid on the EU level to privacy protection, database management and data security, and business models.

For the purpose of this report, we focused on studying the utilisation of remote IDs in the transport technology sector in certain countries that are interesting from AKE's perspective. Work on the introduction of remote IDs has been carried out in Great Britain and the Netherlands, but these countries opted to wait for Europe-wide joint decisions on the matter. Sweden tested the use of remote IDs in road toll monitoring but switched to automatic licence plate identification because electronic evidence was not admissible in court. Similarly, in London the road toll system monitoring is based on the automatic identification of licence plates.

For the purpose of this report, the following applications have been recognised as remote ID applications in the transport and vehicle sector: monitoring (known problems, non-registered vehicles, traffic violations), collection of traffic data, vehicle tracing, access control and customer identification. The parties that will benefit from the above-mentioned applications include AKE's partners, such as the police or the Finnish Road Administration. In these applications, AKE would be responsible for equipping vehicles with a remote ID and for maintaining the remote ID data in the Vehicular and Driver Data Register. Furthermore, AKE would produce and maintain a list of vehicles with problems.

The use of these monitoring applications would require a compulsory remote ID in all vehicles in order to ensure fair and equal monitoring. This also requires reliable distribution and installation of the IDs. Creating and maintaining a network of authorised installation technicians is expensive. Furthermore, remote IDs will not enable a fully automated monitoring system and police resources will also be needed, possibly even more than before with the growing number of incidents. Besides remote IDs, monitoring can also be enhanced with automatic licence plate identification, which does not require any changes in vehicles.

Using remote IDs for traffic data collection is an interesting and useful application, but, at the moment, authorities such as the Finnish Road Administration do not need new methods for traffic data collection. Access control and customer identification applications are being used in the private sector, and AKE has no special reason to equip vehicles with remote IDs because of these applications.

An examination of the applications led to the general conclusion that the applications would be usable if the vehicles had been fitted with a remote ID for other reasons, but any single application alone does not justify the introduction of remote identifiers since the benefits would be relatively small in relation to total costs. In addition, most of the applications can also be implemented through automatic licence plate identification.

For this report, we addressed the general considerations involved in remote ID applications, such as privacy protection, identifier data security, opportunities and costs of the technology, and the distribution and installation of the remote identifiers. In the global context, privacy protection has often become the key factor in the specification of remote ID applications. Remote ID technology is very mature and different levels of data security are feasible. The remote identifiers themselves are relatively inexpensive, depending on the features included, but in many cases the identifier itself represents a very small proportion of the total process costs. Distribution and installation and the reading device network, as well as the development and maintenance of databases, generate the largest costs. Integrating the identifier in the licence plate will significantly reduce the remote identifier introduction costs.

In conclusion, remote ID technology is an interesting and working method, and a great deal of progress has been made in its standardisation. However, the recommendations and solutions required for EU-level compatibility are not yet in place. In the current situation, remote ID applications do not deliver convincing value for AKE, nor does the national or international situation require any immediate action from AKE with regard to remote identifiers. It is advisable that AKE follows up the global developments in this matter, especially the EU Commission's actions and the developments in Great Britain and the Netherlands. AKE wants to enhance the use of the Vehicular and Driver Data Register, and provide the information included in the register to the authorities and to commercial entities. Information may also be provided to business partners for various remote identification applications. If any party is interested in developing remote identification services that require the use of the Vehicular and Driver Data Register, AKE should be involved from the planning stage as an expert in register data.

1 Johdanto

Ajoneuvohallintakeskus AKE julkisti toukokuussa 2007 tarjouspyynnön esiselvityksestä AKEn mahdollisesta roolista ajoneuvojen etätunnistuksen kehittämisessä. Taustalla oli mm. ITS Finlandin aloite kaikkien ajoneuvojen varustamisesta ns. RFID-tunnisteella. Etätunnisteiden hinnat ovat edulliset ja ajoneuvojen automaattinen tunnistaminen mahdollistaa periaatteessa monenlaisia sovelluksia. Tarjouspyynnössä esiselvityksen tavoitteeksi oli mm. asetettu, että tutkitaan sellaisia etätunnisteen realistisia sovellusmahdollisuuksia, joita voidaan hyödyntää AKEn viranomaispalvelujen kehittämisessä ja löydetään ne kehäänkärkisovellukset, joihin AKEn kannattaa keskittyä. Lisäksi piti nostaa esille lainsäädäntöä ja tietosuojanäkökulmaa, selvittää miten etätunniste vaikuttaa AKEn prosesseihin ja hallinnollisiin rakenteisiin. Selvityksen näkökulman piti olla AKEn ja sen asiakkaiden ja selvityksessä tuli lähteä tarpeista, ei tekniikan mahdollisuuksista.

Valitun tarjouksen pohjalta työn laajuutta rajoitettiin alkuperäisestä ajatuksesta. Sovittiin, että pääpaino työssä on mahdollisten sovellusten arvioinnissa sekä muiden kriittisten tekijöiden tunnistamisessa kuten EU:n ohjeistus ja tavoitteet, standardointitilanne, yksityisyyden suoja ja tietoturva, edelläkävijämaiden kaa-vailut, toteuttamisen kokonaiskustannukset ja etätunnisteen realistisuus AKEn näkökulmasta. Taustalla oli ajatus, että kannattaa ensin selvittää, kuinka realistista etätunnisteen käyttöönotto liikenteen sovelluksissa ylipäättänsä on ennen kuin lähdetään analysoimaan tarkemmin miten se vaikuttaa AKEn sisäisiin prosesseihin. Tarjouksessa oli tunnistettu lukuisia haasteita, kysymyksiä ja riskejä, joiden näkökulmasta ensin kannattaa analysoida etätunnisteen realisuutta nykytilanteessa.

Työn alussa tunnistettiin asiaan vaikuttavat tekijät, esitetyt tavoitteet ja muut lähtökohdat tarjouspyynnön, ITS Finlandin aloitteen sekä konsultin ja tilaajan omien näkemysten perusteella.

Tämän pohjalta kuvattiin etätunnisteen mahdollistamat sovellukset: perusajatus, palveluprosessi ja lopuksi arvio sovelluksen hyödyllisyydestä. Rinnakkain analysoitiin etätunnisteiden tekniikkaa, Suomessa tehtyjä selvityksiä, standardointia, tilannetta eräissä maissa sekä EU:n etätunnisteisiin liittyvää politiikkaa. Näitä asioita käsiteltiin työn ensimmäisessä työpajassa tilaajan kanssa syyskuun 2007 lopulla.

Työn jälkimmäisessä vaiheessa selvitettiin eri sovellusten aiheuttamien kustannusten suurusluokkaa sekä sovelluksille yhteisiä näkökulmia kuten yksityisyys ja tietoturvallisuus sekä etätunnisteen jakelu ja asennus.

2 Selvityksen rajaus ja määritelmät

2.1 Selvityksen rajaukset ja oletukset

Selvitys on rajattu koskemaan sähköisesti etäältä luettavia tunnisteita. Sovelluksia, jotka edellyttävät etäältä kirjoittamista tunnisteseen, ei käsitellä. Muutoin siirryttäisiin uudelle alueelle, jonka toisena ääripäänä on yleinen kaikkia

mahdollisia tarpeita ja sovelluksia tukeva ajoneuvojen yleinen telematiikkalusta, mikä ei ollut selvityksen tarkoitus.

Työssä tehtyjen sovellusanalyysien pohjana on ollut hypoteesi, että täydellinen sähköinen etätunniste on olemassa. Näin eri tunnistetyyppien mahdolliset rajoitukset eivät ole rajoittaneet mahdollisten sovellusten hahmottamista. Tekniikan mahdolliset rajoitukset on tarvittaessa otettu huomioon vasta eri sovellusten toteuttamiskelpoisuuden arvioinnin yhteydessä.

On myös oletettu, ettei etätunnistetta yksilöidä (ts. siihen ei tallenneta ajoneuvon liittyvää muuttumatonta tietoa, esim. rekisteriotteen tietoja), vaan että tunnisteen yksilöllinen tunniste (esim. sen sarjanumero) kytketään AKEn rekisterissä ajoneuvon rekisterinumeroon. Näin tiettyyn ajoneuvoon liittyvät tiedot, kuten ajoneuvotyyppi tai maksamaton vakuutus, on haettava tunnisteen perusteella AKEn rekisteristä. Yksilöinti on toki mahdollista, mutta se lisää merkittävästi etätunnisteen julkaisemiseen liittyviä kustannuksia.

2.2 Määritelmät ja lyhenteet

Ajoneuvon sähköinen tunnus/tunnistaminen (EVI, electronic vehicle identification)

Sähköinen rekisteritunnus/tunnistaminen (ERI, electronic registration identification)

Ajoneuvon automaattinen tunnistaminen (AVI, automatic vehicle identification)

Sähköinen tunniste (ERT, electronic registration tag): laite, joka sisältää tunnistetiedot ja tarvittavat turvallisuusratkaisut

Yksityisyys (privacy), yksityisyyden suoja: yksilön oikeus vaikuttaa siihen, mitä tietoja hänestä kerätään ja säilytetään ja kenen toimesta sekä kenelle tätä tietoa voidaan luovuttaa

Turvallisuus, tietoturvallisuus (security): tiedon suojaaminen siten, että vain siihen oikeutetut henkilöt tai järjestelmät voivat lukea tai muuttaa tietoja

AKE: Ajoneuvohallintakeskus

VIN (Vehicle Identification Number): ajoneuvovalmistajan ajoneuvolle antama standardoitu yksilöllinen tunniste

RfID (Radio Frequency Identification): Menetelmä, jonka avulla tunnistetaan radioaaltojen avulla jokin esine, esimerkiksi lukija kommunikoi tunnisteen kanssa, joka sisältää digitaalista tietoa sirussaan

RfID-tunniste (RfID tag): Antenniin kytketty siru, joka on pakattu siten, että se voidaan kiinnittää johonkin kohteeseen

Passiivinen RfID-tunniste: RfID-tunniste, jolla ei ole omaa virtalähdettä ja lähettintä (tunniste toimii lukijan lähettämän radioaallon avulla ja voi lähettää sirun tietoja lukijalle)

Semipassiivinen RFID-tunniste: RFID-tunniste jolla on oma virtalähde sirun tukemiseksi (toimii muutoin kuin passiivinen tunniste)

Aktiivinen RFID-tunniste: RFID-tunniste jolla on oma virtalähde ja lähetin (tunniste voi aktiivisesti lähettää tietoja ympäristöön)

Autentisointi (authentication): Henkilön, kohteen tai prosessin identiteetin varmistaminen.

Lukija (Reader, Interrogator): Antennilla varustettu laite, joka kommunikoi RFID-tunnisteen kanssa

DSRC (Dedicated Short Range Communication): Mikroaalloilla toimiva tiedonsiirto, nykyään standardoitu CEN:ssä tiemaksusovelluksia varten aalloonpituudelle 5,8 GHz

GNSS (Global Navigation Satellite System): lyhennettä käytetään mm. tiemaksujärjestelmien osalta viittaamaan satelliittipaikannukseen

3 Toimintaympäristö

3.1 Suomalaiset selvitykset ja aloitteet

3.1.1 Selvitykset

FITS-ohjelman selvityksessä 45/2004 "Passiivisten RF-tunnisteiden toimivuus liikenneympäristössä" on tutkittu, miten tunnisteen lukutapahtuma onnistuu maantieolosuhteissa ja -nopeuksilla. Tekniikka osoittautui toimivaksi liikenteen olosuhteissa. Johtopäätöksenä esitettiin, että on mahdollista käynnistää erilaisia sovelluskokeiluja. Lupaavimmiksi arvioitiin "liikenteen seurannan ja valvonnan palvelusovelluksia mahdollistavat käyttökohteet kuten autojen katsastustarrat, joukkoliikenteen seuranta, kevyen liikenteen opastus, pysäköintipaikkojen varaus, maksaminen ja opastus sekä liikennevirran seuranta".

AINO-ohjelman selvityksen 28/2006 "Sähköisen rekisterikilven käyttömahdollisuudet" tavoitteena oli "selvittää sähköisen rekisterikilven toteutusmahdollisuuksia keskittyen erityisesti passiiviseen RFID-tunnisteeseen. Tarkoituksena oli kartoittaa erilaiset, sekä viranomaisille että kaupallisille yrityksille sähköisen rekisterikilven avulla toteutettavat palvelut ja sovellukset sekä selvittää suomalaisten sidosryhmien tarpeita ja vaatimuksia. Lisäksi työssä oli tarkoitus kartoittaa tunnisteen toteutukseen liittyviä näkökohtia, kuten tietoturvaa, yksityisyyden suojaa, käyttöönottoskenaariota ja tekniikan kehittymistä. Taustatiedoksi oli tarkoitus selvittää alan eurooppalaisia tutkimuksia ja aloitteita."

Selvityksessä selostetaan EU:n EVI-hankkeen toteutettavuusarvioita esim. hyöty/kustannussuhteen näkökulmasta. Näiden mukaan takaisinmaksuaika on 7-25 vuotta.

AINO-ohjelman selvitys 28/2006 päättyy seuraavaan:

"Halvin teknologia, jolla sähköinen rekisteritunnus voidaan toteuttaa, on passiivinen UHF RFID -teknologia. Kaupallisella, alle euron maksavalla tunnisteella, voidaan saavuttaa 4 metrin lukuetaisyys. Tietoturvasävy on kuitenkin niin matala-

la, että tunnisteelle ei voida tallentaa luottamuksellista tietoa. Passiivinen tunniste on käytössä mm. Yhdysvalloissa tienkäyttömaksujärjestelmissä ja rajanylityspaikoissa, mutta siellä käytetään suurempia tehotasoja kuin on sallittu Euroopassa. Hankkeen aikana pidettiin työpaja, johon kutsuttiin suomalaisia sidosryhmiä. Suomen elinkeinoelämä on kiinnostunut ottamaan passiivisen sähköisen rekisterikilven käyttöön ja hyödyntämään sitä esim. polttoainevarkauksien estämisessä, liikenteen seurannassa ja kulunvalvonnassa. Jotta järjestelmä olisi hyödyllinen myös viranomaisille, käytön on oltava pakollista. Passiivisen saattomuistin käyttöä tulisi testata erilaisilla piloteilla. Passiivisen ajoneuvotunnisteen käyttöä varten pitäisi rakentaa kansallinen arkkitehtuuri (tietosäilytys ja tiedonsiirto, tietoturvamekanismit)".

Mm. seuraaviin edellä esitetyistä seikoista palataan jäljempänä tässä selvitysraportissa:

- etätunnisteen yksikköhinta vs. toteutuksen kokonaiskustannus,
- etätunnisteen pakollisuus,
- tietosuoja- ja tietoturvakulmat sekä
- kansallinen arkkitehtuuri vs. EU:n laajuinen standardien mukainen ratkaisu.

3.1.2 ITS Finlandin aloite pakollisesta etätunnisteesta ajoneuvoissa

ITS Finland esitti aloitteessaan 19.10.2005 (ITS Finland 2005):

"Etätunnistustekniikka on kypsynyt laajaan käyttöönottoon. Autot voidaan varustaa passiivisilla etätunnistimilla, jotka mahdollistavat monia sovelluksia kiinteistöjen kulunvalvonnasta liikenneinformaation keruuseen. Kun tunnistetekniikan hinta on nopeasti putoamassa, koko ajoneuvokannan varustaminen etätunneilla ei ole enää suuri kustannus."

Aloitteen mukaan sähköisen ajoneuvotunnisteen tehtävänä "on tarjota automaattisesti etäluettava yksikäsitteinen ajoneuvon tunnus samaan tapaan kuin perinteinen rekisterikilpi yksilöi kunkin ajoneuvon. Tunniste mahdollistaa monia ajoneuvoihin liittyviä sovelluksia ja palveluja. Esimerkkeinä sovelluksista voi mainita mm.

- kiinteistöjen, satama-alueiden yms. kulunvalvonta,
- ajoneuvojen tunnistaminen ja palvelujen sujuvuuden kehittäminen pysäköintilaitoksissa, polttoainemasemilla, huoltokorjaamoilla, katsastuksessa jne.,
- tavarankuljetuksen ajoneuvojen tunnistaminen ja sovellukset terminaleissa,
- joukkoliikennevälineiden tunnistaminen ja ajantasaisen liikenneinformaation tuottaminen,
- liikenneinformaation kuten matka-aikatiedon keruu ja
- liikenteen valvonta, anastettujen ajoneuvojen jäljitys jne."

Edelleen aloitteessa esitettiin että "henkilötietosuoja ei sinänsä koske ajoneuvojen tunnistamista, vaan ajoneuvot ovat julkisilla paikoilla yksilöitävissä rekisterinumeroitensa avulla. Periaatteessa rekisteritunnusten sähköinen lukemi-

nen ei muuttaisi tilannetta ja ajoneuvojen automaattinen tunnistaminen rekisterilaatoista kuvankäsittelyn keinoin on ollut jo pitkään käytössä.”

Aloitteessa todetaan: ”Passiivisten tunnistetarrojen hinta on painumassa suurissa erissä hankittuna alle 0,1 euron.”

Edelleen todetaan: ”Euroopan unionin komission liikenneosasto (DG TREN) pitää ajoneuvojen elektronista tunnistamista (EVI, Electronic Vehicle Identification) varsin haasteellisena ja monimutkaisena asiana.”

Erticon vetämän EVI-hankkeen osalta todetaan ”että etätunnistukseen soveltuva teknologia on olemassa, mutta kustannukset tunnistuksen käyttöönottamiseksi arvioidaan varsin korkeiksi (noin 100-200 euroa ajoneuvoa kohti sisältäen laitteet, asennuksen ja järjestelmän käyttöönoton edellyttämät lukijalaitteet).”

Kun Suomessa on lähes 3 miljoonaa ajoneuvoa, niin kaikkia ajoneuvoja kattavan etätunnistejärjestelmän toteutuskustannukset olisivat em. mukaan suurusluokkaa 300 – 600 miljoona euroa.

Lopuksi aloitteessa todetaan etätunnisteen käyttöönoton osalta: ”Käyttöönotto Suomessa edellyttää säädöstä, joka ohjeistaa asian sekä kotimaassa rekisteröityjen ajoneuvojen osalta että Suomeen saapuvien tai Suomessa olevien ulkomaisten ajoneuvojen osalta. Käyttöönoton kustannuksiin vaikuttaa olennaisesti prosessi, jolla tunnistimet saadaan kaikkiin ajoneuvoihin. Käytännön vaihtoehtoja lienevät, että tarra lähetetään esim. ajoneuvoverolipun mukana omistajalle, joka vastaa kiinnittämisestä ohjeen mukaan tai että tarra kiinnitetään katsastuksen yhteydessä, jolloin käyttöönottovaihe kestää usean vuoden. Elinkeinoelämän ja julkisen hallinnon kesken tulee sopia, miten käyttöönottokustannukset jaetaan. Tunnisteita hyödyntävien sovellusten kehittämiskustannuksista vastaa periaatteessa kukin osapuoli itse; hankkeiden kannattaa kuitenkin tehdä yhteistyötä mm. etälukemisen ja muiden perustoimintojen kehittämisen osalta.

Tavoitteena tulisi olla, että kaikki ajoneuvot on Suomessa varustettu passiivisin etätunnistein ja joukko keskeisiä, tunnistusta hyödyntäviä sovelluksia on toteutettu ja otettu käyttöön vuoden 2007 loppuun mennessä”.

ÄLLI-ohjelman valmisteluvaiheen raportissa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007) etätunniste (RfID) on mainittu vain satamien, terminaalien ja rajanylitysten kulunvalvonnassa tavaraliikenteen osalta sovelluskohteena.

Mm. seuraaviin edellä esitetyistä seikoista palataan jäljempänä tässä selvitysraportissa:

- etätunnisteen yksikköhinta vs. toteutuksen kokonaiskustannus,
- tunnisteen pakollisuus ulkomaisille ajoneuvoille
- tietosuojanäkökulmat sekä
- tunnisteen jakelu ja asennus.

3.2 Etätunnisteiden standardointi

ETSI (European Telecommunications Standards Institute) on kehittänyt RFID-standardeja. Ne ovat puhtaasti teknisiä, eikä niitä tarkemmin kuvata tässä selvityksessä. AKen kannalta kiinnostavampia ovat sen sijaan CEN:in (European Committee for Standardisation) laatima standardiehdotus CEN ISO/TS 24534 "Automatic vehicle and equipment identification (AVI) — Electronic Registration Identification (ERI) for vehicles" (CEN/TC 278 2006a-e). Tämä standardi koostuu viidestä osasta:

Part 1: Architecture

Part 2: Operational requirements

Part 3: Vehicle data

Part 4: Secure communications using asymmetrical techniques

Part 5: Secure communications using symmetrical techniques

Standardiehdotukset on vuonna 2007 toimitettu ISO:n sihteeristölle, jossa se on kohdannut vaikeuksia eikä ole tällä hetkellä tiedossa, koska standardi mahdollisesti vahvistuu teknisenä spesifikaationa.

Standardiehdotuksen johdanto-osassa korostetaan, että ERI-standardit ovat tarpeellisia viranomaisten kannalta, jotta saadaan aikaan ajoneuvojen sähköinen tunnistus, joka toimii myös ajoneuvojen liikkuesssa rekisteröintimaan ulkopuolella. Etätunniste tulisi standardin mukaan mieluiten sitoa standardin ISO 3779 mukaiseen valmistajan antamaan ajoneuvon yksilölliseen VIN-tunnisteeseen.

Tunnisteen käyttötarkoituksia ovat mm.

- koti- ja ulkomaisten ajoneuvojen sähköinen tunnistus tarvittaessa ja viranomaisten toimesta,
- ajoneuvon elinkaaren seuranta,
- turvallisuussovellukset,
- rikollisuuden vähentäminen ja
- kaupalliset palvelut.

Standardiehdotuksen mukainen tunniste noudattaa yksityisyyden ja tietoturvan määräyksiä. Standardi mahdollistaa pelkän tunnistuksen lisäksi myös monipuolisempia sovelluksia, jotka edellyttävät kirjoittamista etätunnisteeseen ja/tai laskutoimituksia tai muuta tiedonkäsittelyä tunnisteen prosessorissa.

ERI-arkkitehtuuri koostuu seuraavasti elementeistä:

- ajoneuvon sijoitettu sähköinen tunniste,
- turvallinen tunnisteen tietovarasto,
- ilmarajapinta tunnisteen ja tienvarsilukijalaitteen välillä,
- rajapinta tunnisteen ja ajoneuvossa olevien muiden laitteiden välillä,
- ilmaisimet, jolla todetaan ajoneuvon läsnäolo lukijalaitteen kohdalla tiedonvaihdon käynnistämiseksi,
- ERI-taustajärjestelmä.

Arkkitehtuurin osa 2 sisältää suuren määrän tunnisteele asetettavia toiminnallisia vaatimuksia ja osa 3 määrittelyt tunnisteele mahdollisesti tallennettaville tiedoille. Osat 4 ja 5 määrittelevät turvallisen tiedonvaihdon tunnisteen ja tievarsilukijan välillä käyttäen joko symmetristä tai epäsymmetristä kryptaustekniikkaa.

Mahdollisessa julkisen sektorin sähköisen ajoneuvotunnisteen toteutuksessa on hankinnassa noudatettava CEN-standardeja. Muissakin kuin julkisissa hankinnoissa standardien noudattaminen yleensä parantaa kilpailua, helpottaa yhteentoimivuutta ja alentaa kustannuksia.

3.3 EU:n EVI-hanke

Ajoneuvojen etätunnisteseen liittyvä ylivoimaisesti merkittävin kehittämishanke on EU-komission tilaama ja ERTICO:n koordinoima EVI-hanke. ERTICO eli ITS Europe on yli sadan partnerin muodostama järjestö, jonka tehtävänä on edesauttaa älykkäiden liikennejärjestelmien (ITS) kehittymistä Eurooppaan (katso www.ertico.com).

EVI-hanke päättyi vuoden 2004 lopussa. Hankkeen konsortioon kuului ERTICOn lisäksi liikenneministeriöitä ja tiehallintoja (Iso-Britannia, Alankomaat, Flanderit, Norja), muita viranomaisia, tutkimuslaitoksia, konsultteja ja teollisuutta.

Hankkeen tarkoituksena oli tutkia EU-laajuisen sähköisen etätunnisteen (EVI) mahdollisuutta. Tärkeimpiä tavoitteita olivat:

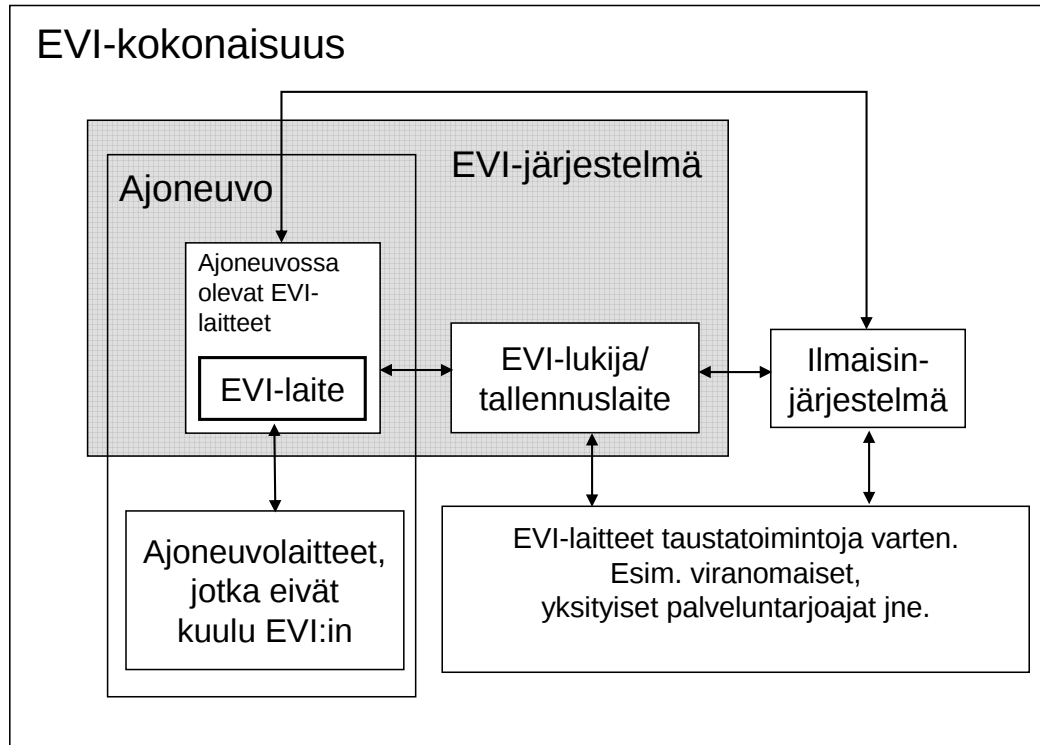
- määritellä käyttäjätarpeet ja järjestelmävaatimukset,
- tutkia juridisia, institutionaalisia, toiminnallisia ja sosiaalipoliittisia kysymyksiä liittyen Euroopan laajuiseen käyttöönottoon,
- selvittää mitä vaikutuksia, vaatimuksia ja etuja EVI antaisi mahdollisille sovelluksille,
- kehittää EVI-arkkitehtuuri koostuen toiminnallisista, fyysisistä sekä tieto- ja tiedonsiirtoelementeistä,
- tunnistaa ja arvioida mahdollisia teknologisia alustoja,
- selvittää miten EVI:n ydinkonsepti voitaisiin kehittää ja
- kehittää mahdollisia toteutusskenaariota ja arvioida niiden vaikutuksia.

Työssä ja sen raportissa "EVI requirements and user needs" (EVI Project Consortium 2003) on jatkotyön pohjaksi ensin perusteellisesti selvitetty viranomaisten tarpeita sekä tutkittu juridisia, institutionaalisia, toiminnallisia ja sosiaalipoliittisia kysymyksiä liittyen Euroopan laajuiseen käyttöönottoon. Kaiken kaikkiaan on tunnistettu ja kuvattu 49 käyttäjätarvetta. Työvaiheen tuloksina tunnistettiin

- mitä ajoneuvoja EVI saattaisi koskea,
- toimijat,
- mikä tunnistaa ajoneuvon,
- mihin toimijat käyttäisivät EVIä,
- mahdolliset hyödyt,

- käyttäjätarpeet ja
- juridiset kysymykset.

Seuraavassa työvaiheessa ja sen raportissa "High level architectures, technology options and realization options" (EVI Project Consortium 2004a) johdettiin EVI-arkkitehtuurin pohjaksi kustakin käyttäjätarpeesta vaatimukset järjestelmälle. Esitetty toiminnallinen, fyysinen ja kommunikointiarkkitehtuuri perustuvat seuraavaan puitekaavioon:



Kuva 1. EVI-projektin toiminnallinen, fyysinen ja kommunikointiarkkitehtuurikaavio (suomennettu lähteestä EVI Project Consortium 2004b).

Raportissa "Feasibility assessment of EVI with respect to Requirements, User Needs and Economic Aspects" (EVI Project Consortium 2004b) on esitetty arvioinnin pohjaksi työssä kehitetyt neljä toiminnallista tasoa yksinkertaisesta RFID-tunnisteesta 1 metrin lukuetaisyydellä (taso 1) kaukaa luettavaan yleiseen telematiikka-alustaan (taso 4). Arvioinnin päätulokset olivat:

- tekniikan kannalta kaikki toiminnalliset tasot ovat mahdollisia toteuttaa,
- kukin toiminnallinen taso mahdollistaa joitakin mutta ei kaikkia viranomaissovelluksia,
- ilmalinkki on luotettavuuden kannalta heikoin lenkki,
- VIN (ajoneuvovalmistajan antama ajoneuvon alustakoodi) on hyvä ehdokas tunnisteen identiteetiksi, kunhan siitä todella tehdään uniikki,
- jotkut sovellukset edellyttävät, että ajoneuvotunnisteeseen kirjoitetaan muitakin tietoja kuin pelkästään VIN tai vastaava ja
- taloudellisessa mielessä tasot 2 ja 3 (kaukaa luettavat RFID tunnisteet) osoittautuivat parhaiksi ja kokonaishyödyt ylittävät kustannukset.

Yleisenä johtopäätöksenä todetaan, että EVI on mahdollinen ja tukee EU:n ja jäsenmaiden liikennepoliittisia tavoitteita.

Johtopäätösraportissa "Conclusions on feasibility assessment EVI and recommendations for taking the topic forward" (EVI Project Consortium 2004c) on laajasti selvitetty teknisiä, taloudellisia, sosioekonomisia, juridisia ja institutio-naalisia (mm. pakollisuus, elinkaaren hallinta) vaikutuksia ja näkökulmia. Vaa-roina nähdään sovellusten toteutumattomuus ja alhainen hyväksyttävyyys.

Yleispäätelmänä on, että EVI luo monta mahdollisuutta, mutta sen kaupallinen hyödyntäminen on vaikeaa. Jotta asia etenisi EU:n tasolla, tarvitaan työsuunni-telma ("workplan"), jota tulisi viedä eteenpäin EU:n toimesta.

3.4 Tilanne eräissä maissa

3.4.1 Yleistä

Etätunnisteet ovat laajassa käytössä kaupan alalla ja logistisissa ketjuissa tuot-teiden tai kuljetusyksiköiden tunnistamisessa. Myös pääsyn säätelyssä (eli kul-kuluvissa) etätunnisteita (ja myös DSRC-tunnisteita) käytetään ajoneuvojen tunnistimina. Esimerkkinä ovat taksit Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Tässä luvussa ei kuitenkaan käydä läpi mahdollisimman suurta määrää etätunniste-sovelluksia eri puolilta maailma, vaan kuvataan muutamia oleellisia kansallisia tilanteita, joilla on merkitystä tai erityistä kiinnostusta AKEn ja Suomen kannal-ta.

3.4.2 Iso-Britannia

Iso-Britanniassa on selvitetty etätunnisteen mahdollisuuksia sekä sähköisen rekisterikilven muodossa että osana tiemaksujärjestelmiä.

Lontoon lisäksi tiemaksujärjestelmiä valmistellaan muutamiin muihin kaupun-keihin. Lontoon järjestelmän ensivaihe toteutettiin ilman ajoneuvotunnistetta. Odotettavissa on, että useat tulevat järjestelmät perustuvat mikroaaltotunnisti-miin (DSRC). Koko maan kattavaa tiemaksujärjestelmää on myös valmisteltu, mutta aikataulu on viivästynyt eikä sitovia päätöksiä ole.

Rinnakkain tiemaksuhankkeiden kanssa Department of Transport on tehnyt si-säisiä selvityksiä etätunnisteista, mm. katsauksen teknologioihin, ajatuksia tunnisteelle asetettavista vaatimuksista, tunnisteen kustannuksista ja kustan-nustekijöistä, ja näiden pohjalta selvittänyt koko ajoneuvokannan varustamista etätunnisteella. Todettiin mm., ettei vaatimukset täyttäviä tunnisteita ole odotet-tavissa 3-5 vuoden sisällä kaupallisesti hyväksyttävien ehdoin. Lopputuloksena oli, että vaikka tekniikka on sinänsä kypsä, niin tarvittaisiin vielä Euroopan laa-juinen yhteinen ratkaisu, ennen kuin voidaan edetä asiassa. Siksi Iso-Britannia antaa kaiken tukensa standardoinnille EU:n laajuisen ratkaisun aikaansaami-seksi.

Mitään virallista politiikkaa EVI:n suhteen ei Iso-Britanniassa ole määritelty (DfT 2007).

Iso-Britannian hallitsemalla Bermudan saariryhmällä on kesään 2008 mennes-sä tarkoitus varustaa saarten kaikki autot (n. 25 000) passiivisella RfID tunnis-teella (The Intelligent Highway 2007). Tievarsilaitteilla otetaan valokuva niiden autojen rekisterikilvestä, joilta puuttuu sähköinen tunniste. Näin pyritään nos-

tamaan merkittävästi ajoneuvojen rekisteröinti- ja vakuutusastetta, joka on saarilla varsin alhainen.

3.4.3 Alankomaat

RDW (RijksDienst voor het Wegverkeer, vastaa AKEa) on tutkinut sähköisen rekisterikilven mahdollisuuksia. Erityisesti tavoitteena olisi vähentää verojen maksamatta jättämistä ja rikollisuutta ml. autovarkauksia ja rekisterikilpien varastamista ja väärentämistä. Alankomaissa uskotaan, että etätunnisteella olisi hyvin suuri merkitys. Poliittisesti näyttää kuitenkin siltä, että päätöksiä saadaan aikaan vain, jos etätunniste on Euroopan laajuinen ratkaisu. Toisaalta Alankomaissa valmistellaan maanlaajuista kaikkia ajoneuvoja koskevaa tiemaksujärjestelmää otettavaksi käyttöön vaiheittain arviolta 2011 - 2012 lähtien. Tällöin tiemaksulaite saattaisi toimia etätunnisteena sille kaavailluissa sovelluksissa.

Viime aikoina innostus ajoneuvojen varustamiseen etätunnistein on ainakin hetkeksi lopahtanut (AVV 2007).

3.4.4 Ruotsi

Tukholman ruuhkatullijärjestelmän uudelleenkäynnistyksen yhteydessä luovuttiin kokeiluvaiheessa käytetystä mikroaaltotunnisteesta (DSRC), koska sen avulla talletettu sähköinen todiste maksamattomuudesta ei kelvannut oikeuslaitukselle, joka vaati lisäksi valokuvaa. Valvontajärjestelmänä käytettiin jo kokeiluvaiheessa rekisterikilven automaattista tulkintaa, joka oli osoittautunut luotettavaksi, joten mikroaaltotunnisteista voitiin luopua.

3.4.5 USA

San Antonion kaupungissa toteutettiin etätunnistejärjestelmä liikennetiedon keräämiseksi liikenneinformaation tuottamisen pohjaksi. Tekniikka todettiin hyvin toimivaksi mutta kustannukset perinteisiä menetelmiä suuremmiksi. Ratkaisevaksi ongelmaksi muodostui vapaaehtoisen tunnisteiden alhainen penetraatio. Tavallisena arkipäivänä liikennevirrasta 0-8,5 % oli varustettu tunnisteella, vaikka etukäteen oli arvioitu, että jaetuksi saatu tunnistemäärä olisi ollut riittävä. Johtopäätöksenä oli mm. että vapaaehtoisen tunnisteiden jakeluun on panostettava paljon, jotta riittävän moni todella päätyy ajoneuvoihin. Todettiin myös, että tiemaksutunnisteet ovat erinomainen liikennetiedon keruuväline, jos tiemaksut ovat alueella käytössä (U.S. Department of Transportation 2007).

3.5 EU-politiikka

3.5.1 EU:n etätunnistepolitiikka

EU:n komissio on osoittanut suurta kiinnostusta etätunnisteeseen yleensä ja myös sen käyttöön ajoneuvojen tunnisteena, koska se arvioi että RFID:n soveltamisesta voi koitua paljon hyötyä Euroopalle. Osoituksena tästä kiinnostuksesta on mm. EVI-projektin rahoittaminen.

Etätunnisteiden (erityisesti RFID) laajeneva käyttö liittyy tietoyhteiskuntaan yleisesti ja erityisesti käsitteeseen "internet of things". RFID ei ole silloin enää pelkkä tunnisteväline vaan asennettuna tavaroihin, eläimiin tai jopa ihmisiin ja kytkettynä tietokantoihin, siitä muodostuu varsin vahva työkalu uusien palveluiden ja sovellusten tuottamiseen mitä erilaisimmissa yhteyksissä ja ympäristöissä. Etä-

tunnisteella on monestakin syystä suurta poliittista merkitystä, koska siihen liittyy mm. suuria odotuksia työllisyysvaikutusten suhteen. RfID-tunnisteiden hinnat ovat saavuttaneet tason, joka mahdollistaa niiden laajamittaisen käytön erityisesti valmistusprosessin eri vaiheissa ja tavaroiden tunnistena logistisessa ketjussa valmistajalta loppukäyttäjään.

3.5.2 Komission julkinen RfID-konsultaatio ja -tiedonanto

Kun käyttö lisääntyy, on tärkeää että RfID:n laajamittainen käyttöönotto tapahtuu sellaisen säännösten alla, joka turvaa EU-kansalaisten perusoikeudet, terveyden, tietosuojan ja yksityisyyden. Komissio toteutti vuonna 2006 siksi julkisen konsultaation RfID:stä. Maaliskuussa 2007 komissio antoi konsultaation pohjalta RfID:stä tiedonannon (Commission of the European Communities 2007), jossa linjataan seuraavia askeleita RfID:n taloudellisesta hyödyntämisestä siten, että perusoikeudet, terveys, tietosuoja ja yksityisyys turvataan.

Liikenteen osalta RfID:n odotetaan parantavan tehokkuutta ja turvallisuutta sekä tarjoavan uusia laadullisia palveluita ihmisten ja tavaroiden liikkumiseen.

RfID-tekniikka on teknologisesti kypsä, mutta useat tekijät pidättelevät käyttöönottoa. Erityisesti tarvitaan selkeä ja ennustettavissa oleva juridinen ja poliittinen kehys, jotta käyttäjien hyväksyttävyyks voidaan saavuttaa. Tässä tulisi käsitellä mm. eettisiä seuraamuksia, tarvetta suojata tietoja ja yksityisyyttä, tietokantojen hallintaa, radiotaajuuksien riittävyyttä, standardien tarvetta sekä terveys- ja ympäristöseuraamuksia. Koska RfID on luonnostaan rajoja ylittävä, olisi turvattava myös yhtenäisyys EU:n sisämarkkinoilla.

Edellä mainitussa yleisessä konsultaatiossa korostui erityisesti huoli yksityisyyden vaarantumisesta. On selvää, että yksityisyyden turvaaminen on eräs ehto laajamittaiselle käyttöönotolle. RfID-sovellusten tulee olla sosiaalisesti, poliittisesti ja eettisesti hyväksyttäviä. RfID voi toteuttaa odotettavissa olevia taloudellisia ja sosiaalisia etuja vain, jos edellä mainitut edellytykset täyttyvät. Erityisen tärkeää EU:ssa on henkilökohtaisten tietojen suojaaminen. Komission mielestä saatetaan tarvita ohjeet ja säännöt vastuista ja hyvistä toimintatavoista ("specific codes of conduct") jotka auttaisivat jäsenmaita varmistamaan etukäteen, että sovellukset täyttävät kaikki tietosuoja- ja yksityisyyden suojavaatimukset. Nämä soveltamisohjeet on tarkistettava EU:n tasolla.

Tietoturvallisuuden varmistamiseksi ja siihen liittyvien uhkien torjumiseksi komissio ehdottaa komission, jäsenmaiden ja teollisuuden yhteistoimintaa.

Huolenaiheena on myös, miten laajasti yhteiskäyttöisten tietokantojen hallinta ja käytösäännöt tulisi järjestää. Tietokantojen tulee olla yhteentoimivia, avoimia ja ei-syrjiviä. Ne eivät kuitenkaan saa joutua ei-hyväksyttävien käyttötarkoitusten välineeksi.

Tietoturva ja yksityisyyden suoja on rakennettava sisään järjestelmään jo toteutusvaiheessa ("security and privacy by design") – ei lisätä myöhemmin ongelmien tullessa esiin. Ongelmallista on, että loppukäyttäjä ei yleensä ole riittävästi edustettuna valmisteluvaiheissa. Komissio aikookin siksi kaikkia tahoja edustavien asiantuntijoiden turvin kehittää edellä mainittuja "codes of conduct & good practices".

On myös selvitettävä, ettei laajamittaisesta soveltamisesta voi aiheutua vaaraa terveydelle tai ympäristölle.

Komissio lupaa vuoden 2007 loppuun mennessä julkaista suosituksia RFID:tä soveltavien tahojen avuksi. Myös tietosuojadirektiiviin kaavaillaan tarkennuksia. Eri tahojen näkemysten pohjalta komissio arvioi mitä lainsäädännöllisiä kehittämistoimia vielä tarvitaan.

Komissio toteaa myös, että RFID tekniikka on edelleen myös kehittämisen tarpeessa: toisaalta tarvitaan ratkaisevasti pienempiä ja halvempia siruja ja toisaalta isompia muisteja ja tehokkaampia turvaratkaisuja. Komissio perää myös sovelluskohtaisia pilotteja, joissa syvennyttään em. ongelmien ratkaisemiseen ja pyritään siten madaltamaan nykyisiä toteuttamisen esteitä. Yhteistyötä aiotaan myös tehdä "RFID Stakeholder Groupin" kanssa.

Vuoden 2008 lopulla komissio aikoo julkaista uuden tiedonannon, jossa analysoidaan edistymistä yksityisyyden, luottamuksen ja tietokantojen hallinnoimisen suhteen.

3.5.3 Eurooppalainen RFID-politiikkakatsaus, kesäkuu 2007

Kesäkuussa 2007 on Saksan EU-puheenjohtajuuden alaisuudessa pidetty RFID konferenssi, jonka yhteydessä on julkaistu luonnosraportti "European Policy Outlook RFID" (Federal Ministry of Economics and Technology 2007), jossa on laajasti analysoitu RFID:n laajaan soveltamiseen liittyviä haasteita. Hyvin monet näistä haasteista liittyvät yksityisyyden turvaamiseen, tietoturvallisuuteen, tietokantojen hallinnointiin ja käyttöön sekä sovellusten liiketoimintamalleihin.

Edellä kuvattujen EU-komission näkökulmien ja toimien perusteella on selvää, että ennen kuin etätunnisteita (esim. RFID) voidaan laajamittaisesti soveltaa esim. liikenteessä, on paljon sovittavaa EU:n tasolla yksityisyyden, tietoturvallisuuden, tietokantojen hallinnoinnin ja liiketoimintamallien sekä yhteentoimivuuden suhteen. Tähän menee useita vuosia. Kaupan ja logistiikan toiminnoissa on myös tarvetta tekniseen kehitykseen (sirujen koko ja hinta).

3.5.4 RFID konferenssi marraskuussa 2007

Marraskuussa 2007 on Portugalin EU-puheenjohtajuuden alaisuudessa ja EU-komission tuella pidetty Berliinin konferenssia seuraava RFID konferenssi Lisabonissa (RFID Conference). Tilaisuudessa jatkettiin keskusteluja ja ponnisteluja RFID-sovellusten ja laajan käyttöönoton esteiden poistamiseksi, erityisesti yksityisyyden ja tietoturvallisuuden suhteen. Konferenssimateriaalin perusteella merkillepantavaa on, että alan kehityshankkeissa näyttää julkiset RFID-sovellukset puuttuvan kokonaan ja kaikki kehitystyö liittyy etenkin tavaroiden valmistukseen ja merkintään ja kuljetusketjussa kuljetusaloitukseen ja kuljetusten seurantaan. Materiaalin perusteella konferenssissa ei käsitelty lainkaan ajoneuvojen etätunnistetta.

4 Etätunnisteen sovellusmahdollisuuksia liikennesektorilla

4.1 Valvonta

4.1.1 Tiedossa olevien ongelmien valvonta

Etätunnistetta voidaan käyttää niiden ajoneuvojen valvontaan, joilla on tiedossa olevia ongelmia. Ongelmat voivat liittyä mm. katsastukseen, verojen maksuun, vakuutukseen, maksamattomiin sakkoihin tai vastaaviin. Valvonta koskee myös niitä autoja, jotka on poistettu liikennekäytöstä, mutta jotka ovat kuitenkin käytössä.

Valvonta koostuu rikkomuksen toteamisesta ja rangaistuksen määräämisestä. Etätunnistetta voidaan käyttää lähinnä rangaistuksen määräämisen apuna ajoneuvon tunnistamiseen. Etätunnisteen höydyt korostuvat, jos ajoneuvon omistajaa ei tavoiteta perinteisillä keinoilla kuten kirjeellä.

Valvonnan mahdollistamiseksi etätunniste, eli käytännössä sähköinen rekisterikilpi, on määrättävä pakolliseksi ja sen tunnus on yhdistettävä ajoneuvon rekisteritunnukseen. AKE ylläpitää listaa ajoneuvoista, joilla on ongelmia esim. verojen tai vakuutusten kanssa. Kiinteillä tai kannettavilla lukijoilla havaitaan liikenteessä olevat ongelma-ajoneuvot. Havainto toimii samalla elektronisena todisteena ajoneuvon käytöstä liikenteessä. Jos ajoneuvo halutaan pysäyttää sakotusta varten, poliisin on oltava paikalla lukijapisteestä alavirtaan. Pysäköityjä ajoneuvoja voidaan etsiä kannettavien lukijoiden avulla kävellen tai hitaasti ajaen. Pysäköidyistä ajoneuvoista voidaan takavarikoida rekisterikilvet.

Tämän sovelluksen avulla saadaan tilastotietoa sellaisten ajoneuvojen käytöstä, joita koskee jokin em. ongelmista. Ajoneuvon käytöstä saadaan elektroninen todiste, mutta ilman ennakkotapauksia ei ole varmuutta tällaisen todisteen pätevyydestä oikeudessa. Ongelma-ajoneuvojen löytyminen on kuitenkin satunnaista eikä valvontaa voida kutsua täysin automaattiseksi, koska poliisia tarvitaan ajoneuvon pysäyttämiseen ja sakottamiseen. Periaatteessa vastaava valvontaa voidaan suorittaa myös käyttämällä automaattista rekisterikilpien tunnistamista, joskin etätunnisteen käyttö parantaa automaattisen tunnistamisen luotettavuutta.

Kaikkien ajoneuvojen varustaminen etätunnisteella ja lukijoiden asentaminen tienvarteen on kallista. Lisäksi valvontaa varten on luotava omat prosessinsa. Valvontaa voitaisiin suorittaa tehokkaasti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla, mutta maaseudulla valvonta jäisi puutteelliseksi. Ulkomaisia ajoneuvoja, joita ei ole varustettu Suomessa käytettävällä etätunnisteella, ei voida valvoa.

AKEn tehtävä olisi varustaa kaikki ajoneuvot etätunnisteella sekä ylläpitää tietoja etätunnisteista ajoneuvorekisterissä. Tiedot saadaan joko valtuutetuilta tunnisteen asentajilta tai sähköisen rekisterikilven tapauksessa rekisterikilpien valmistajilta. Tienvarren lukijalaitteiden asennus ja käyttö eivät kuulu AKEn tehtäviin, ei myöskään kannettavien lukijoiden hankkiminen. Poliisi tarvitsee online-yhteyden kiinteisiin tienvarsilukijoihin, jos sen tehtävänä on pysäyttää ongelmallisiksi havaitut ajoneuvot liikennevirrasta havaitsemisen jälkeen.

AKE tuottaa ja ylläpitää listaa ajoneuvoista, joilla on havaittuja ongelmia ja toimittaa listan määrävällein sopimustoimijoiden etätunnisteiden käyttöjärjestelmään. Listat voivat olla erilaisia eri toimijoille ja ne voivat sisältää vain kunkin toimijan kannalta oleellisen informaation.

Etätunnisteen avulla voidaan valvoa ajoneuvoja, joilla tiedetään olevan ongelmia esim. katsastuksen, vakuutuksen tai verojen maksun suhteen. Ajoneuvojen käyttö liikenteessä voidaan havaita etätunnistelukijoiden avulla. Sovellus edellyttää pakollista etätunnistetta. Sovelluksen hyöty on rajallinen, koska sen avulla valvontaa ei voida täysin automatisoida. Toteutuskustannukset ovat suuret ja automaattisella rekisterikilpien tunnistuksella voidaan suorittaa samaa valvontaa. Sovellus on käyttökelpoinen vain, jos etätunniste on jo määrätty pakolliseksi ja lukijat hankittu ja asennettu jonkin toisen sovelluksen vuoksi.

4.1.2 Rekisteröimättömien ajoneuvojen valvonta

Etätunnisteen avulla voidaan etsiä ajoneuvoja, joilla on ongelmia rekisteröinnissä. Tällaisia ovat ajoneuvot, jotka on varustettu varastetuilla tai kopioituilla rekisterikilvillä tai joita ei ole rekisteröity asianmukaisesti. Tietyissä maissa rekisteröimättömien ajoneuvojen valvonta on merkittävä peruste etätunnisteen käyttöönottoon. Esimerkiksi USA:ssa ja Iso-Britanniassa jopa 10-30 % ajoneuvoista on puutteellisesti rekisteröity. Suomessa tämä ei kuitenkaan ole suuri ongelma. Todennäköisesti suurin osa rekisteröimättömistä ajoneuvoista ei ole käytössä vaan ne on hylätty tai niitä säilytetään jossain käyttämättöminä.

Valvonnan mahdollistamiseksi etätunniste, eli käytännössä sähköinen rekisterikilpi, on määrättävä pakolliseksi ja sen tunnus on yhdistettävä ajoneuvon rekisteritunnukseen. AKE ylläpitää rekisteriä rekisteröidyistä ajoneuvoista ja varastetuista rekisterikilvistä. Etätunnisteen ja rekisterikilpien automaattisen tunnistuksen avulla havaitaan ajoneuvot, joilla ei ole etätunnistetta tai joiden etätunniste ei täsmää rekisteritunnuksen kanssa. Nämä ajoneuvot voidaan myös valokuvata. Valvonnan toteuttaminen mobiileilla lukijoilla on hankalaa toteuttaa, koska etätunnisteen lukijan lisäksi tarvitaan rekisterikilven tunnistus ja ajoneuvosta on otettava valokuva.

Jos ajoneuvo halutaan pysäyttää sakotusta varten, poliisin on oltava paikalla lukijapisteestä alavirtaan. Pysäköityjä ajoneuvoja voidaan etsiä mobiililukijoiden avulla kävellen tai hitaasti ajaen. Pysäköidyistä ajoneuvoista voidaan takavarikoida rekisterikilvet. Ongelma-ajoneuvojen löytyminen on kuitenkin satunnaista eikä valvontaa voida kutsua täysin automaattiseksi, koska poliisia tarvitaan ajoneuvon pysäyttämiseen ja sakottamiseen. Periaatteessa vastaavaa valvontaa voidaan suorittaa myös käyttämällä automaattista rekisterikilpien tunnistamista, joskin etätunnisteen käyttö parantaa automaattisen tunnistamisen luotettavuutta. Lisäksi rekisteröimättömiä ajoneuvoja voidaan löytää satumatlta myös normaalissa poliisin suorittamassa tienvarsivalvonnassa.

Kaikkien ajoneuvojen varustaminen etätunnisteella ja lukijoiden asentaminen tienvarteen on kallista. Lisäksi valvontaa varten on luotava omat prosessinsa. Valvontaa voitaisiin suorittaa tehokkaasti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla, mutta maaseudulla valvonta jäisi puutteelliseksi. Ulkomaisia ajoneuvoja, joita ei ole varustettu Suomessa käytettävällä etätunnisteella, ei voida valvoa.

AKEn tehtävä olisi varustaa kaikki ajoneuvot etätunnisteella sekä ylläpitää tietoja etätunnisteista ajoneuvorekisterissä. Tiedot saadaan joko valtuutetuilta tunnisteiden asentajilta tai sähköisen rekisterikilven tapauksessa rekisterikilpien valmistajilta. Tienvarren lukijalaitteiden asennus ja käyttö eivät kuulu AKEn tehtäviin, ei myöskään mobiililukijoiden hankkiminen. Poliisi tarvitsee on-line-yhteyden kiinteisiin tienvarsilukijoihin, jos sen tehtävänä on pysäyttää ongelmalliseksi havaitut ajoneuvot liikennevirrasta havaitsemisen jälkeen.

AKE tuottaa ja ylläpitää listaa varastetuilla tai väärillä rekisterikilvillä varustetuista ajoneuvoista ja toimittaa listan määräväleihin sopimustoimijoiden etätunnisteiden käyttöjärjestelmään. Listat voivat olla erilaisia eri toimijoille ja ne voivat sisältää vain kunkin toimijan kannalta oleellisen informaation.

Etätunnisteen avulla voidaan etsiä ajoneuvoja, joilla on ongelmia rekisteröinnissä, kuten varastetut tai kopioidut rekisterikilvet. Sovellus edellyttää pakollista etätunnistetta. Sovelluksen hyöty on rajallinen, koska sen avulla valvontaa ei voida täysin automatisoida. Toteutuskustannukset ovat suuret ja automaattisella rekisterikilpien tunnistuksella voidaan suorittaa samaa valvontaa. Sovellus on kiinnostava vain, jos etätunniste on jo määrätty pakolliseksi ja lukijat hankittu ja asennettu jonkin toisen sovelluksen vuoksi.

4.1.3 Liikenne rikkomusten valvonta

Liikenne rikkomuksia, kuten ylinopeutta, punaista päin ajoa tai vaikkapa joukko-liikennekaistojen käyttöä voidaan valvoa etätunnisteen avulla. Valvonta edellyttää, että kaikki ajoneuvot varustetaan etätunnisteella, käytännössä sähköisellä rekisterikilvellä. AKE ylläpitää rekisteriä asianmukaisesti rekisteröidyistä ajoneuvoista.

Etätunnisteen lukijat yhdistetään nopeusvalvonta- tai muihin valvontalaitteisiin ajoneuvojen tunnistamisen automatisoimiseksi. Rikkomuksen todisteeksi tarvitaan valokuva, ja sakotus tapahtuu normaaleilla toimintatavoilla.

Periaatteessa etätunnistetta voidaan hyödyntää myös matkanopeuksien valvonnassa. Sama ajoneuvo tunnistetaan kahdessa pisteessä ja aikaleimojen perusteella lasketaan ajoneuvon keskinopeus ko. välillä. Tällöin ainoina todisteina rikkomuksesta toimivat etätunnisteen lukuun perustuva aikaleimat. Nykyisin katsotaan, että tämä ei riitä laillisesti päteväksi todisteeksi.

Jotta valvonta olisi tehokasta ja tasapuolista, on etätunniste määrättävä pakolliseksi ja sen tunnus on yhdistettävä ajoneuvon rekisteritunnukseen.

Etätunnisteen käyttö helpottaisi liikenne rikkomuksia tekevien ajoneuvojen tunnistamista automaattisesti. Ajoneuvot voidaan tunnistaa automaattisesti myös käyttämällä rekisterikilpien automaattista tunnistamista. Tähän verrattuna etätunniste parantaa tunnistamisen luotettavuutta. Muita hyötyjä etätunnisteen käytöstä liikenne rikkomusten valvonnassa on vaikea löytää.

Kaikkien ajoneuvojen varustaminen etätunnisteella ja lukijoiden asentaminen tienvarteen on kallista. Lisäksi valvontaa varten on luotava omat prosessinsa. Valvontaa voitaisiin suorittaa tehokkaasti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla, mutta

maaseudulla valvonta jäisi puutteelliseksi. Ulkomaisia ajoneuvoja, joita ei ole varustettu Suomessa käytettävällä etätunnisteella, ei voida valvoa.

AKEn tehtävä olisi varustaa kaikki ajoneuvot etätunnisteella sekä ylläpitää tietoja etätunnisteista ajoneuvorekisterissä. Tiedot saadaan joko valtuutetuilta tunnisteiden asentajilta tai sähköisen rekisterikilven tapauksessa rekisterikilpien valmistajilta. Tienvarren lukijalaitteiden asennus ja käyttö eivät kuulu AKEn tehtäviin.

Etätunnisteen käyttö liikennetietojen, kuten ylinopeuden ja punaista päin ajon valvontaan helpottaisi ajoneuvojen automaattista tunnistamista. Sovellus edellyttää pakollista etätunnistetta. Etätunnisteen jakelu ja prosessin ylläpito on kallista ja nykytilanteeseen verrattuna hyöty on melko pieni. Sovellus on käyttökelpoinen vain, jos etätunniste on jo määrätty pakolliseksi ja lukijat asennettu ja yhdistetty valvontakameroihin jonkin toisen sovelluksen vuoksi.

4.2 Liikennetiedon keruu

Etätunnistetta voidaan käyttää liikennetiedon keruussa kahdella tapaa. Jos kaikki ajoneuvot on varustettu tunnisteella, voidaan kerätä ns. pistetietoa eli liikennemääriä lukulaitteiden kohdalla. Pistetietoa kiinnostavampaa on kuitenkin käyttää etätunnistetta ns. anturiajoneuvotiedon eli matka-aikatiedon ja reittitiedon keruuseen. Matka-aikatietoa käytetään reaaliaikaiseen liikenteen tiedotukseen ja reitti- ja lähtöpaikka-määräpaikkatietoja hyödynnetään liikennesuunnittelussa.

4.2.1 Pistetiedon keruu

Pistetiedon keruu edellyttää, että kaikki ajoneuvot on varustettu etätunnisteella, jotka luetaan tietyissä lukupisteissä. Ajoneuvohavainnot voidaan luokitella ajoneuvoluokan mukaan. Tämä tehdään havaintojen pohjalta jälkeinpäin hyödyn-tämällä ajoneuvorekisteriä.

Pistetiedon keruuseen käytetään nykyisin pääosin silmukkailmaisimia ja muutakin tekniikkaa, kuten infrapunailmaisimia on markkinoilla. Silmukkailmaisimiin verrattuna etätunniste on helpompi asentaa eikä etätunnisteeseen perustuva laskenta kärsi tien vaurioitumisesta. Infrapunailmaisimilla on kuitenkin sama etu. Lisäksi silmukoiden tai infrapunailmaisimien käyttö ei vaadi asennuksia ajoneuvoihin. Silmukkailmaisimien etuna on, että niiden avulla voidaan mitata myös ajoneuvojen nopeuksia. Tämä ei välttämättä onnistu kovin luotettavasti etätunnisteita käyttämällä. Silmukkailmaisimet pystyvät myös luokittelemaan ajoneuvotyyppin varsin luotettavasti. Ulkomaiset ajoneuvot, joita ei ole varustettu Suomessa käytettävällä etätunnisteella, jäävät laskematta.

Pistetiedon keruusta ei ole varsinaista hyötyä suoraan AKElle vaan sitä hyödyntävät AKEn yhteistyökumppanit kuten Tiehallinto. AKEn tehtävänä voisi olla ajoneuvojen varustaminen tunnisteilla. Tämän voi kuitenkin tehdä jokin muukin toimija. AKEn rekistereihin on lisättävä tieto jokaisen ajoneuvon tunnisteesta, jos halutaan erikseen laskea kunkin ajoneuvotyyppin määriä (olettaen että tunniste ei ole yksilöity). Tiedot saadaan joko tunnisteiden asentajilta tai sähköisen rekisterikilven tapauksessa rekisterikilpien valmistajilta.

AKE voi, mikäli tämä sallitaan yksityisyyden suojan kannalta, luovuttaa liikennetiedon kerääjälle eli esimerkiksi Tiehallinnolle tiedot etätunnisteista, jolloin AKElla ei ole muuta roolia sovelluksen toteuttamisessa. Tienvarren lukijalaitteet olisivat tiedon käyttäjän eli esimerkiksi Tiehallinnon tai yksityisen palveluntuottajan omistuksessa.

Etätunniste ei tuo pistetietojen keruuseen etuja verrattuna nykyisin käytettyihin menetelmiin. Sovelluksen kustannukset ovat korkeat, koska kaikki ajoneuvot on varustettava etätunnisteella. Sovellus on käyttökelpoinen vain, jos etätunniste on jo määrätty pakolliseksi ja lukijat asennettu jonkin toisen sovelluksen vuoksi.

4.2.2 Matka-aika- ja reittitiedon keruu

Matka-aikatieto perustuu siihen, että sama ajoneuvo tunnistetaan kahdessa tai useammassa paikassa ja matka-aika lasketaan tunnistuksen aikaleimojen erotuksena. Luotettavan matka-aikatiedon saamiseksi riittää, että osa ajoneuvoista, esimerkiksi 10 %, on varustettu tunnisteella. Vähäliikenteisten teiden osalta tämä ei välttämättä riitä. Lukijalaitteet on sijoitettava niihin paikkoihin, joiden väliltä matka-aikatietoa tai reittitietoa halutaan kerätä. Jos halutaan kerätä tietoja ajoneuvoluokittain, ajoneuvorekisteristä on haettava tunnisteiden perusteella ajoneuvon luokka (oletuksena, että tunniste ei ole yksilöity). Muuten riittää pelkkä sähköisen tunnisteiden lukeminen.

Matka-aika- ja reittitiedon laatu riippuu voimakkaasti lukijoiden määrästä ja niiden sijoittelusta. Sovelluksen investointikustannukset ovat melko suuret ja tiedon keruun ja käsittelyn prosessit on luotava. Matka-aika- ja reittitietojen keräämiseen voidaan yhtä hyvin käyttää automaattista rekisterikilpien tunnistusta.

Liikennetiedon keruusta ei ole varsinaista hyötyä suoraan AKElle vaan sitä hyödyntävät AKE:n yhteistyökumppanit kuten Tiehallinto. AKE:n tehtävänä voisi olla ajoneuvojen varustaminen tunnisteilla. Tämän voi kuitenkin tehdä jokin muukin toimija. AKE:n rekistereihin on lisättävä tieto jokaisen ajoneuvon tunnisteesta, jos halutaan erikseen laskea kunkin ajoneuvotyypin määriä (olettaen että tunniste ei ole yksilöity). Tiedot saadaan joko tunnisteiden asentajilta tai sähköisen rekisterikilven tapauksessa rekisterikilpien valmistajilta.

AKE voi, mikäli tämä sallitaan yksityisyyden suojan kannalta, luovuttaa liikennetiedon kerääjälle eli esimerkiksi Tiehallinnolle tiedot etätunnisteista, jolloin AKElla ei ole muuta roolia sovelluksen toteuttamisessa. Tienvarren lukijalaitteet olisivat tiedon käyttäjän eli esimerkiksi Tiehallinnon tai yksityisen palveluntuottajan omistuksessa.

Matka-aika- ja reittitietoa kerätään tunnistamalla sama ajoneuvo kahdessa tai useammassa paikassa. Liikennetietoa käyttävät AKE:n yhteistyökumppanit. Samat tiedot voidaan kerätä käyttämällä automaattista rekisterikilpien tunnistamista. Sovellus ei vaadi kaikkien ajoneuvojen varustamista tunnisteella.

Toteutuskustannukset ovat melko korkeat. Sovellus on käyttökelpoinen, jos etätunniste ja lukijat otetaan käyttöön jonkin toisen sovelluksen vuoksi.

4.3 Ajoneuvojen jäljittäminen

Etätunnisteen avulla voidaan löytää ja jäljittää tiettyjä ajoneuvoja, esimerkiksi varastettuja tai muuten poliisin etsimiä ajoneuvoja tai sitä voidaan käyttää esimerkiksi vaarallisten aineiden kuljetusten jäljittämiseen.

Sovellus edellyttää, että etätunniste on pakollinen. Poliisi ylläpitää listaa etsimistään ajoneuvoista, AKE ylläpitää listaa rekisteröimättömistä ajoneuvoista ja esim. Tiehallinnon Liikennekeskuksella voisi puolestaan olla tiedossa vaarallisten ajoneuvojen kuljetuksiin käytettävät ajoneuvot. Kiinteiden ja mobiilien lukijalaitteiden avulla voidaan havaita poliisin etsimät ja muut ongelmalliset ajoneuvot ja seurata vaarallisten aineiden kuljetusten käyttämiä reittejä.

Etätunniste helpottaa etsittyjen ajoneuvojen automaattista havainnoimista. Ajoneuvot voidaan tunnistaa automaattisesti myös käyttämällä rekisterikilpien automaattista tunnistamista. Tähän verrattuna etätunniste parantaa tunnistamisen luotettavuutta. Jos ajoneuvo halutaan pysäyttää toimenpiteitä varten, poliisin on oltava paikalla.

Kaikkien ajoneuvojen varustaminen etätunnisteella ja lukijoiden asentaminen tienvarteen on kallista. Lisäksi valvontaa varten on luotava omat prosessinsa. Valvontaa voitaisiin suorittaa tehokkaasti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla, mutta maaseudulla valvonta jäisi puutteelliseksi. Ulkomaisia ajoneuvoja, joita ei ole varustettu Suomessa käytettävällä etätunnisteella, ei voida valvoa.

AKEn tehtävä olisi varustaa kaikki ajoneuvot etätunnisteella sekä ylläpitää tietoja etätunnisteista ajoneuvorekisterissä. Tiedot saadaan joko valtuutetuilta tunnisteiden asentajilta tai sähköisen rekisterikilven tapauksessa rekisterikilpien valmistajilta. AKE luovuttaisi pyynnöstä etsittyjen ajoneuvojen etätunnisteiden tunnukset poliisille. Tienvarren lukijalaitteiden asennus ja käyttö eivät kuulu AKEn tehtäviin.

Etätunnistetta voidaan hyödyntää poliisin etsimien ajoneuvojen tai esimerkiksi vaarallisten aineiden kuljetusten jäljittämisessä. Sovellus edellyttää pakollista etätunnistetta. Sovelluksen hyöty on rajallinen, koska sen avulla valvontaa ei voida täysin automatisoida. Toteutuskustannukset ovat suuret ja automaattisella rekisterikilpien tunnistuksella voidaan suorittaa samaa valvontaa. Sovellus on kiinnostava, jos etätunniste on jo määrätty pakolliseksi ja lukijat hankittu ja asennettu jonkin toisen sovelluksen vuoksi.

4.4 Pääsyn säätely

Pääsyn säätely tarkoittaa, että vain tietyt ajoneuvot päästetään tietyille, jollain tapaa rajatuille ja rajoitetuille alueille. Tällaisia alueita ovat tyypillisesti joko yksityiset alueet kuten pysäköintitalot tai satamat tai vaihtoehtoisesti jotkut julkiset alueet kuten päästörajoitetut alueet (ns. low emission zones).

Ne ajoneuvot, joille halutaan antaa pääsy tietylle alueelle, varustetaan etätunnisteilla. Kun ajoneuvo pyrkii alueelle, sen etätunniste luetaan ja oikeus alueen käyttöön tarkistetaan. Ajoneuvo päästetään alueelle, jos sen lupa on kunnossa.

Pääsyn säätelyn sovelluksia on paljon käytössä ympäri maailmaa. Yleensä kunkin alueen omistaja tai operaattori varustaa ajoneuvot tarvittavalla tunnisteella. Etätunnisteen sijasta voidaan käyttää useita muitakin ratkaisuja kuten automaattista rekisterikilpien tunnistusta tai DSRC-tekniikkaa.

AKella ei ole mitään syytä varustaa ajoneuvoja etätunnisteilla pääsyn säätelyn sovelluksia varten. AKEn rooli tulee ajankohtaiseksi vain, jos se varustaa kaikki ajoneuvot etätunnisteella jotain muuta tarkoitusta varten. Tällöin pääsyn säätelyä vaativien alueiden operaattorit saattavat olla kiinnostuneita käyttämään samaa etätunnistetta.

Pääsyn säätely tarkoittaa, että vain tietyt ajoneuvot päästetään tietyille, rajoitetuille alueille. Tunnisteen toimittaa yleensä alueen operaattori. Pääsyn säätelyn sovellukset ovat laajassa käytössä ympäri maailmaa. Jos kaikki ajoneuvot varustettaisiin jostain syystä pakollisella etätunnisteella, samaa tunnistettava voitaisiin käyttää pääsyn säätelyyn.

4.5 Asiakkaan tunnistus

Asiakkaan tunnistus etätunnisteen avulla tarkoittaa sopimusasiakkaan tunnistamista ja tämän veloittamista eri palveluista, esim. huoltoasemalla automaattisesti. Sopimuksen piiriin kuuluvat ajoneuvot varustetaan etätunnisteilla. Kun ajoneuvo saapuu maksusovelluksen luo, sen etätunniste luetaan, sille tarjotaan maksullinen palvelu ja veloitus kirjataan automaattisesti.

Asiakkaan tunnistamista etätunnisteen avulla voidaan käyttää esimerkiksi polttoaineen tankkauksessa. Käytännössä asiakkaan on kuitenkin noustava autosta ulos itse tankkauksen vuoksi, joten etätunnisteen avulla maksamisesta saatava hyöty on rajallinen. Pankki- tai luottokortilla maksaminen on lähes yhtä helppoa ja maksamisen turvallisuus on helpompi varmistaa etätunnisteen avulla maksamiseen verrattuna. Jos maksu tapahtuu etätunnisteen avulla, on varmistettava, että lukualueella on ainoastaan yksi etätunniste kerrallaan, jotta maksu ei rekisteröidy väärälle asiakkaalle.

Tienkäyttömaksusovelluksien toteutusta rajoittaa EU:n direktiivi 2004/52/EU. Etätunnistetekniikoista direktiivi sallii tienkäyttömaksujen keräämiseen vain CEN:n standardoiman DSRC -tekniikan.

AKella ei ole mitään syytä varustaa ajoneuvoja etätunnisteilla asiakkaan tunnistamiseksi ja maksun kirjaamiseksi. AKEn rooli tulee ajankohtaiseksi vain, jos se varustaa kaikki ajoneuvot etätunnisteella jotain muuta tarkoitusta varten. Tällöin erilaiset kaupalliset tahot saattavat olla kiinnostuneita käyttämään samaa etätunnistetta asiakkaiden tunnistukseen, jos tunnisteen ominaisuudet mahdollistavat sovelluksen vaatiman turvallisen käytön.

Asiakkaan tunnistus etätunnisteen avulla tarkoittaa sopimusasiakkaan tunnistamista ja tämän veloittamista automaattisesti. Etätunnisteen käyttöä tienkäyttömaksujen keruuseen rajoittaa sallitun teknologian osalta EU:n direktiivi. Jos kaikki ajoneuvot varustettaisiin jostain syystä pakollisella etätunnisteella, samaa tunnistetta voitaisiin käyttää asiakkaan tunnistukseen, jos tunnisteen toteutus mahdollistaa sen turvallisen käytön maksusovelluksessa.

5 Etätunnistesovelluksiin liittyviä yleisiä näkökohtia

5.1 Yleistä

Tässä luvussa käsitellään kaikkiin etätunnistesovelluksiin liittyviä näkökohtia. Näitä kutsutaan usein ns. horisontaalisiksi tekijöiksi, kun taas yksittäistä sovelusta koskevia tekijöitä kutsutaan vertikaalisiksi. Tässä luvussa käsiteltäviä näkökohtia ovat

- yksityisyys,
- turvallisuus,
- teknologian mahdollisuudet ja kustannukset sekä
- jakelu ja asennus

5.2 Yksityisyys

Ajoneuvojen etätunnistus herättää helposti kysymyksiä yksityisyyden suojan suhteen. RFID-tekniikan ja etätunnistamisen avulla on mahdollista seurata ajoneuvon sijaintia ja liikkumista. Sekä yksityiset ihmiset että kuljetusliikkeet suhtautuvat usein kriittisesti tällaiseen seurantaan, koska liikkumistietojen perusteella saadaan paljon selville yksilön tai yrityksen toiminnasta.

Yksityisyyden suoja on yksi suurimmista ongelmista, kun uutta teknologiaa lisätään ajoneuvoihin. Ongelmat yksityisyyden suojassa ovat useissa maissa muodostuneet esimerkiksi tienkäyttömaksujen käyttöönoton suurimmaksi haasteeksi. Mm. Saksassa, Alankomaissa ja Iso-Britanniassa yksityisyyden suojan vaatimukset ovat muodostuneet määrääväksi tekijäksi tienkäyttömaksujärjestelmien määrittelyä luotaessa. Tienkäyttömaksujärjestelmiä ei ole suunniteltu erityisesti ajoneuvojen tunnistukseen ja seurantaan, mutta tunnistus ovat maksun määrittämisen kannalta välttämätöntä.

Ajoneuvojen etätunnistuksessa päätoiminto on, päinvastoin kuin tienkäyttömaksuissa, nimenomaan ajoneuvon tunnistaminen, mikä herättää välittömästi erityistä huolta yksityisyyden suojan suhteen. Muualta maailmasta ja muista sovelluksista saatujen kokemusten perusteella on todettava, että yksityisyyden suojan ongelmat on selvitettävä perusteellisesti. Ihmiset eivät yleisesti ottaen halua valvontayhteiskuntaa, jossa heidän liikkeitään voidaan seurata jatkuvasti. Yksityisyyden suojaan liittyvät pelot sisältävät usein irrationaalisiaakin elementtejä ja yleinen mielipide asiaan liittyen voi muuttua hyvin nopeasti. Ongelmat yksityisyyden suhteen ovat johtaneet maailmalla etätunnistesovellusten suunnittelun keskeytykseen.

Ihmiset ovat yleensä valmiimpia tinkimään yksityisyyden suojasta, jos heille koituu siitä välitöntä hyötyä. Pankit, matkapuhelinoperaattorit, luottokorttiyhtiöt ja internetoperaattorit voisivat helposti kerätä tietoa ja jäljittää asiakkaidensa toimintaa hyvinkin yksityiskohtaisesti. Yleensä ihmiset eivät kuitenkaan ole huolestuneita tästä, koska

1. heidän saamansa hyödyt merkitsevät heille enemmän kuin yksityisyydestä tinkiminen, ja koska
2. palveluntarjoaja on yksityinen, kaupallinen yritys, jonka ei oleteta olevan kiinnostunut asiakkaidensa yksityiskohtaisesta seuraamisesta eikä luovuttavan tietoja muilla tahoille.

Ajoneuvojen etätunnistamisessa kumpikaan edellä mainituista seikoista ei toteudu. Yksilön etätunnistamisesta saama hyöty on pieni tai vaikeasti tunnistettavissa. Useissa sovelluksissa etätunnistamista käytetään yksilön valvontaan ja ohjaukseen, mikä vähentää etätunnistesovellusten yleistä hyväksyttävyyttä. Lisäksi ajoneuvojen etätunnistesovellusten operaattorina toimii yleensä viranomainen, mikä lisää ihmisten epäluuloja ja pelkoa siitä, että kerättyjä tietoja käytetään ihmisten valvonnan laajentamiseen ja eri rekisterien tietojen yhdistämiseen.

Yksityisyyden suojaan liittyvät asiat tulee käsitellä huolellisesti etätunnistamiseen liittyviä palveluja suunniteltaessa. Yksilön saama hyöty etätunnistesovelluksissa on yleensä pieni ja väärinkäytösten mahdollisuus on olemassa.

Rekisterikilpien käyttö on yleisesti hyväksytty keino ajoneuvon tunnistamiseen. Rekisterikilpien käyttöön on totuttu ja niiden lukeminen automaattisesti on hankalampaa. Lisäksi rekisterikilvet ovat kenen tahansa ihmisen luettavissa ja niiden tunnistusprosessi on helposti ymmärrettävä - toisin kuin etätunnisteen lukuprosessi, joka mielletään vähemmän läpinäkyväksi ja "virtuaaliseksi" tai jopa salaiseksi, koska sitä ei voi ihmissilmillä havaita.

Yksityisyyden suojaan liittyvät asiat on hyvä käsitellä avoimesti ja tehdä etätunnistamiseen liittyvistä prosesseista mahdollisimman läpinäkyviä. Koska ajoneuvon tunnistamista ja yksilöimistä ei voida välttää, on luotava toimintatavat, joilla varmistetaan tietosuojan toteutuminen. Näitä keinoja ovat mm. seuraavat:

- ajoneuvoista kerätyt tiedot, joita ei enää tarvita, poistetaan järjestelmästä välittömästi
- kerätyistä tiedoista ei muodosteta laajoja tietokantoja, vaan niitä käsitellään paikallisesti
- etätunnistesovellukseen liittyvien viranomaisten tehtävät eriytetään esimerkiksi siten, että tietoja keräävä ja säilyttävä viranomainen ei ole sama, joka nostaa mahdolliset syytteet tai antaa rangaistukset.

Tärkein tekijä yksityisyyden suojaan liittyvän vastustuksen välttämiseksi on varmistaa, että kerättyjä tietoja ei luovuteta eteenpäin muille tahoille. On myös tärkeää selvittää tietosuojavaltuutetun kanta ja varmistaa, että käytetty etätunnistetekniikka on riittävän turvallista eikä kukaan ulkopuolinen pysty luvatta lukemaan tunnisteita.

Vaikka yksityisyyden suojaan olisi kiinnitetty erityistä huomiota, yleinen mielipide on vaikeasti ennustettavissa ja saattaa kääntyä asian suhteen negatiiviseksi.

si. Yksityisyyden suojaan liittyvät asiat muodostavatkin usein suurimmat riskit hankkeen toteutumiselle.

Osa etätunnisteen sovelluksista on sellaisia, jotka eivät vaadi ajoneuvon abso-luuttista tunnistamista vaan ainoastaan saman ajoneuvon uudelleentunnistuk-sen toisessa paikassa. Liikennetiedon, kuten matka-aikojen, keruu anturiajo-neuvotekniikalla on tällainen sovellus. Tällaisissa sovelluksissa voidaan antaa ajoneuvolle satunnainen tunniste, joka ei varsinaisesti yksilöi itse ajoneuvoa.

5.3 Turvallisuus

Pakollista tunnistetta edellyttäviä etätunnistesovelluksia, kuten valvonta-sovelluksia, koskevat korkeat turvallisuusvaatimukset. Etätunnisteen on oltava turvallinen siihen kohdistuvaan manipulointiin nähden, jotta se toimii uskotta-vasti valvonnassa. Lisäksi on varmistettava, että valvonta ja seuraamukset ei-vät kohdistu järjestelmän epävarmuuden vuoksi väärään kohteeseen.

Käyttäjien etätunnisteseen kohdistamat väärinkäytökset ovat yleensä

- tunnisteen poistaminen, peittäminen tai tuhoaminen,
- tunnisteen vaihtaminen ajoneuvosta toiseen ja
- tunnisteen käsitteleminen tietojen muuttamiseksi tai tunnisteen kopioin-ti.

Tärkeimmät keinot käyttäjien väärinkäytösten ehkäisemiseksi ovat

- tienvarsivalvonta, jossa pyritään löytämään ilman tunnistetta liikkuvat ajoneuvot ja ne, joiden tunniste ei vastaa lukijalaitteeseen,
- tunnisteen kiinnittäminen siten, että se tuhoutuu irrotettaessa ja
- luotettava siruteknologia ja asianmukainen salaustekniikka

Suurin osa turvallisuuteen liittyvistä ongelmista voidaan ratkaista käyttämällä sopivaa teknologiaa ja turvallisia toimintatapoja. Tunnisteet voidaan suojata manipulointia vastaan melko hyvin kohtuullisilla kustannuksilla. Kustannuksia ja vaikeuksia luotettavuuden varmistamisessa syntyy yleensä tunnisteen asen-nusvaiheessa. Tunnisteen luotettava asennus vaatii maanlaajuista valtuutettu-jen asentajien verkostoa. Verkoston ylläpitäminen ja valvominen on työlästä ja kallista. Valvonnasta huolimatta on melko todennäköistä, että valtuutettujen asentajien joukossa on myös joitain väärinkäytöksiä harrastavia.

Turvallisuustaso määrittelee etätunnisteen pätevyyden laillisena todisteena. Tällä hetkellä kokemusta sähköisen tunnisteen käyttökelpoisuudesta todistee-na ei ole. Tukholman ruuhkamaksujärjestelmässä valvontaa kokeiltiin sähköi-sen etätunnistamisen avulla, mutta siitä luovuttiin, koska ainoastaan valokuvat olivat oikeudessa pätevää todistusaineistoa. Käytännössä tämä tarkoitti, että etätunnistetta voidaan käyttää ajoneuvon seurantaan ja tunnistamiseen, mutta syyte voidaan nostaa vain, jos ajoneuvosta on pätevänä todisteena toimiva va-lokuva tai se pysäytetään, kun rikkomus havaitaan.

Etätunnisteen turvallisuuden varmistamiseksi tulee käyttää sopivaa teknologi-aa ja turvallisia toimintatapoja. Turvallisuuden takaamiseksi on kiinnitettävä erityistä huomiota luotettavaan asennukseen ja sen valvontaan.

Luotettavallakaan tekniikalla toteutettu etätunnistehavainto ei välttämättä riitä todistusaineistoksi oikeudessa. Valokuva tai muu pätevä todiste rikkomuksesta tarvitaan usein etätunnistehavainnon lisäksi.

5.4 Teknologia

Markkinoilla on tarjolla paljon erilaisia etätunnisteita, joiden kustannukset ja ominaisuudet vaihtelevat laajasti. Myös tekniikka, johon tunnisteet perustuvat, vaihtelee. Eroja on mm. lukuetaisyysissä, nopeudessa, antennin koossa, turvallisuudessa, muistin koossa, luku- ja kirjoitusominaisuuksissa jne. Sovellusten ja etätunnisteen mahdollisuuksien kannalta ei ole tarpeen tarkastella tekniikoita yksityiskohtaisesti. Seuraavassa on keskitytty eri tekniikoiden käyttömahdollisuuksiin ja kustannuksiin.

Tässä työssä on luokiteltu etätunnisteet ja tekniikat viiteen käyttöluokkaan tarjolla olevien vaihtoehtojen hahmottamiseksi. Jako on tehty tunnisteiden ominaisuuksien ja käyttömahdollisuuksien perusteella. Kullekin luokalle arvioitu etätunnisteen kustannus on suuntaa-antava.

Luokka 1: Yksinkertainen tarratunniste

Luokan 1 tunnisteet ovat yksinkertaisia ja edullisia, yleensä ohuella tarralla toteutettuja. Tunnisteisiin ei voida kirjoittaa uutta tietoa ja niiden lukuetaisyys on suhteellisen pieni. Jotta lukeminen olisi luotettavaa, lukualueella voi olla kerrallaan vain yksi tunniste.

Luokka 2: Monipuolisempi tarratunniste

Luokka 2 muodostuu monipuolisimmilla ominaisuuksilla varustetuista tarratunnisteista. Näiden lukuetaisyys on suurempi ja lukeminen voidaan tehdä tunnisteiden liikkuessa. Kirjoittaminenkin on mahdollista, mutta onnistuu yleensä vain hyvin lyhyeltä etäisyydeltä, mikä ei useissa sovelluksissa ole käytännössä mahdollista.

Luokka 3: Lähiluettava sirukortti

Luokan 3 muodostavat hyvän turvallisuustason omaavat lähiluettavat sirukortit, joita ovat esimerkiksi uusimmat markkinoilla olevat maksukortit. Nämä kortit omaavat hyvät tiedon käsittely- ja muokkausominaisuudet. Kortin on kuitenkin oltava lähellä lukijaa, jotta tiedonsiirto on turvallista ja lukeminen onnistuu.

Luokka 4: Tienkäyttömaksusovelluksissa käytettävä DSRC-ajoneuvolaite

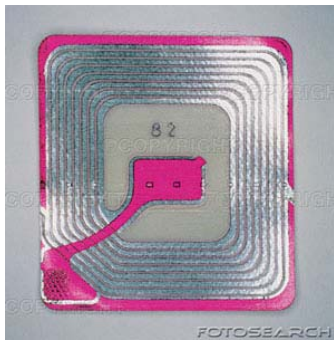
Tienkäyttömaksujen keräämiseen käytettävät ajoneuvolaitteet (kuva 3) ovat hyvin standardisoituja, massatuotettuja ja monipuolisen toiminnan mahdollistavia laitteita. Laitteilla tienkäyttömaksujen keruu onnistuu liikkuvista ajoneuvoista ja pitkällä lukuetaisyysillä turvallisesti. Laitteet vaativat virtalähteen pariston. Yleensä paristo rakennetaan laitteen sisään valmistusvaiheessa ja se kestää koko laitteen käyttöiän. Tällaisten laitteiden käyttöikä on keskimäärin noin seitsemän vuotta. Ajoneuvolaitteet, joissa on myös GPS-paikannin, on kytkettävä ajoneuvon sähköjärjestelmään.

Luokka 5: Tunnistetaan lähettävät laitteet

Luokan 5 etätunnisteet eroavat muista siinä, että ne lähettävät jatkuvasti tunnistetietoa riippumatta siitä, onko lähellä lukijaa vai ei. Tällaiset etätunnisteet on varustettu paristolla ja ne voidaan lukea liikkuvista ajoneuvoista etäältä.

Taulukko 1. Työssä luotu etätunnisteiden jako viiteen eri luokkaan.

Luokka	Kuvaus	Etäisyys Nopeus	Kpl luku- alueella	Luku / Kirjoitus	Turval- lisuus	Paris- to	Kus- tannus
1	Yksinkertai- nen tarra	<1 m kävely	1	Luku	-	Ei	1 €
2	Monipuolinen tarra	5-7 m ajo	1	Luku	0	Ei	2-5 €
3	Lähiluettava sirukortti	<1 m kävely	1	Luku / Kirjoitus	+	Ei	5-7 €
4	Tiemaksulaite (DSRC)	5-20 m ajonopeus	useita	Luku / Kirjoitus	+	5-7 vuotta	10-20 €
5	Tunnistetta lähettävä	20-100 m ajonopeus	useita	Aktiivinen lähetytys	0	1-3 vuotta	5-15 €

**Kuva 2. Yksinkertainen RFID-tunniste.****Kuva 3. Vasemmalla Itävallan tiemaksujärjestelmän mikroaaltotunniste (DSRC) ja oikealla Saksan satelliittiperusteinen tiemaksulaite.**

Etätunnisteen käytön kustannus ei koostu ainoastaan tunnisteiden kustannuksesta vaan suuren osan kustannuksista muodostavat tunnisteiden jakelu ja asennus. Useissa tapauksissa itse tunnisteiden osuus koko prosessin kustannuksista on lähes olematon verrattuna jakelu- ja asennuskustannuksiin. Tällaisia ovat ne sovellukset, jotka edellyttävät tunnisteiden asentamista valtuutetulla asentajalla.

Lukijoiden kustannuksia ei ole helppoa vertailla ja määrittää. Useimmiten itse lukijoiden kustannus on huomattavasti pienempi kuin niiden tarvitseman infrastruktuurin, johon kuuluvat mm. portaalit perustuksineen, sähkönsyöttö ja tietoliikenneyhteys. Edellä mainittujen kustannus vaihtelee yleensä 1000 eurosta 5000 euroon yhtä lukuasemaa kohden.

Seuraavasta asetelmasta ilmenee, mihin liikenteen sovelluksiin erityyppiset etätunnisteen soveltuvat.

Taulukko 2. Erilaisten etätunnisteiden soveltuminen eri sovelluksiin.

	Sovellus	Luokka 1 Yksinker- tainen tar- ra	Luokka 2 Monipuoli- nen tarra	Luokka 3 Lähiluetta- va siru- kortti	Luokka 4 Tienkäyttö- maksulaite	Luokka 5 Tunnistetta lähettävä
1	Valvonta					
2	Liikennetie- don keruu					
3	Ajoneuvo- jen jäljitys					
4	Pääsyn säättely					
5	Asiakkaan tunnistami- nen					

5.5 Jakelu ja asennus

Jakelu- ja asennusprosessit eroavat suuresti palveluissa, jotka vaativat pakollista etätunnistetta ja palveluissa, jotka voidaan toteuttaa vapaaehtoisen etätunnisteen avulla.

Vapaaehtoisen etätunnisteen käyttöön perustuvissa palveluissa käyttäjä usein hyötyy tunnisteesta itse ja haluaa ottaa sen käyttöön. Näin ollen tunniste voidaan lähettää halukkaille käyttäjille, jotka kiinnittävät sen ajoneuvoonsa itse. Ei välttämättä ole merkitystä edes sillä, mihin autoon tunniste kiinnitetään. Jakelun ja asennuksen kustannukset ovat hyvin alhaiset. Vapaaehtoisuuteen perustuvien etätunnistesovellusten kannalta on tärkeää, että etätunnisteen käyttäjät hyötyvät itse tunnisteen käyttämisestä. Esimerkiksi heille voidaan jakaa ilmaiseksi etätunnisteiden seurantaan perustuvaa liikennetilannetietoa. Vapaaehtoisille käyttäjille jaettu ilmainen hyöty on otettava huomioon järjestelmien kustannusten arvioimisessa.

Pakollisen etätunnisteen käyttöön perustuvissa sovelluksissa tunnisteen jakelu ja asennus ovat selkeästi vaativampia prosesseja. Käyttäjät eivät yleensä saa välitöntä hyötyä etätunnisteesta, joten heillä ei ole vastaavanlaista intressiä asentaa etätunnistetta autoonsa. Osa käyttäjistä yrittää suorastaan välttää etätunnisteen käytön, koska sen avulla voidaan suorittaa rikkomusten valvontaa. Tunnisteita ei voida lähettää käyttäjille itse asennettavaksi vaan luotettava asentaminen vaatii maanlaajuisen valtuutettujen asennusliikkeiden verkoston, jonka luominen ja ylläpitäminen on hyvin kallista. Asennuskustannukset ylittävät selvästi itse tunnisteen kustannuksen. Muualla kuin Suomessa rekisteröityjen ajoneuvojen varustaminen Suomessa julkaistulla tunnisteella on hankalaa tai eräissä tapauksissa mahdotonta kansainvälisen ja EU-lainsäädännön takia. Jakelun ja asennuksen kustannukset muodostuvat pääosin seuraavista:

- valtuutusten myöntäminen asentajille, asentajien koulutus ja opastus sekä säännölliset tarkistukset
- asentajien varustaminen tarvittavalla tekniikalla, mm. yhteys ajoneuvo-rekisteriin, tunnisteiden yksilöintiin tarvittava laitteisto (mikäli tunnisteet yksilöidään), testilaitteisto jne.

- ajoneuvorekisterin vaatimat muutokset mm. tunnisteen yksilönumero, sen asennusajankohta ja asentaja, tunnisteen suoja-avain jne.
- muutokset ajoneuvorekisteriin, jotta etätunnistetietojen tallentaminen onnistuu

Pakolliseen etätunnisteeseen perustuvat sovellukset vaativat kattavien jakelu- ja asennuskäytäntöjen luomista. Niissä on otettava huomioon myös erityispahtumat, kuten ajoneuvon myynti Suomen ulkopuolelle tai sen tuonti Suomeen toisesta maasta, ajoneuvon tuhoutuminen ja tunnisteen vahingoittuminen.

Vaativa jakelu- ja asennusprosessi voidaan välttää vain, jos etätunniste integroidaan rekisterikilpeen. Tällainen sähköinen rekisterikilpi voidaan valmistaa ja jakelu hoitaa pitkälti samoilla prosesseilla kuin perinteisen rekisterikilven tapauksessa. Uusia prosesseja ei ole tarpeen luoda. Tunnisteen saaminen kaikkiin autoihin vie käytännössä liian pitkän ajan, ellei kaikkia kilpiä vaihdeta muuttaman vuoden aikataululla. Rekisterikilpeen integroidulla etätunnisteella on vastaavat käyttörajoitukset ja puutteet kuin perinteisellä rekisterikilvellä. Esimerkiksi tunnisteen varastamista on vaikea täysin estää.

Etätunnisteella varustettu rekisterikilpi voidaan lukea automaattisesti, mutta lukeminen voidaan automatisoida myös järjestelmillä, jotka tunnistavat rekisterikilpien merkit automaattisesti (ns. automatic number plate reading, ANPR). Automaattiseen rekisterikilven tunnistukseen perustuvia sovelluksia on tälläkin hetkellä käytössä Suomessa mm. matka-aikojen mittauksessa sekä esim. raja-valvonnassa. Automaattiseen rekisterikilpien tunnistukseen käytetty tekniikka on kehittynyt nopeasti viime vuosina ja mahdollistaa nykyisin laajan, koko tiealueen kattavan lukualueen käytön. Rekisterikilpien luku on myös mahdollista tehdä liikkuvasta ajoneuvosta, mikä mahdollistaa liikkuvan tarkkailun ja valvonnan. Automaattisella rekisterikilpien tunnistamisella voidaan siis toteuttaa vastaavia palveluja kuin etätunnisteella, mutta kustannukset ovat matalammat, koska autoihin ei tarvitse asentaa uutta tunnistetta.

Pakolliseen etätunnisteen käyttöön perustuvissa sovelluksissa on otettava huomioon myös järjestelmän koko elinkaari. Autojen käyttöaika on noin 10-15 vuotta, kun taas teknologia vanhenee noin 5-7 vuodessa. Vanhaan tekniikkaan perustuvia laitteita on vaikea saada enää, kun tekniikan uusi sukupolvi tulee markkinoille. Etätunnistepalvelut vaativat siis tekniikan päivittämistä kaikkiin ajoneuvoihin säännöllisin välein.

6 Toteuttamismahdollisuuksien arviointi eri näkökulmista

6.1 Kustannusnäkökulma

Työssä on karkeasti hahmotettu eri sovellusten edellyttämiä perustamis- ja käyttökustannuksia. Arvioissa on, ellei muuta mainita, otettu huomioon seuraavat kustannustekijät:

- Laitteet: etätunnisteet, tienvarsilaitteet, tiedonsiirtolaitteet, keskusjärjestelmälaitteet, kannettavat laitteet

- Jakelu ja asennus: asennusaika, asennuslaitteet, koulutus, hallinto
- AKEn sisäiset toimet: tietokanta, sovellustuki
- Sovellusten operointi: tiellä, toimistossa

Edellä mainituille kustannuskomponenteille on määritetty karkeat yksikköhinnat erikseen toteutukselle ja käytölle. Arvioitujen määrien perusteella on saatu kokonaisarviot eri sovelluksille (liite 1). Arviot ovat varsin karkeat, mutta suuntaa-antavat.

Yhteenvedona voidaan esittää seuraavan taulukon mukaiset kustannustasot.

Taulukko 3. Etätunnistesovellusten kustannustasot.

	Jos etätunnisteella on oma jakeluketjuna	Jos etätunniste yhdistetään rekisterikilpeen
Ongelmallisten ajoneuvojen valvonta- ja seurantasovellukset		
perustamiskustannukset (sis. 50 tienvarsilukijaa ja 10 liikkuvaa lukijaa)	100 M€	30 M€
käyttökustannukset / v	10 M€	3 M€
Liikenneerikkomusten toteaminen		
perustamiskustannukset (sis. 500 tienvarsilukijaa ja 10 liikkuvaa lukijaa)	125 M€	
käyttökustannukset / v	13 M€	
Matka-aikatiedon keruu (ilman tienvarsilaitteita)		
perustamiskustannukset	2-3 M€	
käyttökustannukset / v	0,15-0,20 M€	
Pääsyn säätely ja asiakkaiden tunnistussovellukset		
	yksityisen sektorin etätunnistepalveluiden kustannuksia ei ole arvioitu, koska ne riippuvat paljon sovelluksesta, eikä ole selvää, mikä AKEn rooli näissä mahdollisesti olisi	

On huomattava, että esim. ongelmallisten ajoneuvojen valvonta- ja seurantasovelluksessa tienvarsilukijoiden määrä on kustannuslaskelmassa varsin vaatimaton.

Voidaan todeta, että sovelluksissa, joissa tunniste on pakollinen ja se jaetaan ja asennetaan luotettavasti sertifioitujen jakeluverkostonsa kautta, toteuttamiskustannukset ovat varsin korkeat. Jos tunniste integroidaan rekisterikilpeen, kustannukset laskevat merkittävästi, mutta toisaalta toteutus vie pitkän ajan. Ajoneuvokannan hitaan uudistumisen vuoksi rekisterikilpiä lienee tällöin vaihdettava vuosittain tietty määrä, jotta kaikki ajoneuvot olisivat varustetut tietyn ajan kuluessa. Tästä aiheutuva kustannus ei ole mukana em. luvuissa.

Toteuttamiskustannukset ovat tämän tarkastelun mukaan valvontasovelluksissa noin 100-125 M€, jos tunniste asennetaan turvallisesti kaikkiin autoihin. EVI-hankkeessa on karkeana arviona esitetty (EVI Project Consortium 2004c), että keskimääräinen kokonaiskustannus on 100 - 200 €/tunniste, kun tunniste toteutetaan Euroopan laajuisena (EU15). Suomessa tämä merkitsisi n. 300 - 600 M€ koko autokannan osalta. Tässä valossa tämän selvitykset arviot vaikuttavat jopa liian varovaisilta.

6.2 Toimintaympäristönäkökulma

Selvityksessä on tarkasteltu

- Suomessa tehtyjä tutkimuksia etätunnisteen käytöstä liikenteessä,
- ITS Finlandin aloitetta etätunnisteen käyttöön ottamiseksi,
- tilannetta eräissä maissa,
- standardointitilannetta sekä
- EU:n toimia etätunnisteen suhteen.

Voidaan todeta, että mitään välittömiä tarpeita etätunnisteen käyttöönottamiseksi viranomaissovelluksissa toimintaympäristössä todetun tilanteen ja trendien pohjalta ei ole.

Teknisesti etätunnisteet ovat kypsiä ja standardointikin on pitkällä sekä itse tekniikan että ajoneuvotunnisteiden osalta.

EU-komissio tavoittelee paitsi etätunnisteiden laajaa käyttöönottoa myös niiden yhteentoimivuutta, jotta palvelut toimisivat saumattomasti yli rajojen. Suurimaksi syyksi siihen, etteivät tunnisteet ole teknisestä valmiudesta huolimatta jo laajassa käytössä liikennesektorilla, komissio näkee joukon epävarmuustekijöitä, jotka pidättelevät toimijoita. Näitä ovat vahvat huolet yksityisyyden suojan vaarantumisesta, tietoturvallisuudesta, tietokantojen hallinnoinnista, yhtenäisten määrittelyjen puuttumisesta sekä liiketoimintamallien uskottavuudesta. Tässä tilanteessa mikään maa EU:ssa ei ole toistaiseksi päättänyt etätunnisteen laajasta käyttöönotosta liikenteessä tai edes tehnyt tähän tähtääviä suunnitelmia, vaikka selkeitä hyötyjä on tunnistettu. Yleisesti EU-maissa ollaan asian suhteen odottavalla kannalla. Hyödyistä, yksityisyyden suojasta ja eri toimijoiden rooleista on yleisesti epävarmuutta.

EU-komissio onkin ollut aloitteellinen ja pyrkii eri toimijoiden kanssa lieventämään ja poistamaan em. epävarmuustekijöitä. Keväällä 2007 komissio antoi tiedonannon ja seuraava on odotettavissa vuoden 2008 lopulla. Komissio pitää oleellisena sitä, että tiedostetut ongelmat ratkaistaan ennen järjestelmän käyttöönottoa. Muutoin etätunnisteiden hyväksyttävyys voi olla vakavasti uhattuna.

On selvää, että edellä mainittujen asioiden ratkaiseminen ja sopiminen vie vähintään joitakin vuosia. Asiaa ajaa lähinnä EU-komissio. Yksittäisen toimijan mahdollisesti saavuttamat edut eivät riitä kompensoimaan ensimmäisten soveltajien ottamaa riskiä.

6.3 Sovellusnäkökulma

Selvityksessä on tarkasteltu seuraavia etätunnistesovelluksia

- liikenteen valvonta,
- liikennetiedon keruu,
- ajoneuvojen jäljitys,
- pääsyn säätely ja
- asiakkaan tunnistaminen.

On todettava, että selkeä ja uskottava liiketoiminta-ajatus löytyy vain yksityisiltä kaupallisilta sovelluksilta, erityisesti pääsyn säätelyltä, jota on sovellettu myös Suomessa.

Eräät viranomaissovellukset ovat selkeästi kiinnostavia, mutta eivät yksittäisinä voi toimia etätunnisteiden käyttöönoton moottoreina. AKE:n kannalta sovellusten hyöty koituu yleensä muille toimijoille. Valvontasovellusten osalta ajoneuvojen tunnistaminen sähköisesti ei automatisoi valvontaa. Ajoneuvot on edelleen pysäytettävä poliisin toimesta tien päällä tai pysäköidyn auton käyttöä on toistaiseksi estettävä. Sähköinen tunnistetieto ei välttämättä kelpaisi todisteeksi oikeudessa, vaan lisäksi vaaditaan mahdollisesti valokuva, kuten Tukholman tapauksessa.

Useimmat sovellukset voidaan toteuttaa myös automaattisen rekisterikilven tulkinnan avulla halvemmallalla ja pienemmällä riskillä. Oleellinen etu on tällöin myös, että kaikki autot ovat jo valmiiksi varusteltuja eikä AKE:n tietokantoihin tarvitse lisätä mitään uutta. Haittana on hieman huonompi luentaluotettavuus. Kuvantulkintatekniikka on kuitenkin kehittynyt voimakkaasti viime vuosina. Ainakin USA:ssa ja Saksassa on käytössä valvontaratkaisuita, joissa partioautoihin on asennettu rekisterikilven tulkintajärjestelmä, joka liikkuvasta ajoneuvosta pystyy löytämään ja lukemaan kaikki näkökentässä olevat rekisterinumerot ja hälyttämään tietokantahaun jälkeen lähes reaaliajassa etsintälistalla olevista ajoneuvoista.

Työn aikana pidetyssä työpajassa AKE:n yhteistyötahojen kanssa ilmeni, että Tiehallinto on juuri sopinut matka-aikatiedon hankkimisesta palveluntarjoajalta vuosiksi 2008-2013. Tämä palvelu perustuu rekisterilaatan automaattiseen tulkintaan 500 tieverkolle sijoitetun kameralaitteiston avulla. Palvelu kattaa 3200 km tietä ja seurantalinkkien pituudet ovat kaupunkiseuduilla 3-5 km ja runkoverkolla 20-40 km. Järjestelmä antaa mm. matka-aikojen mediaanin 5 minuutin jaksoilta. Vuosikustannus on noin 1 M€. Tämän lisäksi Tiehallinnolla on entisestään kattava induktiivisiin ilmaisimiin perustuva liikenteen seurantajärjestelmä. Tiehallinnon tarve lähivuosina hankkia lisää liikennetietoa täysin uudella menetelmällä on tämän vuoksi vähäinen (Tiehallinto 2007).

Työpajassa tuli katsoa, että AVI ei tarjoaisi verotuksen kannalta kovin suurta hyötyä. Autoveron kiertäminen on hyvin pieni ongelma.

Poliisi ei työn aikana kommentoinut asiaa.

Etätunnistesovellukset tulevat kiinnostavammaksi, jos ajoneuvoihin asennetaan tunnisteet jostain muusta syystä, esim. tiemaksujärjestelmän osana. Pelkästään viranomaissovelluksia varten etätunnisteen hyödyt jäävät pieniksi. Uusi laki ajoneuvojen väliaikaisesta liikennekäytöstä poistosta saattaa kuitenkin lisätä valvontatarvetta aikaisempaan nähden.

6.4 Teknologianäkökulma

Selvityksen hypoteesiksi asetettiin, että "täydellinen" etätunniste on olemassa. Työn aikana on vahvistunut käsitys, että tekniikka on varsin kypsää ja luotettavaa. Tunnisteiden hinta ei ole esteenä liikennesovelluksissa ja tunnisteita löytyy joka sovellukseen. Kaikkia sovelluksia ei kuitenkaan voida toteuttaa yhdellä ja samalla tunnisteella. Esim. useimpiin sovelluksiin vaaditaan pitkä (esim. 5 m) lukuetaisyys, kun jossakin toisessa sovelluksella lukuetaisyyden tulee olla hyvin lyhyt (ehkä alle metrin tai jopa korkeintaan muutama cm), jotta varmistetaan tunnistuksen oikeellisuus. Useimmat, elleivät kaikki, viranomaissovellukset edellyttävät suojattua (kryptattua) tiedonsiirtoa ja tunnistetiedon suojaamista turvallisuusavaimin, kun joitakin toisia sovelluksia voidaan toteuttaa täysin avoimilla ja suojaamattomilla tunnisteilla.

Itse tunnisteiden hinta ei ole kovin ratkaisevaa. Pääosa kustannuksista muodostuu tunnisteiden jakelusta ja turvallisesta asentamisesta, tienvarren lukijoista tietoliikennetarkkaisuineen, tietokantojen kehittämisestä ja ylläpidosta, keskusjärjestelmästä sekä hallinnosta. Kustannukset ovat selkeästi pienemmät, jos tunniste integroidaan rekisterikilpeen. Tällöin kuitenkin kaikkien ajoneuvojen varustaminen vie pidemmän ajan.

Tärkeä näkökulma on tunnisteiden elinkaari. Tekniikka vanhenee eikä uusia samanlaisia tunnisteita enää välttämättä saa viiden vuoden päästä. Myös lukijat vanhenevat ja varaosia ei ole enää saatavilla. Ajoneuvot sen sijaan ovat käytössä 10 - 15 vuotta ja pitempäänkin. Auton eliniän aikana joudutaan tunniste vaihtamaan ehkä 2-4 kertaa. Myös lukijalaitteet, tietoliikennetarkkaisu ja keskusjärjestelmä vaativat aika ajoin päivityksiä tai uusimista.

7 Johtopäätökset ja suositukset

Automaattinen (sähköinen) ajoneuvojen tunnistus on RFID-tekniikan soveltamista ajoneuvoihin ja liikenteeseen.

RFID on yleisesti ottaen kuuma teollinen aihe ja sen kehittäminen ja soveltaminen saa varsin paljon huomiota julkisuudessa. Toistaiseksi pääsovellukset liittyvät tuotteiden ja tavaroiden sekä esim. kuljetusalustojen merkintään kuljetusketjussa ja vähittäiskaupassa. Myös valmistusprosessissa RFID valtaa alaa. Samoin RFID:tä voidaan käyttää laadunvalvontaan esim. kuljetuksissa ja postinkulussa. Näissä massasovelluksissa hyödyt ovat selkeät ja taloudellisuus riittävä.

Myös liikenteen sovelluksiin ajoneuvojen automaattinen tunnistaminen RFID:tä käyttäen on teknologisesti täysin kypsää ja itse RFID-tunniste on saatavilla kohtuukustannuksin. Tunnisteen kustannuksella ei kuitenkaan ole suurta merkitystä, koska se edustaa vain 10 – 30 % järjestelmän perustamiskustannuksista. Suurin osa kustannuksista kuluu tunnisteiden jakeluun ja asennukseen sekä järjestelmän hallintaan.

Esim. työssä kuvatuissa AKEa itseään kiinnostavissa valvontasovelluksissa investointikustannus kohtuullisen pienellä määrällä valvontapisteitä (50 kpl tieverkolle sijoitettuna + 10 kpl liikkuvia tarkistuslaitteistoja) on n. 100 miljoonaa euroa ja vuosittainen käyttökustannus noin 10 miljoonaa euroa. Investoinnista

noin 90 % liittyy tunnisteen turvalliseen asentamiseen kaikkiin Suomen autoihin. Jos tunniste integroidaan nykyiseen rekisterikilpeen ja jaetaan nykyisellä tavalla, kustannus on vain noin kolmannes edellä mainitusta, mutta täysi kattavuus saavutetaan vasta vuosien jälkeen, ellei kilpiä lähdetä vaihtamaan kaikkiin ajoneuvoihin nopeassa tahdissa.

Kannattavimmat liikenteen RFID-sovellukset löytyvät yksityiseltä ja kaupalliselta puolelta, esim. pääsyn säätelyn sovellukset. Ei kuitenkaan ole mitään syytä, miksi AKE toimisi tunnisteen julkaisijana tällaisissa yksittäisissä sovelluksissa. Ainoastaan, jos tunniste määrätään pakolliseksi Suomessa kaikkiin autoihin, AKElle syntyy tässä mahdollisuus liiketoimintaan. AKE voi sopia eri toimijoiden kanssa tunnisteen käytöstä näiden sovelluksissa. Tämä edellyttää selkeitä ja läpinäkyviä periaatteita, jotta yksityisyyden suoja ja yleinen hyväksyttävyys säilyy.

Voidaan todeta, että AKE hyötyisi eniten pakollisesta etätunnisteesta. Näissä AKEn suurinta pääomaa, valtakunnallista ajoneuvorekisteriä, voidaan parhaiten hyödyntää. Nämä sovellukset liittyvät rekisteröinnin, vakuutusten, katsastusten ym. valvontaan. Vastaavia asioita voidaan kuitenkin saavuttaa lähes yhtä luotettavasti myös automaattisella rekisterikilven tulkinnalla.

Rekisterikilpien automaattinen tulkinta on kehittynyt voimakkaasti viime vuosiina. Sitä käytettäessä ajoneuvoihin ei tarvitse asentaa mitään uutta ja kustannukset ovat siten paljon pienemmät.

RFID on hyvin standardoitu ja myös sähköisestä ajoneuvotunnisteesta (ERI) on olemassa ehdotus CEN:in Eurooppalaiseksi tekniseksi spesifikaatioksi.

Ongelmallisempi tilanne on EU:n ja hyväksyttävyyden näkökulmasta: Ajoneuvojen etätunnisteen tulisi olla yhteentoimiva Euroopassa, jotta palvelut toimivat saumatta yli rajojen. EU:n RFID:tä koskevassa tiedonannossa erityinen huoli kohdistuu yksityisyyden suojaan, tietoturvasuuteen ja tietokantojen hallintaan. Komissio näkee, että näiden osalta on saatava aikaan yleiseurooppalaiset ohjeet ja sovittava yhteisistä käytännöistä, ennen kuin voidaan ryhtyä laajamittaisiin toteutuksiin. Tähän menee vielä vuosia. EU:lla ei ole tällä hetkellä konkreettisia suunnitelmia sähköisten ajoneuvotunnisteiden suhteen. Konkreettisia hankkeita ei ole tällä hetkellä menossa myöskään niillä mailla, kuten Iso-Britannialla ja Alankomailla, jotka ovat osoittaneet eniten kiinnostusta etätunnisteen käyttöönottoon.

Lopuksi voidaan vielä todeta, että sähköinen ajoneuvojen tunniste ei korvaa paljain silmin luettavaa ajoneuvon rekisterikilpeä. Kansalaisilla on oltava mahdollisuus tunnistaa jokainen ajoneuvo helposti.

Tarkastelun ja arvioinnin pohjalta päädymme seuraavaan:

- tunnisteteknologia on kiinnostava ja toimiva
- etätunnistesovelluksilla ei ole nykytilanteessa vakuuttavaa arvoa AKEn kannalta
- kansallinen ja kansainvälinen tilanne ei edellytä välittömiä toimia AKElta etätunnisteiden suhteen

Suosittelimme, että AKE aktiivisesti seuraa kansainvälistä kehitystä etätunnisteiden alalla, mutta välttää ottamasta ensimmäisten laajamittaisten toteuttajien riskiä ennen kuin Eurooppaan on saatu aikaan yhteisiä ohjeita ja hyviä käytäntöjä. Seurattavia aktiviteetteja ovat etenkin:

- EU-komission toimet RFID tunnisteiden laajan soveltamisen esteiden poistamiseksi, kuten tulossa oleva uusi tiedonanto (luvattu 2008 aikana)
- CEN:n ERI standardiehdotuksen kohtalo
- ajoneuvojen etätunnisteesta erityisen kiinnostuneiden maiden, kuten Iso-Britannian ja Alankomaiden, toimet ja mahdolliset päätökset

Jos AKEn rekistereiden tukemaa valvontaa halutaan tehostaa lähitulevaisuudessa, suosittelimme, että mieluummin tarkemmin perehdytään automaattiseen rekisteritunnusten tulkintaan kuin lähdetään tässä vaiheessa viemään etätunnistetta eteenpäin.

AKE haluaa edistää ajoneuvoliikennerekisterin käyttöä ja tarjoaa ajoneuvoliikennerekisterin tietoja viranomaisille julkisien palvelujen kehittämiseen sekä yrityksille kaupallisten palvelusovellusten toteuttamiseen. Tiedot ovat tarvittaessa saatavilla myös erilaisiin etätunnistepalveluihin. Tietojen luovutus tapahtuu ALR-lain sallimissa rajoissa. AKEn rekisteriin on rakennuttu sisällöltään erilaisia sovellusrajapintoja, jotka ovat palvelujen tuottajien käytettävissä. Jos jokin taho alkaa kehittää ajoneuvoliikennerekisteriä hyödyntäviä etätunnistepalveluja, AKEn on hyvä olla mukana jo palvelujen suunnitteluvaiheessa rekisteritietojen ja oman substanssialansa asiantuntijana.

8 Lähdeluettelo

CEN/TC 278 (2006a). Automatic vehicle and equipment identification – Electronic Registration Identification (ERI) for vehicles, Part 1: Architecture, December 2006. 15 s.

CEN/TC 278 (2006b). Automatic vehicle and equipment identification – Electronic Registration Identification (ERI) for vehicles, Part 2: Operational requirements, December 2006. 20 s.

CEN/TC 278 (2006c). Automatic vehicle and equipment identification – Electronic Registration Identification (ERI) for vehicles, Part 3: Vehicle data, December 2006. 35 s.

CEN/TC 278 (2006d). Automatic vehicle and equipment identification – Electronic Registration Identification (ERI) for vehicles, Part 4: Secure communications using asymmetrical techniques, December 2006. 100 s.

CEN/TC 278 (2006e). Automatic vehicle and equipment identification – Electronic Registration Identification (ERI) for vehicles, Part 5: Secure communications using symmetrical techniques, December 2006

Commission of the European Communities (2007). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Radio Frequency Identification (RfID) in Europe: Steps towards a policy framework, Communication from the Commission, Brussels, 15.3.2007. 12 s.

EVI Project Consortium (2003). EVI Requirements and user needs, WP2, version 3.0, October 2003. 101 s.

EVI Project Consortium (2004a). High level architecture, technology options and realization options, WP3, version 4.0, March 2004. 162 s.

EVI Project Consortium (2004b). Feasibility of EVI with respect to Requirements, User Needs and Economic Aspects, WP4, version 2.0, August 2004. 134 s.

EVI Project Consortium (2004c). Conclusions on feasibility assessment EVI and recommendations for taking topic forward, WP5, November 2004. 68 s.

Federal Ministry of Economics and Technology (2007). European Policy Outlook RfID, draft version, Working document for the expert conference "RfID: Towards the Internet of Things", June 2007. 41 s.

The Intelligent Highway (2007). Bermuda deploys first countrywide EVR system. The Intelligent Highway, Volume 18, Issue 16, August 15, 2007.

ITS-Finland (2005). Ajoneuvojen varustaminen etätunnistimin. Hankealoite 19.10.2005.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2006). Sähköisen rekisterikilven käyttömahdollisuudet. AINO-julkaisuja 28/2006. 69 s. Helsinki 2006.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2004). RF-tie. Passiivisten RF-tunnisteiden toimivuus liikenneympäristössä. FITS-julkaisuja 45/2004. 59 s. Helsinki 2004.

Liikenne- ja viestintäministeriö, Tiehallinto (2007). ÄLLI, Älykkään liikenteen kehittämisohjelma 2007-2010. Valmisteluvaiheen raportti, ohjelman kuvaus. 54 s. Helsinki 2007.

RfID Conference 16-17 Nov. 2007 Lisbon, <http://www.rfid-outlook.pt/?option=1&lang=en>

U.S. Department of Transportation, Research and Innovative Technology Administration, Intelligent Transportation Systems (2007). Automated Vehicle Identification Tags in San Antonio. Lessons Learned From The Metropolitan Model Deployment Initiative. Unique Method For Collecting Arterial Travel Speed Information. 10 s.

http://www.its.dot.gov/jpodocs/reports/13230_files/13230.pdf

Haastattelut:

AVV Transport Research Centre, Ministry of Transport, NL / Jan Vis 6.12.2007

DfT (Department for Transport), UK / Don Mackinnon 27.11.2007

DG InfoSoc, EU / Juhani Jääskeläinen 30.11.2007

Tiehallinto / Juuso Kummala 14.12.2007

Liite 1: Kustannusarviot

Valvontasovellukset / Turvallinen, pakollinen erillinen tunniste, 50 lukijaa.

- Niiden ajoneuvojen etsiminen, joilla on tiedossa olevia ongelmia
- Ajoneuvojen jäljittäminen

Valvontasovellukset, erillinen korkean turval- lisuustason etätunniste	yksikkökustannus €		#	kokonaiskustannus €		huom.
	investointi	vuotuinen		investointi	vuotuinen	
Laitteisto						
Luokan 2 etätunnisteet	3	10 %	2.953.000	9.000.000	900.000	uudet + uusittavat
kiinteät lukijapisteet	100.000	3 %	50	5.000.000	150.000	
kannettavat lukijat	5.000	20 %	10	50.000	10.000	
keskusjärjestelmä ja tiedonsiirto	200.000	10 %	1	200.000	20.000	
Jakelu ja asennus						
jakelun ja asennuksen henkilökust.	30	10 %	2.953.000	90.000.000	9.000.000	½ h / tunniste
asennuspajan kust.	3.000	33 %	100	300.000	100.000	
hallinto	-	70.000	1	0	70.000	
AKEn sisäiset toimin- not						
tietokanta	200.000	10 %	1	200.000	20.000	1 hlö
sovelluksen tukipalvelu		70.000	1	0	70.000	
Sovelluksen operointi						
tien päällä (partiot & 2 hlö)	-	140.000	keskim. 1	0	140.000	olemassa oleva
taustatoimet		70.000	1	0	70.000	
Yhteensä				100.000.000	10.500.000	

Vastaava kuin edellä, mutta etätunniste integroitu rekisterikilpeen.

Valvontasovellukset, etätunniste integ- roituna rekisteri- kilpeen	yksikkökustannus €		#	kokonaiskustannus €		huom.
	investointi	vuotui- nen		investointi	vuotuinen	
Laitteisto						
Luokan 2 etätunnisteet	3	10 %	2.953.000	9.000.000	900.000	uudet + uusittavat
kiinteät lukijapisteet	100.000	3 %	50	5.000.000	150.000	
kannettavat lukijat	5.000	20 %	10	50.000	10.000	
keskusjärjestelmä ja tiedonsiirto	200.000	10 %	1	200.000	20.000	
Jakelu ja asennus						
kilpien tuotanto ja jakelu	5	10 %	2.953.000	15.000.000	1.500.000	personali- sointi
asennuspajan kust.	0	0	0	0	0	1 hlö
hallinto	-	70.000	1	0	70.000	
AKEn sisäiset toimin- not						
tietokanta	200.000	10 %	1	200.000	20.000	1 hlö
sovelluksen tukipalvelu		70.000	1	0	70.000	
Sovelluksen operointi						
tien päällä (partiot & 2 hlö)	-	140.000	keskim. 1	0	140.000	olemassa oleva
taustatoimet		70.000	1	0	70.000	
Yhteensä				30.000.000	3.000.000	

Valvontasovellukset / Turvallinen, pakollinen erillinen tunniste, 500 lukijaa

- Liikenneerikkomusten valvonta

Liikenneerikkomusten valvontasovellus, erillinen korkean turvallisuustason etätunniste	yksikkökustannus €		#	kokonaiskustannus €		huom.
	investointi	vuotuinen		investointi	vuotuinen	
Laitteisto						
Luokan 2 etätunnisteet	3	10 %	2.953.000	9.000.000	900.000	uudet + uusittavat
kiinteät lukijapisteet	50.000	10 %	500	25.000.000	2.500.000	
keskusjärjestelmä ja tiedonsiirto	1.000.000	10 %	1	1.000.000	100.000	
Jakelu ja asennus						
jakelun ja asennuksen henkilökust.	30	10 %	2.953.000	90.000.000	9.000.000	½ h / tunniste
asennuspajan kust.	3.000	33 %	100	300.000	30.000	
hallinto	-	70.000	1	0	70.000	
AKEn sisäiset toiminnot						
tietokanta	200.000	10 %	1	200.000	20.000	1 hlö
sovelluksen tukipalvelu	-	70.000	1	0	70.000	
Sovelluksen operointi						
taustatoimet	-	70.000	10	0	700.000	10 hlö
Yhteensä				125.000.000	13.000.000	

Liikennetiedon keruu / Vapaaehtoinen, ei-turvallinen ei ajoneuvoon sidottu tunniste, ei lukijoita

- Liikenteen laskenta
- Matkatiedon keruu: matka-aika, suuntautuminen

Liikennetiedon keruu, matka-aika- ja reittitiedot	yksikkökustannus €		#	kokonaiskustannus €		huom.
	investointi	vuotuinen		investointi	investointi	
Laitteisto						
Luokan 2 etätunnisteet	3	10 %	300.000	900.000	90.000	uudet + uusittavat ei kuulu AKEn tehtäviin
Tienvarsilaitteisto			n/a	0	0	
Jakelu & asennus (käyttäjä itse)						
tunnisteen jakelu	5	10 %	300.000	1.500.000	150.000	postitus ½ hlö
hallinto	-	70.000	½	0	35.000	
AKEn sisäiset toiminnot						
tietokanta	200.000	10 %	1	200.000	20.000	1 hlö
sovelluksen tukipalvelu		70.000	1	0	70.000	
Sovelluksen operointi						
	-	-	n/a	0	0	ei kuulu AKEn tehtäviin
Yhteensä				3.000.000	450.000	