

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma / merikuljetukset ja satamaoperaatiot

Henna Rummukainen

ÄLYKKÄIDEN LIIKENNEJÄRJESTELMIEN KÄYTÄNNÖT KYMENLAAKSON  
KULJETUSYRITYKSISSÄ

Opinnäytetyö 2012

## TIIVISTELMÄ

### KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

#### Logistiikka

RUMMUKAINEN, HENNA	Älykkäiden liikennejärjestelmien käytännöt Kymenlaakson kuljetusyrytyksissä
Opinnäytetyö	45 sivua + 12 liitesivua
Työn ohjaaja	Lehtori Juhani Heikkinen
Toimeksiantaja	KymiTechnology
Marraskuu 2012	
Avainsanat	liikennejärjestelmät, liikennetelematiikka, kuljetus, kuljetusliikkeet, ohjelmistot, sovellukset

Tässä opinnäytetyössä on selvitetty älykkäiden liikennejärjestelmien käytäntöjä Kymenlaakson tieliikenteen kuljetusyrytyksissä. Tarkoituksena oli tutkia, millaisia järjestelmiä ja palveluja paikallisilla yrityksillä on käytössä, onko järjestelmien käytössä kohdattu ongelmia sekä millaisia tulevaisuuden suunnitelmia yrityksillä on älyjärjestelmien suhteen. Työssä lisäksi selvitettiin, onko älyjärjestelmiin liittyvä tiedon kulku riittävää. Työ toteutettiin haastattelemalla kuljetusyriyten henkilöstöä.

Työtä varten älykkäisiin liikennejärjestelmiin tutustuttiin aluksi kokonaisuutena. Älyjärjestelmien kehitys on nopeaa, minkä vuoksi lähdeaineistoa haettiin mahdollisimman ajankohtaisista lehtiartikkeleista ja alan julkaisuista. Haastattelut suunniteltiin kerätyn tiedon pohjalta ja sopivia kuljetusyrytyksiä etsittiin haastatteluja varten. Tutkimus toteutettiin tekemällä haastattelu jokaisessa yrityksessä paikan päällä.

Työn tuloksena saatiin kokonaiskuva kymmenen Kymenlaakson alueella toimivan kuljetusyrytyksen nykytilanteesta älykkäiden liikennejärjestelmien suhteen. Tutkimuksessa selvitettiin yritysten tietojenkäsittelyyn käyttämiä ohjelmistoja, tilausjärjestelmiä, reitinopastussovelluksia, ajoneuvojen turvalaitteistoja sekä seurantaan liittyviä järjestelmiä. Haastattelujen perusteella havaittiin muutamia ongelmia sekä saatiin kehitysehdotuksia tulevaisuutta varten.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Logistics

RUMMUKAINEN, HENNA

Practices of Intelligent Transportation Systems among the Carriers in Kymenlaakso

Bachelor's Thesis

45 pages + 12 pages of appendices

Supervisor

Juhani Heikkinen, Senior Lecturer

Commissioned by

KymiTechnology

November 2012

Keywords

intelligent transportation systems, transport, carrier, software, application

This thesis examined the practices of intelligent transportation systems and services among the carriers in Kymenlaakso. The purpose was to study what kind of systems and services the carriers use and whether they had encountered any problems. The future plans of the carriers and the information flow involved in the intelligent transportation systems were also examined. The data were gathered by interviewing the staff of the carriers.

Theoretical framework was started with defining the intelligent transportation systems as a whole. Development of the intelligent transportation systems is rapid, so scientific publications as current as possible were used as data sources. Interviews were based on the information gathered and suitable carriers were searched. Interviews were conducted on site.

As the result the general impression of the intelligent transportation systems among the carriers in Kymenlaakso was obtained. Interviews included questions about data processing software, order commitment software, navigation systems, safety systems for heavy vehicles and tracking systems. The interviews brought up some problems for which development suggestions were proposed.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
2	ÄLYKKÄÄT LIIKENNEJÄRJESTELMÄT SUOMESSA	8
	2.1 Älykkäät liikennejärjestelmät yleisesti	9
	2.1.1 Määritelmä	9
	2.1.2 Toimintaympäristö	9
	2.2 ITS Finland ry	10
	2.2.1 Yhdistyksen tavoite ja toiminta	10
	2.2.2 Strategiatyö ja painopisteet vuodelle 2012	11
	2.3 Tavaraliikenne	11
	2.3.1 Suomen tavaraliikenteen haasteet	11
	2.3.2 Sähköinen tiedonsiirto	12
	2.3.3 Tavaraliikenteen portaalit ja yleiset tietojärjestelmät	13
	2.3.4 Kuljetusten ja ajoneuvojen tunnistaminen	14
	2.4 Älykkäät ajoneuvot	15
	2.4.1 Turvallisuuden edistäminen	15
	2.4.2 Navigointilaitteet	17
	2.5 Väyläinfrastruktuuri	18
	2.5.1 Liikenteen ohjaus	18
	2.5.2 Liikennetiedon ja tieverkoston kansalliset järjestelmät	19
	2.5.3 Taloudellinen ohjaus	21
3	EUROOPPALAINEN ÄLYLIIKENNEPOLITIikka	21
	3.1 Tavoitteet ja menetelmät	21
	3.2 Direktiivi (ITS Directive)	22
	3.3 Toimintasuunnitelma (ITS Action Plan)	22

4 TUTKIMUS ÄLYKKÄIDEN LIIKENNEJÄRJESTELMIEN KÄYTÄNNÖISTÄ KYMENLAAKSON KULJETUSYRITYKSISSÄ	24
4.1 Tutkimusmenetelmät	24
4.2 Haastattelut	24
4.3 Haastatellut yritykset	24
4.3.1 Henkilöstömäärät	25
4.3.2 Kuljetusajoneuvojen määrä	26
4.3.3 Yritysten toiminta	26
5 HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET	27
5.1 Yritysten käyttämät ohjelmistot	27
5.1.1 Yritysten omat ohjelmistot	27
5.1.2 Asiakkaan/yhteistyökumppanin ohjelmistot	29
5.1.3 Mahdolliset integroinnit muihin järjestelmiin	29
5.2 Tilausjärjestelmät	29
5.2.1 Käytetyimmät menetelmät	29
5.2.2 Prosessin kulku	30
5.2.3 Sähköisen tiedonsiirron nykytila haastatelluissa yrityksissä	31
5.3 Seurantajärjestelmät	31
5.3.1 Seurantajärjestelmien käytöstä	32
5.3.2 Esimerkkejä seurantajärjestelmistä	33
5.4 Reitinopastus ja poikkeusten hallinta	35
5.4.1 Sovellusten käytön yleisyys	35
5.4.2 Sovellusten käyttökokemuksia	36
5.5 Ajoneuvojen turvalaitteistot	37
5.6 Tiedon saatavuus	38
5.6.1 Älyjärjestelmistä tiedottaminen	38
5.6.2 Tietokanavat	39
6 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ	40
LÄHTEET	42
LIITTEET	

## Liite 1. Kyselylomake

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Kymenlaakson kuljetusyritysten älykkäiden liikennejärjestelmien käytäntöjä päivittäisessä toiminnassaan. Tutkimuksella pyrittiin kartoittamaan, minkä verran älyliikenteen sovelluksia ja palveluja paikallisilla yrityksillä on käytössään sekä millaisia mahdollisia tulevaisuudennäkymiä yrityksillä on älypalvelujen suhteen. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli selvittää mahdollisia esille tulleita ongelmia. Yhtenä tärkeänä osa-alueena tutkimuksessa on myös kartoitettu yritysten tietämystä älykkäistä liikennejärjestelmistä yleisesti, eli tiedotetaanko järjestelmistä ja palveluista tarpeeksi.

Logistiikan alalla on aikaisemmin tutkittu yritysten käyttämiä sähköisiä menettelyjä valtakunnallisella tasolla. TIEKE (Tietoyhteiskunnan Kehittämiskeskus ry) suoritti vuoden 2010 lopussa liikenne- ja viestintäministeriön Älylogistiikkaohjelmaan liittyen kyselyn kuljetusasiakkaitten joukossa heidän sähköisten menettelyjen ja tiedonsiirron käytöstään. Tällöin selvitettiin erityisesti kuljetustilauksen, lähetystietojen (rahtikirja) ja toimitustietojen (vastaanottotiedot) käyttöä. Tuloksista todettiin, että yritysten tarve ottaa sähköiset toimintatavat käyttöön on toistaiseksi pieni johtuen muun muassa pienistä volyymeistä. Kuljetusten tilaaminen tapahtuu etupäässä puhelimitse. Tiedon sekä järjestelmätuen puute olivat vastaajien mukaan suurin este sähköisten menettelyjen käytölle. Toisaalta ne yritykset, jotka käyttävät sähköisiä toimintatapoja, ilmoittivat käytön eduiksi helppouden ja virheettömyyden. Kuljetusyritysten tarjoamat Internet-tilauspalvelut ovat myös tutkimuksen mukaan kasvattamassa suosiota. (Logistiikan sähköinen tietopaketti 2011: 5.)

TIEKEN tutkimukseen osittain pohjautuen tässäkin tutkimuksessa yksi osa-alue on yritysten käyttämät tilausjärjestelmät. Koska tässä selvityksessä on kyse älykkäistä liikennejärjestelmistä kokonaisuutena, kyseltäviksi aiheiksi otettiin mukaan myös yritysten käyttämät ohjelmistot, seurantajärjestelmät, reitinopastukseen liittyvät sovellukset ja palvelut, ajoneuvojen turvalaitteistot sekä tiedon kulku. Älykkäiden liikennejärjestelmien rooli logistiikan alalla on kasvamassa, sillä toimivilla järjestelmillä yrityksen toimintaa voidaan tehostaa ja kustannuksia pienentää.

Työn toimeksiantaja on KymiTechnology, joka on Kymenlaakson ammattikorkeakoulun tekniikan ja liikenteen toimialan palvelukonsepti. KymiTechnology suuntautuu toiminnassaan maakunnan yritysten ja yhteisöjen toiminnan tukemiseen käyttäen hy-

väksi korkeakoulun laaja-alaista ja monipuolista osaamista sekä talon resursseja. Palveluita ovat muun muassa asiantuntijapalvelut, tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiopalvelut, koulutuspalvelut sekä opetuslaboratorioiden palvelut. Asiakkaiden toimeksiannot toteutetaan ohjattuina opinnäytetöinä, käytännön työharjoitteluna tai tutkimus- ja kehittämisprojektien (T&K) kautta. KymiTechnology järjestää myös osaamisalueisiinsa (kuva 1) liittyviä kursseja ja koulutuskokonaisuuksia. (KymiTechnology.)



Kuva 1. KymiTechnologyn osaamisalueet (KymiTechnology)

## 2 ÄLYKKÄÄT LIIKENNEJÄRJESTELMÄT SUOMESSA

Tässä luvussa kuvataan älykkäitä liikennejärjestelmiä kokonaisuudessaan Suomessa; missä kaikessa järjestelmiä hyödynnetään ja mihin tarkoituksiin niitä kehitetään? Käsitteenä älykkäät liikennejärjestelmät on hyvin laaja kokonaisuus, ja tarkoitus on kuvailla tärkeimmät kehitysalueet. Kuvaus älykkäistä järjestelmistä ei ole kaiken kattava, mutta pääasiallisena tarkoituksena on tuoda esiin ajankohtaisia asioita. Joukkoliikenne on rajattu pois tarkemmasta käsittelystä, koska tässä työssä on kyse logistiikasta.



## 2.1 Älykkäät liikennejärjestelmät yleisesti

### 2.1.1 Määritelmä

Älykkäillä liikennejärjestelmillä (Intelligent Transport Systems) tarkoitetaan henkilö- ja tavaraliikenteen helpottamiseksi kehitettyjä tieto- ja viestintäteknisiä järjestelmiä. Järjestelmillä pyritään parantamaan liikenneturvallisuutta, sujuvuutta, tehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä yhdistämällä liikenne ja sitä koskeva informaatio. Havaintojen keruu tapahtuu automaattisesti antureilla, sensoreilla ja paikannuslaitteilla, ja toisaalta liikkujat välittävät aktiivisesti havaintojaan liikenteestä. Joinakin esimerkkeinä älykkäistä liikennejärjestelmistä voidaan mainita ajoneuvojen paikannusjärjestelmät, liikenneolosuhteiden seuranta järjestelmät, erilaiset kuljetus-tilaus-järjestelmät rahdinkuljetuksessa sekä joukkoliikenteen informaatiopalvelut. Yhteistyöketjun muodostavat keskenään palveluyritykset, viranomaiset ja sähköinen media. Julkinen hallinto ja yritykset vastaavat järjestelmien ja palvelujen kehittämisestä. (Valitse älykäs liikenne 2006: 3.)

Liikennemäärien jatkuva kasvu, samoin kuin liikenteen kasvihuonepäästöt ovat kasvattaneet tarvetta kehittää erilaisia sovelluksia ja palveluja liikenteen hallintaan. Esimerkiksi useissa Keski-Euroopan maissa älykkäisiin järjestelmiin käytetään jopa 20 % liikenneinfrastruktuurin investoinneista. Myös Suomessa älykkäitä liikennejärjestelmiä on ollut käytössä pitkään, erityisesti lento-, rautatie- ja vesiliikenteessä sekä puutavarakuljetuksissa. Älykkään liikenteen teknologiat ja palvelut muodostavat nykyisin merkittävän liiketoiminta-alueen. (Valitse älykäs liikenne 2006: 2-3.)

### 2.1.2 Toimintaympäristö

Älykkäitten liikennejärjestelmien toimintaympäristö voidaan jäsentää monella eri tavalla. Helpoin tapa ymmärtää älykkäiden järjestelmien kokonaisuutta on jakaa se järjestelmiä käyttäviin ja kehittäviin osapuoliin: ajoneuvoteollisuus, infrastruktuuri, viranomaiset ja elinkeinoelämä. Infrastruktuuriin lukeutuvat mm. liikenneväylät, väylien suunnittelijat, rakentajat, ylläpitäjät, huoltajat sekä liikennepalveluiden käyttäjät. Viranomaisilla tarkoitetaan lähinnä liikenneviranomaisia sekä rajaviranomaisia. Elinkeinoelämään lukeutuvat taas mm. liikenteenharjoittajat, tieto- ja viestintäteknikan valmistajat, palveluintegraattorit, telemaattisten sovellusten ja palveluiden kehittäjät,

sähköinen media, vakuutusyhtiöt sekä tutkimus ja koulutus. (Älykkään liikenteen kehittämisstrategia vuosille 2007-2011 2007: 9.)

Toisaalta älykkäät liikennejärjestelmät voidaan myös hahmottaa liikennemuotojen mukaan seuraavasti: tavaraliikenne, joukkoliikenne ja yksilöliikenne. Tavaraliikenne taas on jaoteltavissa kulkumuodon mukaan, eli tieliikenne, kiskoliikenne, vesiliikenne ja ilmaliikenne. Jokaisessa liikennemuodossa hyödynnetään nykyisin älykkäitä liikennejärjestelmiä, mutta tieliikenteeseen palveluita ja sovelluksia on viime vuosina kehitetty eniten. (Älykkään liikenteen kehittämisstrategia vuosille 2007-2011 2007: 9.)

## 2.2 ITS Finland ry

### 2.2.1 Yhdistyksen tavoite ja toiminta

ITS Finland ry on yhteistyöfoorumi, jonka tarkoituksena on edistää älykkään liikenteen ja kuljetuksen palvelujen toteuttamisen ja liikennetelematiikan (tietoliikenteen ja tietojenkäsittelyn yhdistäminen liikenteen eri sovelluksissa) liiketoiminnan yleisiä edellytyksiä Suomessa. Lisäksi yhdistys pyrkii tekemään tunnetuksi tieto- ja viestintätekniikan yhteiskunnallista vaikuttavuutta liikenteen turvallisuuden, sujuvuuden, tehokkuuden ja ympäristöystävällisyyden parantamisessa sekä tie-, vesi-, raide- ja ilma-liikenteen ongelmien ratkaisemisessa. Yhdistys muun muassa tukee asiantuntijana alan innovaatio toimintaa sekä tutkimusta ja koulutusta, kehittää arvoverkoston yhteistyötä ja liiketoimintamalleja palvelujen toteuttamisessa, edistää alan kilpailua ja vientä tekemällä tunnetuksi parhaita käytäntöjä ja ratkaisuja, harjoittaa voittoa tavoittelematonta koulutusta, tiedotusta, neuvontaa, tilastointia ja näyttelytoimintaa sekä julkaisee ja ylläpitää alan kehittämisstrategiaa. (ITS Finland tiivistelmä toiminnasta.)

Yhdistys toimii verkostona, joka kokoaa yhteen hallinnon, tutkimuksen ja yritysten osapuolet. Toiminnan lähtökohtana on yhteistyö ja avoimuus, ja perustana suomalainen osaaminen ja sen kehittäminen älykkäiden kotimaisten ratkaisujen toteuttamiseksi. Vastaava verkosto on myös nykyisin useimmissa Euroopan maissa sekä muualla maailmassa. (Älykkään liikenteen kehittämisstrategia vuosille 2007-2011 2007: 10.)

## 2.2.2 Strategiatyö ja painopisteet vuodelle 2012

ITS Finland tuottaa vuosittain päivitetyn liikenteen ja logistiikan telematiikan kehittämisstrategian, jonka pohjalta esitetään aloitteita hankkeiden ja ohjelmien käynnistämiseksi ja suuntaamiseksi. Strategia ja aloitteet perustuvat alan markkinaselvitykseen sekä verkoston asiantuntijoiden toteuttamaan tulevaisuustyöskentelyyn, joka pyrkii tunnistamaan kehityksen suuntalinjat muutaman seuraavan vuoden aikana. Yhdistyksen strategian perustana on tavoite nähdä liikenne useista liikennemuodoista koostuvana kokonaisuutena. (ITS Finland tiivistelmä toiminnasta.)

Vuonna 2012 ITS Finland toimii kahtena teemaryhmänä:

1. arkkitehtuuri, teknologia ja käytettävyys
2. liiketoiminta ja arvoverkkoyhteistyö (ITS Finland tiivistelmä toiminnasta).

Vuonna 2012 yhdistyksen painopisteenä on erityisesti parantaa älykkään liikenteen järjestelmien ja palvelujen yhteentoimivuutta, edistää valtakunnallisten ratkaisujen syntymistä, kehittää kansainvälistä verkostoitumista ja jäsenyrityksien vientimahdollisuuksia sekä toimia aktiivisena kehityksen veturina alan tutkimuksessa, kehityksessä ja alan kehitystä tukevien toimien kehityksessä. Lisäksi yhdistys kehittää älykkään liikenteen toimialaa osallistumalla kansallisen ITS Master Planin (älyliikennestrategian päivitys) sekä liikennepoliittisen selonteon toimenpideohjelman laatimiseen. (ITS Finland tiivistelmä toiminnasta.)

## 2.3 Tavaraliikenne

### 2.3.1 Suomen tavaraliikenteen haasteet

Liikenne- ja viestintäministeriön tekemän Logistiikka 2010 -julkaisun mukaan Suomessa logistiikkakustannukset olivat vuonna 2010 11,9 % yritysten liikevaihdosta. Edellisiin vuosiin verrattuna osuus on hiukan pienentynyt. Taustalla ovat kuljetuskustannusten tuntuva lasku ja toisaalta varastointikustannusten hienoinen nousu. Julkaisussa esitellyn selvityksen mukaan kustannusten nousu, kilpailun kiristyminen ja osaavan henkilöstön saatavuus ovat logistiikan yrityksissä suurimmat uhkatekijät. Erot eteläisen ja muun Suomen välillä logistisissa toimintaedellytyksissä ovat kasvaneet.

Selvityksestä ilmenee myös, että kansainvälisissä vertailuissa Suomen kilpailukyky ja logistinen toimivuus on hyvä. (Logistiikka-selvitys 2010: 14.)

Kansainvälisesti vertaillen Suomen logistiikkakustannusten osuus on kuitenkin suhteellisen korkea, ennen muuta pitkistä etäisyyksistä johtuen. Teollisuuden kilpailukyky pyritään säilyttämään pysymällä jatkuvasti askeleen edellä kilpailijamaita logistiikkaratkaisuisissa, niin maanteilla, rautateilla kuin vesiväylillä. Suomen tavaraliikenteen tonneista kuljetetaan noin 70 prosenttia maanteitse, loput vesitse ja rautateitä pitkin. Maantiekuljetusten suuresta osuudesta johtuen suuntana on pyrkiä vähentämään varastointia sekä parantamaan kuljetusten täsmällisyyttä. Vesi- ja rautatiekuljetukset vaativat usein vielä autokuljetuksia tuotteiden lopulliseen jakeluun asiakkaille, ja tästä johtuen satamista ja rautateiden rahtiterminaaleista onkin tullut keskeisiä älykkään tavaraliikenteen solmukohtia. (Valitse älykäs liikenne 2006: 10.)

### 2.3.2 Sähköinen tiedonsiirto

Tavaraliikenne ja logistiikka ovat Suomessa keskeisessä roolissa älyliikenteen toteuttamisessa. Ajoneuvoihin kehitetään älyn, ajantasaisen tiedon ja dynaamisen tiedonvaihdon sovelluksia. Koko toimitusketjun hallintaan liittyviin sovelluksiin kiinnitetään myös huomiota ja kuljetusten päätelaitteet ovat kehittyneet yhteentoimiviksi tilaus- ja toiminnanohjausjärjestelmien kanssa. Yhteentoimivuus parantaa tuottavuutta ja lisää kilpailua alalla. Kuljetusten sähköiset toimintamallit ovat tällä hetkellä tehokkaamman logistiikan kärkihankkeita. (Kansallinen älyliikenteen strategia 2010: 20.)

Logistiikkayritysten Liiton mukaan suomalaisia yrityksiä kannustetaan siirtymään manuaalisista tiedonsiirtotavoista sähköisten palveluiden käyttäjiksi. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi puhelimella, faksilla tai sähköpostilla tehtävistä kuljetustilauksista luopumista ja alan yritysten tai liiton tilausjärjestelmien käyttöön ottamista. Suomessa lähetystiedoista noin 40 prosenttia siirtyy sähköisesti, kun vastaava luku muissa Pohjoismaissa on 90–95 prosenttia. Useissa suurissa yrityksissä sähköinen tiedonsiirto on jo käytössä, mutta keskisuuret ja pienet toimijat ovat pitempään odotelleet siirtymistä uuteen tekniikkaan. (Kuljetusala siirtymässä kokonaan sähköiseen tiedonsiirtoon 2011: 7.)

Tavaraliikenteen sähköinen tiedonsiirto sisältää uudistetun rahtikirjastandardin ja yksilöllisen rahtikirjanumeron sekä muun muassa standardisoidut sanomasisällöt, SSCC-

numeroidut (kuljetusyksiköiden tunnistamiseen ja seurantaan tarkoitettut) kollilaput, sovitut tiedonsiirtotavat sekä sähköisen laskutuksen. Näistä rahtikirjan yksilölliseen numerointiin siirtyminen vuoden 2012 alusta lähtien on yksi suurimmista muutoksista. Kuljetusten tilaajat noutavat numeron yhteisestä tietokannasta, mikä vaatii ohjelmistojen päivittämisen uuteen järjestelmään sopivaksi. Rahtikirjan yksilöllinen numerointi yleisestä tietokannasta mahdollistaa muun muassa sen, että harhautuneen lähetyksen tiedot voidaan selvittää tai elintarvikkeiden liikkeitä kuljetusketjussa todentaa. Toinen jo tehty muutos on alalla kotimaan tavarankuljetusten rahtikirjan (SFS 5865) standardisointi yhteensopivaksi sähköistä tiedonsiirtoa varten. (Kuljetusala siirtymässä kokonaan sähköiseen tiedonsiirtoon 2011: 7.)

Logistiikkayritysten Liiton mukaan edellytykset koko toimitusketjun sähköistykseen ovat valmiina vuoden 2013 alkuun mennessä. Sähköinen tiedonsiirto lisää yleisesti ottaen toimitusvarmuutta, minimoi manuaalisesti tehtävää työtä ja synnyttää säästöjä. Pohjoismaissa ja Keski-Euroopassa sähköinen toimintatapa on ainoa hyväksytty toimintamalli, mikä pienentää omalta osaltaan näiden maiden logistiikkakustannuksia. Toisaalta myös ympäristön kuormitus vähenee, kun vajaat ja turhat kuljetukset jäävät pois. (Kuljetusala siirtymässä kokonaan sähköiseen tiedonsiirtoon 2011: 7.)

### 2.3.3 Tavaraliikenteen portaalit ja yleiset tietojärjestelmät

Erilaiset portaalit tarjoavat myös kuljetusyriyksille ja asiakkaille mahdollisuuden sähköisiin palveluihin. Portaalien avulla kuljetusasiakas pystyy lähettämään kuljetukseen liittyvät tietonsa, kuten kuljetustilauksen ja rahtikirjan kuljetusyriykselle sähköisesti, sekä usein myös seuraamaan lähetyksensä tilaa. Palvelu antaa usein myös asiakkaalle mahdollisuuden tulostaa standardin mukaisen rahtikirjan ja kolliosoitelaput annettujen tietojen mukaan täytettynä. (Logistiikan sähköinen tietopaketti 2011: 11.)

Logistiikkayritysten Liiton ylläpitämä Kuljetustilaus.fi -sivusto on yksi esimerkki tällaisesta portaalista. Palveluun rekisteröitymisen jälkeen asiakkaat voivat tehdä sähköisen kuljetustilauksen usean liiton jäsenyrityksen kautta. Portaalin tarkoituksena on tehdä kuljetustilaukset Suomen eri logistiikkaketjuilta helpoiksi ja nykyaikaisiksi. (Kuljetustilaus.fi –portaali.)

Yleisistä tavaraliikennettä palvelevista Internet-pohjaisista tietojärjestelmistä voidaan mainita meriliikenteen tietojärjestelmä PortNet, joka on portaalija huomattavasti laa-

jempi kokonaisuus. Järjestelmää ylläpitää Liikennevirasto. PortNetiin tallennetaan kaikki Suomen ulkomaan alusliikenteen satamakäynnit. Järjestelmään syötetään aluskäynneistä muun muassa seuraavat tiedot: alusilmoitus, lasti-ilmoitus, vaarallisen lastin ilmoitus ja alusjäteilmoitus tai tieto alusjätepoikkeusluvasta. Järjestelmän pääasialliset toimijat ovat laivameklarit, tulliviranomaiset, satamat, merenkulkuviranomaiset, merivartiosto sekä huolintaliikkeet ja satamaoperaattorit. Järjestelmä toimii käyttäjätunnuksilla. (PortNet.)

#### 2.3.4 Kuljetusten ja ajoneuvojen tunnistaminen

Haasteena kuljetuksissa on varmistaa, että lähtenyt tavara on saapunut myös perille. Kuljetusalustojen, tavaraerien, pakkausten ja tuotteiden yksilöinti ja tunnistaminen on pitkään perustunut viivakoodeihin. Nykyisin suuntana on ollut siirtyminen RFID - teknologian mahdollistamiin etätunnistimiin, joiden avulla luetaan suuria määriä pakkauskauksia kerralla. Etätunnistimet auttavat tehostamaan tavaran lastaamista ja purkamista. Suomessa toistaiseksi RFID-teknologiaan siirtyminen on ollut kuitenkin odotettua hitaampaa. (Valitse älykäs liikenne 2006: 11.)

VTT:n (Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus) vuonna 2010 tekemän tutkimuksen mukaan RFID-teknologian käyttöönotto helpottaisi varsinkin Suomen ja Venäjän välisiä tavarankuljetuksia. RFID-etätunnistejärjestelmien käyttöönotto hyödyttäisi koko toimitusketjua, asiakkaita ja viranomaistoimintaa maiden rajalla. Etätunnistustekniikka mahdollistaa reaaliaikaisen tiedon saatavuuden ja prosesseja pystytään seuraamaan tietoverkossa ja eri mobiililaitteissa. Etuja saavutetaan myös toimitusvarmuudessa ja varastojen hallinnassa. VTT:n tutkimuksen mukaan useat suuret globaalit yritykset ovat siirtymässä tavarayksiköiden tunnistamisessa RFID-tunnisteisiin. Kuljetusyksikön paikannus voi perustua satelliittipaikannukseen, verkkopaikannukseen, WLAN-paikannukseen (Wireless Local Area Network, langaton lähiverkkotekniikka) tai näiden yhdistelmiin. (Lahtinen & Permala 2010.)

Ajoneuvojen sähköinen tunnistaminen ja kulunvalvonta kameroiden ja etätunnisteiden avulla on myös yleistynyt. Kansainväliset sopimukset edellyttävät käytännössä muun muassa ajoneuvojen tunnistusta saavuttaessa satama-alueelle. Kulunvalvonta tehostuu jatkuvasti myös teollisuudessa ja kaupan alueilla. (Valitse älykäs liikenne 2006: 11.)

## 2.4 Älykkäät ajoneuvot

### 2.4.1 Turvallisuuden edistäminen

Nykyään liikenneturvallisuutta pyritään parantamaan ja liikenteen ympäristökuormitusta vähentämään muun muassa edistämällä ajoneuvokannan uudistumista ja ajoneuvojen varustamista turvallisuutta parantavilla ratkaisuilla (Älykkään liikenteen kehittämisstrategia vuosille 2007-2011 2007: 25). Junien, laivojen ja lentokoneiden osalta hyödynnetään tieto- ja viestintätekniikkaa ja täsmällistä ympäristön analysointia, joka tuottaa reaaliaikaista ohjaustietoa kuljettajalle. Erilaiset automatisoidut järjestelmät yleistyvät kaiken aikaa, kuten esimerkiksi junien automaattijarrutus ennalta määritetyissä kriittisissä tilanteissa. (Valitse älykäs liikenne 2006: 6.)

Tieliikenteen ajoneuvoihin älykkäät järjestelmät ovat saapuneet pikkuhiljaa. Autoteollisuudessa Volvo on ollut edelläkävijä älyratkaisuissa, ja se alkoi jo viime vuosikymmenellä rakentaa autoihinsa turvallisuutta parantavia, asiakkaan mukaan räätälöitäviä ratkaisuja. Suomessa järjestelmien käyttöönoton yleistymistä hidastaa kuitenkin vielä auton toimitusmatkan pituus maailmalta. Mitä pitempi auton toimitusmatka on, sitä enemmän se vaikuttaa joustavuuteen ja vähentää liikkumavaraa varusteiden räätälöinnin suhteen. Älykkäitä järjestelmiä on alun perin kehitetty ensin lisävarusteiksi raskaiden ajoneuvojen tarpeisiin, josta ne ovat yleistyneet henkilöautoihin. Suurimmassa osassa lisävarusteita on kuitenkin vielä käytännön ongelmia, esimerkiksi soveltuvuus talviolosuhteisiin ja sitä kautta erilaiset virrehälytykset. (Vihma 2001.)

Hitaasta siirtymisestä ja käytännöllisyyden epävarmuudesta huolimatta Suomessakin autoihin on mahdollista saada monenlaisia turvallisuutta parantavia, älykkäitä järjestelmiä. Esimerkiksi ajonvakautus on tänä vuonna (2012) jo pakollinen ominaisuus kaikissa uusissa automalleissa. Viimeisimmät ajonvakautusjärjestelmät sisältävät kaarrejarrutuksen valvonnan, kaatumiseneston ja perävaunun vakautuksen. Saatavilla olevia älykkäitä järjestelmiä ovat myös automaattijarrutus ja hätäjarrutustehostin. Automaattijarrutuksen toimintaperiaate on, että auto jarruttaa kuljettajasta riippumatta jonkin esteen tullessa eteen. Ajonopeuden noustessa törmäystä ei ehkä voida välttää, mutta järjestelmän avulla ajonopeus kuitenkin laskee ennen osumaa. Hätäjarrutustehostin taas toimii niin, että ohjainlaite lisää jarruvoimaa polkimeen, kun se huomaa kuljettajan aloittavan jarrutuksen poikkeuksellisen nopeasti. Hätäjarrutustehostin on nykyisin useimmiten rakenteellinen osa ajonvakautusta. (Koisaari 2012: 13–16.)

Muita älykkäitä ratkaisuja ajoneuvoissa ovat pysäköimiseen liittyvät järjestelmät. Pysäköintitutka toimii ultraääniantureilla, joiden avulla järjestelmä havaitsee kuljettajan havaitsemattomissa olevia asioita ja varoittaa niistä. Laajempi järjestelmäkokonaisuus pysäköinnin avustukseen on pysäköintiautomatiikka, joka kertoo sopivat paikat auton pysäköimiseen. Järjestelmän ohjainlaite laskee anturitiedon perusteella, mitkä tyhjät ruudut ovat kyseiselle autolle tarpeeksi tilavia ja kuljettajalle kerrotaan sopivasta paikasta mittaristoon tulevalla viestillä. Automatiikka pyörittää tarvittaessa ohjauspyörää, mutta vaihteiden ja polkimien käyttö jää kuljettajan tehtäväksi. Edistyneimmät järjestelmät ohjeistavat kuljettajaa ottamaan autoa taakse ja eteenpäin useampaankin otteeseen. (Koisaari 2012: 22.)

Ajoneuvojen älykkäistä sovelluksista voidaan mainita myös kaistavahti, jonka tehtävä on varoittaa kuljettajaa siitä, että auto on kulkeutumassa pois omalta kaistaltaan. Kaistaviivat tunnistetaan laskennallisesti järjestelmän kameralta tulevasta kuvadatasta ja viivan ylitys ilman kytkettyä suuntavaloa aktivoi varoituksen. Kehittyneimmät järjestelmät ovat aktiivisia, eli ne kääntävät auton takaisin kaistalleen joko jarruja tai ohjaustehostinta käyttämällä. Kaistavahti on kuitenkin altis harhavaroituksille varsinkin talvisin, kun konenäkö sekoittaa lumen ja asfaltin rajat kaistaviivoihin. (Koisaari 2012: 20.)

Ajoneuvon yksittäisistä varusteista voidaan lisäksi mainita esimerkiksi älykäs vakionopeudensäädin, älyavain, rengaspainevalvonta, pimeänäköjärjestelmä, kuolleen kulman valvonta sekä sammutusautomatiikka. Älykäs vakionopeudensäädin säätää nopeuden edessä kulkevan auton mukaiseksi sekä pitää turvavälin ajallisesti samana. Älyavaimella tarkoitetaan sitä, että auton lukituksen avaamiseen ja moottorin käynnistämiseen riittää, että avain on mukana. Älyavaimeen voi myös tallentaa erilaisia tietoja, kuten esimerkiksi äänentoiston asetukset tai ohjauspyörän ja peilien säädöt. Rengaspainevalvonta perustuu taas joko suoraan rengaspainetta mittaavaan menetelmään tai renkaan pyörintänopeutta seuraavaan järjestelmään. Pimeänäköjärjestelmä toimii lämpökameraperiaatteella tai infrapunakuvauksena, ja kuvaustieto välittyy molemmissa auton keskikonsolissa tai mittarissa sijaitsevaan näyttöruutuun. Kuolleen kulman valvonta tapahtuu joko kameran tai tutkan avulla. Jos ajoneuvon kuljettaja on vaihtamassa kaistaa takaa tulevan eteen tai esimerkiksi toisen auton kylkeen, järjestelmä varoittaa äänimerkillä, varoitusvalolla tai molemmilla. Sammutusautomatiikan tarkoi-



tuksena on säästää polttoainetta sammuttamalla moottorin ajoneuvon ollessa pysähdyksissä. (Koisaari 2012: 12–25.)

Ajoneuvojen uutta tekniikkaa älyratkaisuihin edustavat tulevaisuudessa myös laitteistot, jotka mahdollistavat autojen keskustelemisen keskenään. Järjestelmästä on toistaiseksi VTT:n Tampereen toimipisteen esittelemiä prototyyppejä ja kaupallisia sovelluksia arvioidaan saapuvan markkinoille aikaisintaan parin vuoden kuluttua. Järjestelmän avulla vastaan tullut auto voi välittää kelivaroituksen paikoista, joissa tie on ollut liukas. Käytännössä tieto välittyy osin langattomalla WLAN-yhteydellä, osin matkapuhelimien tukiasemia käyttäen kuljettajan edessä olevalle ruudulle, jossa varoitukset näkyvät kartalla kolmioina. (Uusi tekniikka vie kelivaroituksen autosta toiseen 25.1.2012.)

Liikenneturvallisuuden parantamisen lisäämiseksi ajoneuvoihin on viime vuosina kehitelty käyttöönotettavaksi hätäkeskusjärjestelmä eCall, jonka toteuttamisesta Euroopan komissio, autoteollisuus ja useat jäsenvaltiot ovat allekirjoittaneet aiesopimuksen. Onnettomuuden sattuessa ajoneuvon laite lähettää itsenäisesti satelliittipaikannukseen perustuvan sijaintitiedon hätäkeskukseen ja avaa puheyhteyden. Apua saadaan näin nopeammin perille tarkemman sijaintitiedon avulla. (Valitse älykäs liikenne 2006: 7) Järjestelmän arvioidaan vähentävän liikennekuolemia Suomessa 4,5-9 %. Tällä hetkellä eCall -järjestelmä on Suomessa tulossa pakolliseksi uusiin autoihin parin vuoden sisällä. (Liimatainen.)

#### 2.4.2 Navigointilaitteet

Erilaiset navigointijärjestelmät ovat ehkä yksi älyliikenteen tunnetuimpia ja pitkään markkinoilla olleita järjestelmiä. Navigointijärjestelmät auttavat tieliikenteessä matkustavia, samoin kuin ne ovat jo kulkuneuvojen vakio-ominaisuuksia niin merenkulussa, lentoliikenteessä kuin rautatieliikenteessäkin. GPS (Global Positioning System) on nykyisin käytetyin navigointimenetelmä, mutta myös Venäjällä on vastaava GLO-NASS -järjestelmä sekä kehityksen kohteena on myös eurooppalainen satelliittinavigointi- ja paikannusjärjestelmä GALILEO. GALILEO -järjestelmän tarkoituksena on hyödyntää matkustajan sijaintia koskevia täsmällisiä tietoja varsinkin turvallisuuteen liittyvissä tarkoituksissa, esimerkiksi ilmailun ja merenkulun alalla. Tieliikenteen osalta navigointiin liittyviin sovelluksiin kuuluvat muun muassa autonavigointi, sähköinen maksujen keruu, kalustonhallinta ja kuljettajan apuvälineet. Rautatieliikenne taas hyö-

tyy parantuneista rataselvityksistä ja matkustajille suunnatuista tietopalveluista. (Älykkäät liikennejärjestelmät – Tietotekniikka liikenneverkkojen palveluksessa 2003: 3.)

Ajoneuvoissa käytettäviä navigointijärjestelmiä on karkeasti luokiteltuna kahdentyyppisiä: valmistajien autokohtaisia järjestelmiä ja tarvikelaitteita. Valmistajien autokohtaiset järjestelmät ovat sijoitettuna kiinteästi ajoneuvon kojelautaan, ja nykyaikainen väylätekniikka mahdollistaa järjestelmän yhteentoimivuuden muiden järjestelmien kanssa. Tarvikelaitteet ovat yleensä irrallisia, tuulilasiin kiinnitettäviä näyttötauluja, jotka toimivat kosketuksesta. (Koisaari 2012: 20.)

Puhelimissa navigointi on muuttunut jo perusominaisuudeksi isojen kosketus- ja värinäyttörüutujen yleistyttyä. Puhelimella pääsee selaamaan Internetin verkkosivuilla olevia karttasovelluksia sekä puhelimessa voi olla valmiina navigointisovellus karttoineen tai muita autoilijaa palvelevia sovelluksia. (ITS Finland tiivistelmä toiminnasta.) Tulevaisuudessa sijaintiin perustuvissa palveluissa käytetään pohjana taajamien kolmiulotteisia malleja, jotka luodaan laserkeilauksella. Mallinnettu kolmiulotteinen maisema on navigoinnin uudistus, joka mahdollistaa jatkuvasti päivittyvän informaation. Sovellus ladataan älypuhelimeen tai tablettiin, ja siihen on suunniteltu myöhemmin käyttöön otettavaksi ominaisuudeksi mahdollisuus itse päivittää mallia. Muutos, esimerkiksi puun tai lyhtypylvään lisäys, päivitetään tietokantaan, josta se siirtyy edelleen muiden käyttäjien laitteisiin. (Leidenius 2012: 26–27.)

## 2.5 Väyläinfrastruktuuri

### 2.5.1 Liikenteen ohjaus

Suomessa tavoitteena on kehittää älykkäitä liikennejärjestelmiä niin, että tieliikennekuolemia olisi vuonna 2025 enintään sata ja muissa liikennemuodoissa nolla. Ajoneuvoihin kehiteltävien turvalaitteiden lisäksi liikenteen ohjausta parannetaan muun muassa automaattisella kameravalvonnalla. Kameravalvonnan avulla pystytään tarkkailemaan esimerkiksi keskinopeuksia ja ajokäyttäytymistä sekä hyödyntämään pisteistä nopeusvalvontaa. (Kansallinen älyliikenteen strategia 2010: 19.)

Toinen tärkeä kehityssuunta on tiedottaminen sää- ja keliolosuhteista tiellä liikkujille. Liikenteen ohjaus ja tiedotus tapahtuu liikennekeskuksesta muuttuvien opasteiden, lii-

kennemerkkien, liikennevalojen sekä vaihtuvien nopeusrajoitusten avulla. Ohjausta voidaan käyttää hyödyksi myös tiedotettaessa onnettomuuksista tai muista häiriöistä, kuten esimerkiksi väylän kunnostamisesta. Liikennettä seurataan ympäri Suomea satodoilla anturi- ja kamerapisteillä, ja kaupunkialueilla havaintopisteitä on hyvin tiheästi. Tavoitteena on lähettää ajantasaista tietoa liikkujille liikenneväylän kunnosta, riippumatta liikennemuodosta. Junien kulunvalvonnan osalta tarkastuspisteitä on rakennettu koko rataverkostolle, meriliikenteessä taas tutka- ja kameravalvonnan ohella alukset lähettävät sijaintitietonsa meriliikenteen ohjauskeskukseen. Lentoliikenteessä toimitaan samalla periaatteella. (Valitse älykäs liikenne 2006: 4-5.)

Suuntana tulevaisuudessa on langattomien tekniikoiden avulla siirtyä liikenteen opastuksessa ja tiedotuksessa ajoneuvokohtaiseen opastukseen. Älykkäiden järjestelmien avulla tiedonsiirto ajoneuvojen ja väyläinfrastruktuurin välillä lisääntyy ja liikkujia voidaan varoittaa ja ohjata oikeisiin valintoihin reittien, aikataulujen ja nopeuksien suhteen. (Kansallinen älyliikenteen strategia 2010: 19.) Ajoneuvon paikantamiseen perustuvia henkilökohtaisia varoitusjärjestelmiä on käytettävissä nykyisin kaikissa liikennemuodoissa. Liikkujalla on mahdollisuus saada tieto puhelimeensa ääniviestinä, jos edessä on esimerkiksi ukkoskuuro tai lumimyrsky. (Valitse älykäs liikenne 2006: 7.)

### 2.5.2 Liikennetiedon ja tieverkoston kansalliset järjestelmät

Liikenteen sujuvuuden ja liikennetietojen hyödynnettävyyden lisäämiseksi on nykyisin olemassa useita erilaisia palvelukokonaisuuksia. Liikenneviraston ylläpitämä Digiroad on kansallinen tietojärjestelmä, johon on koottu koko Suomen tie- ja katuverkon tarkat sijainnit sekä tärkeimmät ominaisuustiedot. Järjestelmän tarkoituksena on tarjota liikenteen tarpeita palveleva ja ajantasainen tietosisältö liikenteen toimialan organisaatioille. Järjestelmä on tähän mennessä kattavin Suomen tiestöä kuvaava tietokanta, joka sisältää muun muassa seuraavia väyliin liittyviä tietoja: tien virallinen nimi ja numero, tien sijainti, nopeusrajoitus, sillat ja tunnelit, pysäköintitalot ja pysäköintialueet, kääntymis- ja ajokiellot, leveys-, korkeus- ja painorajoitukset, linja-autopysäkit, tavara- ja matkustajaliikenneterminaalit sekä talojen osoitteet. Digiroad-järjestelmän ylläpitäjiä ovat Liikenneviraston lisäksi kunnat sekä Maanmittauslaitos. (Digiroad Kansallinen tie- ja katutietojärjestelmä.)

Digitraffic on myös Liikenneviraston tarjoama palvelukokonaisuus, jonka kautta on saatavissa erilaista liikenteen sujuvuustietoa Suomen runkoverkolta. Palvelu on suunnattu liikenteen toimialan organisaatioille, kuten informaatiopalveluiden tuottajille sekä liikenteen hallinnan ja liikennesuunnittelun ammattilaisille. Informaatiopalveluiden tuottajille tarjotaan valmista dataa palvelurajapintojen (web service) kautta. Muille käyttäjille tarjolla on verkkopalvelu, jonka avulla voi muun muassa seurata ajantasais- ta liikennetilannetta ja luoda erilaisia raportteja halutuista tieosuuksista. Tiedonlähteinä Digitraffic käyttää Liikenneviraston matka-aikatietopalvelua sekä liikenteen auto- maattisia mittauspisteitä (LAM), tiesääasemien tietoja, kelikamerakuvia ja Tieliiken- nekeskuksen häiriötiedotteita. (Digitraffic: palvelun kuvaus.)

Yhtenä liikenneinformaation ilmaispalveluista voidaan mainita LiikenneNyt, jonka to- teuttajana ja palveluntarjoajana toimii Infotripla Oy. LiikenneNyt on palvelu liiken- teen seurantaan, tiedon jalostamiseen ja personointiin sekä jakeluun tiedon tarvitsijoil- le. Tiedot on tarkoitettu sekä yksittäisille liikkujille että alan ammattilaisille. Palvelu- ratkaisuun on toteutettu uusi liiketoimintaratkaisu, jonka avulla sitä voidaan hyödyn- tää eri kohteissa ja eri toimialoilla. Toistaiseksi palvelu toimii Tampereen seudulla verkossa ja mobiilipalveluna. Palvelu sisältää mm. dynaamisen karttaratkaisun, tiedot liikenteestä, palautekanavat sekä käyttäjien hallinnan. (LiikenneNyt – joustava palve- luratkaisu liikenneinformaatioon.)

Yksi tulevaisuuden mahdollisuus on liikenteen monipalvelumalli, jossa antureilla va- rustetut ajoneuvot keräävät liikennetietoa ja toimivat tiedonvälittäjinä. Tarkoituksena on, että jokainen tiellä liikkuja voi toimia tiedonkerääjänä, saada maksun välittämäs- tään tiedosta ja saada käyttöönsä vastaavasti muiden tiellä liikkujien keräämää tietoa. Yhteiseltä markkinapaikalta palveluntuottajat ostavat dataa ja käyttävät ja jalostavat sitä eteenpäin. (Laakso.) Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikennevirasto, Liikenteen turvallisuusvirasto ja Tekes ovat käynnistäneet kansallisen yhteistyöohjelman moni- palvelumallin kehittämiseksi. Palvelumallissa on tarkoitus toimia verkottuneesti, avoimia rajapintoja käyttäen. Ajoneuvoon liitettävän päätelaitteen kautta liikkuja voi saada tietoa muun muassa pysäköintipaikoista ja maksuista, käyttää matkailu- ja navi- gointipalveluja sekä saada ajantasaisia liikennetietoja ja varoituksia. (Monipalvelu- malli.)

### 2.5.3 Taloudellinen ohjaus

Suomessa liikkujia pyritään ohjaamaan niin, että he suosivat kestäviä liikennemuotoja. Käytössä ovat toimenpiteet, jotka vähentävät liikkumisen tarvetta, esimerkiksi etätyön edistäminen ja alue- ja yhdyskuntarakenteen eheyttäminen. Älykkäitä liikennejärjestelmiä ja järjestelmien tietovarantoja hyödynnetään yhdyskunnan suunnittelussa sekä maankäytön ja liikenteen yhteensovittamisessa. Palveluita ja työpaikkoja sijoitetaan niin, että liikenne- ja kuljetusolosuhteet ovat optimaaliset. (Kansallinen älyliikenteen strategia 2010: 19.)

Kestävien liikennemuotojen suosion lisäämiseksi käytetään myös muita taloudellisia keinoja, joita ovat esimerkiksi polttoaineverot ja tienkäyttömaksut. Suomessa liikenneministeriön työryhmä alkaa selvittää mahdollisuutta periä kaikilta autoilijoilta satelliittipaikannukseen perustuvaa tieliikennemaksua. Maksun mahdollinen käyttöönotto sijoittuisi kuitenkin kymmenien vuosien päähän, sillä asiaan tuovat mutkia muun muassa tietoturva ja yksityisyysdenturva. Tiemaksua olisi tarkoitus kerätä aiemmin suunnitellun ruuhkamaksun sijaan. (Jorma Ollila vetämään selvitystä tiemaksuista 3.2.2012.)

## 3 EUROOPPALAINEN ÄLYLIIKENNEPOLITIikka

### 3.1 Tavoitteet ja menetelmät

Euroopan komission julkaisun Intelligent Transport Systems in action mukaan Euroopan kuljetuspolitiikan ydin on toteuttaa kilpailukykyisiä, tehokkaita ja kestäviä kuljetusjärjestelmiä Euroopan kansalaisille ja liiketoiminnalle. Älykkäiden liikennejärjestelmien avulla tavoitteena on saavuttaa ja ylläpitää korkeaa elämänlaatua, helpottaa sijaintitietojen löytymistä sekä tavarankuljetusten sujuvuutta. Öljyn riittämättömyys tulevaisuudessa, kasviuonepäästöt ja liikennesuuhkat ovat muodostaneet haasteen kehittää vaihtoehtoisia polttoaineratkaisuja ja modernia liikenneinfrastruktuuria, käyttäen apuna älykkäitä hallinta- ja tietojärjestelmiä. Älykkäiden liikennejärjestelmien potentiaali piilee laajassa määrässä erilaisia sovelluksia eri kuljetusmuotoihin, niin matkustajille kuin tavarankuljetukseen. Sovellukset ovat jo laajasti käytössä EU:n alueella, mutta vielä kehittämisen varaa on paljon. Vaikka ITS -teollisuus on innovatiivista ja kilpailukykyistä, julkiset ja yksityiset varat ovat niukat ja käyttöä ei aina ole kohdennettu oikein. (Intelligent Transport Systems in action 2011: 2.)

Euroopan tasolla yhteistyötä kasvatetaan jatkuvasti, jotta saataisiin yhtenäinen kuljetusverkosto ja yhtenäinen runko liikennepolitiikalle koko EU:n alueella. Yhteistyön kehittämiseksi ja parantamiseksi on otettu käyttöön joulukuussa 2008 ITS Action Plan (Älykkäiden järjestelmien toimintasuunnitelma) sekä heinäkuussa 2010 ITS Directive (Älykkäiden järjestelmien direktiivi), jotka pätevät Euroopan unionin jäsenmaissa. Direktiivin ja toimintasuunnitelman tarkoituksena on nimenomaan yhtenäistää tieliikenteen älykkäiden järjestelmien käytäntöjä sekä lisätä järjestelmien yhteentoimivuutta Euroopassa. (Intelligent Transport Systems in action 2011: 3.)

### 3.2 Direktiivi (ITS Directive)

Direktiivi älykkäistä liikennejärjestelmistä on ensimmäinen Euroopan laajuinen lainsäädännöllinen perusta tieliikenteen älykkäille liikennejärjestelmille. Direktiivin on tarkoitus auttaa muun muassa järjestelmien yhteensovittamisessa, tarjota lainmukaisia reunaehtoja järjestelmien sovelluksille ja niiden käytölle sekä nopeuttaa modernien kuljetusteknologioiden käyttöönottoa. Direktiivillä tähdätään yhteistoiminnallisten palvelujen perustamiseen. Direktiivi asettaa tavoitteet ja periaatteet järjestelmien käyttöönotolle, mutta EU:n jäsenvaltioilla on mahdollisuus päättää, mihin palveluihin ne investoivat. EU-maat eivät näin ollen ole pakotettuja ottamaan kaikkia suositeltuja älykkäiden liikennejärjestelmien sovelluksia käyttöönsä. (Intelligent Transport Systems in action 2011: 3-4.)

### 3.3 Toimintasuunnitelma (ITS Action Plan)

Toimintasuunnitelman luominen ja julkaisu perustuu pitkään selvitystyöhön eri sidosryhmien kanssa. Tavoitteena on nopeuttaa älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönottoa ja erityisesti parantaa rajapintoja tieliikenteen ja muiden kuljetusmuotojen kesken. Toimintasuunnitelma tähtää myös kestävämpään tieliikenteeseen ja modernin teknologian kehittymiseen Euroopassa. (Intelligent Transport Systems in action 2011: 5.)

Toimintasuunnitelma kattaa laajasti erilaisia toimenpiteitä, joilla on tarkoitus laittaa teollisuus liikelle älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönoton edistämiseksi. Suunnitelmassa on kuusi toiminta-aluetta, sisältäen tarkennettuja toimintoja, jotka on tarkoitus saada käytäntöön vuosien 2009–2014 aikana. (Intelligent Transport Systems in action 2011: 5.)

Toiminta-alueet on jaettu seuraavasti:

Toiminta-alue 1: Optimaalinen tieverkoston, liikenteen ja matkustustiedon käyttö.

Toiminta-alue 2: Liikenteen ja tavarankuljetusten hallintaan tarkoitettujen älypalvelujen jatkuvuus Euroopan kuljetuskäytävillä.

Toiminta-alue 3: Tieliikenteen turvallisuus ja valvonta.

Toiminta-alue 4: Ajoneuvojen ja tieliikenteen infrastruktuurin välinen integraatio.

Toiminta-alue 5: Tietoturva, vastuut ja velvollisuudet.

Toiminta-alue 6: Maiden ja kaupunkien välinen ITS – yhteistyö. (Intelligent Transport Systems in action 2011: 6-7.)

Toiminta-alue 1:ssä keskitytään kehittämään tiedonkulkua siten, että olennainen liikennetieto välittyy käyttäjille turvallisuuden lisäämiseksi. Liikennetiedolla tarkoitetaan muun muassa tiedon välittämistä yksisuuntaisista kaduista ja nopeusrajoituksista. Kehittämisen kohteena ovat myös ajantasaiset karttasovellukset matkojen suunnitteluun. Toiminta-alue 2 sisältää kehittämistoimia kasvavien liikennemäärien hallintaan erityisesti Euroopan pääkuljetusväylillä sekä toimia ympäristön suojelemiseksi ja energiatehokkuuden parantamiseksi. Toiminta-alue 3 kattaa erilaisia toimenpiteitä liikenneturvallisuuden ylläpitämiseksi ja parantamiseksi. Tarkoituksena on kiinnittää huomiota erityisesti ikääntyneiden autoilijoiden turvallisuuteen ja muun muassa kehittää ajoneuvojen ominaisuuksiin kuuluvaa eCall – hätäkutsujärjestelmää. Toiminta-alue 4:n toimenpiteet liittyvät ajoneuvon ja ympäristön integraatioon; tarkoituksena on saada tiedonkulku ajoneuvoihin parhaalla mahdollisella tavalla. Toiminta-alue 5 sisältää tiedonhallintaan liittyviä turvallisuusseikkoja, kuten esimerkiksi eri osapuolien yksityisyydenturvan sekä eri sovellusten käyttämiseen liittyvät vastuut ja velvollisuudet. Toiminta-alue 6 taas pureutuu Euroopan maiden yhteistyön sekä yhdenmukaisten menetelmien kehittämiseen. Tarkoituksena on muun muassa lisätä teknistä tukea maiden välillä erilaisten sovellusten käyttöönoton helpottamiseksi. (Intelligent Transport Systems in action 2011: 6-7.)

## 4 TUTKIMUS ÄLYKKÄIDEN LIIKENNEJÄRJESTELMIEN KÄYTÄNNÖISTÄ KYMEN- LAAKSON KULJETUSYRITYKSISSÄ

### 4.1 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä selvityksessä käytettiin vapaamuotoista haastattelua. Haastattelussa samat aiheet ja kysymykset käsiteltiin kaikkien haastateltavien kanssa, mutta tarkoitus oli myös synnyttää mahdollista keskustelua aiheisiin liittyen. Tavoitteena oli käydä tekemässä haastattelut yrityksessä paikan päällä, jotta yrityksen toiminnasta saisi mahdollisimman hyvän kokonaiskuvan. Tavoite toteutui oikein hyvin, sillä kaikki yritykset suostuivat henkilökohtaiseen tapaamiseen.

### 4.2 Haastattelut

Pohjana haastatteluissa oli kyselylomake, jossa aiheet olivat teemoittain. Teemoja oli kuusi: yrityksen käyttämät ohjelmistot, tilausjärjestelmät, seurantajärjestelmät, reitinpastus ja poikkeusten hallinta, ajoneuvojen turvalaitteistot ja tiedon saatavuus. Teemojen sisällä kysymykset etenivät samaa tyyliä noudattaen: aiheen ydin (esimerkiksi mitä ohjelmistoja yritys käyttää tiedonhallintaan), mahdolliset tarkennukset ja lopuksi lisäkysymykset järjestelmän hyödyllisyydestä, kustannuksista suhteessa hyötyihin, esille tulleista ongelmista ja tulevaisuuden näkymistä lähivuosille. Lisäkysymyksissä kyselylomakkeeseen oli laitettu avuksi taulukkoja, joissa oli asteikko 1-5 (esimerkiksi arvioitaessa järjestelmän hyödyllisyyttä 1=ei lainkaan hyödyllinen...5=erittäin hyödyllinen). Taulukot olivat mukana lomakkeessa keskustelun tueksi. Haastattelun aikana muistiinpanot kirjattiin kyselylomakkeelle ja jokaiselta yritykseltä saaduista tiedoista koostettiin erillinen yhteenveto haastattelun jälkeen.

Liitteessä 1 on kuljetusyrityksille esitetyt kysymykset.

### 4.3 Haastatellut yritykset

Haastatteluun sopivia kuljetusyrityksiä etsittiin aluksi Internetin hakupalveluista ja puhelinluettelosta. Myöhemmin lisää yrityksiä löytyi jo haastateltujen yritysten kautta. Yhteyttä otettiin joko sähköpostilla tai soittamalla suoraan yritykseen. Tavoitteena oli saada sovittua haastattelu sellaisen henkilön kanssa yrityksen sisältä, joka tuntee kokonaisuudessaan yrityksensä toiminnan.

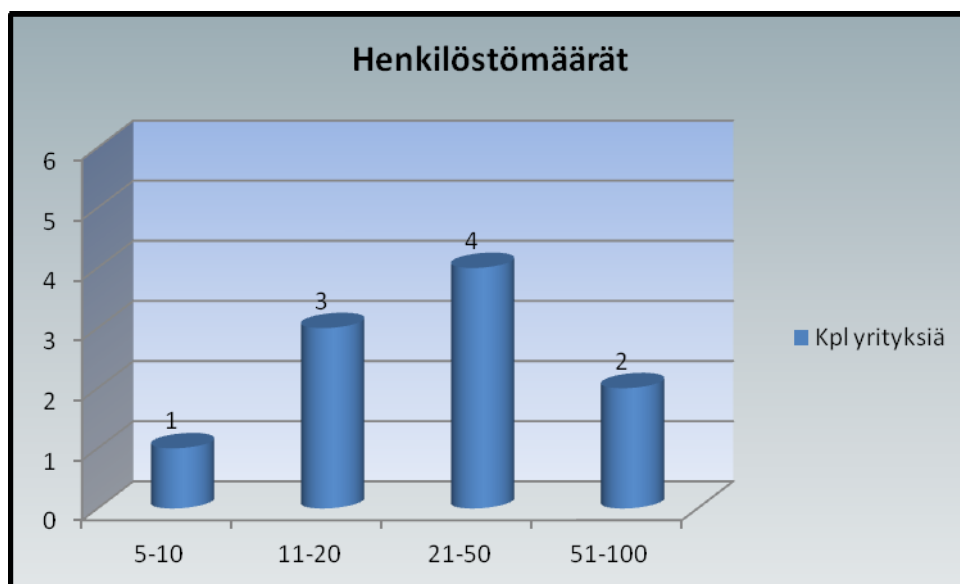


Tarkoituksena selvityksessä oli saada yhteensä kymmeneltä kuljetusyritykseltä haastattelu suoritettua. Haastateltaville yrityksille asetettiin seuraavat tavoitteet: yrityksen toimiala tieliikenteen tavarankuljetus, toimipisteen sijainti Kymenlaakson alueella, henkilöstöä vähintään 10 ja yrityksellä Internet-sivut. Yrityksiä oli kuitenkin valituilla kriteereillä vaikea löytää tarpeeksi monta, joten jokaisen kriteerin osalta jouduttiin joustamaan hiukan. Kaikilla haastatelluilla yrityksillä toimipiste sijaitsi Kymenlaaksoissa, mutta yhdellä päätoimipiste oli muualla. Yhdellä yrityksellä ei ollut tällä hetkellä toimivia Internet-sivuja ja yhdellä henkilöstön määrä oli alle 10 henkilöä. Toimialaksi valittiin nimenomaan tieliikenteen tavarankuljetus, koska tuloksista haluttiin saada mahdollisimman vertailukelpoisia.

Haastattelut kestivät puolesta tunnista tuntiin. Kymmenen haastatellun yrityksen tavoite toteutui, vaikka kattavampiin tuloksiin pääsemiseksi yritysten määrä olisi voinut olla suurempikin. Erityisen kiitoksen voisi antaa kaikille haastatelluille yrityksille näiden myönteisestä suhtautumisesta kyselyyn.

#### 4.3.1 Henkilöstömäärät

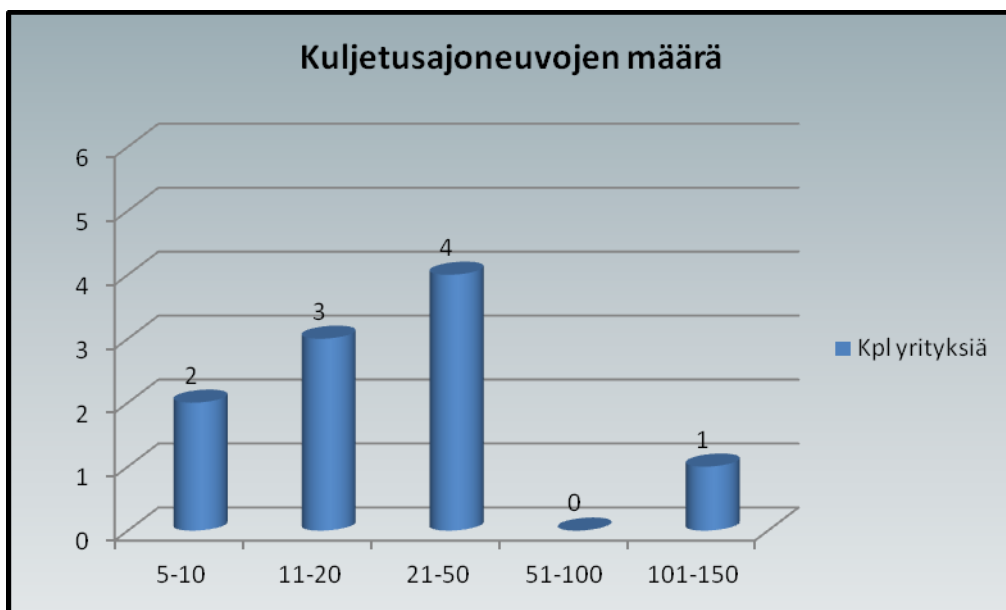
Haastatelluista yrityksistä yhdellä henkilöstön määrä oli 5-10. Kolmella yrityksellä henkilöstöä oli 11-20 ja neljällä 21-50. Yli 50 hengen yrityksiä oli kaksi, joista toisella on kaksi toimipistettä.



Kuva 2. Henkilöstön määrä kuljetusyrityksissä

### 4.3.2 Kuljetusajoneuvojen määrä

Kuljetusyritysten ajoneuvojen lukumäärä koettiin myös tarpeelliseksi kysyä, koska määrä vaikuttaa esimerkiksi siihen, kuinka paljon ajoneuvoja päivittäin on liikenteessä ja sitä kautta tiedonhallinnan ja seurannan tarpeeseen. Kymmenestä haastatellusta yrityksestä 5-10 ajoneuvoa oli kahdessa yrityksessä, 11–20 ajoneuvoa kolmessa yrityksessä ja 21–50 ajoneuvoa neljässä yrityksessä. Välille 51–100 ajoneuvoa ei sijoittunut yhtään yritystä. Yhdellä yrityksellä ajoneuvoja oli yli 100. Ajoneuvojen määrä ei tutkimustuloksissa ollut suoraan verrattavissa henkilöstön määrään, sillä kahden yrityksen osalta ajoneuvojen määrään on laskettu mukaan alihankintayritysten autot.



Kuva 3. Ajoneuvojen määrä kuljetusyrityksissä

### 4.3.3 Yritysten toiminta

Kaikkien haastateltujen kuljetusyritysten päätoimiala tai vähintään yksi iso osa-alue toiminnasta oli tieliikenteen tavarankuljetus. Yrityksistä kahdeksalla oli kuljetusten lisäksi muuta yritystoimintaa, kuten pesutoimintaa, nosturipalveluja, varastointia ja varasto- ja terminaalityöjen vuokrausta. Yritysten kuljetuspalveluihin kuuluivat enimmäkseen kappaletavarakuljetukset, mutta kuljetettaviin tuotteisiin kuuluivat myös kontit, elintarvikkeet, lämmitys- ja polttonesteet, teollisuuden raaka-aineet, lasi, puutavara, lääkkeet, painotuotteet. Lisäksi yhdellä yrityksellä palveluihin kuuluivat myös arvokuljetukset ja ainakin kolmella ADR-kuljetukset.

## 5 HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET

### 5.1 Yritysten käyttämät ohjelmistot

Kuljetusyryyksiltä tiedusteltiin, mitä ohjelmistoja yritys käyttää tiedonhallintaan suorittaessaan päivittäisiä toimintojaan. Yrityksistä viidellä oli jonkinlainen oma ohjelmisto ajojärjestelyyn ja/tai kuljetustensuunnitteluun. Yrityksillä useimmiten ajojärjestely ja kuljetustensuunnittelu kuuluivat niin sanotusti samaan pakettiin, eli samalla ohjelmistolla hallitaan sekä työntekijöiden työtunnit että määritellään kuormat ja ajoneuvot kuljetuksia varten. Kahdella yrityksellä oli käytössään räätälöity asiakkaan tai yhteistyökumppaniyrityksen ohjelmisto. Varastonhallintajärjestelmä oli käytössä kolmella yrityksellä: kahdella asiakkaan järjestelmä ja yhdellä Excel-pohjainen järjestelmä. Yhdelläkään yrityksellä ei ollut huolintaan ja tullaukseen tarkoitettua ohjelmistoa.



Kuva 4. Yritysten käyttämät ohjelmistot

#### 5.1.1 Yritysten omat ohjelmistot

Yrityksillä, joilla oli jokin oma ohjelmisto käytössään, käytännöt olivat hyvin vaihtelevat lähinnä sen suhteen, missä laajuudessa ohjelmistoa käytetään. Kuten aiemmin

mainittiin, joissakin yrityksissä samalla ohjelmistolla hallitaan sekä ajojärjestelyä että kuljetustensuunnittelua. Yleinen menettely vastausten perusteella oli myös se, että yrityksellä oli käytössään ohjelmiston lisäksi Excel-pohjainen järjestelmä yleensä avuksi ajojärjestelyyn. Itse ohjelmisto oli tällä hetkellä käytössä kuormansuunnitteluun tai vain laskutusta varten. Lisäksi yhdellä yrityksellä ohjelmisto oli käytössä, mutta tarve sille on pieni ja suurimmaksi osaksi päivittäiset toiminnot suoritetaan kynällä ja paperilla päiväkirjan muodossa. Henkilöstömäärältään suurimmalla haastatellulla yrityksellä siirtyminen uuteen tuotannonohjausjärjestelmään oli juuri käynnissä. Tarkoituksena on hallita koko yrityksen toimintaa yhdellä yrityksen tarpeisiin räätälöidyllä järjestelmällä. Toimivan järjestelmän eduksi mainittiin muun muassa tehokas kuljetusten optimointi, ajantasaisen tiedon hyödynnettävyys ja lisääntyvä asiakastyytyväisyys. Ongelmaksi mainittiin henkilöstön koulutuksen tarve ja mahdolliset tiedonsiirron katkokset.

Yritysten käyttämistä ohjelmistoista mainittiin seuraavat: Fleet 101 K2, ProOpt ja LogiControl. Fleet 101 K2 on ruotsalaisen Fleet 101 AB:n kehittämä, logistiikan alan yrityksille suunnattu järjestelmä kuljetushallintaan. Ohjelmistoon on mahdollista yhdistää kaikki toiminnot, joita kuljetusyritys tarvitsee, esimerkiksi kuljetustilaukset, EDI-tiedonsiirto, asiakkuudenhallinta, reititys, kuljetusten seuranta, tiedonsiirto ajoneuvojen päätelaitteisiin ja tilastointi. (Fleet 101 K2: Från offert till statistik.). LogiControl taas on suomalaisen Oy NextLog Ab:n tuotteistama järjestelmä, johon on saatavilla useita eri moduuleita. Järjestelmässä on työkalut muun muassa kuormien ja kuljetusten suunnitteluun, tilausten käsittelyyn, tuottavuuden seurantaan, laskutukseen sekä raporttien ja tilastojen luomiseen. (NextLog.). ProOpt-ohjelmistosta ei tällä hetkellä löytynyt Internetistä tarkempia tietoja, mutta ohjelmisto on hankittu Tieto Oyj:ltä. ProOptia käyttävä yritys suunnittelee ohjelmiston avulla kuormat jakelukuljetuksia varten, lisää kuljetuksille autot ja tulostaa ohjelmiston kautta rahtikirjat kuljettajaa varten.

Useat yritykset mainitsivat laajentavansa lähivuosina ohjelmistonsa käyttöä. Yritykset kertoivat lisäävänsä tietoja ohjelmistoon ja ottavansa käyttöön työkaluja, jotka eivät vielä tähän asti ole olleet käytössä. Toisaalta osa niistä yrityksistä, joilla ei tällä hetkellä ollut mitään ohjelmistoa käytössään, kertoi, ettei heidän toiminnalleen täysin sopivaa ohjelmistoa ollut löytynyt. Parikin yritystä kertoi ohjelmiston olevan harkinnas-

sa, mutta ohjelmistojen kustannukset ja tarpeen vähäisyys vaikuttivat siihen, ettei hankintapäätöstä oltu vielä tehty.

### 5.1.2 Asiakkaan/yhteistyökumppanin ohjelmistot

Asiakkaan tai yhteistyökumppanin räätälöityä järjestelmää käyttävät yritykset kertoivat toimintatavan olevan hyödyllinen, koska yhteys toimii molemmin puolin hyvin käytettäessä samaa järjestelmää. Eduksi koettiin se, että yhdestä järjestelmästä saadaan kuljetuksia varten kaikki tarvittavat tiedot. Lisäksi järjestelmän käytöstä ei koidu yritykselle juurikaan kustannuksia, koska järjestelmän ylläpidosta huolehtii asiakas/yhteistyökumppani. Yritykset pääsevät kirjautumaan tunnuksilla järjestelmään ja seuraamaan sieltä ajomääräykset. Asiakas/yhteistyökumppani suunnittelee kuormat ja päivämäärät, ja laskutus kuljetuksista tapahtuu järjestelmän kautta automaattisesti. Ajoneuvoihin on myös mahdollisuus lähettää kuljetusten tiedot suoraan järjestelmästä. Huonoksi puoleksi asiakkaan/yhteistyökumppanin järjestelmän käytössä yritykset kokivat vain sen, että tiedon saanti järjestelmästä on rajallinen.

### 5.1.3 Mahdolliset integroinnit muihin järjestelmiin

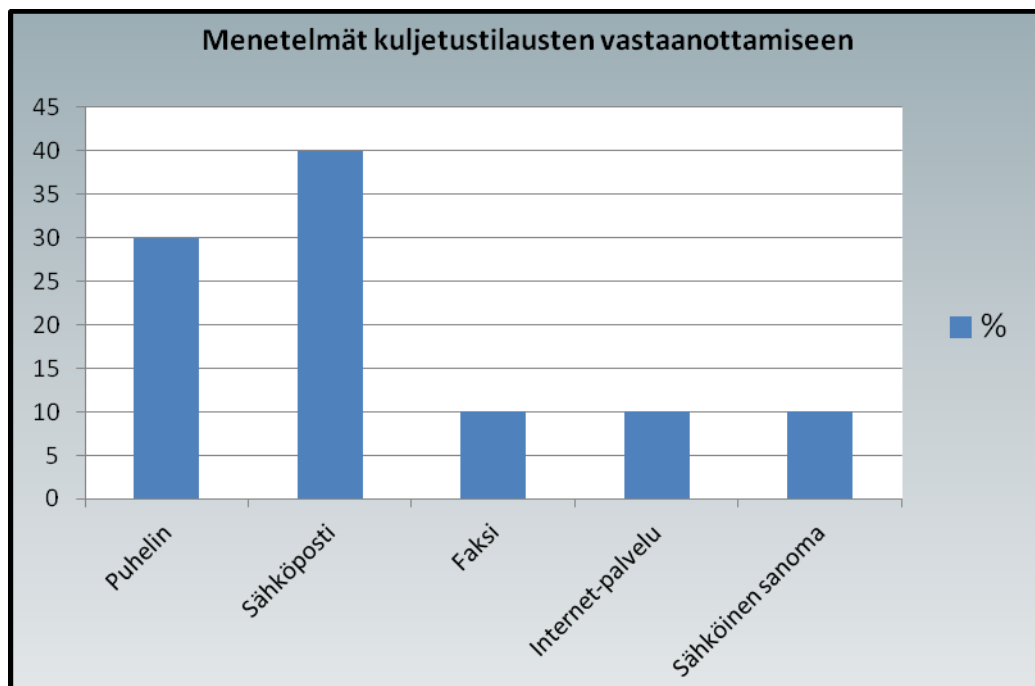
Suurimmalla osalla yrityksistä, paria poikkeusta lukuun ottamatta, palkanlaskenta oli erillään ajojärjestely-/kuljetustensuunnitteluohjelmistosta. Palkanlaskenta tapahtui pitkälti vielä syöttämällä tiedot käsin koneelle ja joissakin tapauksissa tilitoimisto hoitaa palkanlaskennan ja -maksun. Laskutukseen usealla yrityksellä sen sijaan oli suora yhteys vastausten perusteella. Tuotannonohjausjärjestelmään siirtyvällä yrityksellä tarkoituksena oli linkittää uuteen järjestelmään kaikki yrityksen toiminnot.

## 5.2 Tilausjärjestelmät

### 5.2.1 Käytetyimmät menetelmät

Tilausjärjestelmiin liittyen yrityksiltä kyseltiin, miten he vastaanottavat kuljetustilaukset asiakkailta ja kuinka viestintä eri menetelmien suhteen jakaantuu. 40 % yrityksistä kertoi sähköpostin olevin eniten käytetty viestintämuoto asiakkaitten kanssa. 30 % yrityksistä taas mainitsi kuljetustilauksen tulevan enimmäkseen puhelimitse. Yhdellä yrityksellä kymmenestä eniten käytetty viestintämuoto oli sähköinen sanoma, yhdellä Internet-palvelu ja yhdellä viestintä tapahtui enimmäkseen faksin kautta. Internet-

palvelulla tarkoitettiin tässä yhteydessä yrityksen omien Internet-sivujen kautta toimivaa palvelua tilata kuljetus ja seurata sitä kautta myös kuljetuksen tilaa. Monilla yrityksillä oli käytössään useampi menetelmä kuljetustilausten vastaanottamiseen, esimerkiksi lähes kaikilla sähköpostin eniten käytetyimmäksi ilmoittaneilla yrityksillä tilausten vastaanottaminen tapahtuu myös faksilla ja puhelimitse. Myös ns. vakionouto mainittiin yleiseksi toimintatavaksi monessa yrityksessä. Vakionouto tarkoittaa sitä, että asiakkaan tilaamat kuljetukset ovat säännöllisiä ja tilausta jokaisesta kuljetuksesta ei tehdä erikseen.



Kuva 5. Menetelmät kuljetustilausten vastaanottamiseen

### 5.2.2 Prosessin kulku

Yrityksiltä kyseltiin myös prosessin kulusta, kuinka tilaustiedot siirtyvät kuljettajalle. Kun kyseessä on sähköpostin/faksin/puhelimitse saapuva tilaus, useimmissa tapauksissa yrityksen ajojärjestelijän kerrottiin hyväksyvän ja käsittelevän tilauksen tiedot joko kirjaamalla ne paperille tai yrityksen järjestelmään. Kuljettajaa varten tulostetaan päivittäinen työlista ja tarvittavat asiakirjat kuljetuksia varten. Kahdessa yrityksessä kerrottiin, että kuljetuksen tiedot voidaan lähettää tarvittaessa myös tekstiviestinä ajoneuvon päätteelle, josta kuljettaja kuittaa saamansa tiedot.

### 5.2.3 Sähköisen tiedonsiirron nykytila haastatelluissa yrityksissä

Perinteiset viestintämuodot, kuten puhelin, faksi ja sähköposti, olivat käytössä monessa yrityksessä käytännöllisyyden vuoksi. Menetelmät ovat olleet riittävät päivittäisessä toiminnassa ja tarvetta siirtyä sähköiseen tiedonsiirtoon ei ollut vielä ilmennyt. Yksi syy perinteisten menetelmien käytölle oli myös tiedon puute liittyen sähköiseen tiedonsiirtoon. Siirtyminen sähköiseen tiedonsiirtoon vaatisi myös uuden järjestelmän hankintaa tai vanhan päivitystä ja sitä kautta yritysten näkökulmasta liikaa lisäkustannuksia. Tämän hetken epävarmassa taloustilanteessa yritykset yrittävät välttää kustannuksia, jotka eivät ole täysin pakollisia toiminnan kannalta.

Kaksi yritystä kymmenestä kertoi olevansa mahdollisesti siirtymässä sähköisen sanoman käyttöön lähivuosina. Näistä yrityksistä toisessa sähköiseen sanomaan siirrytään uuden järjestelmän myötä ja toinen mainitsi haluavansa tehostaa viestiliikennettä asiakkaitten kanssa. Sähköisen sanoman käyttö oli koettu hyödylliseksi siinä yrityksessä, jossa se jo oli otettu käyttöön. Suurimmaksi eduksi mainittiin tietojen lähetyksen sujuvuus ja varmuus. Internet-palvelua käyttävä yritys taas kertoi suurimman edun olevan se, että asiakkaille pystytään tarjoamaan mahdollisuus seurata lähetyksen tilaa. Sähköistä sanomaa ja Internet-palvelua käyttävillä yrityksillä ei toistaiseksi ollut ilmennyt ongelmia palvelun käytössä.

### 5.3 Seurantajärjestelmät

Seuraavaksi yrityksiltä selviteltiin, minkä verran heillä on käytössään erilaisia seurantaan liittyviä järjestelmiä. Mukaan seurannan järjestelmiin otettiin kuljettajan työ- ja lepoaikojen seurannassa käytettävä digitaalinen ajopiirturi, ajotavan seuranta, ajoneuvon tilan seuranta, kuormatilan seuranta, ajoneuvon GPS-paikannus ja viivakoodi/RFID-tunnisteet. Digitaalinen ajopiirturi on tullut nykyisin korvaamaan ennen käytetyn manuaalisen ajopiirturin, jota käytetään raskaissa ajoneuvoissa kuljettajan työ- ja lepoaikojen seurannassa. Ajotavan seurannalla tarkoitetaan tässä yhteydessä kuljettajan polttoaineenkulutuksen seurantaan kulutusmittarin avulla ja ajoneuvon tilan seurannalla esimerkiksi huoltovälien seuranta. Kuormatilan seuranta käytävät yleensä elintarvikkeita kuljettavat yritykset, koska kuormatilan lämpötilaa on voitava seurata tuotteiden säilymisen vuoksi. Viivakoodia ja RFID-tunnisteita taas käytetään pakettien/kuljetuserien tunnistamisessa ja seurannassa, jos yrityksellä on varastointia.

Yhdeksän yritystä kertoi, että heillä on digitaalinen ajopiirturi ainakin osassa ajoneuvoista. Niin ikään yhdeksän yritystä mainitsi, että heillä on ajotavan seuranta käytössään. Muutamassa yrityksessä ajotavan seurannan ei kuitenkaan kerrottu tapahtuvan erillisen järjestelmän kautta, vaan ajoneuvon ajotietokoneesta saatavien tietojen avulla tai kulutustiedot lasketaan tankattujen polttoainemäärien ja ajettujen kilometrien perusteella. Kahdessa yrityksessä kerrottiin, että he seuraavat ajoneuvojen tilaa. Seurantajärjestelmä ilmoittaa tällöin viestinä, kun huoltokilometrit tulevat täyteen tai jotakin vikaa ilmenee auton järjestelmissä. Neljässä yrityksessä mainittiin, että kuormatilan seuranta on käytössä lämpötilan tarkkailua varten. Ajoneuvon GPS-paikannus taas oli käytössä kahdeksassa yrityksessä. Viivakoodia tai RFID-tunnisteita mainitsi käyttävänsä vain kaksi yritystä, koska yrityksillä varastointitoiminta oli pientä, tai varastointin hoitaa asiakas tai kumppaniyritys.



Kuva 6. Yritysten käyttämät seurantajärjestelmät

### 5.3.1 Seurantajärjestelmien käytöstä

Kuljetusyrityksiä haastateltaessa kävi nopeasti ilmi, että yleensä kaikki seurantaan liittyvät toiminnot kuuluivat samaan järjestelmään ja olivat hallittavissa sitä kautta. Varsinkin kuljettajien työtuntiseuranta, ajotavan seuranta, kuormatilan seuranta ja ajoneuvon paikannus olivat usein samassa paketissa. Useilla yrityksillä käytössä oli kaksi tai



kolme järjestelmän toimintoa, mutta mahdollisuus olisi myös käyttää järjestelmää laajemminkin. Kaikkia toimintoja ei tällä hetkellä koettu tarpeellisiksi.

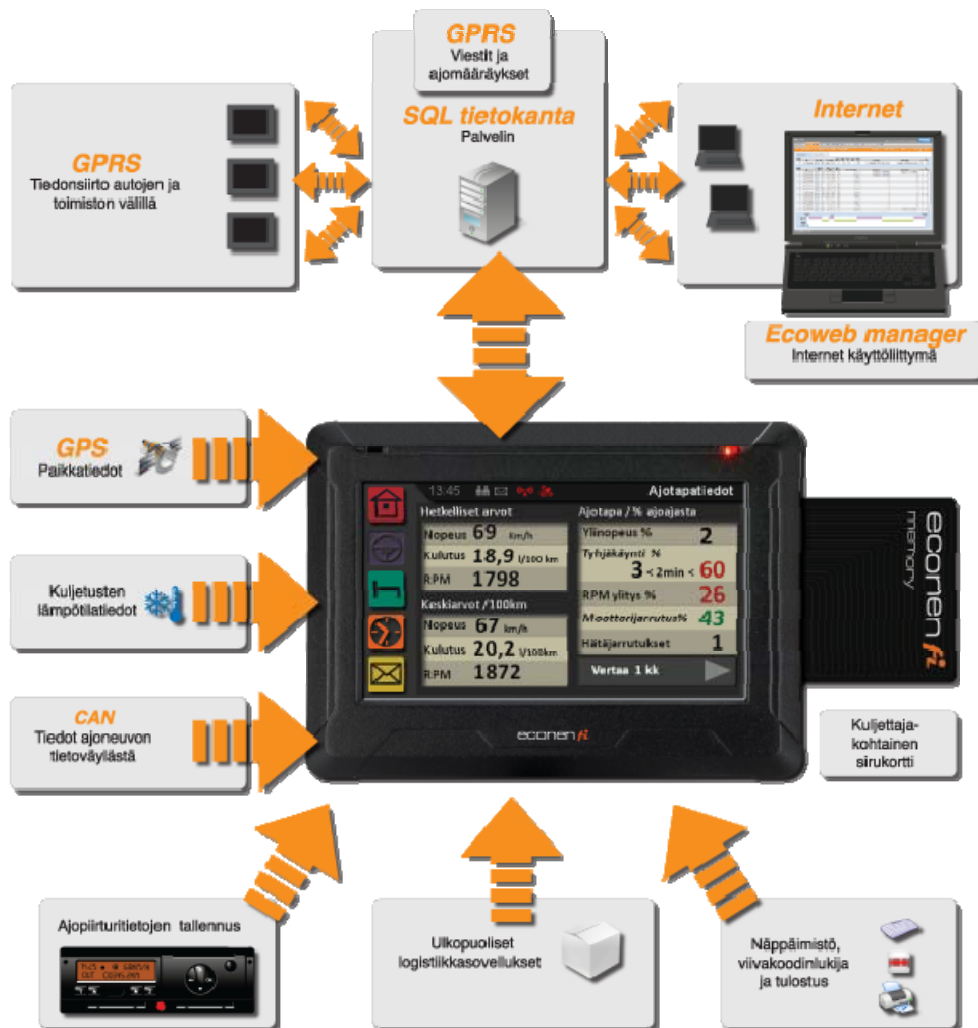
Ajopiirturit ovat olleet raskaissa ajoneuvoissa pakollisia varusteita jo kymmeniä vuosia, mutta digitaalinen versio piirturista on vasta yleistymässä. Digitaaliset piirturit ovat tulleet pakollisiksi uusina rekisteröitäviin raskaisiin ajoneuvoihin vuonna 2006. Kuljetusyrityksillä ajoneuvokanta uudistuu kuitenkin hitaammin ja siksi useimmilla digitaalinen piirturi on yleensä vasta osassa autoista. Digitaalisen piirturin etuna on se, että tiedot puretaan suoraan toimiston tietojärjestelmään ja kuljettajien tuntikertymää pystytään seuraamaan reaaliaikaisesti.

Yritykset kokivat seurantajärjestelmät erittäin hyödyllisiksi päivittäisessä toiminnassaan. Erityisesti ajoneuvojen paikannus oli kokemuksen kautta huomattu tarpeelliseksi, jos esimerkiksi ajoneuvo varastetaan tai kuljettaja ulkomailla eksyy reitiltä. Paikannuksen avulla konttorilla pystytään jatkuvasti tilanteen tasalla. Lisäksi kuljettajien ajotavan seurannan avulla kustannuksia pystytään jonkin verran pienentämään esimerkiksi lisäämällä taloudellisen ajon koulutusta.

### 5.3.2 Esimerkkejä seurantajärjestelmistä

Yritysten käyttämistä seurannan järjestelmäkokonaisuuksista AC Panther osoittautui suosituimmaksi. Kyseinen järjestelmä oli käytössä kolmella yrityksellä. Järjestelmää myy suomalainen yritys AC-Sähköautot Oy. Järjestelmän avulla hallittavissa ovat kuljetusten ohjaus, navigointi, työajan seuranta, lämpötilan seuranta ja erilaisten raporttien tulostus onnistuu myös järjestelmästä. Lisäksi järjestelmä purkaa digipiirturien tiedot järjestelmään langattomasti. Järjestelmästä nähdään historiatiedot ja reaaliaikaiset tiedot sekä kuljettajakohtaisesti että ajoneuvokohtaisesti. Järjestelmä on web-pohjainen ja kirjautuminen tapahtuu tunnuksilla. Ajoneuvoihin hankittavien päätelaitteiden välityksellä tieto kulkee konttorin ja ajoneuvojen välillä. (AC Panther.) Yritykset mainitsivat järjestelmän hyväksi puoliksi erityisesti helppokäyttöisyyden ja selkeyden. Lisäksi järjestelmä koettiin monipuoliseksi, koska sen kautta pystytään hallitsemaan kaikkea kuljetuksiin liittyvää tietoa. Positiiviseksi puoleksi mainittiin myös se, että järjestelmä on suomenkielinen. Järjestelmän kustannukset koettiin yleisesti ottaen melko pieniksi, koska järjestelmän käyttö tuo suuria hyötyjä yritykselle.

Toinen yritysten mainitsema järjestelmä oli suomalaisen Paetronics Oy:n suunnittelema Econen FI. Järjestelmä koostuu ajoneuvoihin asennetuista kosketusnäytöllisistä päätelaitteista sekä Internet-selaimella käytettävästä tietokannasta (Ecoweb Manager). Järjestelmä sisältää muun muassa kuljettajien työajan seurannan, navigoinnin, kuljetusten lämpötilaseurannan, digipiirturitietojen tallennuksen, ajotavan seurannan, tiedot palkanmaksuun sekä viestien lähetyksen ja vastaanoton. (Econen FI.)



Kuva 7. Econen FI – järjestelmän käyttömahdollisuudet (Econen FI)

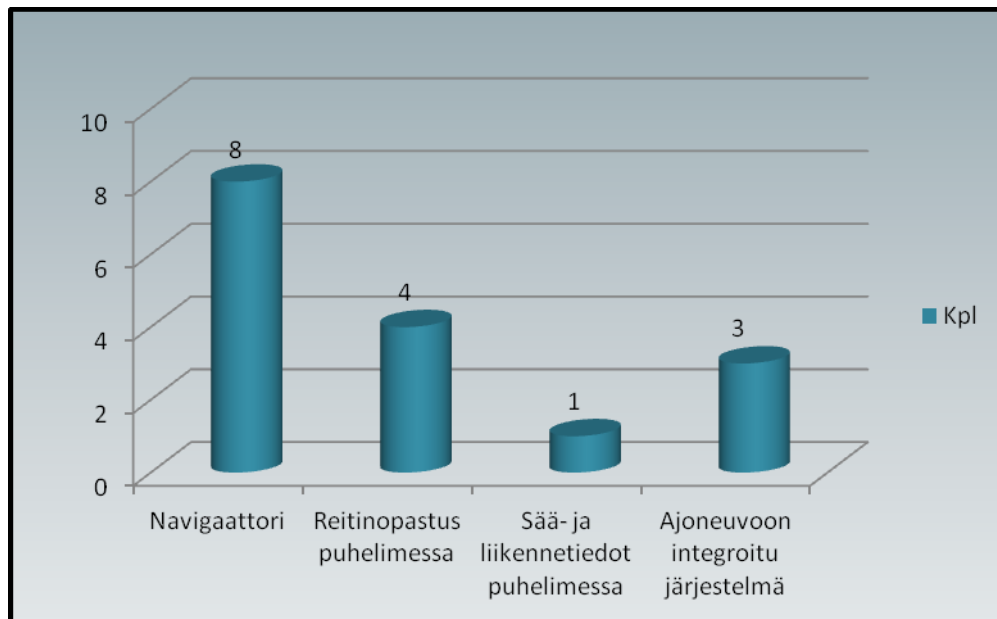
Kolmas mainittu seurannan järjestelmä oli Volvo Trucks Finlandin tarjoama Dynafleet. Dynafleet-järjestelmään sisältyy neljä pääpalvelua: kuljettajien työaikaseuranta, polttoainekulutuksen seuranta, paikannus ja viestipalvelu. Tietoja yritys pääsee hallitsemaan kirjautumalla Dynafleet Online –järjestelmään. Ajoneuvoihin asennetaan päätelaitteet, joissa on GPS/GSM –yhdistelmäantenni. Viestipalvelu on mahdollista integroida yrityksen tilaus- tai laskutusjärjestelmiin. (Dynafleet.)

## 5.4 Reitinopastus ja poikkeusten hallinta

Seuraavaksi yrityksiltä kyseltiin heidän käyttämistään järjestelmistä ja sovelluksista liittyen reitinopastukseen ja poikkeusten hallintaan. Poikkeusten hallinnalla tarkoitettiin tässä yhteydessä sää- ja liikennetietoja, eli hyödyntävätkö yritykset sovelluksia, joilla he voivat ennakoida liikenneruuhkia tai esimerkiksi lumimyrskyjä. Kysymyksessä selvitettiin seuraavien kolmen sovelluksen käytön yleisyyttä: perinteinen irrallinen navigaattori, reitinopastus puhelimessa ja sää- ja liikennetiedot puhelimessa. Lisäksi listalla neljäntenä oli ajoneuvoon integroitu järjestelmä, jossa yleensä reitinopastus tai mahdollisuus sen käyttöön on kiinteänä osana järjestelmää. Aihealuetta tarkasteltiin lähinnä siitä näkökulmasta, mitä sovelluksia kuljettajat voivat kuljetuksia suorittaessaan hyödyntää.

### 5.4.1 Sovellusten käytön yleisyys

Vastausten perusteella kahdeksan yritystä kymmenestä ilmoitti käyttävänsä reitinopastuksessa apuna perinteisiä, irrallisia navigaattoreita. Näistä kahdessa yrityksessä navigaattorit eivät ole yrityksen hankkimia, vaan kuljettajat käyttävät itse hankkimiaan laitteita. Puhelinsovelluksia käytti neljä yritystä; kolme yritystä mainitsi käyttävänsä reitinopastuksen sovellusta puhelimessa ja yksi yritys sekä reitinopastusta että sää- ja liikennetietosovellusta. Kolme yritystä ilmoitti käyttävänsä ajoneuvoon integroidun järjestelmän kautta tapahtuvaa reitinopastusta. Näistä yrityksistä toisella oli käytössään reitinopastuksen lisäksi myös mahdollisuus tarkastella järjestelmän kautta sää- ja liikennetietoja.



Kuva 8. Yritysten käyttämät sovellukset ja järjestelmät reitinopastukseen ja poikkeusten hallintaan

#### 5.4.2 Sovellusten käyttökokemuksia

Perinteistä navigaattoria käyttävistä yrityksistä suurin osa koki laitteen hyödylliseksi. Muutamassa yrityksessä kuljetukset olivat suurimmaksi osaksi vakionoutoja, jolloin tarve reitinopastukseen on hyvin vähäistä. Tärkeimmät navigaattorin hyödyt yritysten mielestä olivat laitteen helppo siirrettävyys ajoneuvosta toiseen, edullinen hankintahinta, päivitettävyys, käytettävyyden helppous ja laitteen toimintavarmuus. Ongelmiksi taas mainittiin muun muassa se, että laitteen reitinohjaukseen ei vielääkään voi täysin luottaa. Ajo-ohjeet määränpähän on monesti oltava myös paperilla tai kuljettajan omassa muistissa, sillä laite saattaa joskus esimerkiksi ohjata väärää reittiä tai ei tunnista osoitetta.

Yrityksissä, jotka ilmoittivat käyttävänsä puhelinsovelluksia, käyttö oli hyvin vähäistä. Nykyisissä uusissa puhelimissa karttasovellukset ovat yleensä jo vakiovarusteena, joten erillistä hankintakustannusta ei tule ja sovellusta on helppo käyttää. Yritykset mainitsivat, että puhelinten reittisovelluksiin liittyy samat ongelmat kuin perinteiseen navigaattoriin, eli sovellusta käyttäessä on käytettävä omaa harkintaa ja oltava kriittinen reittiohjeiden suhteen. Kaikilla yrityksillä, joilla oli käytössä puhelinsovellus, olivat ilmoittaneet käyttävänsä myös perinteistä navigaattoria. Verrattaessa navigaattoria

ja puhelimessa käytettävää reittisovellusta navigaattori mainittiin parissa yrityksessä varmatoimisemmaksi ja käytettävyydeltään selkeämmäksi.

Ajoneuvoon integroitua järjestelmää käyttävissä yrityksissä reitinohjaus mainittiin olevan osa seurantajärjestelmää. Karttaohjelma on käytettävissä muiden seurantajärjestelmään liittyvien toimintojen ohella ajoneuvojen päätelaitteissa. Reitinohjaus integroidun järjestelmän kautta koettiin hyödylliseksi, joskin yrityksillä oli toiminnolle käyttöä hyvin vähän. Hyödyllisimmäksi koettiin se, että kuljettaja näkee oman sijaintinsa järjestelmästä.

## 5.5 Ajoneuvojen turvalaitteistot

Yrityksiltä kyseltiin, onko heidän kuljetusajoneuvoissaan minkäänlaisia älyjärjestelmiä, jotka on kehitetty edistämään turvallisuutta tieliikenteessä. Kysymys oli laadittu siten, että järjestelmistä oli tehty pieni lista:

- ajonvakautus
- hätäjarrutehostin
- peruutuskamera
- rengaspainevalvonta
- pysäköintitutka/-automaatiikka
- kaistavahti
- pimeänäköjärjestelmä
- kuolleen kulman valvonta

Edellä olevan listan järjestelmistä on tarkempi kuvaus sivuilla 13–15. Yritykset saivat myös nimetä muita järjestelmiä, jos niillä sellaisia oli käytössä.

Tällä hetkellä yrityksillä oli hyvin vähän ajoneuvoissaan mainittuja laitteistoja. Kahdella yrityksellä oli ajoneuvoissaan käytössä peruutuskamera. Näissä yrityksissä peruutuskamera oli koettu hyödylliseksi, koska kameran avulla kuljettaja havaitsee esi-merkiksi ympärillä liikkuvat ihmiset ja onnettomuusriski pienenee. Kuolleen kulman valvonta oli käytössä yhdessä yrityksessä ja se oli koettu myös hyödylliseksi, joskin ei välttämättömäksi. Lisäksi yhdellä yrityksellä oli käytössään hätäjarrutehostin ja ren-

gaspainevalvonta. Näiden kahden järjestelmän hyödyllisyyden arvioitiin olevan keski-luokkaa.

Yrityksissä todettiin, että tällä hetkellä turvalaitteistojen kustannukset ovat liian korkeat suhteessa hyötyihin. Lisäksi monet järjestelmistä ovat vielä kehitysasteella, eivätkö ole todettu täysin toimiviksi Suomen olosuhteissa. Henkilöautoissa turvajärjestelmiä on käytössä enemmän ja osa nykyisin jo vakiovarusteena. Raskaissa ajoneuvoissa taas jotkin järjestelmät eivät toimi sen vuoksi, että yhdistelmäajoneuvoissa järjestelmä täytyisi olla sekä vetoautossa että perävaunussa. Järjestelmien todettiin myös joissakin tapauksissa jopa lisäävän onnettomuusriskiä ajon aikana, koska ylimääräiset järjestelmät saattavat viedä kuljettajan huomion itse asiasta, eli ajamisesta ja ympäristön huomioimisesta. Parissa yrityksessä oltiin sitä mieltä, että järjestelmiä tullaan ottamaan käyttöön sitä mukaa, kun niiden hinnat laskevat ja käytettävyys paranee.

Aiheeseen liittyen yrityksiltä tiedusteltiin myös, minkä verran autonvalmistajat tarjoavat turvajärjestelmiä uusina ostettaviin ajoneuvoihin. Suurin osa yrityksistä mainitsi ostavansa autonsa vähän käytettyinä, mutta ne, jotka kertoivat ostavansa ainakin osan autoistaan uusina, sanoivat autonvalmistajien jonkin verran tarjoavan lisävarusteita. Tarjottuja järjestelmiä olivat ainakin ajonvakautus, peruutuskamera ja rengaspainevalvonta.

## 5.6 Tiedon saatavuus

Viimeisessä osiossa yrityksiltä kyseltiin, kuinka hyvin heidän mielestään älykkäistä järjestelmistä tietoa on saatavilla ja mitä kanavia pitkin tieto järjestelmistä kulkee. Tarkoituksena oli selvittää, miten informaatio älyjärjestelmistä tavoittaa kuljetusyritykset.

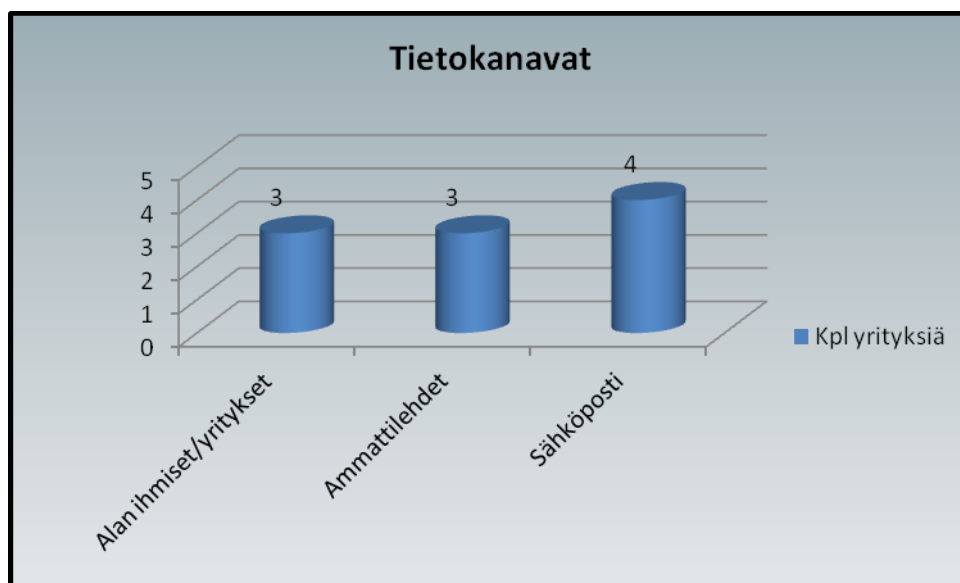
### 5.6.1 Älyjärjestelmistä tiedottaminen

Kysyttäessä tiedon riittävydestä kaikki kymmenen yritystä kokivat, että yleisesti ottaen älyjärjestelmistä kulkee tietoa riittävästi tai vähintään kohtalaisesti. Eniten tietoa on saatavilla seurantajärjestelmistä, mutta myös sovelluksista reitinopastukseen ja sää- ja liikennetietoihin informoidaan jonkin verran. Tiedonhallinnan ohjelmistoista ja tilausjärjestelmistä (sähköinen sanoma, portaalit) tietoa on saatavilla, mutta hiukan hajanaisesti. Jotkin yritykset olivat sitä mieltä, että yrityksille räätälöityjen ohjelmistojen

mahdollisuuksista tulisi tiedottaa enemmän. Samoin sähköisestä sanomasta tietoa on saatavilla niukalti ja osa yrityksistä ei tästä johtuen tiennyt, mitä sillä tarkoitetaan. Ajoneuvojen turvalaitteistoista koettiin tietoa kulkevan kaikkein vähiten. Syynä tähän on se, että yritykset pyrkivät ostamaan vähintään osan ajoneuvoistaan käytettynä eivätkä törmää kovinkaan paljon autonvalmistajien mainostukseen lisämaksullisista turvajärjestelmistä.

### 5.6.2 Tietokanavat

Yrityksiltä kyseltiin, mitä kautta heidän mielestään tietoa älyjärjestelmistä kulkee eniten. Neljä yritystä kymmenestä arvioi, että eniten informaatiota he ovat saaneet sähköpostin kautta tulevista mainoksista ja tiedotuksista. Muiden kuuden yrityksen mielipiteet jakaantuivat niin, että kolmen mielestä ammattilehdistä tietoa on saatavilla eniten ja kolme oli sitä mieltä, että niin sanotun puskaradion kautta eli alan ihmisiltä ja yrityksiltä kulkee tietoa eniten. Lisäksi hyviksi tietokanaviksi mainittiin myös alan etujärjestöt (messut) ja koulutukset, sekä tietoa kulkee myös puhelimitse jonkin verran.



Kuva 9. Suurimmat älyjärjestelmien tietokanavat

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tätä opinnäytetyötä varten vierailin keväällä 2012 kahteen otteeseen Tampereen teknillisellä yliopistolla, jossa järjestettiin Älykkäät liikennejärjestelmät -kurssi. Luennoilla käydessäni ymmärsin, miten suuri rooli älyjärjestelmillä nykyisin on logistiikassa. Tutkimustyötä tehdään jatkuvasti, jotta saataisiin kehitettyä entistä toimivampia ratkaisuja liikenteen ja logistiikan alalle. Tietämystä älyjärjestelmistä pyritään lisäämään eri kanavien kautta ja tuomaan mahdollisuudet niiden käyttöön niin yrityksille kuin yksityisille ihmisillekin. Luennoilla vierailu toi aiheesta näkemystä ja tietämystä, joita yritettiin hyödyntää tätä opinnäytetyötä tehdessä. Kymenlaakson kuljetusyritysten älyjärjestelmien käytännöistä saatiin haastattelemalla hyvä kokonaiskuva, vaikkakin laajemmalla otannalla yritysten lukumäärän suhteen tulokset olisivat olleet vielä kattavammat.

Haastattelujen perusteella ensimmäinen huomio kiinnittyi siihen, että kuljetusyrityksen koko on iso tekijä siinä, missä määrin älyjärjestelmiä yrityksellä on käytössään. Pienillä yrityksillä kuljetettavat volyymit ovat pieniä ja myös tietotekniikan tarve pieni, joten yritykset pärjäävät parhaiten vielä osittain manuaalisilla menetelmillä ja tietotekniikka on pienemmässä roolissa päivittäisissä toiminnoissa. Sitä mukaa kun yrityksen koko kasvaa, myös järjestelmien tarve kasvaa tietomäärien hallitsemiseksi. Toisaalta pienissäkin yrityksissä on havaittavissa siirtymävaiheen merkkejä, sillä monissa yrityksissä on juuri menossa projekti uuden järjestelmän käyttöönottamiseksi.

Kustannukset ovat myös merkittävä tekijä, sillä tämän hetken taloustilanteessa yritykset eivät satsaa lisähankintoihin, jos tarve ei ole todella suuri. Hankintapäätös tehdään vasta, kun järjestelmän katsotaan auttavan merkittävästi yrityksen toimintaa ja tuovan kustannussäästöjä jatkossa. Pienempiä yrityksiä palvelisivat parhaiten järjestelmät, joissa aloituskustannukset olisivat pienet.

Isommissa yrityksissä älyjärjestelmät ovat selvästi tuoneet hyötyä toiminnalle. Ohjelmistojen suurin hyöty on se, että yhden järjestelmän kautta hallittavissa ovat kaikki yrityksen toiminnot kuljettajien työtuntiseurannasta kuljetusten hallintaan. Monissa yrityksissä erityisen hyväksi on havaittu nimenomaan seurantajärjestelmä, joka takaa sen, että reaaliaikaisesti voidaan seurata, mikä tilanne kuljetuksien osalta on. Sitä kautta myös ennakoitavuus parantuu. Yrityksissä on huomattu, että kuljetusten hallinnan avulla kuljetustehokkuutta voidaan lisätä reittejä optimoimalla ja esimerkiksi tyh-



jänä ajoa vähentämällä. Myös polttoaineen kulutuksen seuraaminen voi vaikuttaa kustannusten pienenemiseen, kun kuljettajien ajotapaa seuraamalla siihen voidaan tarvittaessa puuttua ja järjestää koulutusta.

Yksi havaittu puute on vielä tällä hetkellä informaation kulussa, sillä kaikki yritykset eivät tiedä järjestelmistä kovinkaan paljon. Varsinkin sähköinen sanoma oli muutamille yrityksille tuntematon käsite. Sanomaan ei myöskään ole suurta kiinnostusta, koska useilla yrityksillä sen käyttäminen vaatisi järjestelmämuutoksia ja pienet yritykset kokivat viestinnän olevan sen verran vähäistä, ettei sanoman käytölle ole tarvetta. Toisaalta jotkin pienetkin yritykset ovat hyvin ajan tasalla älyjärjestelmistä muun muassa kuljetusalan messuilla käyntien ja alan ihmisten keskuudessa liikkuvan tiedon ansiosta.

Ongelmaksi voidaan ajatella myös se, etteivät jotkut järjestelmistä kiinnostuneet yritykset olleet vielä löytäneet toiminnalleen sopivia ratkaisuja. Järjestelmät koetaan liian vaikeiksi käyttää ja ne vaatisivat henkilöstön koulutusta, joka taas vie yrityksen ydin-toiminnoilta liikaa aikaa. Järjestelmä, jossa toiminnot ovat ”yhden klikkauksen takana”, palvelee yritystä parhaiten. Helppokäyttöisyyden lisäksi riittävä järjestelmätoimittajan tarjoama tuki auttaa jonkin verran. Monille yrityksille räätälöidyt järjestelmät sopisivat parhaiten, jos yrityksessä osataan tiedostaa, mitä tarvitaan. Olisi hyvä, jos yrityksessä päästäisiin kokeilemaan järjestelmää päivittäisissä toiminnoissa ennen lopullista ostopäätöstä. Tällä tavoin nähtäisiin, palveleeko järjestelmä yrityksen tarpeita ja minkälaisia toimintoja järjestelmään kannattaa ottaa mukaan.

## LÄHTEET

AC Panther. Saatavissa: <http://www.acev.fi/> [viitattu 7.11.2012].

Digiroad Kansallinen tie- ja katutietojärjestelmä. Saatavissa: <http://www.digiroad.fi/> [viitattu 23.3.2012].

Digitraffic: Palvelun kuvaus. Saatavissa: <http://www.infotripla.fi/digitraffic/index.html> [viitattu 23.3.2012].

Dynaflleet. Tuottavuuden ehdoilla. Saatavissa: <http://www.volvotrucks.com/trucks/finland-market/fi-fi/services/dynaflleet/Pages/Default.aspx> [viitattu 7.11.2012].

Econen FI. Saatavissa: <http://www.paetronics.fi/?q=fi/econen-fi-j%C3%A4rjestelm%C3%A4-toiminnan-tehostamiseen-ja-kustannuksien-y%C3%A4hent%C3%A4miseen> [viitattu 7.11.2012].

Fleet 101 K2: Från offert till statistik. Saatavissa: <http://fleet101.se/sa-funkar-k2/> [viitattu 1.11.2012].

Forsblom, M. Hyvä, paha liikenne ja etätyön ulottuvuudet. Suomen ympäristökeskus ja Microsoft Oy. Saatavissa: <http://www.etatyopaiva.fi/fi/artikkelit/18> [viitattu 18.3.2012].

Intelligent Transport Systems in action. European Commission. 2011. Action plan and legal framework for the deployment of Intelligent Transport Systems (ITS) in Europe. Saatavissa: [http://bookshop.europa.eu/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/EU-Bookshop-Site/en\\_GB/-/EUR/ViewPublication-Start?PublicationKey=MI3210588](http://bookshop.europa.eu/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/EU-Bookshop-Site/en_GB/-/EUR/ViewPublication-Start?PublicationKey=MI3210588) [viitattu 26.2.2012].

ITS Finland tiivistelmä toiminnasta. ITS Finland ry. Saatavissa: <http://www.its-finland.fi/tiivistelma.htm> [viitattu 30.1.2012].

Jorma Ollila vetämään selvitystä tiemaksuista. MTV3. Uutiset 3.2.2012. Saatavissa: <http://www.mtv3.fi/uutiset/kotimaa.shtml/2012/02/1488688/jorma-ollila-vetamaan-selvitysta-tiemaksuista> [viitattu 3.2.2012].

Kansallinen älyliikenteen strategia. Liikenne- ja viestintäministeriö. 2010. Ohjelmia ja strategioita 5/2009. Saatavissa: [http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=440554&name=DLFE-9889.pdf&title=Ohjelmia%20ja%20strategioita%205-2009](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=440554&name=DLFE-9889.pdf&title=Ohjelmia%20ja%20strategioita%205-2009) [viitattu 3.2.2012].

Koisaari, T. 2012. Tehdasasenteiset lisävarusteet. Tekniikan Maailma 3/2012.

Kuljetusala siirtymässä kokonaan sähköiseen tiedonsiirtoon. Transport News Toukokuu 2011.

Kuljetustilaus.fi -portaali. Logistiikkayritysten Liitto ry. Saatavissa: <https://www.kuljetustilaus.fi/app/login.0> [viitattu 20.2.2012].

KymiTechnology. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Saatavissa: <http://www.kyamk.fi/Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4lle/Projektit/KymiTechnology/> [viitattu 17.11.2012].

Laakso, J. Älyliikenne liiketoimintana. Luento 24.4.2012. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Lehtinen, J. & Permala, A. 2010. Uusi teknologia tehostamaan logistiikkaa ja nopeuttamaan Venäjän ja Suomen välistä tavaraliikennettä. VTT Uutiset 27.4.2010. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/news/2010/04272010.jsp> [viitattu 5.3.2012].

Leidenius, K. 2012. Valokuvantarkka reitinopastus. Tietokone 1/2012.

LiikenneNyt – joustava palveluratkaisu liikenneinformaatioon. TRITS -verkosto. Saatavissa: [http://www.osketampere.fi/trits\\_etusivu/saavutukset/liikennenyt/](http://www.osketampere.fi/trits_etusivu/saavutukset/liikennenyt/) [viitattu 23.3.2012].

Liimatainen, H. Älyliikenteen sovellukset tieliikenteessä ja logistiikassa. Luento 20.3.2012. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Logistiikan sähköinen tietopaketti. 2011. Liikenne- ja viestintäministeriö, Logistiikkayritysten Liitto ry, TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry. Saatavissa: [http://www.tieke.fi/download/attachments/15111173/Logistiikan\\_s%C3%A4hk%C3%B6inen\\_tietopaketti+%28ID+2840%29.pdf?version=1&modificationDate=1327567731000](http://www.tieke.fi/download/attachments/15111173/Logistiikan_s%C3%A4hk%C3%B6inen_tietopaketti+%28ID+2840%29.pdf?version=1&modificationDate=1327567731000) [viitattu 20.2.2012].

Logistiikka-selvitys 2010. Liikenne- ja viestintäministeriö. 2010. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 36/2010. Saatavissa: [http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=964900&name=DLFE-11162.pdf&title=Julkaisuja%2036-2010](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE-11162.pdf&title=Julkaisuja%2036-2010) [viitattu 18.2.2012].

Monipalvelumalli. Liikennevirasto. Saatavissa: [http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tutkimus\\_kehittaminen/tk\\_painopistealueet/tk\\_asiakastarpeita\\_vastaavat\\_matka\\_ja\\_kuljetusketjut/alyliikenteen\\_keinot/Monipalvelumalli](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tutkimus_kehittaminen/tk_painopistealueet/tk_asiakastarpeita_vastaavat_matka_ja_kuljetusketjut/alyliikenteen_keinot/Monipalvelumalli) [viitattu 27.4.2012].

NextLog. Saatavissa: <http://www.nextlog.fi/index.php?id=40e2874a12a9d&id2=40e2874a12a9d&lang=fi> [viitattu 1.11.2012].

PortNet. Liikennevirasto. Saatavissa: <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/portnet> [viitattu 20.2.2012].

Uusi tekniikka vie kelivaroituksen autosta toiseen. MTV3. Uutiset/kotimaa 25.1.2012. Saatavissa: <http://www.mtv3.fi/uutiset/kotimaa.shtml/2012/01/1483672/uusi-tekniikka-vie-kelivaroituksen-autosta-toiseen> [viitattu 8.2.2012].

Valitse älykäs liikenne. ITS Finland. 2006. ITS Finland julkaisuja 6/2006. Saatavissa: <http://www.its-finland.fi/ITSFinland20066Valitsealykasliikenne.pdf> [viitattu 29.1.2012].

Vartia, A. 2007. Liikkuvaa langatonta laajakaistaa. Kauppalehti Vip 16.4.2007. Saatavissa: <http://www.digipaper.fi/vip/3739/index.php?pgnumb=18> [viitattu 18.3.2012].

Vihma, P. 2001. Äly hiipii autoihin. Talouselämä 2.3.2001. Saatavissa:  
[http://lehtiarkisto.talentum.com.xhalax-  
ng.kyamk.fi:2048/lehtiarkisto/search/show?eid=182207](http://lehtiarkisto.talentum.com.xhalax-ng.kyamk.fi:2048/lehtiarkisto/search/show?eid=182207) [viitattu 6.2.2012].

Älykkään liikenteen kehittämisstrategia vuosille 2007-2011. ITS Finland. 2007. ITS  
Finland julkaisuja 9/2007. Saatavissa: [http://www.its-  
finland.fi/ITSFinland20079Strategia.pdf](http://www.its-finland.fi/ITSFinland20079Strategia.pdf) [viitattu 29.1.2012].

Älykkäät liikennejärjestelmät – Tietotekniikka liikenneverkkojen palveluksessa. Eu-  
roopan komissio. 2003. Saatavissa: [http://www.its-finland.fi/its\\_brochure\\_2003\\_fi.pdf](http://www.its-finland.fi/its_brochure_2003_fi.pdf)  
[viitattu 12.2.2012].

## KYSELYLOMAKE

Yritys:

Haastateltava henkilö:

### Kysymykset

#### YRITYKSEN PERUSTIEDOT

Henkilöstön määrä: \_\_\_\_\_

Kuljetusajoneuvojen määrä: \_\_\_\_\_

Liikevaihto: \_\_\_\_\_ € (\*ei pakollinen)

Minkälaista tavaraa yritys kuljettaa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Onko yrityksellä muuta toimintaa kuljetusten lisäksi: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 1. OHJELMISTOT

### Mitä ohjelmistoa/ohjelmistoja yrityksenne käyttää tiedonhallintaan? (Ympyröi)

ajojärjestelyohjelmisto  
 kuljetustensuunnitteluohjelmisto  
 varastonhallintajärjestelmä  
 huolinta/tullausjärjestelmä  
 räätälöity järjestelmä

Järjestelmän kuvaus: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Onko ohjelmistosta integrointeja muihin järjestelmiin: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Kuinka hyödyllisiä järjestelmät ovat yrityksellenne? (ruksaa niiden ohjelmien osalta jotka ovat käytössä) (1=ei lainkaan hyödyllinen... 5=erittäin hyödyllinen)

	1	2	3	4	5	Suurin hyöty:
Ajojärjestelyohjelmisto						_____
Kuljetustensuunnitteluohjelmisto						_____
Varastonhallintajärjestelmä						_____
Huolinta/tullausjärjestelmä						_____
Räätälöity järjestelmä						_____

### Minkälaiset ovat järjestelmän kustannukset olleet suhteessa hyötyihin? (1=pienet.... 5=suuret)

	1	2	3	4	5
Ajojärjestelyohjelmisto					
Kuljetustensuunnitteluohjelmisto					
Varastonhallintajärjestelmä					
Huolinta/tullausjärjestelmä					
Räätälöity järjestelmä					

## Ohjelmistot

### Kuinka suuria ongelmia näiden järjestelmien käyttöön liittyy?

(1=ei ongelmia...5=suuria ongelmia)

	1	2	3	4	5	Mikä on suurin ongelma:
Ajojärjestelyohjelmisto						_____
Kuljetustensuunnitteluohjelmisto						_____
Varastonhallintajärjestelmä						_____
Huolinta/tullausjärjestelmä						_____
Räätälöity järjestelmä						_____

### Kuinka todennäköistä on, että järjestelmä otetaan käyttöön 3 vuoden sisällä?

(1=ei todennäköistä... 5=erittäin todennäköistä)

	1	2	3	4	5	Miksi otetaan käyttöön:
Ajojärjestelyohjelmisto						_____
Kuljetustensuunnitteluohjelmisto						_____
Varastonhallintajärjestelmä						_____
Huolinta/tullausjärjestelmä						_____
Räätälöity järjestelmä						_____



## 2. TILAUSJÄRJESTELMÄT

### Mikä menetelmä yrityksellänne on käytössä kuljetustilausten käsittelyyn? (Ympyröi)

sähköinen sanoma (EDIFACT, XML)

portaali

sähköpostitse

puhelimitse

faksilla

Jos käytössä on useampi menetelmä, arvioikaa prosentuaalisesti missä suhteessa viestintä jakaantuu:

puhelin	_____	%
sähköposti	_____	%
faksi	_____	%
portaali	_____	%
sähköinen sanoma	_____	%

Sanallinen kuvaus prosessin kulusta (kun tilaus vastaanotettu – kuinka tieto käsitellään ja miten siirtyy kuljettajalle):

---



---



---



---



---



---

Kuinka hyödyllinen järjestelmä on yrityksellenne? (jos käytössä sähköinen sanoma tai portaali)  
(1=ei lainkaan hyödyllinen.... 5=erittäin hyödyllinen)

	1	2	3	4	5	Suurin hyöty:
Sähköinen sanoma						_____
Portaali						_____

Minkälaiset ovat järjestelmän kustannukset olleet suhteessa hyötyihin?

(1=pienet... 5=suuret)

	1	2	3	4	5
Sähköinen sanoma					
Portaali					

**Tilausjärjestelmät****Kuinka suuria ongelmia järjestelmän käyttöön liittyy?**

(1=ei ongelmia.... 5=suuria ongelmia)

	1	2	3	4	5	Suurin ongelma:
Sähköinen sanoma						_____
Portaali						_____

**Kuinka todennäköistä on, että menetelmä otetaan käyttöön 3 vuoden sisällä?**

(1= ei todennäköistä.... 5=erittäin todennäköistä)

	1	2	3	4	5	Miksi otetaan käyttöön:
Sähköinen sanoma						_____
Portaali						_____

### 3. SEURANTAJÄRJESTELMÄT

#### Minkälaisia seurantajärjestelmiä yrityksellänne on käytössä?(ympyröi)

kuljettajan työ- ja lepoaikojen seuranta(digipiirturi)  
 ajotavan seuranta(polttoaineen seuranta)  
 ajoneuvon tilan seuranta(esim. etähuoltoseuranta)  
 kuormatilan seuranta  
 ajoneuvon gps-paikannus  
 viivakoodi/rfid-tunnisteet

#### Kuinka hyödyllisiä järjestelmät ovat yrityksellenne?

(1= ei lainkaan hyödyllinen... 5=erittäin hyödyllinen)

	1	2	3	4	5	Suurin hyöty:
Kuljettajan työ- & lepoaikaseuranta						_____
Ajotavan seuranta						_____
Ajoneuvon tilan seuranta						_____
Kuormatilan seuranta						_____
Ajoneuvon gps-paikannus						_____
Viivakoodi/RFID-tunnisteet						_____

#### Minkälaiset ovat järjestelmän kustannukset suhteessa hyötyihin?

(1=pienet.....5=suuret)

	1	2	3	4	5
Kuljettajan työ- & lepoaikaseuranta					
Ajotavan seuranta					
Ajoneuvon tilan seuranta					
Kuormatilan seuranta					
Ajoneuvon gps-paikannus					
Viivakoodi/RFID-tunnisteet					

#### Kuinka suuria ongelmia näiden järjestelmien käyttöön liittyy?

(1=ei ongelmia....5=suuria ongelmia)

	1	2	3	4	5	Suurin ongelma:
Kuljettajan työ- & lepoaikaseuranta						_____
Ajotavan seuranta						_____
Ajoneuvon tilan seuranta						_____
Kuormatilan seuranta						_____
Ajoneuvon gps-paikannus						_____
Viivakoodi/RFID-tunnisteet						_____

## Seurantajärjestelmät

**Kuinka todennäköistä on, että järjestelmä otetaan käyttöön 3 vuoden sisällä?**

(1=ei todennäköistä.... 5=erittäin todennäköistä)

	1	2	3	4	5	Miksi otetaan käyttöön:
Kuljettajan työ- & lepoaikaseuranta						_____
Ajotavan seuranta						_____
Ajoneuvon tilan seuranta						_____
Kuormatilan seuranta						_____
Ajoneuvon gps-paikannus						_____
Viivakoodi/RFID-tunnisteet						_____

#### 4. REITINOPASTUS JA POIKKEUSTEN HALLINTA

##### Minkälaisia järjestelmiä yrityksellänne on reitinopastukseen ja poikkeusten hallintaan? (ympyröi)

navigaattori (perinteinen irrallinen)

reitinopastus puhelimessa

sää- ja liikennetiedot puhelimessa

ajoneuvon integroitu järjestelmä

##### Kuinka hyödyllisiä järjestelmät ovat yrityksellenne?(ruksaa )

(1=ei lainkaan hyödyllinen....5=erittäin hyödyllinen)

	1	2	3	4	5	Suurin hyöty:
Navigaattori						_____
Reitinopastus puhelimessa						_____
Sää- ja liikennetiedot puhelimessa						_____
Ajoneuvon integroitu järjestelmä						_____

##### Minkälaiset ovat järjestelmän kustannukset suhteessa hyötyihin?

(1=pienet....5=suuret)

	1	2	3	4	5
Navigaattori					
Reitinopastus puhelimessa					
Sää- ja liikennetiedot puhelimessa					
Ajoneuvon integroitu järjestelmä					

##### Kuinka suuria ongelmia näiden järjestelmien käyttöön liittyy?

(1=ei ongelmia....5=suuria ongelmia)

	1	2	3	4	5	Suurin ongelma:
Navigaattori						_____
Reitinopastus puhelimessa						_____
Sää- ja liikennetiedot puhelimessa						_____
Ajoneuvon integroitu järjestelmä						_____

**Reitinopastus ja poikkeusten hallinta****Kuinka todennäköistä on, että järjestelmä otetaan käyttöön 3 vuoden sisällä?**

(1=ei todennäköistä....5=erittäin todennäköistä)

	1	2	3	4	5	Miksi otetaan käyttöön:
Navigaattori						_____
Reitinopastus puhelimessa						_____
Sää- ja liikennetiedot puhelimessa						_____
Ajoneuvoon integroitu järjestelmä						_____

## 5. AJONEUVOJEN TURVALAITTEISTOT

### Onko ajoneuvoissanne käytössä turvallisuuteen liittyviä älyjärjestelmiä?

ajonvakautus  
 hätäjarrutehostin  
 peruutuskamera  
 rengaspainevalvonta  
 pysäköintitutka/-automaatiikka  
 kaistavahti  
 pimeänäköjärjestelmä  
 kuolleen kulman valvonta  
 jokin muu: \_\_\_\_\_

#### Kuinka hyödyllinen järjestelmä on yrityksellenne?

(1=ei lainkaan hyödyllinen....5=erittäin hyödyllinen)

	1	2	3	4	5	Suurin hyöty:
ajonvakautus						_____
hätäjarrutehostin						_____
peruutuskamera						_____
rengaspainevalvonta						_____
pysäköintitutka/-automaatiikka						_____
kaistavahti						_____
pimeänäköjärjestelmä						_____
kuolleen kulman valvonta						_____
jokin muu: _____						_____

#### Minkälaiset ovat järjestelmän kustannukset olleet suhteessa hyötyihin?

(1=pienet....5=suuret)

	1	2	3	4	5	Vakiovaruste
ajonvakautus						
hätäjarrutehostin						
peruutuskamera						
rengaspainevalvonta						
pysäköintitutka/-automaatiikka						
kaistavahti						
pimeänäköjärjestelmä						
kuolleen kulman valvonta						
jokin muu: _____						

**Ajoneuvojen turvalaitteistot****Kuinka suuria ongelmia järjestelmän käyttöön liittyy?**

(1=ei ongelmia... 5=suuria ongelmia)

	1	2	3	4	5	Suurin ongelma:
ajonvakautus						_____
häätäjarrutehostin						_____
peruutuskamera						_____
rengaspainevalvonta						_____
pysäköintitutka/-automaatiikka						_____
kaistavahti						_____
pimeänäköjärjestelmä						_____
kuolleen kulman valvonta						_____
jokin muu: _____						_____

**Kuinka todennäköistä on, että järjestelmä otetaan käyttöön 3 vuoden sisällä?**

(1=ei todennäköistä....5=erittäin todennäköistä)

	1	2	3	4	5	Miksi otetaan käyttöön:
ajonvakautus						_____
häätäjarrutehostin						_____
peruutuskamera						_____
rengaspainevalvonta						_____
pysäköintitutka/-automaatiikka						_____
kaistavahti						_____
pimeänäköjärjestelmä						_____
kuolleen kulman valvonta						_____
jokin muu: _____						_____

Lisäkysymys:

**Jos ostatte ajoneuvonne uusina, onko teille tarjottu lisämaksullisia ominaisuuksia ajoneuvoon?**Kyllä Mitä järjestelmiä: \_\_\_\_\_  
Ei



## 6. TIEDON SAATAVUUS JA TULEVAISUUDEN TOIVEET

### Kuinka hyvin mielestänne saatavilla olevista älykkäistä järjestelmistä informoidaan?

(1=ei läheskään riittävästi...5=täysin riittävästi)

	1	2	3	4	5
Tiedonhallinnan ohjelmistot					
Tilausjärjestelmät (sähkö. S.,portaalit)					
Seurantajärjestelmät					
Reitinopastus-sovellukset					
Sää- ja liikennetiedon sovellukset					
Ajoneuvojen turvajärjestelmät					

### Mitä kautta olette saaneet eniten tietoa?

"Puskaradion" kautta (toisilta yrityksiltä, alan ihmisiltä)  
Ammattilehdistä  
Alan etujärjestöiltä