

Vallankumous mittauksessa ja mallinnuksessa | s. 4



Vetyauto on sähköauto ilman kilometrirajoitusta | s. 10

Ohje väylien päällerakentamiseen on valmistunut | s. 8

Älykkästä valaistuksesta bisnestä Suomelle | s. 22

Kotimaiset biopolttoaineet kustannustehokkaita | s. 18

Tie & Liikenteen toimitus toivottaa lukijoille Hyvää Joulua ja Menestystä Vuodelle 2016



s. 10



s. 16

Sisältö

TIE&LIIKENNE 8/2015

MALLINNUS

Tarkka väylien ja tieympäristöjen mallinnus kohtaa pian kuluttajat . . . 4

RAKENTAMINEN

Ohje väylien päällerakentamiseen on valmistunut 8

ENERGIA

Vetyauto on sähköauto ilman kilometrirajoitusta 10

Autot liikkuvat hiljaa ja puhtaasti Oslossa 14

Sähköisen liikenteen kehittäminen Göteborgissa 16

Liikenne avainasemassa energiavoitteiden toteuttamisessa 18

Öljyn merkitys liikenteen polttoaineena jatkossakin suuri . . . 19

Pussipensa – Suomen pelastus . . . 20

ÄLYLIIKENNE

SenCity tuo älyä kaupunkiympäristöön 22

Arktisesta älystä leivotaan uutta Nokiaa 24

PALSTAT • KOLUMNIT

Pääkirjoitus - Olipa kerran 3

Yksityistietolaari - Tienosan liittäminen tiekuntaan . . 26

Kolumni - Ossi Inkiläinen: Uutta bisnestä liikenteen seasta . . 29

Tielehden arkistosta 28

Tieyhdistykseltä 30

Uutisia 31

Henkilöuutisia 38

Liikehakemisto 40

Kannen kuva: Tuula Roos / Vastavalo.fi



s. 14

Julkaisija
Suomen Tieyhdistys ry
Kansainvälisen tieliiton IRF:n jäsen

Osoite
Sentnerikuja 2, 00440 Helsinki
PL 55, 00441 Helsinki
Puhelin 020 786 1000
toimitus(at)tieyhdistys.fi
etunimi.sukunimi(at)tieyhdistys.fi
www.tieyhdistys.fi

Päätoimittaja Nina Raitanen
Puh. 040 744 2996

Julkaisupäällikkö Liisi Vähätalo
Puh. 040 503 6669

Erikoistoimittaja Jaakko Rahja
Puh. 0400 423 871

Ilmoitusmyynti Marianne Lohilahti
Puh. 040 708 6640
marianne.lohilahti(at)netti.fi

Asiantuntijakunta
Hilkka Ahde
Miia Apukka
Ville Järvinen
Jyrki Paavilainen
Arto Tevajärvi
Jarkko Valtonen

Osoitteenmuutokset, lehtitilaukset
Tarja Flander
Puh. 040 592 7641
toimisto(at)tieyhdistys.fi

Ulkoasu/taitto Tuija Eskolin, Painojussit Oy

Painopaikka Painojussit Oy, Kerava

Tilauhinnat 2015
Kestotilaus 65 €
Vuosikerta 76 €
8 numeroa vuodessa

Ilmoitushinnat 2015
1/4 s. 1 200 €
1/2 s. 1 800 €
1/1 s. 2 500 €

ISSN 0355-7855
85. vuosikerta

NINA RAITANEN

"Kaikki ihmettelivät miksi ala ei ollut vetovoimainen nuorten mielestä."

Olipa kerran

Olipa kerran ala, jolla työskentelevillä oli aito mahdollisuus vaikuttaa suoraan ihmisten arkeen ja hyvinvointiin. Alalla tehtiin työtä, jolla oli merkitystä.

Alalta olivat suuret ikäluokat poistumassa eläkkeelle, joten työllisyystilanne näytti hyvältä. Alan opiskelijat pääsivät töihin jo opiskeluaikana, mikä hiukan harmitti heidän opettajiaan, koska opinnot tuppasivat venymään, mutta samalla opettajat olivat opiskelijoistaan ylpeitä. Oli hienoa, että he saivat vastuullisia töitä jo opiskeluaikana. Kesätöitä alan opiskelijat saivat opiskelutovereitaan helpommin.

Kestävä kehitys ja kiertotalous olivat alalla nykypäivää. Tuotteita kierrätettiin, joitakin jopa melkein sataprosenttisesti ja ala käytti hyväkseen teollisuuden sivuvirtoja sekä kehitti uusia materiaaleja, jotta luonnonvarat säilyisivät. Asiaa tutkittiin isossa tutkimusohjelmassa. Alalla kannettiin huolta kestävästä kehityksestä, luonnonarvoista ja ihmisten sosiaalisesta tasa-arvosta.

Ala oli vaiheessa, jossa kehitys meni eteenpäin suurin harppauksin. Innovaatiot seurasivat toisiaan ja digitalisaatio oli tekemisessä nykypäivää. Tietotekninen murros oli alalla jo saatu aikaan ja tuoteistaminen ja palveluiden kehittäminen oli avautuneiden tietovirtojen myötä mahdollista. Alan työntekijät elivät ja hehkuttivat aikaansaannoksiaan sosiaalisessa mediassa aidosti innoissaan ja ylpeinä tekemisestään. SLUSH ja muut sen hetken merkittävät yritysmaailman päänäyttämöt oli valloitettu. Alan nuoria ammattilaisia nimettiin maailman 100 tärkeimmän ajattelijan joukkoon.

Ala oli myös valtiovallan suosiossa. Valtion budjetista alan ministeriölle myönnettiin yhtenä vuonna määrärahaa 2,9 miljardia euroa. Myös kunnat ja kaupungit antoivat oman osuutensa alan rahoitukseen. Tulevina vuosina valtiovalta lupasi panostaa alaan vielä enemmän.

Yksi asia alaa kuitenkin huoletti. Kaikki ihmettelivät miksi ala ei ollut vetovoimainen nuorten mielestä. Alalle ei hakeutunut opiskelijoita tungokseen asti oikein millään opintoasteella. Ala ei ollut nuorison mielestä seksikäs ja sen imago oli huono. Alan opetusta alettiin väheksymään ja se alkoi kuihtua pois eri opintoasteilta – alkaen yliopistoista.

Ala näyttäytyi useimmiten valtakunnan lehdistössä ja julkisuudessa ongelmien kautta. Rahaa ei ollut alan mielestä koskaan riittävästi ja imagoon liitettiin lapioon nojaileva työmies ja kartellit. Alan työntekijät eivät esiintyneet TV-sarjojen pääosissa ja alan menestystarinat ja startupit olivat useimmiten julkisuudelta piilossa. Kaikki olivat alalla hämentyneitä.

Sen pituinen se.

Parasta tie- ja liikennealalla on se, että satu on totta ja se ei ole todellakaan lopussa. Kaikissa saaduissa on onnellinen loppu ja niin tässäkin. Uskon näin. Meillä on kaikki valttikortit, joilla nuoriso pitäisi saada tulvimaan alan opiskelupaikkoihin. Tarina pitää vain nähdä toisin ja ennen kaikkea se pitää kertoa alan ulkopuolelle toisin.

Arvostetaan siis alamme ja kerrotaan omista ja toisten tekemisistä ulos päin positiivisesti. Käännetään alan houkuttelevuus nuorison keskuudessa pääläelleen kaikilla opintosuunnilla ja opintoasteilla. Kaikki elementit meillä on jo olemassa. Mitään positiivista ei tarvitse keksiä - ei edes liioitella.





© MARIKA AHLAVUO 2015

Huippuyksikön tekeminen pohjautuu pitkälti innovatiiviseen laiterakentamiseen Paikkatietokeskuksen johdolla. Mittaus tapahtuu kohteesta riippuen UAV-lennokeilla, puettavalla mittausjärjestelmällä tai muulla mittausajoneuvolla.

HANNU HYYPPÄ • ANTERO KUKKO • MARIKA AHLAVUO

Tarkka väylien ja tieympäristöjen mallinnus kohtaa pian kuluttajat

Liikenne- ja informaatio-tekniikan aallonharjalla surffaava kartoitusala elää voimakasta murroskautta. Digitaalinen val-lankumous mittauksessa ja mallinnuksessa läpäisee koko yhteiskunnan.

Tiedon kolmiulotteisuus on tämän päivän tienkäytäjälle itsestäänselvyys. Laserkeilauksen, digitaalisten kuvien, paikannuksen ja navigoinnin avulla kohteesta voidaan tuottaa kustannustehokkaasti ja geometrisesti tarkkaa ajallista 3D-tietoa.

Kehityksen tuloksena esim. elinkaarianalyysin taustalle saadaan 3D-tietoa rakenne-

tun ympäristön suunnittelun tueksi ja tarpeisiin. 3D-tekniologiemarkkinoiden liikevaihto oli 93 miljardia euroa vuonna 2013. Liikevaihdon odotetaan kohoavan lähes 300 miljardiin vuonna 2018 ja 500 miljardiin vuonna 2020. Toisaalta 3D-teollisuuden kehitys tarvitsee tuekseen edistynyttä teknologiaa, tutkimusta ja innovaatioita.

Tulevaisuus – virtuaalisuuden vaikutuksia

Tulevaisuuden käytännön sovelluksia kaupunkilaisille tulevat olemaan esim. virtuaalikaupungit. Nykyisistä 2D-navigattoreista ja reittioppaista siirrytään 3D-kaupunkiin palveluineen ja itsejaviin ajoneuvoihin. Tällöin voidaan arvioida vaikkapa valitun rei-

tin rasittavuus tai helppous sekä saada tietoa mm. valintojen ekologisuudesta tai hiilijalanjäljestä, mutta myös kerätä tarkemmin tietoa tiellä liikkujista ja ympäristöstä.

Katusuunnittelussa tämä mahdollistaa käyttäjäystävällisen ennakoivan suunnittelun sekä osallistavat 3D-kyselyt, joiden avulla voidaan antaa tarkaa palautetta ja ehdotuksia mm. suunnittelusta, katujen kunnosta, tievalaistuksesta ja turvattomuuden tunteesta. Ennakoivassa suunnittelussa virtuaalisissa CAVE-ympäristöissä voidaan testata tarkoilla malleilla ajokäyttäytymistä, ajettavuutta, valaistusta ja väylien ominaisuuksia sisätilassa simuloimalla.

Laserkeilauksen huippuyksikkö panostaa väylien mittaamiseen ja mallintamiseen

Vuonna 2014 Suomen Akatemia valitsi 14 Suomen tieteen huippuyksikköä 128 hakijan joukosta. Yksi uusista huippuyksikön statuksen saajista kaudelle 2014–2019 oli laserkeilauksen tutkimusryhmä. Huippuyksikön muodostavat ryhmät Aalto-yliopistosta, Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksesta, Helsingin ja Oulun yliopistoista. Yhtenä tutkimuspainopistealueena on tie- ja liikennealan digitaalisuus.

Huippuyksikkö kattaa laitekniikan tutkimuksen ja kehityksen aina nopeiden piirien elektroniikasta uusien liikkuvien laserkeilausjärjestelmien rakentamiseen ja paikannusteknologioiden kehittämiseen. Tavoitteena on kehittää laserkeilausmenetelmiä sekä sen laitteita, analysointimenetelmiä ja sovelluksia tulevaisuuden tarpeisiin myös infra-alan rajapinnoilla.

Tutkimuksen rooli alan teollisuuden tukemisessa on merkittävä. Paikkatietokeskuksen ja Aalto-yliopiston 3D-mallinnuksen ja virtuaali-maailmojen tutkimusryhmän työn tuloksia on hyödynnetty jo useilla teollisuudenaloilla, kuten arkkitehtuurissa, viihteessä, turvallisuudessa, ra-

kentamisessa sekä auto- ja liikenneteollisuudessa. Eri-tyisesti infra- ja rakennusyritykset hyötyvät 3D-mallinnuksesta, rakennusmalleista ja digitaalisista kuvista, joilla voidaan tuottaa nopeasti todennukaisia visualisointeja erilaisista kohteista.

Huippuyksikön roolina on kehittää liikkuvan kartoituksen laite-, sensori- ja ohjelmistoteknologioita, sovelluksia ja algoritmeja, rakennettuun ympäristöön ja ympäristövaikutusten ja -riskien arviointiin liittyviä sovelluksia sekä virtuaalisia ympäristöjä ja niihin liittyvää sosiaalista mediaa. Tarkemmat aineistot mahdollistavat informaation käytön päätöksenteon ja johtamisen tukena, olivatpa kyseessä sitten älykkäät kaupungit, älyliikenne, alueellinen kehittäminen, katupuiden, tienvarsien tai teiden hoitotoimenpiteet.

3D-teknologia virtuaaliympäristöjen taustana

3D-teknologia on monitieteinen ala, jossa yhdistyvät CAD/BIM, navigointi-, animaatio-, kuvantamis-, näyttölaite-, tuotus- sekä peli- ja elokuva-teknologiat. Käyttämiämme 3D-laitteita ovat varsinkin erilaiset kamerat, laserkeilaimet, sensorit ja anturit sekä muut kuvantamislaitteet.

Kolmiulotteiset virtuaali-maailmat mahdollistavat tehokkaan tiedon visualisoinnin

ja 3D-karttojen esittämisen. Alueelle rakentavat yritykset, asukkaat ja muut sidosryhmät voivat käyttää virtuaalimallia ja sen aikasarjaa suunnittelun apuna ja päätöksentekoa tukena.

BIM-mallinnus on jo siirtynyt infaan, mutta yhdistämällä mittatarkka laserkeilausta ja pelillisyyttä voimme osallistaa asukkaita kehittämään rakennettua ympäristöä.

Kotimaan laserkeilauksen osaajat ovat maailman huippua

Suomessa tiealan tutkimus on vähentynyt radikaalisti 1990-luvun lopulta. Suomi on kuitenkin nykyisin maailman johtavia maita laserkeilausteknologian T&K:ssa ja sen hyödyntämisessä tie- ja liikennealalla sekä maankäytön ja metsätalouden sovelluksissa. Terrasolid Oy:n ohjelmistoyrityksen ja Laserkeilaustutkimuksen huippuyksikön tutkijoiden panostus alan tutkimukseen ja kehitykseen on varmistanut Suomelle kansainvälisestäkin arvostetun osaajajoukon. Terrasolid on maailman johtavia laserkeilausohjelmistojen kehittäjiä.

Liikkuva kartoitus tulossa ryminällä

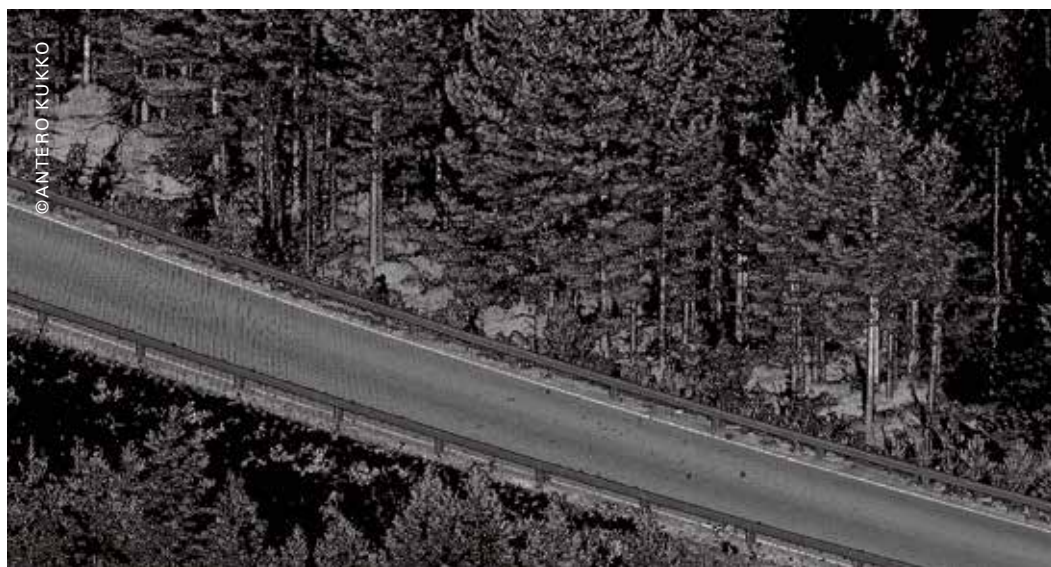
Tekniikat, joita on perinteisesti käytetty tie- ja kaupunki-ympäristömme mallintamiseen, eivät mahdollista yksityiskohta-

taista kolmiulotteista suunnittelua ja visualisointia. Tiekartoituksen ja automaattisen mallinnuksen aineistotarpeisiin vastataan liikkuvalla kartoituksella. Nopea laitteisto- ja ohjelmistokehitys avaa laserkeilaukselle uusia sovellusalueita älyliikenteen perustyoikaluna, tieympäristön mallinnuksen havainnollistajana sekä automaattiohjauksen sensoritekniikkana.

Laserkeilausteknologian läpimurtoa tiedon tuotannossa ja sen mahdollisuuksia kartoitus-, kuluttaja- ja b2b-markkinoilla kuvaa sen nopea käytettävyyden lisääntyminen. Kansainväliset markkinat laserkeilauksessa kasvavat toistakymmentä prosenttia vuodessa.

Liikkuva kartoitus on tieympäristön tarkkaan mittamiseen erinomaisesti soveltuva menetelmä. Kartoitus suoritetaan muun liikenteen seassa sitä juurikaan häiritsemättä tai ilmasta vaikkapa robottikoptereilla. Tehtävän suorittamiseen valittava laitteistokokonaisuus määräytyy laatu- ja tarkkuusvaatimusten perusteella. Edullisimmillaan tiekartoitukseen soveltuvan laitteiston saa hankittua noin 20.000 eurolla, kalliimpiin saapoppoamaan yli puoli miljoonaa euroa.

Liikkuva kartoitus tuo nopeutta ja joustavuutta kolmiulotteiseen mittaukseen ja tuottaa yksityiskohtaisia ai-



Pistepilvestä voidaan mallintaa tieympäristön kohteet yksityiskohtia myöten.

neistoja tie- ja kaupunkikartoituksen, kaavoituksen ja ympäristömallinnuksen tarpeisiin. Liikkuvan keilauksen- ja kuvauksen alusta voi olla esimerkiksi avaruus- tai ilma-alus, moottoriajoneuvo, vaunu, vene, kärry tai ihminen. Aineiston resoluutio vaihtelee sensorista ja alustasta riippuen.

Viime aikoina kolmiulotteisen tiedon tarve on lisääntynyt myös tienvarsialueilta. Ympäristömalleihin ja karttatuotteisiin voidaan tuottaa uusia kohdemalleja kuten kaislaopasteet, liikennemerkit, suojakaiteet, huoltorakenteet, sillat, valaisinylväät ja opastinportaalit – maastonmuotojen, rakennusten ja väylien lisäksi. Liikkuvalla kartoituksella kerätään tarkkaa kolmiulotteista aineistoa ympäristöstä, jonka kohteet voidaan prosessoida yksityiskohtaisesti kartta- ja mallituotteiksi automaattisilla menetelmillä.

Älyliikenteen tiedontuotantomenetelmät

Tavoitteisiin päästään hyödyntämällä laser- ja kuvasen-

soreiden kehitystä, mitausmoodeja ja useaa aallonpituutta kohteen tunnistuksessa. Paikannuksessa fokuksessa ovat erityisesti GNSS-IMU-paikannusta avustavat sensorit sekä aineistojen jälkikäsitteilymenetelmät, joilla pyritään parantamaan geometrista tarkkuutta toimittaessa paikannussatelliittien ulottumattomissa kuten tunneleissa.

Automaattisia menetelmiä kehitellään erilaisten kohteiden havaitsemiseen ja tunnistamiseen tiedon irrottamiseksi tehokkaasti massiivisista aineistoista suunnittelun, ylläpidon ja älyliikenteen ohjauksen tarpeisiin.

Geodeettisessa laitoksessa ja Aalto-yliopistossa kehitetyt henkilökohtaisen kartoituksen ratkaisut toimivat tilanteissa, joissa maasto on ajoneuvomittaukselle kulkukelvotonta tai tila ei riitä ajoneuvomittaukseen esim. kasvillisuuden tiheyden tai katujen kapeuden takia. Kannettavaa mitausmenetelmää sovelletaan myös sisätilamallinnuksen tutkimuksessa.

Vähitellen T&K suuntautuu 3D mallien automaattiseen ajantasaistukseen ja rakennetun ympäristön virtuaalimalleihin, automaattisiin ajoneuvoihin sekä puettaviin mittausjärjestelmiin.

Tavoitteena yksityiskoh-taisuus ja tehokkuus

Liikkuvan kartoituksen tuottamassa aineistossa on satoja tai tuhansia pisteitä neliömetrillä ja se ulottuu näkyvyyden puitteissa jopa satojen metrien etäisyydelle ajoreitistä. Laseraineistoon yhdistetty digitaalinen valokuva-aineisto, laserin tuottaman intensiteettitiedon lisäksi, tarkentaa ja helpottaa kohteiden automaattista tunnistamista.

Rakennukset ja tieympäristö rakenteineen voidaan kartoittaa jopa paremmalla kuin 5 cm tarkkuudella paikalleen. Esimerkiksi tienpinnan vaurioiden tarkastelu voidaan tehdä millimetritarkkuudella riippuen käytetystä keilaintyy-pistä tai kuvausjärjestelmästä. Parhaimmillaan mallinnusprosessin lopputuloksena on

realistinen ympäristömalli.

Liikkuvan laserkeilauksen suurin hyöty perinteisiin kartoitusjärjestelmiin verrattuna on aineiston suuri resoluutio. Menetelmällä kerätty yksityiskohtainen tieto tarjoaa monia mahdollisuuksia erilaisten paikkatietoaineistojen päivittämiseen ja tarkentamiseen.

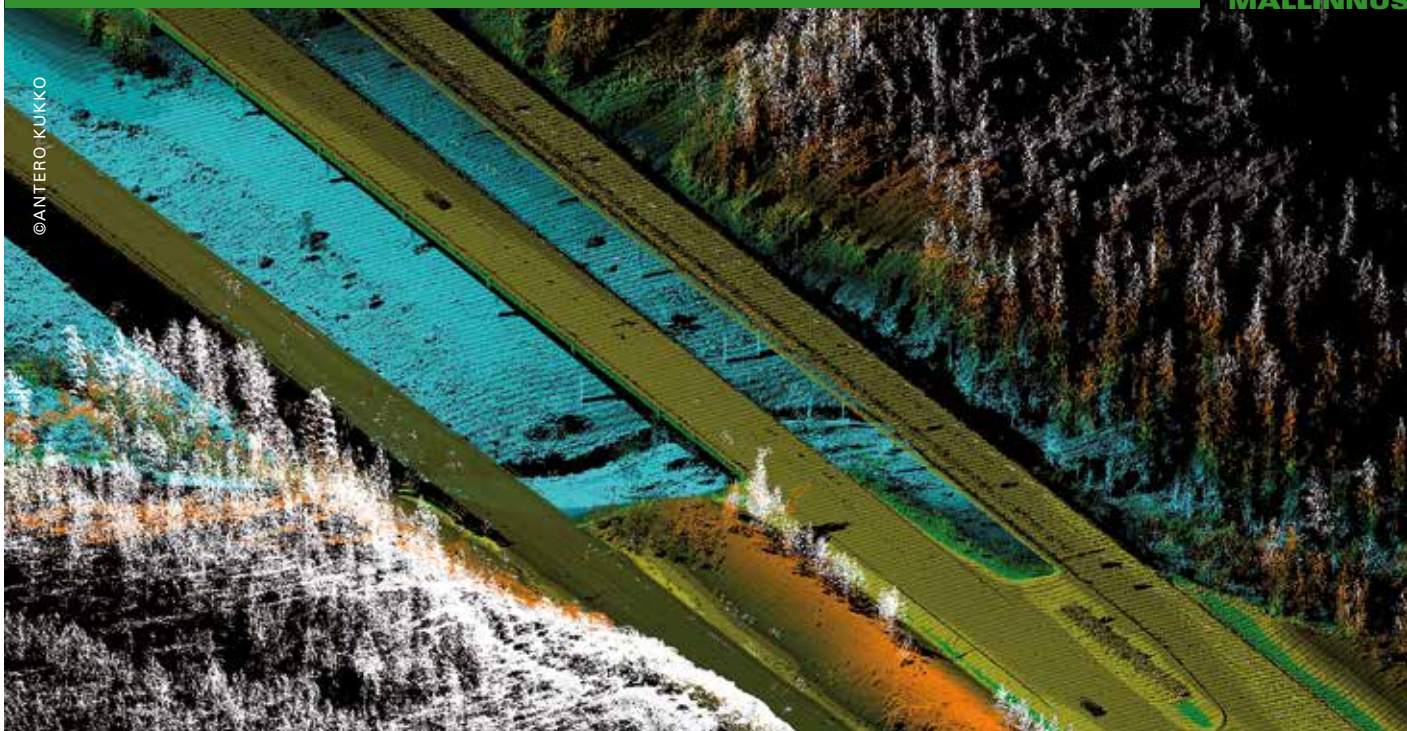
Pelillisuus tuo lisäarvoa

Pelillisyyttä on edistetty erityisesti Unity-pelimoottorilla. Peliteollisuudessa laserkeilausta on pidempään hyödynnetty ralli- ja formulapeleissä. Suuret pelitalot käyttävät laserkeilausta peleissään sisälöntuotannon menetelmänä.

Aalto-yliopistossa ja Paikkatietokeskuksessa 3D-mallinnusosaamista ja pelimoottoritekniologiaa hyödynnetään myös wikikartoituksen eli käyttäjien tuottaman karttatiedon tutkimuksessa. Pelillisyyden tuomista tie- ja liikennetekniikan kenttään on kehitetty automatisoimalla laseraineistoa, jolloin pelit voidaan toteuttaa aidoissa kohteissa.



Uudet kevyet ja suorituskykyiset kannettava kartoitusjärjestelmät. Kuvat Marika Ahlavuo, Anttoni Jaakkola, Antero Kukko, Harri Kaartinen.



Ilmasta saadaan laajempi näkymä tieympäristöön.

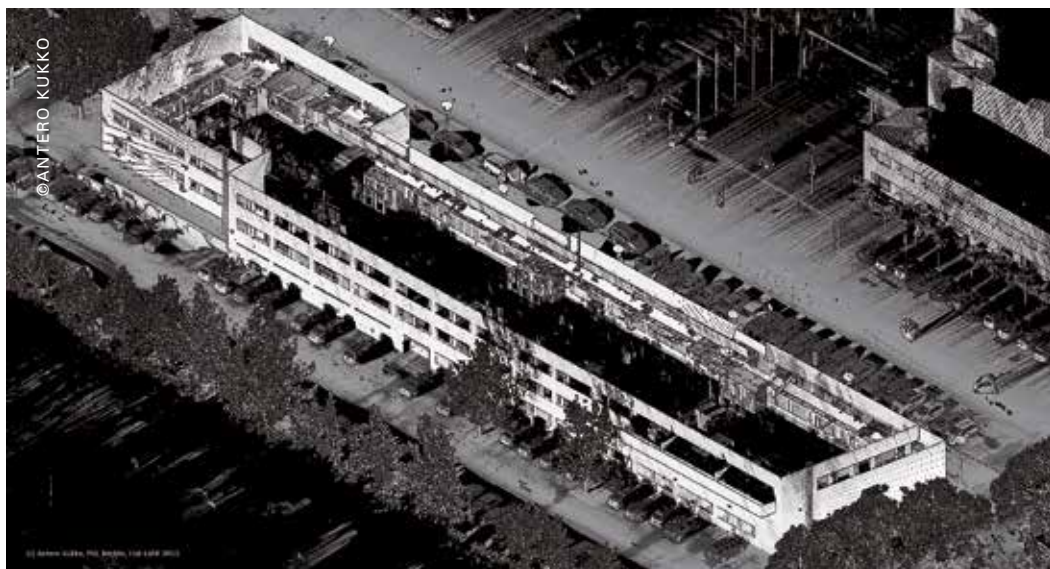
Mittausteknologioiden kehitys laitteiston rakentamisesta aina mallin saattamiseen pelimoottoriin, on hyvä esimerkki laserkeilausteknologi- an läpimurrosta informaation tuotannossa ja sen mahdollisuuksia kuluttaja- ja kartoitus- sekä yritysten välisillä markki- noilla. ●

Kirjoittajat

Hannu Hyypä toimii professorina Aalto-yliopistossa ja Suomen Akatemian Laserkeilauksen huippuyksikössä sekä johtajana Rakennetun ympäristön mittauksen ja mallinnuksen instituutissa.

Antero Kukko, TkT, toimii tutkimuspäällikkönä Paikkatietokeskuksessa (FGI) ja Laserkeilauksen huippuyksikössä.

Marika Ahlavo toimii Aalto-yliopistossa Rakennetun ympäristön mittauksen ja mallinnuksen instituutissa ja Suomen Akatemian Laserkeilauksen huippuyksikössä sekä Metropolia Ammattikorkeakoulussa rakennus- ja kiinteistöalalla koordinaattorina.



Laserkeilaus- ja kuva-aineistojen avulla saadaan tarkat mallit infra- ja kaupunkikohteista.

Maaväylien päällerakentamisen ohje



Radan tai maantien päälle on hyvinkin mahdollista rakentaa. Suomessa on joitakin hankkeita jo toteutettu ja New Yorkissa rakennetaan 30 raiteen yli kansirakennetta junaliikennettä häiritsemättä. Kyse on vain sopimuksista, suunnitelmista ja toteutuksesta sekä jonkin verran myös rahasta ja kustannustehokkuudesta.

Tarve maaväylien päällerakentamisen ohjeelle oli ilmeinen, kun monet kaupungit ottivat Liikennevirastoon yhteyttä kaupungin keskustan kehityshankkeissa, joissa esitettiin esim. kauppakeskusten, sairaalan tai asuntojen rakentamista rautatien tai maantien päälle. Ennen tänä syksynä valmistunutta ohjetta monet hankkeet oli jo suunniteltu ja muutama myös toteutettu. Nyt suunnitteluprosessi on määritelty ja suunnitelmat, sopimukset ja toteutus tehdään yhtenäisellä tavalla.

Uusi ohje *Maaväylien päällerakentaminen – suunnitteluprosessin hallinta* on luonteeltaan muihin ohjeisiin viittaava, uusia teknisiä vaatimuksia ei anneta. Ohjeessa kerrotaan miten maaväylän, siis radan tai maantien, päällerakentaminen mahdollistetaan kaavoituksen, suunnittelun, toteutuksen ja sopimusten kannalta.

Suunnitteluasiat koskevat radan tai maantien päälle rakennettavan tunnelin tai kannen rakenteita. Tunnelin päälle tulevan rakennusmassan suunnittelu on erillinen kaupungin ja kolmannen osapuolen välinen suunnitelma, johon Liikennevirasto tai ELY-keskus osallistuu vain naapurikuulemisen tai suunnitelmien yhteensovittamisen kautta.

Päällerakentamisen prosessi on jaettu neljään vaiheeseen: Esiselvitysvaihe, yksityiskohtainen suunnittelu, toteutusvaihe ja käyttövaihe.

Esiselvitysvaihe

Esiselvitysvaiheessa selvitetään maankäytön tavoitteet sekä vaihtoehtoiset sijaintimahdollisuudet, tehdään toimenpideselvitys sekä Liikenneviraston ja kaupungin välinen aiesopimus. Aiesopimuksella hankkeesta tehdään julkinen.

Tässä vaiheessa on syytä tarkistaa, että mahdollinen yleiskaava sallii päällerakentamisen.

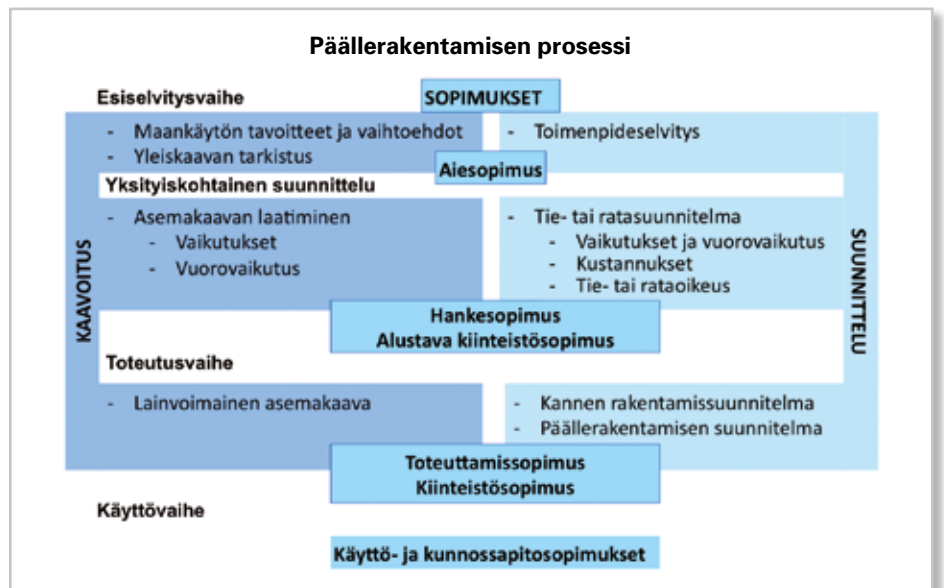
Suunnittelussa tehdään ensimmäiset suunnitteluperusteet, jossa määritellään radalle tai maantielle vaadittavat tekniset vaatimukset sekä tarveselvitys, jossa on alustavasti selvitetty tekniset toteuttamisedellytykset ja kustannusarvio tunnelin tai kannen rakentamiselle.

Yksityiskohtainen suunnittelu

Yksityiskohtaisessa suunnittelussa tehdään rata- tai maantielain mukainen rata- tai tiesuunnitelma. Keskeisiä asioita rata- tai tiesuunnitelmalle ovat tekninen toteutus-

tavuus, vaikutustarkastelut, turvallisuus- ja riskienhallinta, rakennuskustannukset, vuorovaikutus sekä yhdenmukaisuus asemakaavan kanssa.

Koska tie- tai ratasuunnitelmaa ei saa hyväksyä vastoin asemakaavaa, on päällerakentamisen ohjeessa suositukseksi ja tie- tai ratasuunnitelma tehtäisiin samanaikaisesti. Tällöin vaikutustarkasteluja, riskienhallintaa ja vuorovaikutusta voitaisiin toteuttaa mahdollisesti yhteistyönä. Suunnittelun aikana tarkennetaan suunnitteluperusteita Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti.



Päällerrakentamisen koh-teissa asemakaavamerkintänä tulee käyttää Ympäristöministeriön oppaan *Asemakaava-merkinnät ja määräykset, 2003* mukaisesti ma-LT tai ma-LR merkintöjä. Merkintöjen mukaan kannen tai tunnelin päällä on maankäytön pääkäyttötarkoitus ja tunnelissa olevaa pidetään kaavoituksen sivukäyttötarkoituksen.

Tie- tai rataoikeuden määrittämiseksi tarvitaan tie- tai ratasuunnitelma. Ulokemerkintää tulee käyttää vain, jos kyse on uloketyyppisestä rakenteesta esim. parvekkeesta.

Yksityiskohtaisen suunnittelun vaiheessa tehdään kaupungin ja Liikenneviraston välinen hankesopimus, jossa määritellään mm. osapuolten tehtävät ja vastuut, riskienhallinnan organisoituminen, toteutuksen, käytön ja kunnossapidon vastuut, kustannustenjako sekä vahingonkorvausvastuut. Samoihin aikoihin tehdään alustava kiinteistösopimus rautatiealueiden myynnistä kaupungille. Varsinainen kiinteistökauppa

voidaan saattaa loppuun vasta kun asemakaava on saanut lainvoiman.

Toteutusvaihe

Ennen rakentamissuunnittelua ja rakentamista kaupunki ja Liikennevirasto/ELY laativat toteuttamissopimuksen, jossa sovitaan mm. toteutuksen organisointi, omistusoikeudet, suunnittelun sekä toteutuksen, käytön ja kunnossapidon vastuut ja ehdot sekä kustannusten jakoasiat ja vahingonkorvausvastuut.

Toteutusvaiheessa tarkennetaan edelleen suunnittelu- perusteita, turvallisuus- ja riskienhallintaa sekä haetaan tarvittavat luvat ja hyväksynät.

Käyttö- ja kunnossapito-sopimukset

Käyttö- ja kunnossapitosopimuksissa kaupunki ja Liikennevirasto/ELY sopivat mm. rakanteiden ja laitteiden omistuksesta, käyttö- ja kunnossapitovastuunjaosta sekä vahingonkorvausvastuusta.

Päällerrakentamisessa huomioitavaa

Päällerrakentamisen suunnittelussa tulee huomioida mm. tieliikenteen hallinta, rautatieliikenteen työraot, korkeiden kuljetusten reitit, VAK-kuljetukset sekä rakentamisen aikaiset järjestelyt. Jos tunneli rakennetaan useassa vaiheessa, tulee tunnelidirektiivit ottaa huomioon mahdollisesti jo heti ensimmäisessä suunnitteluvaiheessa, vaikka tunnelin pituus ei heti täytyisikään (500 metriä).

Suunnitelmien ja käyttöön- oton hyväksynnöissä tulee huomioida eri viranomaishyväksynät (mm. Liikennevirasto, ELY, kaupunki, Trafi).

Liikenneviraston tai ELY-keskuksen osallisuus

Liikennevirasto/ELY tekee sopimuksia vain kaupungin kanssa. Kaupunki ja kolmas osapuoli (rakennuttaja/ kiinteistön omistaja) voivat sopia keskinäisillä sopimuksilla asioiden siirtämisestä kolman-

nelle osapuolelle mutta kaupunki vastaa viime kädessä aina sopimuksien mukaisesti Liikennevirastolle/ELYlle.

Kaupunki ja mahdollisesti kolmas osapuoli kustantavat kaikki tunnelirakentamisesta tulevat suunnittelu- ja toteutuskustannukset sekä myöhemmin lisääntyneet kunnossapito- ja ylläpitokustannukset, ellei radalle tai maantielle tehdä samalla perusparannustoimenpiteitä. Liikennevirasto tai ELY ovat kaikissa tunnelin tai kannen suunnitteluvaiheissa ohjaava ja valvova viranomais.

Radan tai maantien päälle on siis mahdollista rakentaa, Liikennevirasto tai ELY ei sitä kiellä. Hyvää mallia voi ottaa esimerkiksi New Yorkista, jossa rakennetaan 30 raiteen yli kansirakennetta junaliikennettä häiritsemättä. Kyse on vain sopimuksista, suunnittelmis- ta ja toteutuksesta sekä jonkin verran myös rahasta ja kustannustehokkuudesta. ●

Suomen Tieyhdistyksen julkaisuja



Esko Hämäläinen

Yksityistien parantaminen

Suunnittelun ja toteuttamisen perusteet
ISBN 978-952-99824-1-7
140 s., 48 € • Tieyhdistyksen jäsenille 40 €

Esko Hämäläinen

Yksityistien hallinto

Tiekunta ja teiosakas 2015
Liitteenä asiakirjamalleja ja yksityistielaki
ISBN 978-952-68313-0-5
168 s., 32 € • Tieyhdistyksen jäsenille 25 €

Kimmo Levä

Lumiaura – Snöplogen

Koneellisen talvikunnossapidon historia
Det maskinella vinterunderhållets historia
ISBN 951-95123-5-7
174 s., 17 €

Pekka Ryttilä

Kaiken maailman moottoritiet

– Juhlajulkaisu 2012
Moottoriteitä Suomessa 50 vuotta –
Suomen Tieyhdistys 95 vuotta
Värikäs kertomus maailman moottoriteistä.
ISBN 978-952-99824-5-5
64 s., 25 € • Tieyhdistyksen jäsenille 20 €

Esko Hämäläinen • Jaakko Rahja (toim.)

Yksityisten kunnossapito

Kunnossapitotöiden suunnittelun ja toteuttamisen perusteet
ISBN 978-952-99824-3-1 (nid.)
ISBN 978-952-99824-4-8 (PDF)
108 s., 38 € • Tieyhdistyksen jäsenille 30 €

Hinnat sisältävät arvonlisäveron.
Postikulut lisätään hintaan.

SUOMEN  TIEYHDISTYS



Autonvalmistajat ovat jakautuneet vetysähköauto- ja akkusähköautoleireihin. Vetyautoon panostavat Toyota, Hyundai, Honda, Mercedes-Benz sekä jossain määrin myös GM. Kuvassa Toyotan Mirai vetyauto.

JUHANI LAURIKKO • VTT

Vetyauto on sähköauto ilman kilometrirajoitusta

Kaikkien autonvalmistajien tiekartoissa sähkökäyttöinen auto edustaa tuotekehityksen tulevaa suuntaa. Sähkökäyttöhan on energiatehokkuudeltaan monta kertaa parempi kuin ikaikainen polttomoottori, vaikka sähkömoottori onkin polttomoottoria paljon vanhempi keksintö. Mihin tässä yhtälössä sitten sijoittuu vetyauto?

Jo 1990-luvulla autonvalmistajat alkoivat etsiä öljylle korvaavaa käyttövoimaa, joka samalla ratkaisisi polttomoottorin pakokaasuista aiheutuvat päästöhaitat ja niistä syntyvät ilmanlaatuongelmat. Vaikka tehokasta pakokaasun puhdistustekniikkaa onkin saatavilla, puhdistuslaitteisto on monimutkainen ja nostaa auton valmistuskustannuksia. Haluttiin siis nollapäästöauto, josta ei ajon aikana synny mitään ilmaa liikaavia päästöjä. Siihen aikaan hiilidioksidipäästöt eivät vielä olleet niin

keskeisiä, paremminkin riippuvuus öljystä ja sen hinnan silloinen ennakoitu voimakas nousu olivat merkittävämpiä tekijöitä.

Sähkömoottorista ei synny ajon aikana mitään päästöjä, joten sähkökäyttöinen auto toteuttaisi tämän tavoitteen. Lisäksi sähkökäytön hyötysuhde on erinomainen, etenkin verrattuna polttomoottoriin. Tosin vertailu pelkästään sisään syötetyn energian ja siitä saatavan hyötytyön perusteella ei ole oikeudenmukainen, koska sähkö on ja-

lostetumpaa energiaa kuin bensiini tai dieselöljy. Sähkön tuottamisen hyötysuhde tulee myös ottaa huomioon.

Sähkön varastointi on ongelma

Sähkön käytössä autojen käyttövoimana keskeinen ongelma on sähkön varastoimisen vaikeus. Suorat sähkökäytöt kuten junat, raitiovaunut ja johdinautot eli trollikat kiertävät tämän ongelman tukeutumalla ajojohtoihin, joista ne saavat jatkuvaa virtaa. Ajojohdoja on kuitenkin mahdollista rakentaa vain hyvin pieneen osaan vaikkapa vain kaupungin kaduista, tai laajemmin esimerkiksi Suomessa, jossa junien rataverkon ajopituus on alle 10 % yleisten teiden yhteenlasketusta pituudesta.

Akkujen huono energiatiheys, hidas lataus ja etenkin korkea hinta saivat suuret autotyhtiöt etsimään vaihtoehtoja, joilla sähköä voisi varata niin paljon, että auton toiminta-

matkatka olisi riittävä, eikä energiavaraston uudelleen täyttö veisi liian kauan aikaa, vaan olisi kilpailukykyinen nykyisten nestemäisiä polttoaineita käyttävien autojen kanssa. Ratkaisuksi löytyi vety, ja avaruusaluksissa käytetty teknologia eli polttokenno, joka tekee vedystä ja hapesta sähköä. Niiden varaan lähdeittiin kehittämään uuden vuosituhtaan autoa.

Akku vai vety – valitse leirisi

Asiaan perehtymätön saatat ihmetellä, miksi jotkut autovalmistajat, kuten Toyota, ovat valinneet vetysähköauton, eivätkä kehittäneet akkusähköautoja. Autonvalmistajat ovat itse asiassa jakautuneet kahteen leiriin. Toiset ovat jo vuosia sitten päättäneet lähteä kehittämään vetypolttokennosähköautoa, ja muut – joilla ei ehkä silloin ollut riittävää näkemystä, päättävyyttä ja voimavaroja – ovat sen sijaan

myöhemmässä vaiheessa turvautuneet akkuteknologiaan.

Vetyautoon panostavat Toyota, Hyundai, Honda, Mercedes-Benz sekä jossain määrin myös GM. Akkuautoa taas kehittävät Nissan-Renault, Mitsubishi, Volkswagen, Ford ja Tesla, joka on uusi tulokas autonvalmistajien joukossa.

Nissanilla oli alun perin vetypohtokenno-ohjelma, mutta sen ranskalaisen osapuolen Renaultin, ja ehkä myös sen ranskalaisen, hyvin määrätietoisena tunnetun pääjohtajan **Carlos Goshn'in**, vahva usko akkusähköautoihin sai Nissanin vaihtamaan leiriä 2010-luvun alkupuolella.

Ranska ja ranskalaiset autovalmistajat ovat historiallisesti suosineet sähköautoa, koska yli 70 % Ranskan sähköstä tehdään "hiilivapaalla" tuotannolla eli ydinvoimalla. Mitään kovin suuria sarjoja ei Ranskassa kuitenkaan ole valmistettu. Sen sijaan Nissan LEAF on toistaiseksi maailman eniten valmistet-

tu akkusähköauto, mutta sen valmistuspaikat ovat Japanissa ja Yhdysvalloissa.

Kumpi vai kumpi?

Vetypolttokenno vai akku -vastakkainasettelu on erinomainen esimerkki siitä, että vaikka teoriassa jokin ratkaisu olisi teknologisesti muita paljonkin parempi, joudutaan etenkin kuluttajamarkkinoilla toimimaan vallitsevien mahdollisuuksien ehdoilla. Jos vetypolttokennoautojen kehityshankkeiden päätöksenteon aikaan akkuteknologian suorituskyky ja kehitysnäkymät olisivat olleet nykyisen kaltaiset, tuskin yksikään autoyhtiö olisi valinnut vetyä. Mutta koska linjapäätökset tehtiin jo yli 20 vuotta sitten, tulos on toinen: vedyn kannattajia on jopa enemmän kuin akkusähköä.

Lisäksi pitää ottaa huomioon aikatekijä: kokonaan uudenlaisen voimanlähteen ja sen tarvitseman energiavaraston kehittäminen vie aikaa, etenkin kun yhtälöön lisätään vielä sellaiset vaatimukset kuin riittävä kestoikä, kohtuulliset valmistuskustannukset ja luotettavuus, jotka ovat peruskiviä autojen teknologialle. Autoteollisuudella ei ole varaa käyttää asiakkaitaan tuotteen testauksessa, mitä taas ohjelmistoteollisuus tuntuu pitävän aivan itsestään selvänä. Ymmärrettävää, koska uuden sovelluksen hinta App Storella on yleensä noin 0,50 euroa, mutta uuden teknologian auton hinta on vähintään 50.000 euroa.

Polttokennoautokin on sähköauto

Vetypolttokennoautokin on siis ytimeltään sähköauto, mutta akun sijasta sähköä tuottaa polttokenno, jonka "polttoaineina" ovat vety ja ilmassa oleva happi. Suomen kielen sana polttokenno on huonosti valittu vastine englannin kielen alkuperäisnalle fuel cell, koska polttokennossa ei tapahdu palamista,



TOYOTA MEDIA SERVICES

Vedyn tankkaus on nopeaa, 3–5 minuuttia riittää.



Vetypolttokennoauto on ytimeltään sähköauto, mutta akun sijasta sähköä tuottaa polttokenno, jonka polttoaineina ovat vety ja ilmassa oleva happi.

vaan sähkökemiallisia reaktioita.

Polttokennoja on monenlaisia, mutta henkilöautoihin kehitetään tällä hetkellä ainoastaan vetyä polttoaineena käyttäviä ns. PEM-kennoja, joissa elektrolyytinä toimii kiinteä polymeerikalvo. Niiden rakenne on lähtökohtaisesti sopiva massavalmistukseen, ja rakenne erilaisia olosuhteita hyvin kestävä. Alimmat todennetut käyttölämpötilat ovat jopa -40 astetta.

Ajomoottorin ja sen ohjauselektronikan osalta vety-polttokennosähköautot ovat identtisiä akkusähköön perustuvien autojen kanssa. Lisäksi vetyautoissakin on aina jonkinlainen akku tasaamassa tehohuippuja ja ottamassa talteen hidastettaessa käytettävissä olevaa kineettistä energiaa, jonka sähkömoottori voi muuntaa takaisin sähköksi.

Vety on hyvin "joustava" polttoaine

Vety on tuotantotavoiltaan ja energialähteiltään vielä sähköäkin monipuolisempi. Yksinkertaistaen voidaan sanoa, että vetyä voi tehdä kaikilla niillä energioilla, joilla sähköäkin tehdään, sillä sähköllä voidaan elektrolyysissä hajottaa vettä vedyksi ja hapeksi. Vetyä syntyy myös monissa kemian teollisuuden prosesseissa sivutuotteena.

Lisäksi vetyä voidaan valmistaa monilla sellaisilla kemiallisilla reaktioilla, joissa sähköenergiaa ei tarvita. Näihin kuuluvat esimerkiksi biomassan kaasutus ja vedyn erottaminen tuotekaasusta, joka on jo nykypäivän teknologiaa. Tulevaisuudessa voitaisiin kenties käyttää ydinvoimaloiden korkeaa lämpötilaa hajottamaan vettä suoraan vedyksi.

Sivutuotevetyä lukuun ottamatta puhtaat tuotantotavat ovat kuitenkin vasta kehitteillä ja/tai kustannuksiltaan vielä kilpailukyvyttömiä. Vetyautojen kohdalla onkin ollut pakko hyväksyä, että kehitys etenee asteittain, ja alkuvaiheessa joudutaan hyväksymään fossiilisella energialla tuotettu vety, mutta koska vety-on-aina-vetyä, sama käyttökiteknologia voi pidemmällä aikavälillä siirtyä käyttämään hiilivapaita ja uusiutuvalla energialla tuotettua vetyä, kun sen kustannukset alenevat.

Suomessa vetyä voi tällä hetkellä tankata kahdessa paikassa: Mikkelin lähellä sijaitsevalla Voikoskella erikoiskaasuyhtiö Voikosken tehdasalueella ja Helsingissä, Vuosaaren satamassa. Voikoski on tuottanut vetyä teolli-

suustarkoituksiin jo 100 vuotta. Yhtiö myös uskoo vakaasti vedyn mahdollisuuksiin tulevaisuuden liikennepolttoaineena. Siksi se suunnittelee avaavansa Suomeen vuoteen 2030 mennessä 20 vetytankkausasemaa. Se takaisi mahdollisuuden liikennöidä vety-sähköautolla koko Suomen päätieverkolla, ja vastaisi EU:n vaihtoehtoisten liikennepolttoaineiden jakeludirektiivin tavoitteisiin.

Vedyn tankkausasema-verkosto on vähitellen rakentumassa

Sähköä on saatavissa melkein kaikkialla, vain ns. viimeiset metrit seinästä autoon puuttuvat. Sen sijaan vedyn jakelu on vasta alkamassa. Maailmanlaajuisesti vetyasemia on nyt runsaat 600, kun tavallisia huoltoasemia ja muita polttoaineen jakelupisteitä on yli 100.000. Toisaalta vedylle on luotu kehitysympäristöjä Japanissa (Tokio-Yokohama alue), Yhdysvalloissa (Kalifornia) ja Euroopassa (Berliini, Lontoo, Hollanti ja Belgia), joissa tankkauspaikkoja on jo riittävästi.

Vedyn etu akkusähköön nähden on parempi varastointitiheys: vetyä voidaan varastoida nykyisellä 700 bar tekniikalla noin 5 kg/auto, mikä riittää 500–600 km ajomatkkaan. Akkusähköautoista vain Teslan kaikkein kallein malli kykenee edes teoriassa likimain samaan. Käytännössä se kuitenkin häviää pelin vetyautolle 6-0, koska sen älytön suorituskyky koukuttaa ajajan käyttämään tehoa ja tuhlaamaan energiaa turhaan kiihdyttelyyn. Vetyautoissa tehot

ovat maltillisempia, ja paremmin suhteessa varastoitun energiamäärään.

Vedyn eduksi voidaan laskea myös nopeampi tankkaus. Totuttu, noin 3–5 minuuttia riittää, kun akkuauton pikalatauskin on luokkaa 15–20 minuuttia. Siten yksi vetyasema voi palvella noin 15–20 autoa tunnissa, mutta akun pikalatausasema vain 3–4 autoa.

Lisäksi vetyaseman palvelukyvyn kasvattamisen kustannus kasvaa lineaarisemmin kuin pikalatausasemien, koska tarvitaan vain lisää jakelulaitteita eli ”letkupömpöleitä”, joilla paikallisesta vetyvarastosta jaetaan vetykaasua autoihin. Samanaikaisen pikalatauksien lisääminen sen sijaan kasvattaa tarvetta nostaa sähköverkkoiliittäjän kapasiteettia, mikä lisää kustannuksia ja verkkoliitäntäteho vaikuttaa lisäksi energian hintaan.

Vedyn paikallinen valmistus ja sähköautojen pikalataus

Toisaalta, ajatellen laajaa koko maan kattavaa jakelua, voisivat ainakin periaatteessa akkusähköautojen pikalataus ja vetypolttokennoautojen tankkaus lyödä veljen kättä, varsinkin näin alkuvaiheessa, kun kumpiakkin on vasta kovin vähän.

Symbioosin ydin on pikalatausaseman virtalähteesä, joka joutoaikanaan, jolloin akkuautoa ei ole ladattavana, voisi toimia pienen elektrolyysilaitteiston virtalähteenä, ja valmistaa vetyä elektrolyytisesti vedestä. Erityisesti kaukaisten syrjäseutujen asemilla tämä voisi alussa toimia hyvinkin. Tosin lisäksi tarvitaan kompressori, jolla vetykaasu paineistetaan tarvittavaan 700 bar paineeseen, joka tietenkin nostaa kustannuksia. Toisaalta vedyn tuominen paikalle pitkien matkojen takaa tankkiautolla maksaa myös. Onneksi vety ei varastosäiliöissä vanhene, vaan säilyy

hyvin käyttökelpoisena, joten lisätankkauksia voidaan tehdä harvakseltaan.

Massavalmistus on jo alkanut – Suomessa vasta yksi

Vetypolttokennoautoja on Suomen ajoneuvorekisterissä vasta tasan yksi, WOI-1, joka on tyypiltään Hyundai i35 FCEV, Woikoski Oy:n toimitusjohtajan työsuhdeauto. Lisääkin voi olla luvassa, sillä Hyundain maahantuoja on neuvotellut Suomen kiintiöksi tulevasta tuotannosta viisi autoa. Niille on määritetty hinnaksi 71.578 euroa, josta autoveron osuus on nollapäätösten ansiosta vain 3.379 euroa. Kunnioitettava avaus, koska Toyota halusi aikanaan Prius-hybridiauton yhteistilauksmääräksi vähintään 20 autoa, ennen kuin maahantuonti Suomeen kannatti aloittaa.

Toisaalta kaikki prototyyppi ja esisarjan vetyautot ovat käyttäneet perustanaan jotain jo olemassa olevaa perinteistä autoa, johon uusi voimalaitetekniikka on sovitettu. Sen sijaan Toyota Mirai (*suom. tulevaisuus*), maailman ensimmäinen vetypolttokennosähköautoksi alun alkaen suunniteltu auto, tuli tuotantoon 2015, ja ensimmäiset autot tuotiin Eurooppaan syksyllä 2015. Sen hinnaksi on esimerkiksi Saksassa määritetty 66.000 EUR, mutta ilman veroja. Vuoden 2016 tuotantomääräksi on suunniteltu 2.000 autoa, ja vuodelle 2017 kaavailaan 3.000 auton sarjaa. Myös Honda on ilmoittanut aloittavansa oman vetyautonsa tuotannon alkuvuodesta 2016.

Ovatko energiaomavaraisuus ja toimitusvarmuus vedyn valttikortit?

Vaikka akkutekniikan kehitys veisi vetysähköautolta toimintamatkaan liittyvän edun, niin vedyn tuotannon monipuoli-

suus ja tukeutuminen lähes kaikkeen saatavissa olevaa kotoperäiseen energiaan auttaa pitkällä tähtäimellä energiaomavaraisuuden kasvattamisessa.

Vety ja polttokennoautot voivat myös tulevaisuudessa muodostaa turvaverkon, jos sähkön jakelussa on ongelmia. Japani on erityisesti 11.3.2011 tsunamionneton jälkeen painottanut tätä ulottuvuutta. Niinpä ainakin Toyota Mirai -vetyautoon on saatavissa lisälaitte, jolla auton voi kytkeä tuottamaan sähköä omaan kotiin. Vaikka sähköverkko olisikin rampautunut, vetyä voidaan kuljettaa jakeluasemille tankkiautolla, ja vetyauto voi käydä sitä sieltä tankkaamassa, ja tuottaa siitä sähköä oman kodin tarpeisiin. ●

Vetypolttokennoautojen historiaa

Historian ensimmäinen vetypolttokennoauto on GM:n *Electrovan*, joka rakennettiin jo 1966. Sen vetyteknologia pohjautui melko suoraan avaruusalustan polttokennoihin, ja siksi sen polttoaineena käytettiin vetyä ja hapetta nesteytettyinä. Kehitysnäkymät eivät kuitenkaan silloin näyttäneet lupaavilta, eikä GM jatkanut projektia, vaan keskitti voimavarat mm. puhdistamaan polttomoottoriautojen pakokaasuja, joille ensimmäiset päästörajoitukset asetettiin Kalifornian osavaltiossa vuonna 1967, ja muutama vuosi myöhemmin koko USA:n liittovaltiossa.

Seuraavaksi vetypolttokennoautoon tarttui Mercedes-Benz, jonka ensimmäiset prototyyppi tehtiin 1990-luvulla. NECAR1 eli *New Electric Car No 1* valmistui 1994, ja NECAR2 vuonna 1996. Niitä seurasivat varsin nopeassa tahdissa Mercedesen A-sarjan henkilöauton kuoriin rakennetut NECAR3. NECAR4 ja NECAR5, joka esiteltiin vuonna 2000. Mercedes oli silloin kehityksen kärjessä, ja uhosi tuotteistavansa polttokennoauton massavalmistukseen jo vuonna 2004.

Vedyn saatavuuden ja jakelun ongelmien ja niukuuden vuoksi NECAR5 käyttikin polttoaineena metanolia, josta erillisellä reformeriyksiköllä tehtiin vetykaasua polttokennolle. Arveltiin, että nestemäisenä tuotteena metanolille olisi helpompi luoda laaja jakelujärjestelmä. Lisäksi metanolin valmistus maakaasusta on varsin energiatehokasta ja halpaa, mutta varjopuolena on, että sillä tavalla tuotettu energia ei ole hiilivapaata, vaan tuottaa ilmakehään hiilidioksidipäästöjä.

Autot liikkuvat hiljaa ja puhtaasti Osllossa



SITO OY / ELINA VÄISTÖ

Sähköautojen määrän kehitys Norjassa on ylittänyt kaikki odotukset. 50.000 sähkökäyttöisen ajoneuvon raja ylittyi kuluvan vuoden huhtikuussa, ja syyskuun lopussa Norjassa oli jo 66.276 sähköajoneuvoa sekä 8.006 hybridiajoneuvoa. Kaikista uusista ostetuista ajoneuvoista 22 % on sähkökäyttöisiä.

Erityisen suosittua on hankkia sähköauto perheen toiseksi ajoneuvoksi, 40 % perheistä omistaakin kaksi autoa. Kokemuksen mukaan sähköauton ajomukavuuden, etujen sekä hyvin edullisten käyttökustannusten vuoksi perheen kakkosajoneuvoksi ajatellusta sähköautosta muodostuu kuitenkin usein pääasiallinen kulukuvline.

Suosion syy on taloudellinen

Liikenteen voimakas ja nopea sähköistyminen on tapahtunut Norjan valtion ja kuntien tarjoamien merkittävien etujen ansiosta. Uuden sähköauton ostajat ovat mm. vapautettuja ajoneuvoverosta sekä 25 % arvonnisäverosta, jolloin sähköautot kilpailevat hinnassa tasavertaisina normaaleiden polttomoottoriajoneuvojen kanssa.

Uuteen teknologiaan siirtymiseen liittyy käyttäjillä epävarmuutta, joten hankintahinnan lisäksi sähköautoilijoita houkutellessaan mm. vapautuksilla tietulleista sekä pysäköintimaksuista, ilmaisella latausinfraalla ja sähköllä sekä mahdollisuudella käyttää joukkoliikennekaistojä (autossa oltava vähintään kaksi henkilöä). Osa keskustala-alueiden keskeisimmistä

pysäköintipaikoista on varattu nimenomaan vain sähköautoille.

Sähköautoiluun osoitettu tuki on siis hyvin voimakasta ja sen vaikutus auton hankintaan on ilmeinen. 59 % sähköautojen nykyisistä käyttäjistä ilmoittaakin ensisijaiseksi syykseen sähköautonsa hankintaan olleen taloudellinen (EV-kysely 03/2015). Esimerkiksi uusien tietullien toteuttaminen näkyy alueellisissa sähköautojen hankintatilastoissa positiivisesti. Tänä syksynä käyttöön otettu Nordlandin kaupungin tietulli on nostanut Pohjois-Norjan maakunnassa sähköautojen osuuden uusista henkilöautoista 16 %:iin (1.444 ajoneuvoa).

Taustalla ilmastopolitiikka

Ilmastopolitiikka on pääsyy sähköautojen voimakkaaseen tukemiseen. Vuoteen 2020 mennessä Norja on asettanut kansalliseksi tavoitteekseen CO₂-päästöjen osalta 86 g/km, EU:n asettaman ilmastotavoitteen ollessa 95 g/km. Lisäksi Oslon kaupunki on asettanut tavoitteekseen olla vapaa fossiilista polttoaineista vuoteen 2050 mennessä.

Norja on sähköntuotannossa omavarainen ja sähkö

Oslon keskustassa on paljon vain sähköautoille varattuja pysäköintipaikkoja ja lataus on ilmaista.



Sähköautoja on Norjassa markkinoilla jo monia eri merkkejä, suosituimmat merkit ovat Tesla, Nissan Leaf ja VW e-Golf.

on lähes täysin vesivoimalla tuotettua. Noin 60 % Norjan kasvihuonepäästöistä syntyy nimenomaan liikenteestä ja vielä tällä hetkellä 90 % liikenteestä kulkee fossiilisten polttoaineiden avulla. Tämän vuoksi siirtyminen hiilineutraaleihin ratkaisuihin liikenteessä edistää merkittävästi kansallisten päästötavoitteiden toteutumista.

Sähköisen liikenteen edistämiseksi Norjassa toimii yhdistys, EV Association. Yhdistys toimii jäsenorganisaationa sähköautonomistajille ja jakaa tietoa sähköautoilun mahdollisuuksista ja käytännöistä. Sähköajoneuvojen lisäksi he mm. järjestävät sähköpyöräilyn edistämiskampanjoita yrityksiin.

Kattava latauspisteverkosto tavoitteena

Kuluvan vuoden syyskuussa Norjassa oli 6.041 julkista latauspistettä ja noin 170 Teslan latausasemaa. Näistä noin 1.800 latauspistettä sijaitsee Oslon alueella. Keskimäärin latauspisteitä on yksi per 12 sähköajoneuvoa, kun EU on asettanut tavoitteeksi yhden latauspisteen kymmentä ajoneuvoa kohden.

Norjan tavoitteena on toteuttaa koko tieverkon kattava latauspisteverkosto, jossa on

sijoitettuna latausasemia 50 kilometrin välein. Sekä valtio että kunnat osallistuvat merkittäväällä panoksella uusien latauspisteiden toteuttamiseen ja tukevat taloudellisesti myös yksityisten latauspisteiden hankintaa. Uusia latauspisteitä sijoitetaan liikenteellisiin solmukohtiin sekä imagosyistä keskeisille sijainneille mm. kaupunkien keskustoissa.

Henkilöautot muutoksen kärjessä

Norjassa sähköisen liikenteen kehitys on käynnistynyt henkilöautoista. Muutos muissakin kulkuvälineissä on tapahtumassa. Oslon kaupunki

tulee siirtymään joukkoliikenteessä pois fossiilisista polttoaineista vuoteen 2020 mennessä, vaikka tänä päivänä Oslolla ei liikennöi vielä ensimmäistäkään sähköbussia.

Postilla on jakeluliikenteessään käytössään sähköisiä ajoneuvoja, mutta muuten jakeluliikenne tai raskasliikenne käyttää edelleen fossiililla polttoaineilla. Myöskään sähköllä kulkevia takseja ei katukuvassa juurikaan vielä näy.

Tavoitteena autoton keskusta 2019

On hyvä muistaa, että sähköinen liikenne on vain osa liikenteen suuntautumista vihreämmäksi. Liikennejär-

jestelmää kehitetään lisäksi aktiivisesti edistämällä julkisen liikenteen palveluita sekä kävelyä ja pyöräilyä. Oslolla joukkoliikenteen matkustajamäärät ovat olleet kasvussa sähköautopolitiikasta huolimatta.

Kaupunki on julkistanut lokakuussa tavoitteen muuttaa Kehä1:n sisäpuolinen keskustalualue autottomaksi vuoteen 2019 mennessä. Autottoman keskustan ympärille puolestaan tulee toinen vyöhyke, jossa on sallittu vain sähköinen liikenne. Konkreettisia keinoja muutoksen toteuttamiseksi ei ole vielä esitetty, mutta kehityssuunta on poliittisesti selkeä.

Norjan esimerkki on osoittanut koko maailmalle, että sähköautoilu on mahdollista, vieläpä pohjoisissa olosuhteissa. Norjan lisäksi sähköinen liikenne on kasvussa mm. Hollannissa sekä Isonsa-Britanniassa. Myös Kiinassa on tapahtunut vuoden aikana markkinaosuuden kasvua, mikä on Kiinan autokannan suuruuden huomioiden merkittävää. On siis hyvin mahdollista että tulevaisuudessa liikumme Suomessakin äänettömästi ja puhtaasti. ●

Artikkeli pohjautuu kokemuksiin Sito Oy:n järjestämältä sähköisen liikenteen opintomatkalta Norjaan ja Ruotsiin syyskuussa 2015. Mukana matkalla oli edustajia liikenne- ja viestintäministeriöstä, kaupungeilta, maakuntaliitosta sekä energia-yhtiöstä. Kirjoittaja Elina Väistö toimii Sitossa Espoon liikenneosaston osastopäällikkönä, ja vastasi opintomatkastasta.



Opintomatkalaiset Oslolla.



SITO OY / ELINA VÄISTÖ

JANI KARJALAINEN

Göteborgiin on tänä vuonna avattu ensimmäinen sähköinen bussilinja.

Sähköisen liikenteen kehittäminen Göteborgissa

Göteborg on ollut jo pitkään sähköisen liikenteen tukija yli 100-vuotiaalla raitiovaunujärjestelmällään. Ensimmäiset julkiset sähköautojen latauspisteet (10 kpl) on pystytetty 90-luvulla.



SITO OY / ELINA VÄISTÖ

Sähköbussin lataus kestää pääteasemilla 3–4 minuuttia.

Tänä päivänä Göteborgissa on asetettu tavoitteeksi vähentää yksityisautoilua 25 % vuoteen 2035 mennessä. Näin ollen sähköautoilun edistämisen keinot eivät ole välttämättä täysin samat kuin Norjassa. Muutama vuosi siten käyttöön otetut sisääntuloväylien ruuhkamaksut ovat yksi esimerkki toimenpiteistä ja tutkimuksia on tehty muitakin mahdollisista keinoista ja niiden vaikutuksista. Sähkön lisäksi muita yhtäläillä tuettavia käyttövoimia ovat etanoli, biokaasu ja biodiesel.

Ruotsin hallitus on varautunut budjetissaan tukemaan vuosittain kuntia ympäristössä säästävissä hankkeissa, kuten jätevesien käsittelyprosessien, ympäristöystävällisten energiaratkaisujen ja sähköisen liikenteen edistämiseksi.

Esimerkiksi Göteborgin keskustan jakeluliikenne on hoidettu kahden viime vuoden ajan täysin sähköisellä kalustolla.

Kaupungin keskustan kehälle on rakennettu logistiikkaterminalleja, joihin runkoliikenne päättyy ja josta sähköinen jakeluliikenne alkaa. Lisäksi kaupunki on uusinnut omaa ajoneuvokalustoaan sähköiseksi noin 2 %:n eli 50 ajoneuvon vuosivauhdilla. Göteborgissa on tällä hetkellä noin 1.500 sähköautoa rekisterissä. Uusista myydyistä autoista noin 1,5 % on sähköautoja tai ladattavia hybridejä.

Bussien latausasemat päätepysäkeillä

Göteborgiin on tänä vuonna avattu ensimmäinen säh-

köinen bussilinja, jota liikennöi kolme täyssähköbussia ja seitsemän hybridibussia. Molemmilla päätepysäkeillä on latausasemat. Taustaselvitysten perusteella on päädytty ratkaisuun, jossa virroitimet eli pantografit sijaitsevat kiinteässä latausasemassa eikä bussissa.

Ratkaisu laskee merkittävästi sekä sähköbussin hintaa että kokonaispainoa. Käänteinen virroitin on myös turvallinen vaihtoehto, sillä kaikki liikkuvat osat sijaitsevat korkealla ja ne ovat jännitteellisiä vain kun ajoneuvo on paikalla. Latausaseman rakentamiskustannukset vaihtelevat 700.000–900.000 euron välillä.

Yleisten latauspisteiden sijoittelussa paljon pohdittavaa

Sähköautojen latausjärjestelmän rakentamista on pohdittu

kaupungin insinöörikunnassa hyvin tarkkaan. Kokemusten kautta on tultu siihen tulokseen, ettei latauspisteitä kannata pystyttää kadunvarteen niiden aiheuttamien lukuisten väärinkäyttö- ja kunnossapitongelmien vuoksi.

Asukas pysäköinnin yhteydessä voidaan kadunvarteen esittää latauspisteiden asentamista, jottei asukkaiden tarvitse asunnoista vetää johtoa jalkakäytävän yli autolleen. Näinkin siis on tapahtunut. Periaatteena on, että markkinavoimat huolehtivat latausverkoston rakentamisesta, tosin muutamia latauspisteitä on myös kaupunki joutunut pystyttämään.

Joukkoliikenteen liittytävien yhteistyössä on alettu suosia linjausta, jossa niihin ei rakenneta latauspisteitä, sillä liittytävien yhteistyössä on tavallisesti kohtuullisen läheltä tuleva työssäkävijä, jonka pääasiallinen lataus tapahtuu

kotona. Edestakainen ajomata liittytävien pysäköintialueelle ei vielä kuluta akkua loppuun.

Julkisten latauspisteiden sijoittumista perustellaan siten, että ne tarjoavat käyttäjälleen lähinnä parempaa kokonaispalvelua hyvine sijainteineen. Myös haja-asutusalueella on käynnissä selvityksiä (yhteistyössä norjalaisten kanssa) latausasemaverkon optimaaliseksi rakentamiseksi.

Ostoskeskusten ja yhteiskäyttöautojen latauspisteet

Latausverkoston kehittämisen käytännön haasteita tulee vastaan lähes päivittäin. Ne liittyvät mm. ostoskeskusten ja muiden puolijulkisten tilojen latausverkoston rakentamisvastuisiin. Ostoskeskukset ovat olleet aloitteellisia ja pohtivat mm. mitoituskertoja, kuinka monta niitä mah-

dollisesti tarvitaan.

Göteborgissa on ollut pitkään myös yhteiskäyttöautoja tarjoava yritys, jonka kokemusten mukaan yleisellä katualueella tai pysäköintialueella pysäköitävät yhteiskäyttöiset sähköautot soveltuvat itse asiassa erittäin huonosti yhteiskäyttöön. Syynä ovat latausasteen epävarmuus edellisen käyttäjän jäljiltä ja toiseksi vastuut siitä, kenen kuuluu rakentaa ja kustantaa yleisille yhteiskäyttöautoille latausverkosto. Lisäksi niiden hallinta esimerkiksi katujärjestelyjen tai alueen maankäytön muutosten vuoksi on vielä täysin epäselvää. ●

Artikkeli pohjautuu kokemuksiin Sito Oy:n järjestämältä sähköisen liikenteen opintomatkalta Norjaan ja Ruotsiin syyskuussa 2015. Kirjoittaja Jani Karjalainen toimii Sitossa Oulun liikenneosaston osastopäällikkönä, ja laatii tällä hetkellä sähköisen liikenteen yleissuunnitelmaa Oulun kaupungille.

Älyautot eivät lennä ilmassa!

Uusinta Teknologiaa Teiden Kunnan Hallintaan Suomessa ja Maailmalla!

www.roadscanners.com



BEYOND
THE
SURFACE

Liikenne avainasemassa energia- ja ilmastotavoitteiden toteuttamisessa

Hallitusohjelman tavoitteet tuontiöljyn kotimaan käytön puolittamiseksi ja liikenteen uusiutuvien polttoaineiden lisäämiseksi ovat haastavia. Niihin pääseminen edellyttää toimia ja päätöksiä EU-tasolla ja kansallisesti. Liikenne on avainasemassa, koska Suomessa yli puolet öljytuotteista käytetään liikenteessä.

Hallitusohjelmassa on kirjattu tavoitteeksi puolittaa tuontiöljyn käyttö kotimaan tarpeisiin 2020-luvun aikana ja nostaa liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuus 40 %:iin vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi kannustetaan tuontiöljyn korvaamisen lämmityksessä päästöttömillä, uusiutuvilla energiavaihtoehdoilla.

Tuontiöljyn kotimaan käytön puolittamistavoitteen osalta on tärkeää määritellä, mihin vuoteen tavoitetta verrataan. Öljyn käyttö on vähentynyt yli 1,5 miljoonaa tonnia viimeisen 10 vuoden aikana. Luonteva vertailuvuosi olisi vuosi 2005, jota käytetään yleisesti vertailuvuotena EU:n ilmasto- ja energiavoitteita asetettaessa.

Nestemäiset biopolttoaineet kustannustehokas ratkaisu

Öljy- ja biopolttoainealan mielestä suurimmat mahdollisuudet toteuttaa hallituksen kärkihanketta, joka tähtää hiillettömään, puhtaaseen ja uusiutuvaan energiaan kustannustehokkaasti, saavutetaan liikenteessä energiatehokkuuden ohella edistyneillä

nestemäisillä biopolttoaineilla. Niillä on olemassa valmis jakeluverkosto ja ne sopivat pääsääntöisesti nykyiseen autokantaan ilman muutoksia, joten suuria alkuinvestointeja ei tarvita. Suomi on maailmanlaajuisestikin katsottuna edelläkävijä hyvälaatuisten biopolttoaineiden tuotannossa.

Suomi sitoutunut päästöjen vähentämiseen

Suomi on sitoutunut kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen päästökaupparektorilla ja sen ulkopuolella. Ei-päästökaupparektorin päästöjä tulisi EU:n taakanjakopäätöksen mukaan vähentää Suomessa 16 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 2005. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaan liikenteen päästöt saivat tuolloin olla enää noin 11,4 miljoonaa tonnia.

LVM:n hallinnonalan liikennepoliittisen ohjelman vuoden 2014 seurannan mukaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ovat vuodesta 2008 lähtien pääsääntöisesti pienentyneet. Päästöt olivat vuonna 2013 noin 12,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia.



Öljyn käyttö on vähentynyt yli 1,5 miljoonaa tonnia viimeisen 10 vuoden aikana. VTT arvioi, että liikenteen päästövähennykset kannattaa kustannustehokkuuden ja kansantalouden näkökulmasta toteuttaa kotimaisilla edistyneillä biopolttoaineilla.

Suotuisan kehityksen taustalla ovat liikennesuorituksen kohtuullinen kasvu, biopolttoaineiden lisääntynyt käyttö ja uusien henkilöautojen entistä pienemmät ominaispäästöt.

VTT:n arvioiden perusteella näyttäisi siltä, että liikennesektorin saavuttaa päästövähennystavoitteensa vuonna 2020, jos uusia teknologioita saadaan liikenteeseen ja jos autokantaa saadaan uudis-

tettua asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Päästövähennystavoitteiden kiristyminen vuoteen 2030 vaatii lisätoimenpiteitä myös liikennesektorilla. Myös VTT arvioi, että liikenteen päästövähennykset kannattaa kustannustehokkuuden ja kansantalouden näkökulmasta toteuttaa kotimaisilla edistyneillä biopolttoaineilla. ●

Helena Vänskä:

Öljyn merkitys liikenteen polttoaineena jatkossakin suuri

Tie & Liikenne kysyi Öljy- ja biopolttoaineala ry:n toimitusjohtajalta Helena Vänsältä kommentteja muutamii ajankohtaisiin asioihin:

Miltä näyttävät energia-alan kehitysnäkymät yleensä ja erityisesti energian hintakehitys?

Energia-alalla kehitysnäkymät ovat hyvin erilaiset teollisuusmaissa ja kehittyvissä talouksissa. Teollisuusmaissa energian kulutus vähenee tasaisesti, kun taas kehittyvien talouksien energiankulutus lisääntyy jatkuvasti väestön ja elintason kasvaessa. Energian hintoihin vaikuttavat talouden syklit ja kysyntä ja tarjontatekijät.

Hintapaineita esimerkiksi raakaöljyn osalta hillitsee kysynnän väheneminen globaalin taloustaantumisen seurauksena. Samanaikaisesti merkittävä liuskeöljytuotannon lisääntyminen Yhdysvalloissa on lisännyt raakaöljyn ylitarjontaa. Yhdysvaltojen kasvanut raakaöljymavaraisuus on vaikuttanut merkittävästi öljymarkkinoihin ja vähentänyt öljyntuottajajärjestö Opecin poliittista painoarvoa.

Mitä roolia jatkossa öljy näyttelee liikenteen polttoaineena, mikä on öljyn varantokehitys?

Lähivuosikymmeninä globaalissa energiapaletissa ei tapahdu merkittäviä muutoksia, eli fossiilisten energialähteiden osuus on edelleen suuri vuonna 2050. EU:n tulevaisuustarkasteluissa öljytuotteiden osuus liikenteen polttoaineista olisi vuonna 2030 vielä 87 % ja vuonna 2050 edelleen 84 %. Nykyisin osuus on 93 %. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää edistää energiatehokkuutta ja uusiutuvia energialähteitä päästöjen hillitsemiseksi.

Nykyisin ei paljontaan enää puhuta öljyvarojen loppumisesta tai "peak oilista", vaan ennemminkin kulutuksen ja kysynnän pienenemisestä, "peak demandista". Globaalin energiankulutuksen kasvu näyttäisi kuitenkin jatkuvan maailman väestön kasvaessa ja kehittyvien talouksien ihmisten tavoitellessa korkeampaa elintaso, joten on tärkeää kiinnittää huomiota öljyn energiatehokkaiseen käyttöön.

Paljon puhutaan öljyä korvaavista polttoaineista. Mikä on niiden odotusarvo (esim. sähkö, vety)?

Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien katsotaan yleistyvän suuremmissa määrin vasta vuoden 2030 jälkeen. Yleistymistä hillitsee eri liikennemuotojen erilaiset mahdollisuudet korvata öljytuotteita: esimerkiksi lentoliikenteessä nestemäiset biopolttoaineet ovat energiatehokkuuden lisäksi ainoa

mahdollisuus pyrkiä vähentämään öljypohjaisten tuotteiden käyttöä.

Tieliikenteessä – ja erityisesti henkilöautoliikenteessä – mahdollisuudet ovat moninaisempia, vaikka sielläkin useimpien vaihtoehtojen rajoitteena ovat polttoaineiden jakeluinfrastruktuurin ja autokannan vaatimat muutokset ja lisäinvestoinnit. Edistyneiden biopolttoaineiden etuna on, että ne sopivat nykyiseen jakelujärjestelmään ja autokaluustoon.

Mitkä ovat liikenteen polttoainestrategiassamme ne kolme asiaa, jotka haluaisit siinä olevan?

- 1) Valtavan energiatehokkuuspotentiaalin tunnistaminen ja toteuttaminen
- 2) Kustannustehokas päästöjen vähentäminen, jossa keskitytään niihin keinoihin, joilla saavutetaan suurimmat päästövähennykset pienimmällä euro-määrällä

- 3) Teknologianeutraalit ohjauskeinot ja sääntelyn ennakoitavuus (esim. energiverotus). ●



Helena Vänskä pitää erittäin tärkeänä edistää energiatehokkuutta ja uusiutuvia energialähteitä päästöjen hillitsemiseksi.

Öljy- ja biopolttoaineala ry – www.oil.fi

- Etu- ja yhteistyöjärjestö edustaa alaa ja toimii asiantuntijana alaa koskevissa energia-, ilmasto-, liikenne- ja ympäristöpoliittisissa asioissa.
- Edistää nestemäisten polttoaineiden vastuullista käyttöä, osallistuu kestävän energiatulevaisuuden kehittämiseen ja rakentaa puitteita alan kannattavalle toiminnalle. Keskeisiä aihepiirejä työssä ovat mm. polttoaineiden kehitys, biopolttoaineet, verotuskysymykset ja energiatehokkuuden edistäminen.
- Hoitaa alan tilastointia, vastaa alan valmiussuunnittelusta ja laajalti alan standardoinnista sekä viestii alan ajankohtaisista asioista. Järjestön omistama Öljyalan Palvelukeskus Oy vastaa öljyalan energiatehokkuussopimus Höylä III:n toimeenpanosta ja toteuttaa toimialatason ympäristö- ja koulutushankkeita.
- Jäsenet: Neste Oyj, Neste Markkinointi Oy, St1 Oy, Suomen Osuuskauppojen Keskuskunta SOK, Oy Teboil Ab, Öljy- ja Kaasutekniikka ry

Pussipensa - Suomen pelastus

Kunnollisella liikenneverkolla toimiva logistiikka on jokaisen valtakunnan kehityksen ja toiminnan tärkein edellytys. Toimiakseen logistiikka vaati riittävän energiavaranannon, joita ovat pääasiassa maaöljyistä saatavat tisleet. Ne ovat vakiintuneet moottoriajoneuvojen polttoaineiksi bensiini-, diesel- ja petrolimoottoreissa.

1900-luvun alussa alkoi kaasugeneraattorin tutkimus ja kehittäminen korvata bensiiniä. Kehitystyö oli voimakasta Ranskassa ja Ruotsissa. Suomessa asiaa tutkittiin Teknillisessä korkeakoulussa sekä valtion laitosten että yksityisten yrittäjien taholla.

Pilkettä pönttöön

Kun toinen maailmansota puhkesi, bensiinin saantia

alettiin säännöstellä monessa maassa. Suomessa oli vuonna 1939 noin 52.000 autoa, joista kuorma-autoja oli noin 20.000 ja linja-autoja 3.000. Talvisota selvittiin Suomessa säännöstelyllä ja ajoneuvojen käytön rajoittamisella. Henkilöautot yksinkertaisesti otettiin pois liikenteestä.

Talvisodan jälkeen 1940 ja jatkosodan aikana tilanne paheni. Bensiiniä ei saatu mistään tarvittavaa määrää sotatoimien ja kotirintaman

tarpeisiin. Suomessa oli pakko turvautua puuhun ajoneuvojen polttoaineena. Jatkosodan loppupuolella lähes koko autokanta, myös suurin osa sotatoimiin osallistuneista ajoneuvoista liikkui ”pussipensan” avulla. Enimmillään käytössä oli noin 25.000 puukaasuautoa vuosina 1944 ja 1945. Syntyi ja vakiintui sanonta ”pilkettä pönttöön”.

Pussipensassa pelastus

Kaasugeneraattoreita, häkäpönttöjä, oli kahta perustyyppiä: pilkekaasuttimia ja hiilikaasuttimia. Sodan aikana pilkekaasuttimet suurelta osin syrjäyttivät hiilikaasuttimet. Häkäpönttöjä valmistettiin kotimaassa sekä teollisina sarjatuotteina että yksittäiskappaleina. Valmistajia tiedetään yli 70 ilman yksittäiskappaleiden

valmistajia.

Puupilkkeiden ja kaasutinhiihen valmistus oli organisoitu Rautatiehallituksen puutavaratoimistolle, mutta sen lisäksi oli paikallisuonteisia tehtaitakin. Yleisintä oli kuitenkin pientuotanto, jossa usein oli naisia ja lapsia tekevässä pilkkeet.

Kaasugeneraattori eli häkäpönttö oli melkoinen rautamötikkä, painoa oli noin 300 kiloa. Puukaasulla eli hiilimonoksidilla eli häällä saatiin moottoreista hyvissä olosuhteissa hieman yli puolet niiden tehosta bensiinillä. Autojen suorituskykyä alensi lisäksi luonnollisesti häkäpöntön paino ja sen viemä tila, mutta myös pusseihin pakkattu pilke tai hiili.

Huolimatta siitä, että ajoneuvojen suorituskyky alensi niiden käyttöarvoa, liikenteen hoitoon ei ollut muita mahdollisuuksia. Siksi yleisesti sanotaan, että puukaasu eli pussipensa pelasti Suomen.

Sekajuna Oulusta Kuusamoon

1921 syntyneellä, Kiimingissä eläkepäiviään viettävällä tie- ja sotaveteraani **Veikko Lehtisolalla** on takanaan mitava kilometrimäärä auton ratissa – yli viisi miljoonaa. Armeijasta vapauduttuaan 1944 hän oli Oulun tiepiirissä autonkuljettajana. Vuoden 1945 alkukesästä hän siirtyi liikennöitsijä Veljekset Tervon palvelukseen autonkuljettajaksi linjalle Oulu–Kuusamo.

Ajokkina oli Sisu seka-auto, jota sanottiin sekajunaksi. Etuosassa oli 14 istuinpaikkaa ja takaosassa katettu tavaralava, johon oli sivuseinille rakennettu puupenkit, joissa matkustajat istuivat. Tavaralavan ja etuosan välissä häkä-



Veikko Lehtisola 1942 ajokkeineen III:n Armeijakunnan esikuntakomppanian autojoukkueesta, jossa oli kolme häkäpönttölinjuria miehistön lomakuljetuksiin Hyrynsalmelta rautatien päätepisteestä pohjoiseen. Yksi bensalinjuri oli upseereita varten. Joukkueen käytössä oli myös kolme häkäpönttöistä kuorma-autoa sekä armeijakunnan päällystön kuljetuksiin 22 bensahenkilöautoa.



Mikkelin tiepiirin autonkuljettaja Kaarlo Lehto seisoo koppalakki päässä apumiehensä Reino Lapin kanssa häkäpönttöauton vieressä 1941. Häkäpönttö toi autokuljettajalle paljon lisätöitä. Tuli piti sytyttää pönttöön ja odottaa kaasun kehittymistä kymmeniä minutteja. Pönttö piti kolata tasaisen palamisen varmistamiseksi. Kuvan ja Lehdon haastattelun on Mobiliaan toimittanut Mikkelin tiepiirin tieperinnehenkilö Olavi Pakarinen.



Saksalaisia sotilaita metsästysretkellä suomalaisten aseveljien kanssa. Edessä vasemmalla kenraalievseri Eduard Dietl, oikealla Fraunberg. Taustalla suomalaisen henkilöauton perä, johon kiinnitetty häkäpönttö. Saksalaisjoukkojen komentaja Dietl oli erittäin pidetty henkilö Lapissa. Hän kuoli lento-onnettomuudessa ennen Lapin sotaa.

pönttö. Lämmityslaitteena auton pakoputki. Auton katolla oli tavarateline matkatavaroille ja pilkesäkeille. Sekajunan käyttövoimana olivat puupilkkeet. Moottori toimi impertihäkäkaasuttimella. Kulutus noin yksi säkki, kymmenen hehtolittraa (100 litraa) pilkettä kolmellakymmenellä kilometrillä.

Aikataulun mukainen ajo matka Oulun ja Kuusamon välillä kesti 11 tuntia. Siivu päivässä paitsi pyhänä, ja matkustajia riitti. Ensin ajettiin vain Oulusta Taivalkoskelle, josta eteenpäin Kuusamoon tie oli saksalaisten miinoittama. Kun miinoitukset puret-

tiin, linja jatkui Kuusamoon.

Älä kee vain puotko

94-vuotias Lehtisola, jolla oli vielä muutama vuosi sitten voimassa oleva ajokortti muistelee, häkäpönttöaika:

- Meitä oli kaksi kuskia, ajettiin vuorotellen ja samoin vuorotellen hoidettiin rahastukset Kuusamoon mennessä. Yleensä olimme perillä klo 12 maisa yöllä. Ensimmäisen kesäajan nukuimme yöt autossa.

- Evakkoreissulta palaaivat ihmiset olivat tyytyväisiä päästessään kotiseudulle ja autossa oli iloinen tunnelma. Toisinaan oli niin raskas lasti

ja paljon matkustajia, ettei se häkäpönttösekajuna jaksanut nousta jyrkkien mäkien päälle. Silloin ei auttanut muu kuin kuskin avata ovi, pyytää matkustajat ulos työntämään autoa.

- Matkalla Kuusamoon Pudasjärven lossilla matkustajat piti tyhjästä autosta. Etuosassa oli 20, takaosassa 62, yhteensä 82. Mutta kukaan ei valittanut ahtautta. Mitenköhän olisi nykyään, pohtii Lehtisola.

Hänelle on jäänyt erikoisesti mieleen eräs matka, kun sekajuna oli täynnä matkan alkaessa Oulun linja-autoasemalla. Auton katolle oli lastattu Kuusamon lenkillä tarvittavat 12 pilkesäkkiä ja joka säkin päälle oli kiivennyt mies. Paikalla ollut poliisi varoitteli, että älä kee vain puotko sieltä.

Häkälisä

1945 Lapin tiepiiri osti Vapolta 6.000 kuution halkovaraston Rovaniemen lähistöllä olevalle Sinetänsalmen Pirttiniemeen pystytettyyn pilketehtaaseen. Halot sirkkelöitiin ja valmistettiin pilkkeiksi, jo-

ka kuivattiin kuuman höyryn avulla. Koivuhaloista pyrittiin poistamaan nokea poltettaessa tuottava tuohi.

Pilkkeitä rahdattiin Lapin tiemestaripiireihin; suurin osa Sodankylän tiemestaripiiriin, koska siellä oli pitkälavainen, moottorilta harvakierroksinen Citroen-häkäpönttöauto, joka oli valmistettu tietön jälleenrakentamisessa tarvittavien majoitusparakien kuljetukseen. Auto oli käytössä vielä 1950-luvun alussa ja sen kuljettaja, sodankyläläisen Erkki Mitikan työehtosopimuksessa oli ns. häkälisä, joka oli yksi ylimääräinen lomapäivä häkäpönttöauton kuljetuskuukaudelta. Sota-aikana säännöstelyn vallitessa häkäpönttöautojen siviilikuljettajat saivat ylimääräisen saippuakupongin. ●

Lähteet:

Konsultti, KTM Martti Piltzin sähköpostitiedonannot 2015. Haastattelut lokakuu 2015 / tieveteraani Veikko Lehtisola, rakennusmestari Olavi Pakarinen, työjohtaja Erkki Mitikka, insinööri Jorma Kaija.



Pilkekirves, jossa on ristinmuotoinen terä. Yksi lyönti jakoi kuoritusta koivunrungosta sahatun viitisen senttiä paksun "lätyt" neljään osaan, pilkkeeseen. Näitä käytettiin pienehköissä suomalaissa pilketehtaissa. Saksalaisilla oli pohjoisessa vankileirejä, joissa venäläiset sotavangit tekivät parimetrisiä koivutukkeja, jotka kuljetettiin keskitetysti saksalaisille Pohjois-Suomessa oleville pilketehtaille.

SenCity tuo älyä kaupunkiympäristöön

Kuluvana syksynä VTT on yhdessä Oulun Yliopiston arkkitehtuurin tiedekunnan ja suomalaisista kaupungeista ja yrityksistä koostuvan ryhmän kanssa käynnistänyt SenCity – Älykäs valaistus Innovatiivisen Kaupungin palvelualustana -hankkeen, jossa kehitetään käyttäjälähtöisiä palveluja kaupunkitilassa.

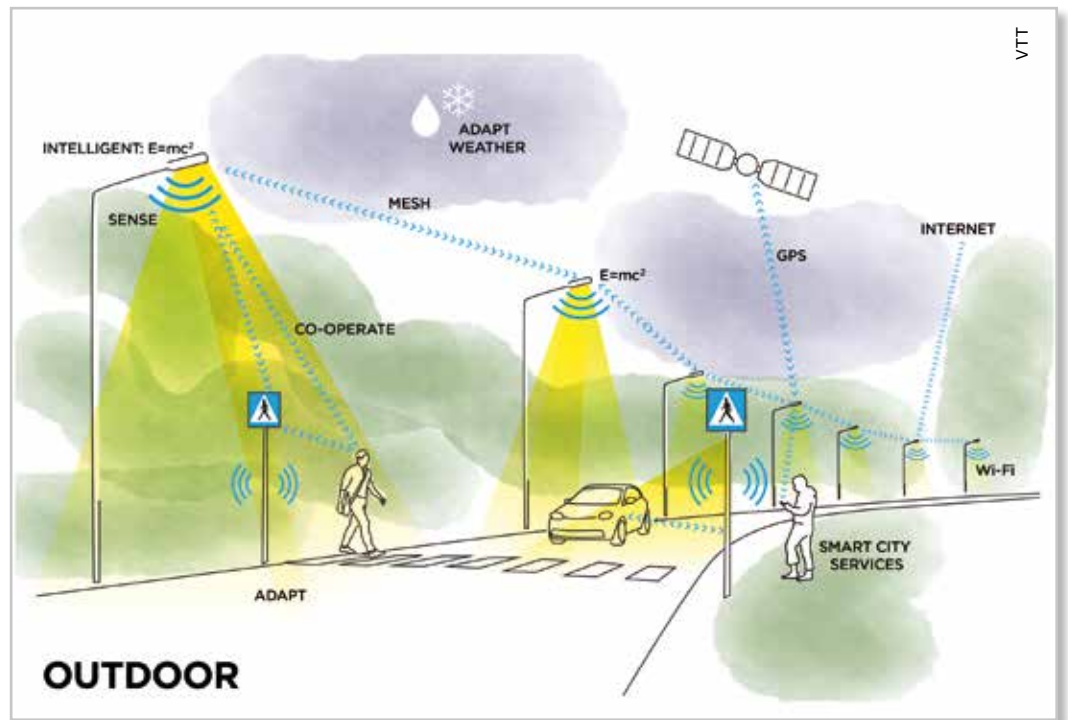
Kaupungit pilotoivat älykäästä LED-valaistusta omissa kohteissaan, yritysosaajat kehittävät omia ratkaisujaan vastaamaan paremmin kaupunkien tarpeita, ja tutkimusosaajat tukevat kaupunkia ja yritysosaajia omissa tehtävissään.

SenCity-hankkeessa luodaan mahdollisuuksia älykäästi ohjatun katuvalaistuksen lisäksi myös muiden valaistusratkaisujen kehittämiselle. Koeasennukset luovat Suomeen pilotointiympäristön, jossa uudenlaisia kaupunkidataa perustuvia ratkaisuja voidaan kehittää ja testata myös tulevaisuudessa.

Äly säästää energiaa

Ledivalaisinten ja älykkään ohjauksen yleistyessä valaistusteknologia on murrosvaiheessa. Erilaisten säädösten lisäksi muutosta ajavat energiansäästötavoitteet niin kansainvälisesti, kuin yksittäisten yritysten, kuntien ja valistuneiden kuluttajienkin tasolla.

Kaupungeissa valaistus on tärkeä elämänlaatuun ja tur-



Älykkäässä valaistuksessa tietotekniikka ja elektroniikka nivoutuvat yhteen. Erilaiset laitteet keräävät tietoa, jota ne jakavat keskenään ja hyödyntävät niin valaistuksen ohjauksessa kuin muissakin älykkään kaupungin palveluissa.

vallisuuteen liittyvä palvelu asukkaille. Valaistuksella on myös merkittävä vaikutus kaupunkien energiakustannuksiin ja hiilijalanjälkeen, sillä nykyisellään valaistuksen osuus on keskimäärin 50 % kaupunkien sähkönkulutuksesta Euroopassa.

Valonlähteiden vaihtaminen energiatehokkaammiksi on yleinen keino kohti säästötavoitteita. Katuvalaistuksessa LED-ratkaisut ovat pikkuhiljaa yleistyneet myös Suomessa, koska markkinoille on saatu hinta-laatu suhteeltaan kilpailukykyisiä tuotteita.

Säästötavoitteiden saavuttamiseksi energiatehokkaiden

valonlähteiden lisäksi tarvitaan ohjauksjärjestelmä kontrolloimaan valaistustasoa ja käyttöaikoja älykkäästi. Monet suomalaiskaupungit ovatkin tehneet aloitteita tähän suuntaan. LED valaistuksen ja älykkään ohjauksen yhdistämisellä kaupunkivalaistuksessa on mahdollista säästää jopa 70 % energian kulutuksesta.

Katuvalaistusverkko tiedonjakajana

Älykäs valaistus voi myös teututtaa uusia palveluja kaupunkilaisille. Palvelut voivat liittyä mm. opastukseen, tiedonvälitykseen, markkinointi-

ja ohjelmalveluihin ja ajanvietteeseen. Valon avulla voi viestiä yksinkertaista informaatiota, esimerkiksi varoituksia, tai ohjata ihmisiä liikumaan halutuille reiteille. Lisäksi katuvalaistus luontaisesti luo verkon kaupunkien keskeisille paikoille ja tulevaisuudessa tätä verkkoa voidaan hyödyntää kaupunkien Internet of Things (IoT) tukirankana.

Älykkään ohjauksen myötä valaisimiin integroituu erilaisia sensoreita sekä tyypilliset langaton kommunikaatioyhteys. Tätä kommunikaatiota voidaan käyttää paitsi valaistuksen ohjaukseen, myös monenlaisen muun tiedon vä-



HENRIKA PIHLAJANIEMI

Katuvalaistus on kaupunkikuvaan leimallisesti vaikuttava asia, jolla on pitkä elinkaari. Valaistuksen pitää olla turvallista ja hyvännäköistä.

littämiseen. Tulevaisuuden kaupungista onkin saatavissa valtavia määriä tietoa, joka voi toimia uudenlaisen palvelubisneksen lähtökohtana.

Tukiasema integroituu valaisimeen

Tulevaisuudessa katuvalaisin voi myös toimia tukiaseman asennuspaikkana. Katuvalaistuksella ja tukiasemaverkolla onkin yhteneväinen tarve olla läsnä siellä, missä liikkuu eniten ihmisiä. Jo nykyisellään kaupunkitilassa on vaikea löytää sopivia asennuspaikkoja tukiasemille. Tulevaisuuden 5G-ratkaisuissa tämä on entistä hankalampaa sillä siirtomatka lyhenee, mikä tarkoittaa että tukiasemia pitää asentaa entistä tiiviimmin. Tähän tarpeeseen tukiaseman integroiminen osaksi katuvalaistusrakennetta on oivallinen ratkaisu ja eräs mielenkiintoisimmista SenCity-hankkeen tutkimusteemoista.

Älykäs järjestelmä varoittaa vaarasta

Vaikka älykäs valaistusteknologiaa on jo tarjolla suhteellisen paljon, laajemmalle soveltamiselle asettavat vielä esteitä yleisesti käytössä olevien sensorointiratkaisujen toiminnallisuus ja luotettavuus haastavissa ulko-olosuhteissa. Myös eri järjestelmien

yhteensovittaminen kommunikaation ja rajapintojen näkökulmasta rajoittaa nykypäivänä jo saatavilla olevan tiedon hyödyntämistä eli järjestelmien yli.

SenCity-hankkeessa pureudutaan tähän haasteeseen tarkastelemalla uusia sensorointimenetelmiä sekä olemassa olevan datan, esimerkiksi hätäkeskushälytyksen, yhdistämistä valaistuksenohjaukseen. Näin ollen on mahdollista välittää liikenteelle esimerkiksi varoitus suojatietä lähestyvistä koululaisesta tai suurella nopeudella liikkuvasta hälytysajoneuvosta.

Älyliikenne datan hyödyntäjänä

Jo nykyisellään liikenteessä hyödynnetään runsaasti ympäristöstä saatavilla olevaa tietoa. Kuluttajille tuttuja esimerkkejä ovat henkilöautojen peruuttamista avustavat tutkat ja julkisen liikenteen sijaintitietoa jakavat palvelut.

Älyliikenteen kehittymisen myötä datan määrä lisääntyy valtavasti, kun tietoa jaetaan ajoneuvojen ja infran, esimerkiksi liikennevalojen, kesken. Myös vasteaikojen on oltava huomattavan nopeita. Tästä syystä liikenne on erinomainen soveltaja SenCity-hankkeen tuloksille.

Tukiasemaverkon ja katu-

valaistuksen integroituminen tuo älyliikenteen vaatiman tiedonkäsittelykapasiteetin optimaaliseen sijoituspaikkaan. Lisäksi liikennevälineistä saatavilla olevaa tietoa, kuten esimerkiksi bussin lähestymistä tai tienpinnan liukkautta, voidaan viestiä valaistuksen avulla käyttöympäristöön.

Suunnitteilla monipuolisia pilotointikohteita

Ympäri Suomea toteutettavat pilotit kytkevät SenCity-hankkeeseen osallistuvat kaupungit, yritykset ja tutkimuslaitokset konkreettiseen kehitystyöhön yhteisen teeman ympärille.

Helsingin ja Tampereen suunnittelemat pilotointikohteet sijaitsevat keskusta-alueella, jossa liikkuu paljon ihmisiä. Näissä kohteissa on mahdollista tarkastella ratkaisuja esimerkiksi massatapahtumiin, joukkoliikenteeseen tai liikennevirtoihin liittyen.

Raahessa ja Salossa pilotit tehdään pääsääntöisesti asuinalueella ja Oulun pilotit keskittyvät koulun ja monitoimitalon pihaympäristöön. Tällaisissa ympäristöissä on luonteva kehittää hyvin käytäjäjähtöisiä palveluja ja ratkaisuja. Lahdessa pilotointi ajoittuu vuonna 2017 pidettäviin talvikisoihin, jolloin älykkään valaistuksen avulla tavoitellaan lisäarvoa talviympäristössä. ●

Artikkeli perustuu SenCity – Älykäs valaistus innovatiivisen kaupungin palvelualueena -hankkeeseen, jossa kirjoittaja toimii projektikoordinaattorina. Kaksivuotinen SenCity-ryhmähanke saa rahoitusta Tekesin Innovatiiviset kaupungit INKA-ohjelmasta ja se kuuluu älykäs kaupunki ja uudistuva teollisuus -teemaan. Hankkeessa ovat mukana VTT, Oulun Yliopisto, C2 SmartLight, Nokia, Tehomet, Valopaa sekä kaupungit Helsinki, Lahti, Oulu, Raahes, Salo ja Tampere.



HENRIKA PIHLAJANIEMI

Monissa kaupungeissa vanhentunut valaistusteknologia saa väistyä energiatehokkaiden ledivalaisinten ja älykkään ohjauksen tieltä.

Arktisesta älystä leivotaan uutta Nokiaa

Tunturi-Lappi on keskeinen alue testattaessa älyliikenteen tulevia sovelluksia. Liikennevirasto on mukana maaliskuussa 2015 käynnistetyssä Aurora-projektissa, jonka kunnianhimoisena tavoitteena on mullistaa liikenteen rakenteet automaation, sähköistymisen ja uudenlaisten palvelujen avulla.

Etelästä tarkastellen tulee harvoin ajatelleeksi luoteisen Lapin maantieteellisen logistista erityisasemaa, joka pitkään oli lähes hyödyntämätön voimavara. Nyt kun Barentsinmeren öljy- ja kaasukentistä on tullut yksi tärkeimmistä globaaleista investointikohteista, Tunturi-Lapissa on syntynyt vahva konsensus läheisen sijainnin hyödyntämisestä.

- Barentsinmeren kokonaisuinvestoinnit ovat varovasti arvioiden 125 miljardia euroa seuraavien kymmenen vuoden aikana – raaka-aineiden viimeaikainen hintakehitys huomioidenkin. Eikä Pohjoiskalotin taloudellinen toimeliaisuus ole yksin öljystä ja kaasusta kiinni. Matkailu on jo pidemmän aikaa kasvanut tasaisesti viisi prosenttia vuodessa, sanoo Tunturi-Lapin Kehitys ry:n toimitusjohtaja **Reija Viinanen**.

Lapissa, Suomen rajavartiolaitoksilla lapsuutensa ja nuoruutensa viettänyt Viinanen on kotiseutunsa vireyden ajaja ja puolustaja jos kuka – muttei ainoastaan kotiseutunsa. Hän näkee Tunturi-Lapissa toteutettavassa Aurora-projektissa valtavan mahdollisuuden koko Suomelle.

- Tästä on jo näyttöä. Kymmenkunta maailman johta-

vaa autonvalmistajaa on tehnyt vuosikymmenien ajan ääriolosuhdekokeitaan Tunturi-Lapissa. Myös esimerkiksi miehittämättömien ilma-alusten valmistajat ovat olleet kiinnostuneita. Globaalisti toimivan kulkuvälineteollisuuden on huolehdittava, että heidän tuotteensa pärjäävät olosuhteissa kuin olosuhteissa. Jos kuitenkin pohjoisessa testattaessa menopeli hyytyy ensi metreille, meillä on siinä vaiheessa nostaa kehiin oululaista ICT-osaamista, ja ratkaisu löytyy, Viinanen kuvailee värikkääseen ja innostavaan tyyliinsä.

Aurora rakentaa liiketoiminnalle perustaa

Aurora-projekti käynnistyi Auroran nimipäivänä 10. maaliskuuta 2015. Maailmanlaajuiseen tietoisuuteen hanke pääsi Bordeaux'ssa järjestetyssä älyliikenteen maailmannäyttelyssä saman vuoden syksyllä.

- Autoteollisuudelle Suomi näyttäytyy turvallisena ja neutraalina maana, jossa ei ole puolustettavana minkään perinteisen valmistajan lyhennäköisiä etuja. Kun sähköautojen iso läpilyönti on joka tapauksessa tulollaan, meillä on tarjota valmistajille optimiolo-



JANNE KOSKENNIEMI, LAPLAND IMAGE

Nellimin kylässä Suomen ja Venäjän välisellä rajalla kahteen otteeseen asunut Reija Viinanen ei suostu väheksymään etelästä katsoen syrjäisten seutujen elinkeinomahtolisuuksia eikä niiden kykyä houkuttaa globaaleja toimijoita.

suhteet kehittää ajokkejaan, Reija Viinanen pohtii.

Kuvaavana esimerkkinä on se, että Fortum on juuri rakentanut viisi sähköautojen latauspistettä vähäliikenteiseen Tunturi-Lappiin. Tämä pieni investointi heijastelee kuitenkin yliveraisesti suurempaa, meneillään olevaa muutosta, joka on yksi Aurora-projektinkin perimmäisistä kimmokkeista: liikenteen au-

tomatisoitumista.

Aurora-projekti koostuu neljästä osaprojektista, joista järjestyksessä ensimmäinen liittyy älyliikennettä palveleviin testauskenttiin. Niillä esimerkiksi autoteollisuus voi testata muun muassa uusia sähköautomallejaan ja niissä tarvittavia komponenttejaan. Kentät ovat alusta alkaen myös muiden käytettävissä, ja testauspalvelujen tuotteis-

tamisen myötä alueelle on Viinaseen mukaan odotettavissa monia muitakin kuin autoteollisuuden toimijoita.

Vuonna 2016 alkaa myös Auroran järjestyksessä toinen osaprojekti, jonka aikana luodaan edellytyksiä robottiautojen tulevalle käyttöönotolle yleisessä liikenteessä.

- Tietysti myös infra on tällöin varustettava niin, että kuskittomat autot voivat keskustella keskenään ja tehdä sen turvallisesti. Kaikkea tätä voi tehdä Tunturi-Lapissa ääriolosuhteissa, Reija Viinanen kertoo.

Kuskittomat letkat ovat tulevaisuutta

Venäjän metsiin erikoistunut metsänhoitaja Reija Viinanen latelee ulkomuistista älyliikenteeseen ja Tunturi-Lappiin liittyviä faktoja hengästyttävään tahtiin. Kokonaisnäkemys on uskottava, mutta tavoitteiden toteutuminen vaatii luonnollisesti paljon muutakin kuin seudullisen kehitysyrityksen toimitusjohtajan näkemyksen ja energian.

- Onhan tätä hanketta tituleerattu korkealta virkamies-taholta uudeksi Nokiaksi. Ainakin siinä mielessä vertaus on osuva, että meillä on verkostossa iso määrä Nokian yksiköissä kehittyntä osaamista. Se on luonnollisesti saatava hyötykäyttöön, Reija Viinanen sanoo.

Maailman autonvalmistajat, komponenttivalmistajat sekä liikenteen ja logistiikan kehittäjät joutuvat joka tapauksessa jatkossa panostamaan älyliikenteessä tarvittavien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen. Kuskittomat autot ovat jo todellisuutta muun muassa Japanissa. Tunturi-Lapissa tehtävistä testeistä autoteollisuudella on jo kokemusta, joten kynnsy laa-



JANNE KOSKENNIEMI, LAPLAND IMAGE

Älyliikenteen tarpeisiin valtatie pitää varustaa digitaalisesti, ja se voi palvella myös teiden kunnossapitoa esimerkiksi kuskittomien aura-autojen muodossa.

jentaa testejä robottiautosovelluksiin on ilmeisen pieni.

Robottiautojen yksi ideoitu sovellus harvaan asutuilla seuduilla voisi Viinaseen mukaan olla postinjakelu. Hän arvioi, että kynnsy uudenlaisen jakelutavan hyväksymiselle voi paikoin olla korkeahko.

- Robottiautot tulevat joka tapauksessa. Siksi on mietittävä myös ajoneuvojen ja infran keskinäisiä vaikutuksia jo nyt. Robottiautojen reitti tietyllä tiellä on periaatteessa aina niin täsmällisesti sama, että tämä on otettava huomioon esimerkiksi päällysteen kulumista ennakoitaessa. Ja muutenkin, kun infraa ja ajoneuvoja varustetaan liikenteen tarvitsemalla digitalisaatiolla, tämä sama digitalisaatio palvelee myös väylien kunnossapidossa tarvittavaa tietämystä, Reija Viinanen pohtii.

Viimeksi mainittu tavoite saattaa konkretisoitua jo ensi vuonna, mikäli E8-tieverkoston kuuluva valtatie 21 välillä Kolari-Muonio saa tarvit-

tavan rahoituksen. Vastaavaa kunnossapidon oikeaa ajoitusta palvelevaa tiestön kunnon monitorointia on määrä soveltaa koko Lapissa ja myöhemmin muualla Suomessa.

Liikenteen sähköiset palvelut kehittyvät

Liikenteen sähköisten palvelujen kehittäminen on niin ikään osa Aurora-projektia. Tästä kehittämistyöstä on viimeaikaisia kokemuksia myös Etelä-Suomesta. Lapissa palvelujen tarve painottuu Viinaseen mukaan erityisesti.

- Etäisyydet ja julkisen liikenteen vuorovälit ovat tunnetusti pitkät. Kun koko liikennejärjestelmä takseineen, busseineen, junineen ja lentokoneineen saadaan samaan digitaaliseen järjestelmään, tulee mahdolliseksi yksilöllinen liikennepalvelu. Kun tätä ideaa laajentaa kokonaisuun ryhmiin ja matkailuun, asialle tulee myös uutta liiketoiminnallista perspektiiviä. Tästä

syystä olemme virittäneet aktiivista yhteistyötä ruotsalaisten ja norjalaisten kanssa, Reija Viinanen sanoo ja vastaa puhelimeen.

Puhelu kestää tovin ja sen aikana tulee käsitellyksi muun muassa mahdollinen lento-reittiyhteistyö esimerkiksi Kitilän ja Tromssan välillä.

- Kun aasialainen tulee Lappiin, hän ei tule katsomaan pelkkää Korvatunturia tai ylipäänsä jotain yksittäistä kohdetta. Tästä syystä on todella järkevää rakentaa yhdessä muiden Pohjoismaiden kanssa houkutteleva matkailullinen kokonaisuus. Tähänkin tarvitaan Aurora-projektia ja älyliikenteen tarjoamia mahdollisuuksia. ●



JAAKKO RAHJA

Tienosan liittämisen tiekuntaan

Haluaisimme liittää erään tiehaaran tiekuntaamme, tai oikeastaan tienosan asukas sitä haluaa. Tiekuunnan osakkaat tuntuvat olevan asiasta erimielisiä. Pitääkö asia päättää tiekuunnan kokouksessa ja pitääkö asia mainita kokouskutsussa?

Lähtökohtana on, että tienosan liittämiseen ei riitä pelkkä osakkaan halu eikä edes tiekuunnan päätös.

Menettelynä tapauksessanne tulee olla se, että tiekuunnan kokouksessa käsittelette asiaa ja sen pohjalta mahdollisesti päätätte viedä asian kunnan tielautakunnan (tiejaos) päätettäväksi. YksL 52 § ja 69 § perusteella asia nimittäin kuuluu tielautakunnalle.

Vaihtoehtoisesti tällainen asia voidaan päättää myös maanmittausinsinöörin suorittamassa yksityistietoimittuksessa.

Kun tiekunta asiaa osaltaan käsittelee, on käsittelyn ja päätöksenteon paikka tiekuunnan kaikkien osakkaiden kokous eli vuosikokous. Vuosikokouksen kokouskutsussa on mainittava kaikki tienpitoa koskevat merkittävät asiat, mikäli niistä halutaan kokouksessa tehdä päätöksiä. Tienosan liittäminen on tienpidon ja osakkaiden kannalta ilman muuta sen verran merkittävä asia, että se on kutsussa mainittava.

Hakemuksen tienosan liittämisestä voi tielautakunnalle tehdä myös ao. kiinteistönömistaja.

Tielautakunta asiaa käsittelee toimituskokouksessaan, mutta ei saa asiaa ratkaista ennen kuin tiekuunnan kokoukselle on annettu tilaisuus lausunnon antamiseen asiasta. Jos siis hakemuksen on tehnyt joku muu asianosainen kuin tiekunta, on ao. tiekuntaa vielä kuultava ennen ratkaisun tekemistä.

Yhdistämisestä päätettäessä on YksL:n 69 § mukaan katsottava, mitä *'tienpidon tarkoituksen mukaisen hoitamisen on katsottava vaativan'*. Mitä tuo sitten tarkoittaa, on tielautakunnan harkittava tapauskohtaisesti. Usein yhdistämisen jälkeen on tienpito hoitunut kokonaisuuden kannalta mielekkäämmin ja siten ovat tienpidon ja hallinnon kustannukset alentuneet. Samoin esimerkiksi kunnan avustusten kannalta yhdistäminen voi olla perusteltua. Mutta siis yhdistämistä ei saa tehdä ellei tien tarkoituksenmukainen hoitaminen sitä vaadi. Yksi este tai ainakin hidaste voi olla kytevä eripura osakkaiden kesken.

Usein tällaisissa yhdistämistilanteissa nousee ponnekkaasti esille kysymys teiden erilaisesta kunnosta. Varsinkin silloin, kun liitettävä tie on kovin huonokuntoinen päätiehen verrattuna. Näissäkin tapauksissa yhdistämisen kriteerinä on lain mainitsema tienpidon tarkoituksenmukaisuus.

Jos tiekuntaan liitettävä tie on huonokuntoinen, voidaan liittämisen yhteydessä päättää, että se on ensin parannettava liitettävän tien osakkaiden toimesta ja kustannuksella.

Jos liitettävä tie pitää ennen yhdistämistä parantaa, tulisi päättää riittävän selkeästi kenen vastuulla on työn tekeminen tai teettäminen, määräaika ja myös määritellä, millaisen kuntoon tie on parantamistoimin saatettava. Viimeksi mainittu tarkoittaa esimerkiksi tien leveyttä, kantavuutta ja liittymää ml. näkemät.

Toimituspäätöksessä olisi myös hyvä määrätä, milloin yhdistyminen tulee voimaan.

Vielä on syytä mainita, että edellä kuvattua tienosan liittämistä ei tule laittaa täytäntöön ennen kuin tielautakunnan (tai maanmittausinsinöörin) pitämän tietoimittuksen päätös on saanut lainvoiman.



Ennen tienosan liittämistä tiekuntaan saatetaan joutua harkitsemaan tienosan parantamista.

31. Talvitiepäivät

31st Winter Road Congress in Finland

Lisätietoja tapahtumasivulla

www.talvitiepaivat.fi

Tampere 17.-18.2.2016

Kansainvälinen talvikunnossapidon, talviliikenteen ja -liikkumisen suurtapahtuma Talvitiepäivät järjestetään helmikuussa 2016 Tampereen Messu- ja Urheilukeskuksessa.



Tapahtumassa

- Kansainvälinen seminaari
- Näyttely
- Työnäytökset
- Opiskelijoille oma sessio
- Yksityistietilaisuus

Ilmoittaudu mukaan seminaariin ja näyttelyyn!



**Tervetuloa
Tampereelle!**

Seminaariohjelma osoitteessa
www.talvitiepaivat.fi



Kun edellinen Tielehden numero oli omistettu Oulun lokakuu-ille tiepäiville, niin numero 4/1936 oli puolestaan koottu marraskuussa Helsingissä järjestetyn piiri-insinöörin neuvottelupäivien esitelmistä.



Maantiet, joiden liikenne v. 1934 nousi 250 tonniin/vrk, tai sitä suuremmaksi.

Tie- ja vesirakennushallitus oli kutsunut neuvottelupäivät koolle vuosien tauon jälkeen keskustelemaan hallinnonalan toimintaan liittyvistä kysymyksistä.

Tiepäivien avajaisia kunniointi läsnäolollaan kulkulaitosministeri **Jalo Lahdensuo** sekä kulkulaitosministeriön kansliapäällikkö ja hallitussihteereitä.

Lehden pääkirjoituksena oli **Arvo Lönnrothin** avajaispuhe neuvottelupäivillä. Lönnrothin aiheena oli "Tie- ja vesirakennushallituksen nykyinen ja vastainen toiminta". Lönnroth selosti eri osastojen toimintaa ja niiden yleisen kehityksen mukana laajenevia tehtäviä, niin tie- ja vesi-, kuin ilmaliikennealallakin. Erityisesti hän käsitteli suurimman työryhmän eli tieosaston työtaakkaa.

Tieverkosto oli vuoteen 1925 saakka rakennettu ja tarkoitettu

ainoastaan hevosliikennettä varten, ja oli siihenkin tarkoitukseen huono. Tilanne oli siis surkea autoliikenteen alettua vuonna 1923. Tieverkoston uudelleen rakentaminen ja tietekniikan kehittämisen käynnistyi tuolloin.

Maanteitä oli vuoden 1925 lopussa 25.804 km ja kymmenen vuotta myöhemmin 1934 kilometrejä oli 32.125. Autoliikenteelle sopivia niistä oli 10.100 km.

Lönnroth nosti esiin, että Tie- ja vesirakennushallitus on valtion tärkein rakentava hallitus. Sen kautta maksettiin töitä vuosittain 230 miljoonaa markkaa. Valtiolle olisi suureksi eduksi, jos teknikkokunta olisi teknilliseltä sivistykseltään valioluokkaa. Teknillisillä parannuksilla ja oikealla hoidolla suurilla työmailla säästettäisiin valtiolle vuosittain miljoonia.

Tärkeänä keinona tekniikan tuntemuksen ja kehittämi-

sen lisäämiseksi Lönnroth mainitsi neuvottelupäivät ja ilmoitti että ne vastedes järjestetään joka vuosi.

Neuvottelupäivien 15:sta alustuksesta 13 kosketti tiealan ammattikysymyksiä. Aiheita olivat tielainsäädäntö, rahoitus, viitoitus, tienvarsien asuttaminen, sorateiden kunnossapito, betoniputkirummut, routiintuminen, työnjako piireissä, maanteiden talviaukkipito, vedenalaiset betonointityöt, lentokenttien suunnittelu.

Toimistoinsinööri **K. J. Tolosen** esitelmän aiheena oli "Kalsiumkloridin käyttö sorateiden pölyämisen, kouruuntumisen ja kulumisen estämiseen". Hän toi esiin mm. sen, että suolakäsittelyyn on syytä ryhtyä yksitään taloudellisista ja kunnossapidollisista syistä ainakin jo silloin, kun liikenne nousee 150 ajoneuvoon, tai vastaavasti noin 300 tonniin vuorokaudessa. Näin raskaasti liikennöityjä teitä oli vuonna 1934 yhteensä noin 2.600 kilometriä.



Neuvottelupäiviin sisältyi tutustuminen käynnissä olevaan Helsingin lentokentän rakennustyöhön. Piiri-insinöörit kuuntelevat lentokenttä-insinööri Suvantoa, joka selosti lentokenttää ja sen salaojitusta.

Raskaassa ajossa

kuten maantierakennuksilla, rakennustyömailla, lumen auruksissa on

FEDERAL kuorma-auto

todistanut laatusa.

Se on alhaisten tonnikilometrikustannusten auto.

Päädustaja:
AUTOLA Oy.
Helsinki - Heikinkatu 9.

OSSA INKILÄINEN

Uutta bisnestä liikenteen seasta



Liikennealan murros on antanut odottaa itseään pidemmän aikaa. Kentällä on jo hyvinkin havaittu uusien palvelumallien tarve muun muassa Mobility as a Service ajattelun myötä. Internetin ja erilaisen mobiilipalveluiden suosion kasvassa myös uusille liikkumiseen keskittyneille palveluille on tarvetta. Uusien palveluiden on myös huomattu tulevan tarpeeseen, kuten huomataan esimerkiksi Uberin huimasta suosiosta.

Vaikka liikkumisbisneksessä liikkuu huimia summia rahaa, on alan kehitys edennyt todella hitaasti. Uusien innovaatioiden kehittäminen olisi avainasemassa murroksen aikaansaamisessa. Monilla muilla aloilla kehitystä on saatu aikaan kyseenalaistamalla perinteisiä ajattelumalleja sekä yrittämällä luoda uusia malleja.

Liikenne- ja teialalla on oltu hyvin konservatiivisia jo opiskelijoista lähtien. Alalla poikkeusteellisyys rajoittuu lähinnä maankäyttöön tai maan insinööriominaisuuksiin. Monella muulla alalla startup-maailma on nousut suureen suosioon etenkin opiskelijoiden piirissä. Näin on syntynyt useita uusia, jopa mullistavia innovaatioita, joiden toteuttaminen ei kuitenkaan ole vaatinut suuria resursseja. Niin ruokatoimituspalvelu Woltissa kuin kyytipalvelu Uberissa on hyödynnetty joukkoistamista, joka helpottaa kasvuyritysten kehittymistä.

Liikenteessä on päivittäin todella paljon ihmisiä, joilla entistä useammalla on älypuhelin taskussa. Älypuhelimilla kerättävää dataa tai niille kehittyviä palveluita voidaan käyttää hyväksi uusien palveluiden testaamisessa, markkinoinnissa sekä suunnittelussa. Tässä on kuitenkin muistettava, että monille erityisesti liikkumisesta kerättävä tieto tulkitaan usein yksityisyydensuojan rikkomiseksi.

Kuitenkin monet navigointipalvelut, kuten HERE, käyttävät massadataa esimerkiksi ruuhkien päättelyyn navigaattoritoiminnan perusteella. Dynaamisesti dataa tulkitsevat sovellukset ja sitä ihmisille palveluiksi muodostavat yritykset ovat kuitenkin huomattavan vähissä.

Vaikka alalla rahaa liikkuu paljon, on alan houkuttelevuus vanhakantaisen imagon takia huono. Uusia opiskelijoita on vaikea saada kiinnostumaan liikenteestä ja sinne kehitettävistä uusista palveluista. Vaikka monilla nuoremmilla aloilla korostetaan koko ajan uusia ja innovatiivisia työympäristöjä ja eri alojen kohtaamisia, liikenneihmiset tuntuvat olevan lähinnä keskenään tai rakentajien kanssa tekemisissä.

Uusien opiskelijoiden saaminen alalle on kuitenkin elinehto. Mikäli uusia ihmisiä ei alalle saada, ei tulevaisuudessa ole tekijöitäkään. Perinteikkäillä aloilla on ollut usein vaikeuksia hyödyntää uusien innovaatioiden nostetta alan jäyhyyden

vuoksi. Nosteen avulla on mahdollista saada alalle uusia innovaatioita kun ihmiset saadaan yrittämään uutta ja näin houkutelua muidenkin alojen tekijät kehittämään enemmän palveluja liikkumiseen.

Liikkuminen palveluna -ajatusmalli on Suomessa kehittynyt huimasti, mutta sen vetovoimaa ei tunnuta käytettävän tarpeeksi hyvin uusien ihmisten houkuttelemiseen alalle. Nyt olisi hyvät edellytykset kehittää liikkumista ja liikennettä palvelumallina Suomessa, jolloin alan edelläkävijät kiinnostuisivat Suomesta myös sijoitusmielessä. Toisin kun suomalainen tienrakennusosaaminen, liikennebisnes toimii globaalilla markkinalla ja on skaalattavissa laajalti.

Suomalaisella tietotaidolla ja sen yhdistämisellä uusiin innovaatioihin on mahdollista luoda työllisyyttä sekä positiivista imagoa. Tällä hetkellä markkinoilla on vielä paljon tilaa, ja sääntelyn purkautuessa markkinan tila tulee kasvamaan. Tämä ei kuitenkaan todennäköisesti jatku pitkään, sillä isot rahat houkuttelevat myös paljon tekijöitä.

Kirjoittaja on opiskelija Aalto-yliopistossa ja toimii ammattiainekerro Liikenneakatemiaan puheenjohtajana.

Tieyhdistyksen edustajat LVM:n johtoa tapaamassa

Tieyhdistyksen hallituksen puheenjohtaja **Marttila** ja toimitusjohtaja **Raitanen** tapasivat 12.11.2015 liikenne- ja viestintäministeri **Anne Bernerin**, ja 11.11.2015 toimitusjohtaja Raitanen kävi tapaamassa LVM:n uudelleen valittua kansliapäällikkö **Harri Pursiaista**.

Sekä ministeri, että kansliapäällikkö vakuuttivat, että liikenteen palveluiden ohella myös fyysistä infra palveluiden alustana kehitetään. Pursiainen totesi, että alalla ollaan menossa vahvassa etukenossa. Alalla tapahtuu parhaillaan paljon positiivista ja se pitäisi saada näkymään myös alan veto-voimassa, totesi Berner.

Kansliapäällikön ohella myös ministeri Berner tunsu hyvin yksityisteiden ja alemman tieverkon merkityksen maa- ja metsätalouden kuljetuksille. Myös alempi tieverkko pitää pitää sellaisessa kunnossa, että kuljetukset toimivat, ministeri totesi. Vuoden 2016 jälkeen yksityisteihin on myös luvassa hieman enemmän rahoitusta.



Toimitusjohtaja tapasi tietekniikan opiskelijoita

Toimitusjohtaja Raitanen kävi tapaamassa entisiä tietekniikan opiskelijoitaan Aalto-yliopistolta. Keskustelua käytiin opiskelusta, alan maineesta ja nuorison tarpeista.

Miksi alamme maine ei ole parempi ja miksi se ei houkuttele opiskelijoita, vaikka meillä olisi alana muutama valttikortti? Opiskelijoiden kommentit olivat teräviä:

- Yleensä nuoret haluavat alalle, jossa pyörii iso raha ja tällä alallahan pyörii!

- Nuoret haluavat haasteita ja tällä alalla olisi mahdollisuus viedä koko alaa eteenpäin ja saavuttaa jotain.

Tarkempi kuvaus tapaamisesta löytyy Nina Raitasen blogista osoitteessa www.tieyhdistys.fi.

Tieyhdistykselle uusi strategia

Suomen Tieyhdistyksen hallitus piti strategiapalaverin 9.11.2015 Tieyhdistyksen tiloissa.

Tieyhdistyksen uudesta strategiasta päätetään hallituksen kokouksessa joulukuussa.

Vuoteen 2020 ulottuvassa strategiassa tullaan nostamaan vaikuttamisen, yksityisteiden ja alan yhteisöllisyyden rinnalle mm. alan tulevaisuuden ennakointi ja nuoret ammattilaiset.

Strategiasta tiedotetaan lisää sen hyväksymisen jälkeen joulukuussa.

19 uutta TIKO-tieisännöitsijää



Vuoden 2015 TIKO-tieisännöitsijäkoulutus on saatu loppuun ja uudet tieisännöitsijät ovat valmiina auttamaan yksityisteiden tiekuntia.

Kuvassa ovat mukana kurssin vetäjät **Esko Hämäläinen** ja **Jaakko Rahja** Tieyhdistyksestä sekä ohjausryhmän puheenjohtaja hallitusneuvos **Kaisa Leena Välipirtti** LVM:stä.

Seuraava kurssi on tarkoitus järjestää vuonna 2017.

Valmiina runsaaseen lumentuloon

Radanpidossa suurimmat haasteet liittyvät runsaslumiseen talveen. Helsingissä Keski-Pasilan rakentaminen on alkanut ja alue on sen myötä poistunut rautatiekäytöstä. Raitteilta poistettavan lumen käsittelyyn tai varastointiin on pitänyt hakea uusia ratkaisuja.

Liikennevirasto vertaili erilaisia vaihtoehtoja lumen poiskuljetukseen ja sulattamiseen. Ympäristön ja kustannusten kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi valikoitui lumensulatuskenttä Ilmalaan. Lumensulatuskentän kustannukset ovat 1/10 perinteiseen poiskuljetukseen verrattuna.

Kenttä on kooltaan 2.500 m². Lunta sulatetaan kentällä kaukolämmöllä tarvittaessa. Kylmällä säällä alle -10 °C lämpötilassa lunta ei sulateta. Energiantarve lumensulatukseen on noin 334 kJ/kg (n. 93 kWh/lumitonni).

Tämän kokoisella kentällä on laskettu pystyttävän käsittelemään runsaslumisempienkin talvien lumet. Keskimääräinen lumen varastointitarve on noin 100.000 m³, joka voidaan varastoida Ilmalaan ilman, että lunta olisi tarvetta sulattaa talven aikana. Runsaalumiin talviin on kuitenkin varauduttava ja silloin lunta voi olla jopa 200.000 m³.

Rataverkolta kerättävä lumi on verrattain puhdasta, joten sen sulattaminen ja veden laskeminen viemäriin on parempi ratkaisu kuin kuormaaminen kaupungin ulkopuolelle. Kentän idea on, että kentällä oleva vesi sulattaa lumikasaa ja lumi puolestaan eristää veden. Kovilla pakkasilla lämmitystä ei käytetä ja vähälumisena talvena kenttä voi toimia perinteisenä läjitysalueena.

Tänä talvena Liikennevirasto pilotoi myös kehäradan erkänemismuutosten puhdistusta puhallustekniikalla. Junista puuttava vaihteiden kohdalla tyypillisesti lunta radalle, mikä tukkii vaihteet helposti. Puhallus jokaisen junan jälkeen pitää vaihteet auki ja tukee aikaisempia puhdistustapoja, kuten lämmitystä ja lumisuojausta.

Työryhmä suunnittelemaan vaihtoehtoisten polttoaineiden jakeluinfraa

Liikenne- ja viestintäministeriö on asettanut työryhmän LEU:n jakeluinfradirektiivin toimeenpanemiseksi Suomessa.

Työryhmän tehtävänä on laatia kansallinen toimintakehys liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden markkinoiden kehittämiseksi ja asiaan liittyvän infrastruktuurin käyttöönottamiseksi. EU:n direktiivi tuli voimaan lokakuussa 2014. Direktiivi velvoittaa jäsenmaat laatimaan kansallisen toimintakehys marraskuuhun 2016 mennessä.

Selvitystyötä vaihtoehtoisten polttoaineiden jakeluverkkojen kehittämisestä on tehty LVM:ssä jo aiemmin. Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä -työryhmä sai keväällä 2013 valmiiksi selvityksen tulevaisuuden liikenteestä ja käyttövoimista. Lisäksi toukokuussa 2015 valmistui muun muassa ehdotus kansalliseksi suunnitelmaksi vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkon kehittämiseksi.



Lumet tuodaan sulatuskentälle junavaunuissa Helsingin, Pasilan ja Ilmalan ratapihoilta.

Lahden eteläisen kehätien pysyvät työllisyysvaikutukset merkittäviä

Lahden eteläinen kehätie avaa väylän kasvulle ja uusille yrityksille. Uudet selvitykset osoittavat, että kehätie parantaa elinkeinoelämän edellytyksiä luoda työpaikkoja ja kasvua.

Lahti on viimeisiä Suomen suurista kaupungeista, joissa raskasliikenteinen valtatie halkaisee keskustan vaikeuttaen sen kehittymistä. Valtatie 12 erottaa muun muassa matkakeskusten ja rautatieaseman ydinkeskustasta, mikä olisi kiinnostavinta kaupunkikehityksen, työpaikkojen ja asumisen aluetta Lahdessa. Liikenteen turvallisuus kärsii ja häiriöt sujuvuudessa rasittavat elinkeinoelämää.

Taloustutkimus Oy:n ja Sweco Oy:n tekemissä selvityksissä tarkasteltiin erityisesti työllisyyteen liittyviä hyötyjä. Kehätie-hankkeen kautta syntyy 5.000–6.000 pitkän aikavälin pysyvää työpaikkaa, ja eteläisen kehätien rakentaminen mahdollistaa valtakunnallisesti jopa 16.000 työpaikan syntymisen. Rakentaminen on työvoimavaltaista: rakennusaikainen vaikutus on 2.750 henkilötyövuotta. Aiemmat kehätiehankkeet Suomessa ovat luoneet pysyviä työpaikkoja 1.000–5.000.

Lahden rautatieaseman tuntumassa oleva Askonalue on tulevaisuuden liiketoiminnan keskus, jossa panostetaan jo nyt digitaalisen liiketoiminnan kehitykseen. Uusi tielinjaus mahdollistaisi alueen ja työpaikkamäärän kasvun.

Lahden eteläinen kehätie (valtatie 12) yhdistää Suomen niin pohjois-etelä- kuin itä-länsi-suunnassakin: väylä on teollisuuden kasvukäytävä. Elinkeinoelämän edellytykset paranevat, sillä hankkeella turvataan valtakunnallista sujuvuutta, luotettavuutta ja täsmällisyyttä.

Valtatiellä liikenteen kasvuksi on ennustettu 25–32 % vuoteen 2030 mennessä. Uusi väylä helpottaa liikenteen painetta: kaupungin keskusta ei hidasta raskaan liikenteen kulkua ja työmatkaliikenne pääkaupunkiseudulle helpottuu.

Selvityksen mukaan kehätie tuo Lahden alueelle 6.500 asuntoa ja 14.000 asukasta. Tämä helpottaa osaltaan metropolialueen sekä Lahden muuttovoittoalueen asuntopainetta. Hankkeella varaudutaan tulevaisuuden maankäyttöön: teollisuus asettuu kehätien varteen toimivien yhteyksien äärelle, ja keskusta vapautuu palveluille. Hyvät yhteydet ja kehittyvä kaupunkikeskusta hyödyttävät koko metropolialuetta.



Väitöstutkimus:

Uusiutuvien polttoaineiden valmistus metsätähteistä edullisin vaihtoehto Suomen olosuhteissa



Diplomi-insinööri, erikoistutkija **Ilkka Hannula** VTT:ltä on väitöstutkimuksessaan vertaillut uusiutuvien liikennepolttoaineiden valmistamiseen soveltuvien teknologioiden kannattavuutta. Metsätähteistä valmistetut polttoaineet osoittautuivat Suomen olosuhteissa edullisimmaksi vaihtoehdoksi. Biomassaa ja sähköenergiaa hyödyntävien prosessien teknistaloudellista suoristuskkyä vertailtiin nyt ensimmäistä kertaa.

Tutkimuksen lähtökohtana oli biomassan kaasutukseen perustuva prosessi, jota vertailtiin vaihtoehtoon, jossa polttoaineita valmistetaan hiilidioksidista ja vedestä sähköenergian avulla. Tämän lisäksi väitöstyössä kehitettiin Suomen oloihin räätälöity hybridiprosessi, joka yhdistelee piirteitä edellä mainituista tekniikoista.

Uusiutuville liikennepolttoaineille laskettiin seuraavat, bensiinilitran energiasisältöä (Lb-ekv.) vastaavat tuotantokustannusarviot: metaani 0,6–1,2 €/Lb-ekv., metanoli 0,7–1,3 €/Lb-ekv. ja bensiini 0,7–1,5 €/Lb-ekv. Vaihteluvälin alhaisimmat kustannukset saavutettiin kaasutukseen perustuvalla prosessilla, toiseksi alimmat hybridiprosessilla ja korkeimmat sähköenergiaan perustuvalla prosessilla.

Metaanin ja metanolin hinnat eivät sisällä jakelun ja loppukäytön aiheuttamia lisäkustannuksia, kun taas bensiinin käytössä voidaan hyödyntää olemassa olevaa jakeluverkkoa ja kalustoa.

Tutkimuksessa havaittiin myös, että samasta määrästä metsätähdettä pystytään tuottamaan merkittävästi enemmän biopolttoainetta, mikäli prosessiin syötetään lisää vetyä ulkopuolisesta lähteestä. Lisävyty voidaan tuottaa esimerkiksi uusiutuvasta sähköstä veden elektrolyysin avulla. Jotta tämä olisi taloudellisesti kannattavaa, pitäisi uusiutuvan sähkön hinnan olla alle 20 €/MWh, eli merkittävästi nykyistä hintatasoa alhaisempi.

Väitöstutkimuksessa tarkastellut uusiutuvat polttoaineet ovat kalliimpia kuin öljypohjaisen bensiinin veroton hinta (~0,5 €/L). Uusiutuvien polttoaineiden ja sähkön käyttöä liikenteessä tulee kuitenkin lisätä, jotta Euroopan vuodelle 2030 asettamat 40 %:n päästövähennystavoitteet voidaan saavuttaa.

Väitöstilaisuus oli 16.10.2015. Väitöskirja "Synthetic fuels and light olefins from biomass residues, carbon dioxide and electricity: Performance and cost analysis" on verkossa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/science/2015/S107.pdf>.

Kaasumoottorin tuottamat pienhiukkaset kooltaan pieniä muihin polttoaineisiin verrattuna

Maakaasua polttoaineena käyttävän moottorin päästöhiukkasten havaittiin olevan pääasiassa pieniä, halkaisijaltaan 1–5 nanometrin kokoisia hiukkasia, jotka olivat syntyneet sylinterien läheisyydessä. Tällä hetkellä päästömittaukset keskittyvät vain isompiin hiukkasiin.

Kaasumoottorin pienhiukkaspäästöjä tutkittiin Teknologian tutkimuskeskus VTT:n, Tampereen teknillisen yliopiston ja Ilmatieteen laitoksen yhteisprojektissa. Päästömittauksiin käytettiin vanhaa bensiinimoottoria, joka oli muunnettu maakaasulla toimivaksi.

Moottorissa syntyvien hiukkasten lukumääräpitoisuutta, hiukkaskokojakaamaa, haihtuvuutta ja sähköistä varusta mitattiin reaaliaikaisesti. Hiukkaskokojakaaman huipun havaittiin olevan alle 10 nanometrin hiukkasissa. Hiukkasten osoitettiin syntyvän sylinterin läheisyydessä ja kasvavan näytteenotto-prosessin aikana mitattavalle kokoalueelle. Hiukkasilla oli haihtumaton ydin ja sen ympärille oli tiivistynyt haihtuvampia yhdisteitä. Tärkeänä apuna tutkimuksessa oli Suomessa kehitetty Particle Size Magnifier (PSM, Airmodus Oy), joka kykenee mittaamaan myös alle 3 nanometrin kokoisten hiukkasten lukumäärän reaaliajassa.

- Tutkimus osoitti, että erityisesti kaasumoottorin päästöjä tutkittaessa on tärkeää ottaa huomioon myös 1–5 nanometrin kokoiset nanohiukkaset. Tällä hetkellä moottoreiden standardien mukaiset päästömittaukset keskittyvät vain yli 23 nanometrin kokosiin hiukkasiin, sanoo erikoistutkija **Hilkka Timonen** Ilmatieteen laitokselta.

Liikennekaari mahdollistaa uudenlaiset liikennepalvelut asiakkaille

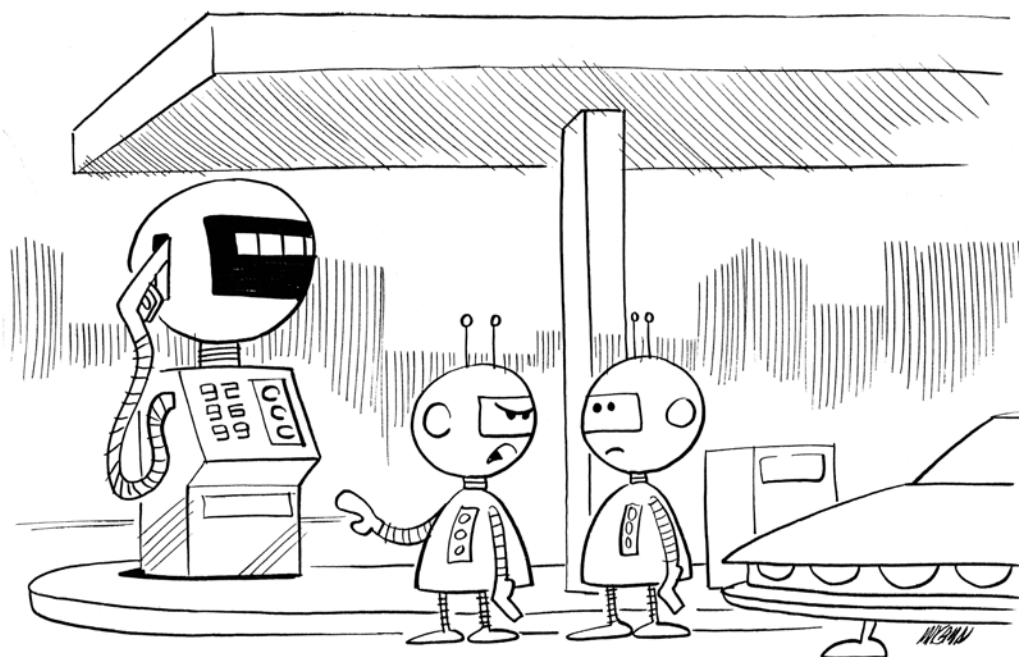
Liikennemarkkinoiden sääntely kootaan yhtenäiseksi liikennekaareksi. Tavoitteena on edistää uusien palvelumallien syntymistä ja liikennejärjestelmän tarkastelemista kokonaisuutena sekä helpottaa markkinoille tuloa ja järjestelmän eri osien yhteen toimivuutta. Tarkoitus on myös keventää sääntelyä.

- Liikenteen pitää olla aidosti palvelu. Tavoittelemme parempaa palveluvalikoimaa asiakkaille. Asiakaslähtöisyydessä ja eri liikennemuotojen yhteen toimivuudessa on paljon parannettavaa ja liikennekaaren avulla helpotamme tilannetta. Markkinoiden sääntelystä olemme siirtymässä palvelujen laadun varmistamiseen, sanoo liikenne- ja viestintäministeri **Anne Berner**.

Liikennekaareen kootaan ja mahdollisuuksien mukaan yhtenäistetään erillisiä substanssilajeista liikennemarkkinoita ja -palveluja koskevat säädökset. Tällaisia lakeja ovat joukkoliikennelaki, taksiliikennelaki, laki kaupallisista tavarankuljetuksista, sekä nopeasti toteutettavissa olevin osin eräät kuljettajien ammattipätevyyksiä koskevat säännökset sekä ajoneuvolain eräät säännökset.

Tavoitteena on myös mahdollistaa henkilö- ja tavarankuljetusten yhdistäminen nykyistä paremmin. Valmistelussa tavoitteena on myös turvata julkisen ohjauksen keinot tilanteisiin, joissa markkinaehtoisia liikennepalveluja ei voida pitää riittävinä.

Liikennekaari valmistellaan avoimesti ja vuorovaikutuksessa sidosryhmien kanssa. Hankkeen vaiheistusta ja aikataulusta tarkistetaan tarvittaessa. Tavoitteena on, että lain ensimmäinen vaihe saataisiin voimaan 1.1.2017.



- TÄKÄLÄISET OVAT VIELÄ TYPERÄMPIÄ KUIN ON LUULTU. TÄHÄKÄÄN EI OSAA MUUTA KUIN KAIYAA KORVAANSA.

Helsingin uusien raitiovaunujen sarjatuotanto alkanut

HKL:n tilaamista uusista Artic-raitiovaunuista ensimmäinen sarjatuotantovaunu on valmistunut Transtechin tehtaalla Otanmäessä. Kaksi esisarjan vaunua toimitettiin Helsinkiin koekäyttöön vuonna 2013, ja niistä matkustajaliikenteessä saadut kokemukset ovat olleet myönteisiä. Sarjatuotantovaunujen toimitukset Helsinkiin alkavat ensi vuoden alussa. Kaikkiaan vaunuja on tilattu HKL:lle 40.

Ensimmäinen sarjatuotantovaunu on samalla ensimmäinen vaunu Skodan tuotemerkin alla. Tsekkiläinen kiskokalustovalmistaja Skoda Transportation Group osti Transtechin osake-enemmistön elokuussa.

Vaunuja toimitetaan Helsinkiin ensi vuoden alusta lähtien. Koko 40 raitiovaunun sarja on toimitettu HKL:lle vuoden 2018 kesään mennessä.



Ajoneuvojen pakokaasupäästöistä peräisin olevat pienhiukkaset eivät ole vähentyneet Helsingissä

Ilmatieteen laitos on viimeisten 15 vuoden aikana tehnyt Helsingissä useita vähintään vuoden kestäviä pienhiukkasmittauksia liikenneympäristössä. Tutkimuksissa ei ole nähtävissä selvää pakokaasupäästöistä peräisin olevien pienhiukkasten vähenemistä kaupunki-ilmassa, vaikka moottoriteknologia ja polttoaineet ovat kehittyneet. Ilmatieteen laitoksen erikoistutkija **Hilkka Timonen** arvioi tähän olevan useita syitä.

- Ajoneuvomoottoreiden polttoaineenkulutusta on pyritty vähentämään etenkin hiilidioksidipäästöjen pienentämiseksi. Tästä on aiheutunut diesel-moottoreiden lisääntyminen, mikä auton teknologiasta riippuen on voinut lisätä nokihiukkaspäästöjä. Toisaalta myös pakokaasupäästöjä tuottavien ajoneuvojen kokonaismäärä on kasvanut ja autojen päästömittauksissakin keskitytään vain tietyn kokoluokan pienhiukkasiin.

Päästöjen arviointia vaikeuttaa se, että nykystandardien mukaisesti laboratoriossa tehdyillä päästömittauksilla ja mallituksella ei saada selville ajoneuvopäästöjen vaikutusta varsinaiseen kaupunkien ilmanlaatuun.

Liikenteen osuutta pienhiukkasten määrässä ja koostumuksessa voidaan seurata ainoastaan pitkäaikaisilla mittauksilla ja uusilla kehittyneillä mittalaitteilla. Helsingissä tällaista seuranta on yhteistyössä tehneet Ilmatieteen laitos ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY).

Ilmatieteen laitoksen tutkimuksissa on todettu, että Helsingin ilman pienhiukkaset voi jakaa koostumusmittauksen perusteella kolmeen eri lähteeseen: Tuoreisiin pakokaasupäästöihin, kaukokulkeumaan ja biomassan palamiseen, jota aiheuttaa mm. puun pienpolto ja maastopalot.

Meteorologia ja kaukokulkeumasta aiheutuva taustapiitoisuus vaikuttavat erittäin paljon kaupunkien ilmanlaatuun. Vaikka päästöt pysyisivät samansuuruisina, tuulisessa ja leudossa talvisäässä pakokaasut sekoittuvat hyvin, kun taas tyynenä pakkaspäivänä pakokaasut kertyvät lähelle maanpintaa ja huonontavat ilmanlaatua.

Puupohjaista dieseliä testataan bussiliikenteessä

UPM aloittaa kotimaisen puupohjaisen dieselin koeajot pääkaupunkiseudun bussiliikenteessä yhdessä Helsingin seudun liikenteen (HSL) ja VTT:n kanssa. Koeajoissa ovat mukana myös St1, Volvo ja Transdev Finland Oy. UPM BioVerno -dieselin koeajot alkoivat lokakuussa 2015 ja ne kestävät vähintään vuoden ajan.

Uusiutuvaa UPM BioVerno -dieseliä on aiemmin tutkittu useissa moottori- ja ajoneuvokokeissa useissa eri tutkimuslaitoksissa sekä liikennekoeajoissa hyvin tuloksin. UPM BioVernon on todettu toimivan parhaimpien diesellaatujen tavoin ja alentavan liikenteen lähipäästöjä merkittävästi.

Nyt alkavissa raskaan liikenteen liikennekoeajoissa tutkitaan UPM:n uusiutuvan dieselin vaikutuksia bussin moottoriin sekä päästöjä ja kulutusta verrattuna tavalliseen fossiiliseen dieseliin. Liikennekoeajot ajetaan Transdev Finlandin liikennöimänä HSL:n Helsingin ja Keravan välisessä bussiliikenteessä. Koeajoissa on käytössä neljä identtistä Volvon Euro VI -luokan bussia, joissa on päästötasoltaan alhainen ja tehokas moottori.

Bussikoeajot ovat osa VTT:n koordinoimaa laajempaa BioPilot-hanketta, jolla kannustetaan yrityksiä kaupallistamaan liikenteen uusiutuvan energian ratkaisuja.

Sekä VTT että bussien valmistaja Volvo testaavat kaikki koeajobussit ennen testin alkua, testien puolivälissä ja koeajojen loputtua. Transdev Finland vastaa bussien liikennöinnin ohella bussien kulutuksen ja ajokilometrien seurannasta. St1 toimii hankkeessa polttoainejakelijana. UPM BioVerno on kevästä 2015 lähtien ollut myynnissä St1-asemilla osana Diesel Plus -polttoainetta.

UPM:n uusiutuva diesel, UPM BioVerno, on innovaatio, joka laskee kasvihuonekaasupäästöjä jopa 80 prosenttia fossiilisiin polttoaineeseen verrattuna. Uusimmat tutkimukset osoittavat, että UPM BioVerno laskee myös autoilun lähipäästöjä merkittävästi. Polttoaine valmistetaan selluntuotannon tähteestä mäntyöljystä eikä tuotannossa käytetä ravinnoksi soveltuvia raaka-aineita.

Liikenteen suorituskyky parantunut EU-maissa

Euroopan komissio on julkaissut toista kertaa EU:n liikennettä koskevan tulostaulun. Siinä vertaillaan jäsenvaltioiden suorituskykyä 29:ssä liikenteeseen liittyvässä luokassa.

Tulostaulun tavoitteena on auttaa jäsenvaltioita parantamaan kansallisia liikennejärjestelmiään, ja siinä nostetaan esiin ensisijaisia investointikohteita ja politiikkoja. EU:n tavoitteena on entistä kestävämpi ja tehokkaampi liikenne.

EU:n liikennekomissaari **Violeta Bulc** on tyytyväinen tulostauluun.

- Vuoden 2015 tulostaulu osoittaa, kuinka dynaaminen ala liikenne EU:ssa on. Olen tyytyväinen viime vuoteen nähden saavutettuun edistymiseen esimerkiksi infrastruktuurin laadun ja rautateiden rahtiliikenteen markkinoiden avaamisen osalta. Tulostaulu myös näyttää, mitä on vielä tehtävä, jotta voidaan luoda uusia liikennesektorin työpaikkoja ja parantaa toimialan kestävyyttä.

Tulostauluun on koottu tietoja monista julkisista lähteistä (esim. Eurostat, Euroopan ympäristökeskus ja Maailman talousfoorumi).

Vertailussa menestyi parhaiten Alankomaat, joka sai korkeat pisteet 16 luokassa. Seuraavina tulevat Ruotsi, Suomi, Yhdistynyt kuningaskunta ja Tanska.

Suomen osalta vertailussa käyvät ilmi muun muassa seuraavat seikat:

- Nopeasti kasvavissa kuljetusyrityksissä työllistyvien osuus on Suomessa kasvanut huomattavasti viime vuosina, ja se on EU:n keskiarvoa suurempi.

- Suomen rautatie-, meri- ja ilmakuljetusten infrastruktuuri on laadultaan toiseksi paras koko EU:ssa. Maanteiden kunnan osalta Suomen sijoitus on tosin hieman laskenut.

- Uusiutuvan energian osuus liikenteen polttoaineista on Suomessa toiseksi korkein Euroopassa.

- Autoilijoilta liikenneurauhissa kuluva aika on Suomessa toiseksi alhaisin EU:ssa.

- Yksityisten tutkimus- ja kehitysmenojen osuus kuljetusalalla on Suomessa suhteellisen pieni verrattuna muihin EU-maihin.

- Maantie- ja rautatieliikenteen turvallisuus on EU:n keskiarvoa parempi.

- Liikenteen käyttäjien tyytyväisyysaste on korkea etenkin kaupunkiliikenteen osalta.

Destia myy mittaus-, kairaus- ja laboratoriopalvelunsa Mitta Oy:lle

Destia Oy ja Mitta Oy ovat allekirjoittaneet sopimuksen liiketoimintakaupasta, jolla Destian mittaus-, kairaus- ja laboratoriopalvelut siirtyvät oululaiselle mittauksiin, kartoituksiin ja laserkeilauksiin erikoistuneelle Mitta Oy:lle. Destia kirjaa kaupasta myyntivoiton, jolla on positiivinen vaikutus yhtiön vuoden 2015 liikevoittoon. Kauppa on tarkoitus saattaa päätökseen 31.12.2015.

Mittaus-, kairaus- ja laboratoriopalvelut liiketoimintojen yhteenlaskettu ulkoinen liikevaihto vuonna 2014 oli noin 6 miljoonaa euroa. Mittaus-, kairaus- ja laboratoriopalveluissa työskentelee noin 100 henkilöä, jotka siirtyvät Mitta Oy:n palvelukseen vanhoina työntekijöinä.

Centria sähköisen liikenteen tutkimushankkeiden tulokset kaupalliseen jatkokehittämiseen

Centria-ammattikorkeakoulussa vuosina 2012–2015 käynnissä olleissa sähköisen liikenteen WintEVE- ja EVGA-tutkimushankkeissa on kehitetty arktisten olosuhteiden mitaus- ja turvallisuusjärjestelmiä. Hankkeissa on suunniteltu ohjelmistoratkaisuja ja sovelletun elektroniikan prototyyppejä.

Tutkimushankkeiden osapuolet Centria-ammattikorkeakoulu Oy, Kajaanin ammattikorkeakoulu Oy ja Northern Engineering Oy ovat sopineet tutkimustulosten jatkokehittämisestä ja kaupallisesta hyödyntämisestä.

Tutkimushankkeiden tuloksena suunnitellulla NES® -mitaus- ja turvallisuuskonseptilla sähköisen ajoneuvon reaaliaikaisesta testaamisesta on saatu aikaan modulaarinen, kustannustehokas ja turvallinen ympäristö, jossa huomioidaan myös ajoneuvon sisäiset ja ulkopuoliset olosuhdetiedot.

Vuoden 2014 alussa käynnistynyt Electric Vehicles Goes Arctic! -hankkeen (EVGA) tavoitteena on ollut sähköisten ajoneuvojen ja latausjärjestelmien sekä niihin liittyvien palveluiden ja komponenttien toimivuuden varmistaminen arktisten olosuhteiden ja yritysten liiketoiminnan näkökulmasta. Yhtenä tehtäväkokonaisuutena hankkeessa tehtiin yhteistyötä mm. kenttätestausta Muoniossa sijaitsevalla arktisella tutkimusasemalla yritysten kanssa.

EVGA-konsortion toimintaan on osallistunut useita suomalaisia eri alojen yrityksiä ja organisaatioita.

Vuoden 2015 loppuun saakka jatkuva EVGA on tällä hetkellä Centria-ammattikorkeakoulun suurimpia käynnissä olevia hankkeita. Koko EVGA-konsortion laajuus mukana olevine yritysprojekteineen on kokonaisuudessaan noin 2,6 miljoonaa euroa. EVGA-hanke on osa Tekesin EVE – Sähköisten ajoneuvojen järjestelmät -ohjelmaa.

Talvirajoitukset säästävät kahdeksan ihmisen hengen joka talvi

Liikenneturvallisuuden yleisestä parantumisesta huolimatta talvikuukausiksi alennettujen nopeusrajoitusten suhteellinen vaikutus on säilynyt hyvänä. Nykytilanteessa vältetään joka talvi liikenteessä 36 henkilövahinkoon johtavaa onnettomuutta ja 8 kuolemantapausta. VTT selvitti talvirajoitusten vaikutuksia Turvallinen liikenne 2025 -ohjelmassa.

Vasta valmistuneen tutkimuksen mukaan talvikuukausiksi alennettujen nopeusrajoitusten suhteellinen vaikutus liikenneturvallisuuteen on nykyään jopa suurempi kuin talvirajoitusten alkuvuosina 1980-luvun lopulla. Vaikka rajoitusten suhteellinen vaikutus on parantunut, niin talvirajoitusten vaikutus turvallisuuteen onnettomuusmäärillä ilmaistuna on kuitenkin hieman pienentynyt kymmenen vuoden takaisesta arviosta. Tähän on syynä maanteiden liikenneturvallisuuden yleinen parantuminen.

Tutkimuksen mukaan talvikuukausiksi alennettujen rajoitusten vaikutukset nopeuksiin ovat pysyneet viime vuodet ennallaan. Myöskään liikenteen jakautumisessa eri vuodenaajoille ei ole tapahtunut muutoksia.



Turun joukkoliikenteeseen tulee funikulaari

Turun kaupunginvaltuusto on hyväksynyt talousarvion, joka sisältää funikulaarin rakentamisen osana asuinalueeksi rakentuvan Kakolanmäen joukkoliikennematkaisu. Funikulaarin arvioitu kustannus on 2,5 M€, josta Turun osuus on 2 M€ ja Senaatti-kiinteistöjen 0,5 M€.

Kakolanmäen joukkoliikenteen kytkeminen rinnehissillä taajaan liikennöityyn Sataman ja kauppatorin väliseen runkolinjaan 1, on pitkällä aikavälillä kustannustehokkain tapa järjestää Kakolanmäen joukkoliikenne.

- Uuden bussilinjan käynnistäminen Kakolanmäelle olisi hankalaa mäksen ja mutkaisen reitin vuoksi, lisäksi rinnehissin ylläpitokustannusten arvioidaan olevan edullisempia kuin bussiliikenteen, joukkoliikennejohtaja **Sirpa Korte** kertoo.

Funikulaari on tehokas osa joukkoliikennettä. Kyytiin mahtuu kerralla 20 matkustajaa ja matka kestää vain noin minuutin. Rinnehissin kuljetuskapasiteetti on moninkertainen verrattuna vaihtoehtona olleeseen uuden bussilinjan käynnistämiseen. Matkustamiseen tullaan käyttämään normaaleja Fölin lipputuotteita. Rinnehissi toimii automaattisesti ilman kuljettajaa.

Tavoitteena on, että rinnehissi otetaan käyttöön vuoden 2017 loppuun mennessä.

Seudullisen joukkoliikenteen Fölin toimistolla rinnehissistä käytetään työnimeä Fölikulaari. Föli on teettänyt Idis Designilla ensimmäisiä hahmotelmia siitä, minkä näköinen funikulaari voisi olla.

Venäjä alkaa periä tienkäyttömaksua raskaalta liikenteeltä

Venäjä otti 15.11. käyttöön raskaan liikenteen tienkäyttömaksun Venäjän federaation teillä. Maksu koskee vähintään 12 tonnia painavia ajoneuvoja.

Tiemaksu koskee kaikkien maiden ajoneuvoja. Se on kilometripohjainen ja voimassa federaation tieverkolla. Peruserä on, että maksu veloitetaan ajettujen kilometrien mukaan. Maksulla kompensoidaan raskaista kuljetuksista tiEVERKOLLE aiheutuvaa haittaa.

Maksu on 15.11.2015 alkaen 1,53 ruplaa/km, ja keväällä 2016 se nousee 3,06 ruplaan. Vuoden 2019 alusta lähtien maksu on 3,73 ruplaa kilometriltä.

Ajoneuvon liikkumista seurataan satelliittijärjestelmän avulla, jolloin ajoneuvon ei tarvitse pysähtyä maksamista varten. Maksu veloitetaan automaattisesti, kun kuljetusyritys on etukäteen luonut tilin järjestelmään ja suorittanut etumaksun.

Maksun perintää varten Venäjän kansainvälisillä rajanylityspaikoilla tulee jaettavaksi ajoneuvoihin ilmainen päätelaitte, jonka mukaan ajettu kilometrit veloitetaan.

Tienkäyttömaksun voi maksaa myös luottokortilla Venäjän rajanylityspaikkojen läheisyydessä sijaitsevilla maksupäätteillä.

Tulevaisuuden konekalusto ja -muotoilu uudistuu yritys-yliopisto yhteistyönä

Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT) ja simulaattori- ja valmistaja Mevea Oy uudistavat simulointityökaluja koneiden tuotekehityksen ja palvelutoiminnan pullonkaulojen selvittämiseksi.

Yhtenä osana LUT:n ja Mevean yhteistyötä on konekaluston reaaliaikaisimulointi. Se on virtuaalinen testausympäristö, jossa voidaan analysoida tehokkaasti konekaluston liikettä ja suorituskykyä. Siten voidaan tutkia tärkeimpiä yhteisvaikutuksia ja keskinäisiä riippuvuuksia.

Toinen uudistuksen kohde on työkalusarjojen ja menetelmien kehittäminen, joilla voidaan edistää yhteisöpohjaista reaaliaikaisimulointia. Perinteisesti tuotteiden ja palvelujen kehittämistä koskevat päätökset tekee useimmiten muutama asiantuntija, joiden tehtävänä on käsitellä välittömiä kehitysongelmia ja -kysymyksiä. LUT ja Mevea vievät toimintatavan useampien sidosryhmien saataville, aina toimituksista kuluttajaan asti. Tämä toteutetaan ottamalla käyttöön yhteisöpohjaisia reaaliaikaisia työkaluja, joilla simuloidaan käytännön toimintaa.

Älykkäät kaupungit luovat 1.500 miljardin euron markkinat jo 2020

Kaupungit ovat ilmastonmuutoksen tuomien haasteiden ratkaisemisessa keskiössä. Jo viiden vuoden päästä älykkäiden kaupunkien tarvitsemat cleantech-ratkaisut tarjoavat 1.500 miljardin euron vuotuiset markkinat, mikä on yli 25 kertaa suurempi kuin Suomen vuosittaisen viennin arvo.

Sitra selvitti, mitkä globaalit megatrendit ohjaavat tätä kehitystä ja analysoi niiden mahdollisuuksia Suomelle kuuden sektorin näkökulmasta: energia, vesi- ja jätehuolto, liikenne, rakentaminen, teollisuus sekä biotalous.

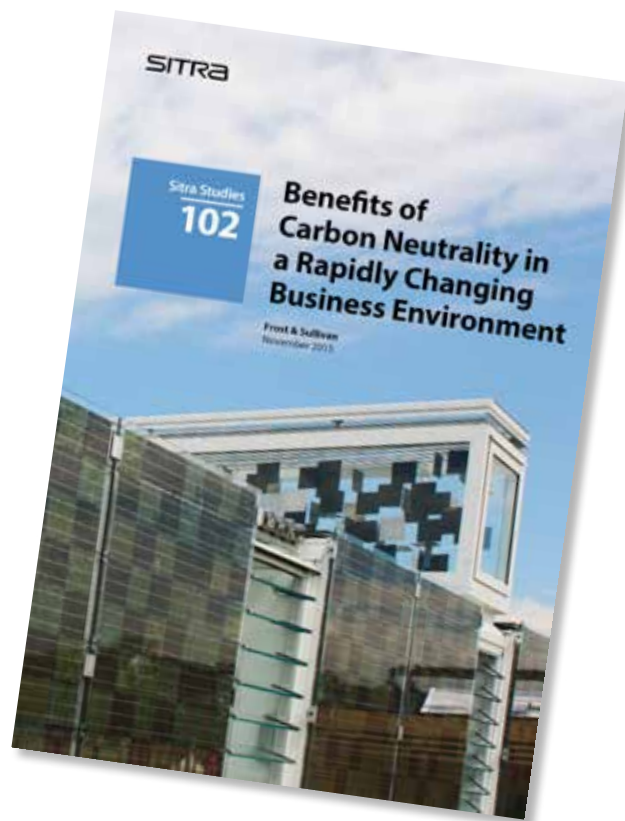
- Ilmastonmuutos on maailman viheliäisin haaste. Sen ratkaisemiseksi on valjastettava jo käytössä olevat parhaat keinot ja kehitettävä uusia älykkäitä ratkaisuja. Nyt on jo kiire, jos halutaan pysyä alle kriittisen kahden asteen lämpenemisen. Markkinat tulevat kasvamaan räjähdysmäisesti ja Suomenkin on ryhdistädyttävä, sanoo Sitran johtaja **Mari Pantsar**.

Laaja analyysi globaaleista cleantech-markkinoista vuonna 2050 kertoo, että vähähiilisen liiketoiminnan kannalta tärkeimmät megatrendit ovat ilmastonmuutos, tulevaisuuden energia, älykkäät vihreät ratkaisut, tulevaisuuden liikkuminen, kaupungistuminen ja infrastruktuuri. Yhteiseksi nimittäjäksi näille kaikille nousevat älykkäät kaupungit. Selvityksen teki Sitran kanssa kansainvälinen konsulttiyhtiö Frost & Sullivan.

Megatrendit muuttavat yhteiskuntamme ja sen elinkeinoelämän seuraavien vuosikymmenten aikana. Merkittävimmät muutosvoimat ovat kaupungistuminen sekä älykkäät sovellukset energiassa, liikkumisessa ja kaupunki-infrastruktuurissa. Fossiilipohjaiset energiamuodot menettävät markkina-arvoaan koko ajan, liikenteen sähköistyminen etenee kovaa vauhtia ja maailmaan syntyy jatkuvasti uusia megakaupunkeja.

- Maailma tulee väistämättä siirtymään vähähiiliseksi ja kaupungit ovat ajureita. Ne tuottavat jo nyt 80 % hiilidioksidipäästöistä. Vuonna 2050 älyliikenteen merkitys tulee olemaan todella suuri, mutta nopeita läpimurtoja on odotettavissa mm. energian varastoinnissa, jossa uusien tuottaja-kuluttajille suunnattujen ratkaisujen vuosittaiset markkinat ovat tuolloin yli 110 miljardia euroa, toteaa Sitran johtava asiantuntija **Tiina Kähö**.

Vähähiiliseen maailmantalouteen siirtyminen ei toteudu riittävän nopeasti ilman teknologisia läpimurtoja ja uusia innovaatioita, vaikka olemassa olevien ratkaisujen skaalaamisella voidaankin lähes kuroa päästökuilu umpeen.



Mullistavin muutos liikennesektorilla

Koska digitaalisuus ja hiilineutraalius muuttavat maailmaa ja tapaa tehdä bisnestä, kasvavat globaalit cleantech-markkinat joissain sektoreissa jopa räjähdysmäisesti. Kaikkein mullistavinta on muutos ja kasvu liikennesektorilla: älykkäät liikennejärjestelmät, polttokenno-, sähkö- ja hybridautot sekä itseohjautuvat ajoneuvot tarjoavat selvityksemme mukaan yli 8.000 miljardin euron vuotuiset globaalit markkinat vuonna 2050.

Vaikka nykyisistä Suomen vahvuuksista biosektorilla on edelleen kasvupotentiaalia, kohdistuvat suurimmat markkina-odotukset maailmanlaajuisesti kuitenkin liikenteen ohella energiaratkaisuihin sekä kestävään rakentamiseen. Yksi keskeinen avain on digitaalisuuden yhdistäminen perinteisiin aloihin, sillä älykkäiden ratkaisujen tuoma kehitys teollisiin prosesseihin tarjoaa kasvumahdollisuuksia suomalaisyrityksille.

- Vahvimmat kasvunäkymät ovat uusissa palveluissa, jotka liittyvät energiaratkaisuihin sekä liikkumiseen. Meidän pitäisi siksi kiirehtiä lisäämään vahvuuksiamme niissä ja luomaan näille tulevaisuuden menestyssektoreille kohdennettuja palveluja ja ratkaisuja. Maailman kaupungit investoivat seuraavien vuosikymmenien aikana infrastruktuuriin saman verran kuin siihen on tähän asti yhteensä investoitu", Kähö sanoo.

Raportti (englanniksi): <https://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksiä-sarja/Selvityksiä102.pdf>

LVM:n uudet osastopäälliköt nimitettiin

Valtioneuvosto on tänään nimittänyt liikenne- ja viestintäministeriön 1.1.2016 voimaan tulevan organisaation osastopäälliköt.

Konserniohjausosaston osastopäälliköksi nimitettiin oikeustieteen maisteri **Juhapekka Ristola**, palveluosaston osastopäälliköksi oikeustieteen kandidaatti **Minna Kivimäki**, tieto-osaston osastopäälliköksi valtiotieteiden maisteri **Olli-Pekka Rantala** ja verkko-osaston osastopäälliköksi oikeustieteen kandidaatti **Mikael Nyberg**. Osastopäälliköiden toimikausi kestää viisi vuotta.

Juhapekka Ristola on toiminut viestintäpolitiikan osaston osastopäällikkönä vuodesta 2010. Sitä ennen hän toimi viestintäverkkoyksikön päällikkönä. Ristola on työskennellyt myös mm. Springtoys Oy:ssä hallinto- ja liiketoimintajohtajana sekä pääesikunnassa sotilaslakimiehenä.

Minna Kivimäki on toiminut liikennepolitiikan osaston osastopäällikkönä vuodesta 2010. Sitä ennen hän toimi liikennepalveluyksikön päällikkönä. Kivimäki on toiminut myös liikenteen erityisasiantuntijana Suomen pysyvässä EU-edustustossa Brysselissä.

Olli-Pekka Rantala on työskennellyt viestintäpolitiikan osaston viestinnän tietovarannot -yksikön johtajana 1.3.2015 lähtien. Tätä ennen hän on toiminut kahden viestintäpolitiikan osaston yksikön päällikkönä. Hän on työskennellyt myös erityisasiantuntijana Suomen pysyvässä EU-edustustossa Brysselissä.

Mikael Nyberg on toiminut liikennepolitiikan osaston liikennepalveluyksikön johtajana 1.3.2015 lähtien. Tätä ennen hän on toiminut kolmen liikennepolitiikan osaston yksikön päällikkönä.

Osastopäälliköillä on ylijohtajan arvonimi. Osastopäällikkö osallistuu ministeriön johtamiseen johtoryhmissä sekä johtaa osastonsa toimintaa ja vastaa siitä, että tehtävät hoidetaan tuloksellisesti.

Liikenne- ja viestintäministeriön uudessa organisaatiossa palveluosasto, tieto-osasto ja verkko-osasto käsittävät nykyiset liikenne- ja viestintäpolitiikan osastot. Konserniohjausosastoon koetaan ministeriön hallinnon ohjaus sekä ministeriön talous- ja henkilöstöhallinto. Ministeriön viestintä säilyy erillisenä yksikkönä.

Sito

Tanja Satta on nimitetty nuoremmaksi suunnittelijaksi Ympäristö ja infrajohtaminen -toimialalle 23.10.2015 alkaen.



Haider Al-Rammahi on nimitetty suunnittelijaksi Ympäristö ja infrajohtaminen -toimialalle 19.10.2015 alkaen.



Jonne Savolainen on nimitetty järjestelmäarkkitehdiksi Tietopalvelut -toimialalle 19.10.2015 alkaen.



Nina Frösén on nimitetty vanhemmaksi asiantuntijaksi Liikenne ja logistiikka -toimialalle 26.10.2015 alkaen.



Hyundai Motor Finland

Esa Kurikka (s. 1974) on nimitetty Hyundai Motor Finland Oy:n ja Hyundai Motor Baltic Oy:n toimitusjohtajaksi ja johtoryhmän jäseneksi. Kurikka aloittaa heti ja hän seuraa tehtävässään Teemu Juntusta, joka siirtyy Bassadone Automotive Nordicin sisällä uusiin tehtäviin. Juntunen jatkaa konsernin johtoryhmässä. Esa Kurikka siirtyy Hyundaille Helkama-Autosta.



WSP

WSP käynnistää Yhdyskuntien kehitys ja kasvu -nimisen toiminnon vuoden 2016 alussa.

Toimintoa tulee johtamaan **Jorma Mäntynen**, joka on tunnettu työstään liikenne- ja kuljetustekniikan professorina Tampereen teknillisessä yliopistossa.



Uusi palvelu on suunnattu erityisesti viranomaisille, kaupunkien johdolle, elinkeinoelämän toimijoille sekä maan- ja kiinteistönomistajille. Palvelun tavoitteena on hahmottaa yhdyskuntien kehi-

tyksen ja kasvun tavoitteet tuottavuuden ja kannattavuuden kautta sekä selvittää kuinka tavoitteisiin päästään.

- Suomessa liikenteen käyttäjätarpeiden ymmärtäminen erityisesti elinkeinoelämän osalta on ohutta. Sama pätee tulevaisuuden henkilöliikenteen tarpeiden ymmärtämiseen. Digitalisaation hyödyntäminen on tärkeää, haluamme erityisesti panostaa sen konkreettiseksi osaksi tekemistä, Mäntynen sanoo

Vianova Systems Finland Oy

Vianova Systems Finland Oy jakautuu 1.1.2016 alkaen kahdeksi yhtiöksi.

Viasys VDC Oy on jatkossa kiinteistö- ja rakennusalan elinkaarenaikaiseen malli- ja tiedonhallinta-liiketoimintaan erikoistunut yritys, jonka toimitusjohtaja on **Heikki Halttula**.

Vianova Systems Finland Oy on jatkossa infrastruktuurisuunnittelu ja -ohjelmisto -liiketoimintaan erikoistunut yritys, jonka toimitusjohtaja on **Tuomas Hörkkö**.

Jakautuminen tapahtuu osittaisjakautumisena, jolloin myös yritysten omistus eriytyy. Molemmissa yrityksissä pääomistajina toimii yrityksiin sitoutunut henkilöstö.

Kimmo Fischerille Euroopan suunnittelu- ja konsultointi-yritysten elämäntyöpalkinto

Sito Oy:n hallituksen puheenjohtaja **Kimmo Fischerille** on myönnetty 12.11.2015 Lontoossa European CEO Awards -tilaisuudessa elämäntyöpalkinto 40 vuoden poikkeuksellisen ansiokkaasta urasta suunnittelu- ja konsultointialalla.



Kimmo Fischer on tehnyt mittavan kansainvälisen ja kotimaisen uran infra-sektorin suunnittelu- ja konsultointiliiketoiminnassa Euroopassa, Aasiassa, Lähi-idässä ja Afrikassa. Hän on työskennellyt mm. Georedan palveluksessa Saudi-Arabiassa ja Finn-Stroin hankkeissa Venäjällä ennen siirtymistään Sito Oy:n osakkaaksi ja geoteknisen osaston johtajaksi vuonna 1986. Hän oli merkittävässä roolissa myös liikennesektorin vientiyhtiö Finnroadin perustamisessa ja toiminnassa.

Fischer nimitettiin Sito Oy:n toimitusjohtajaksi vuonna 2004 ja hallituksen puheenjohtajaksi vuonna 2013. Sito on ksavanut tuona aikana kooltaan viisinkertaiseksi.

LIIKENNEREKIT JA PYSTYTYSSTARVIKKEET
 Info- ja opastetaulut
 Kiinteistökilvet
 Työmaataulut
 Tarrat



MERKKIMIEHET OY
 Yliahontie 5, 42700 Keuruu
 P. 014 720 354
 merkkimiehet.fi

TL-SUUNNITTELU OY
TL-INFRA OY



Tiet Kadut Ympäristö
 Hankintapalvelut www.tloy.com
 Svinhufvudinkatu 23 A 15110 Lahti puh. (03) 880 740

RAMBOLL

www.ramboll.fi

Täydet infrasuunnittelun palvelut

Radat, tiet, kadut, sillat, tunnelit ja geotekniikka kaikille Suomeen.
 Vantaalta, Turusta, Tampereelta, Jyväskylästä, Oulusta ja Kuopiosta. www.poyry.fi



FCG

Infra-, talo- ja ympäristösuunnittelun asiantuntija

FCG Suunnittelu ja tekniikka
www.fcg.fi

TRAFINO OY MYY JA VUOKRAA LIIKENNETARVIKKEITA YMPÄRI SUOMEN

» Liikenneturvallisuuden parantamiseen sekä liikennemittauksiin tarjoamme laadukkaita teknisiä ratkaisuja.
 » Innovaatiivisuus ja joustavuus ovat avainsanojamme.

” Trafinoon saa kaikkea, mitä tarvii tiellä, taidanpa minäkin lähteä käymään siellä! ”



TRAFINO

ESPOO • RAISIO • PIRKKALA • JYVÄSKYLÄ • OULU
trafino.fi

TRAFICON

LIIKENNESUUNNITTELUN ERIKOISTOIMISTO

Länsiportti 4 • 09-804 1922
 02210 Espoo • www.traficon.fi



ELFVING
 OPASTEET

Elfving Opasteet Oy Ab
 Vanha Valtatie 24, 12100 OITTI
 puh. 0207 599 600 • fax. 0207 599 601
 asiakaspalvelu@elfvingopasteet.fi
www.elfvingopasteet.fi

ELFVING
 TIELINJA

Tielinja Oy
 Päivöntie 3, 12400 TERVAKOSKI
 puh. 0207 599 700 • fax. 0207 599 701
 asiakaspalvelu@tielinja.fi
www.tielinja.fi

Ohjaa oikealle tielle.

TAKES YOU THERE



Novapoint
 VIANOVA.FI

STOP TRAFIIKKI
 LIIKENTEENOHAUSLAITTEET

- Liikennemerkit ja opasteet
- Kuvalliset ja sanalliset lisäkilvet
- Heijastavat tarrakalvot ja tekstit
- Pystytystarvikkeet
- Sulku- ja varoituslaitteet

Satakunnan Vankila
 Köyliön osasto
 Vankilantie 515, 27750 Köyliö
 Puh. 029 568 4300, fax 029 568 4402
www.satakunnanvankila.fi

Plaana

Yhdyskuntasuunnittelu - ihmisiä ja elämää varten

Tyrnäväntie 12
 90400 OULU
www.plaana.fi

Kantavuusmittaukset pudotuspainolaitteella ja levykuormituslaitteella nopeasti ja luotettavasti

ROAD MASTERS



West Coast Road Masters Oy
 Pori • Juha-Matti Vainio 0400 121 907
 Kouvola • Taito Tähtinen 0400 350 929
roadmasters.fi

YKSITYISTIEASIOIDEN NEUVONTAPUHELIN
0200 345 20

Arkisin 9-18 • 0,92 euroa/min + pvm



Lomaile Levillä Tieyhdistyksen mökillä

Suomen Tieyhdistyksen paritalomökki Pitkospuu I sijaitsee Rakkavaaran alueella, valaistun ladun varrella. Matkaa Levikeskukseen on 3,5 km ja rinteeseen 2,3 km.

Pitkospuu I:

91 m² + parvi 30 m², takkatupa-tupakeittiö, 2 mh, 2 wc, sauna. Sopiva 7-10 hengelle.

Mökin varustus: kaapeli-tv, radio/cd-soitin, mikroaaltouuni, astian- ja pyykinpesukone, keskuspölynimuri, tilava lämmin varasto, autopistoke, piirtoheitin ja valkokangas.

Jos haluat pelata golfia Pitkospuu-lomallasi, soita p. 020 786 1000.

Pitkospuu I:n vuokrahinnat 2015

Kausi	€/viikko
A1 Korkea sesonki	1350
A2	1150
B Lumiaika ja ruska	880
C Alennettu hintakausi	520

Varaukset Suomen Tieyhdistyksen toimistosta, p. 020 786 1000
Tieyhdistyksen jäsenet saavat majoitushinnasta 15 % alennuksen!

Paritalomökin toinen mökki Pitkospuu II on myös vuokrattavissa,
www.nettimokki.com/kittila/5673 tai suoraan Risto Mätäsaho,
p. 040 537 8863, ristomatasaho@gmail.com

Aina on syytä lähteä Lappiin!

