



**Suomen ensimmäinen silta
ikiroudan päälle on valmistumassa**

**Jätteiden ja tuhkan käyttö
yksityisteiden rakentamisessa helpottui**

**Sähköinen huoltokirja on käytännön
sanelema ratkaisu Länsimetrossa**

Asfalttipäällysteissä on valinnanvaraa

**Kehä I peittyi kannen alle
Keilaniemessä**



TIE & LIIKENNE 2 | 2018

VÄHÄLIIKENTEISET TIET

- 4 Teiden huono kantavuus lisää puun korjuun kustannuksia
- 7 Jätteet hyötykäyttöön ja norminpurkua yksityisteiden tuhkarakentamiseen

TAITORAKENTEET

- 10 Suomen ensimmäinen silta ikiroudan päälle valmistuu ennen kesää
- 14 Keilaniemen tunneli tiivistää kaupunkirakennetta
- 20 Rallarit kohti Jäämerta

TIETOJÄRJESTELMÄT – PÄÄLLYSTEET

- 24 Länsimetron huoltokirja on digitaalinen
- 27 Vantaalle uusi maankäytön toimintamalli ja tietojärjestelmä
- 30 Kestävämpiä asfalttipäällysteitä

TALVITIEPÄIVÄT 2018

- 33 Lahdessa oli sopivasti lunta ja pakkasta
- 35 Työnäytöksissä koneet ja laitteet sekä kuljettajien taidot punnitaan

38 Digitalisaation mahdollisuudet teiden kunnossapidossa esillä seminaarissa

40 Kuorma-auton renkaiden saippaus

41 Kunnossapitäjille jaettiin tunnustusta

42 Mikä on tulevaisuuden lankapuhelin tie- ja liikennealalla?

44 Nuorisovastaavan kuulumiset

45 Yksitysteiden Talvipäivä

PALSTAT – KOLUMNIT

3 Pääkirjoitus: Pidetään pyörät pyörimässä

9 Eduskunnasta – Sofia Vikman: Suomalaiset ansaitsevat uudemman autokannan

23 Kolumni – Iiro Vainikainen: Joukkoliikenteen mullistuksessa

46 Tielehden arkistosta: Numero 1-1938

48 Yksityistietolaari: 100 innovaatiota Suomesta

49 Uutisia

51 Henkilöuutisia

51 Liikehakemisto

Kannen kuva: Matti Reini



ISSN 0355-7855
88. vuosikerta

JULKAISIJA

Suomen Tieyhdistys ry

TOIMITUS

Sentnerikuja 2, 00440 Helsinki
toimitus@tieyhdistys.fi
etunimi.sukunimi@tieyhdistys.fi

Päätoimittaja Nina Raitanen, 040 744 2996

Julkaisupäällikkö Liisi Vähätalo, 040 503 6669

Erikoistoimittaja Jaakko Rahja, 0400 423 871

TILAUKSET JA

OSOITTEENMUUTOKSET

Tarja Flander, 040 592 7641
toimisto@tieyhdistys.fi
Kestotilaus 65 €, vuosikerta 76 €
6 numeroa vuodessa

ILMOITUSMYynti

Marianne Lohilahti
040 708 6640
marianne.lohilahti@netti.fi

ULKOASU/TAITTO

Reija Jokinen, PPD Studio

PAINO

Painotalo Plus Digital Oy

SEURAAVAT NUMEROT

Nro	Ilm. aineisto	Ilmestyy
3	19.4.	17.5.
4	10.8.	5.9.

ILMOITUSHINNAT (€)

Takakansi	2 700
1/1 sivu	2 500
½ sivua	1 800
¼ sivua	1 200

Pidetään pyörät pyörimässä

LÄHITULEVAISUUDESSA on suunnitteilla useita uudistuksia. Vastuu alueellisesta tienpidosta on menossa tuleville maakunnille, samoin iso määrä henkilöitä ELY-keskuksista, jotka ollaan suunnitelmien mukaan lakkauttamassa. Virastouudistuksessa liikenteen ohjauspalvelut yhtiöitetään ja osa liikenneviraston toimista siirretään perustettavaan liikenne- ja viestintävirastoon. Väylävirasto tulee jatkossa hallitsemaan väyliä. Tulevassa maantielaissa on puolestaan esitetty 12 vuoden mittaista eli hallituskaudet ylittävää liikennejärjestelmäsuunnitelmaa. Uudistuksissa ei oteta kantaa liikenneväylien rahoitukseen,

mutta riittävä rahoitustaso ja rahoituksen tehokas kohdentaminen pitää turvata organisaatiomallista riippumatta. Suomen Tieyhdistyksen näkemyksen mukaan tämä tarkoittaa vähintään 200 miljoonan euron vuotuista lisärahoitusta perusväylänpitoon. Parlamentaarinen liikennetyöryhmä ehdotti

samansuuntaisesti 300 miljoonan euron lisäystä koko perusväylänpitoon.

Nyt esitetty luonnos erottaa liikenteen ja fyysisen väyläinfran toisistaan eri virastoihin. Väylät eivät ole itseisarvo vaan ne palvelevat yksinomaan niillä liikkuvaa liikennettä. Yhteys liikenteen kehittämisen ja infran kehittämisen ja ylläpidon välillä pitää säilyttää vahvana tulevasta uusista virastorajoista huolimatta. Virastouudistuksessa pitää varmistaa, että väylävirastolla säilyy vahva rooli väyliin liittyvien kehittämishankkeiden ja T&K:n koordinoijana ja tilaajana. Nyt tätä roolia ei mainita suoraan uuden viraston tehtävissä. Ilman väyläviraston voimakasta panostusta ja rahoitusta alan T&K-sektori tulee katoamaan Suomesta.

Muutokset näyttävät ihan paperillakin massiivisilta ja on ollut vaikea hahmottaa yksittäisten tehtävien osalta sitä, miten ja kuka tulevaisuudessa vastaa mistäkin. Vielä suurempi muutos on takuulla yksittäisten virkamiesten tasolta katsottuna. Tyypillistä muutoksissa on, että ennen muutosta isot kehittämishankkeet hidastuvat tai pysähtyvät. Muutosta aletaan odottaa ja erityisesti uusien organisaatioiden aloittaessa toimintatapojen löytyminen ja ihmisten sopeutuminen

vie aikansa. Pitkäjänteinen liikennejärjestelmäsuunnitelma on odotettu uutuuksena, mutta toivottavasti tiestön kehittäminen ja korjausvelan vähentäminen eivät hidastu odottaessa ensimmäisen suunnitelman valmistumista. Epäilemättä ihmiset ja toiminnot löytävät aikaa myöten paikkansa ja toimintatavat hioutuvat vuosien kuluessa mutta suurena huolena on se, miten tiestö selviää ylimenokaudesta.

Tiestön kunto on erityisesti pääteiden ulkopuolella todella heikko. Päälystykset vuotavat ja sen myötä teiden rungot vettyvät ja aikaa myöten pettävät. Tiestön kunnan huononeminen ei ole enää tasaista vaan vauhti on kiihtyvää. Sääolosuhteet tuntuvat muuttuvan vuodelta haastavammiksi sademäärien kasvaessa. Perustienpidon rahasta yhä isompi osuus käytetään talvikunnossapitoon. Myöskään korjausvelkarahoituksen jatkumisesta ei ole takeita. Tässä yhtälössä muutaman vuoden epävarmuuden aika ja tehottomuus organisaatioiden muutosvaiheessa on kohtalokasta tiestön kunnolle ja sitä myöten ihmisten turvallisuudelle liikkumiselle ja tavaroiden sujuvalle kuljettamiselle.

Suomen tiestö on ollut kansallisen menestyksen tukipilari. Toivottavasti uusi tapa organisoida asioita antaa tiestön hoitoon ja ylläpitoon uutta tehokkuutta mutta varmistetaan muutoksen keskellä, että tiestön kunto paranee ja pyörät pyörivät entistä tehokkaammin kunnossa olevilla ja kunnossapidetyillä teillä.

Ilman väyläviraston voimakasta panostusta ja rahoitusta T&K-sektori tulee katoamaan Suomesta.



NINA RAITANEN



Lisäkustannus yli 70 miljoonaa euroa Teiden huono kantavuus lisää puun korjuu- ja kuljetuskustannuksia

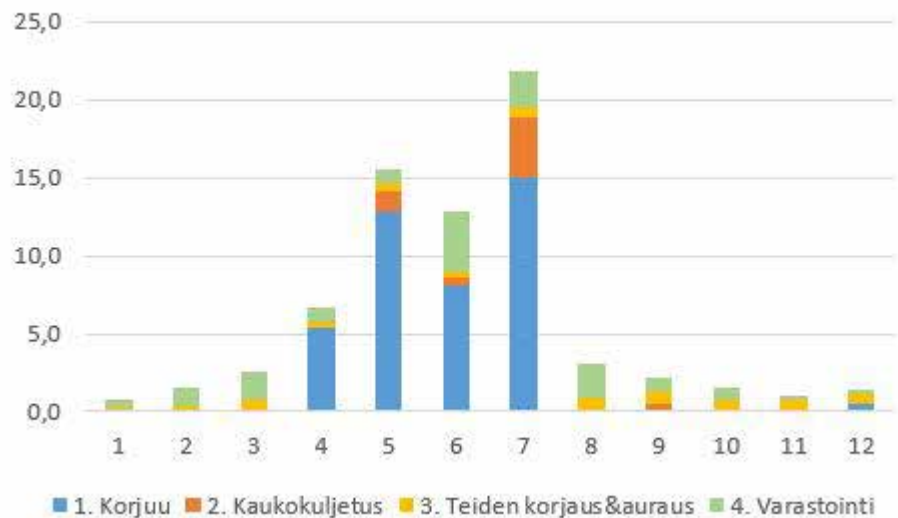
Puun toimitusketjuissa kausivaihtelua aiheuttavat teiden kelirikko ja muut kantavuusrajoitteet, leimikoiden korjuukelpoisuuden rajoitteet ja tehtaiden kysynnän vaihtelut. Ilmastonmuutoksen myötä kantavuustekijöiden vaikutuksen oletetaan edelleen kasvavan. Metsäteho Oy:n selvityksessä arvioitiin kausivaihtelun aiheuttaneen puun toimitusketjuille yli 70 miljoonan euron lisäkustannukset vuonna 2016.

PIRJO VENÄLÄINEN Metsäteho Oy



Perävaunun
keskilinjalle
sijoitettu akseli.

Kausivaihtelun lisäkustannukset milj. €/kk



Touko-heinäkuun osuus kausivaihtelun kokonaiskustannuksista on 70 %.

Suurin kustannuserä on ylimääräisen korjuukaluston pääomakustannukset, kun puuta ei voida korjata tasaisesti ympäri vuoden. Kausivaihtelun kokonaiskustannuksista tämä on 59 %. Osin syy on teiden kantavuuspuutteissa, kun metsäkoneita ei saada vietyä hakkuukohteisiin.

Muutoin lisäkustannuksia aiheuttavat puun jalostusarvon heikkeneminen kausivarastoinnin aikana (13 % kokonaiskustannuksista), yksityisteiden ylimääräiset korjaus- ja aurauskustannukset (10 %) sekä ylimääräisen ajoneuvokapasiteetin pääomakustannukset puun kaukokuljetuksessa (9 %).

Kelirikko vaikuttaa monin tavoin

Myynti- ja hankintaorganisaatiot joutuvat varautumaan kelirikkoon joka vuosi, vaikka yksittäisenä vuotena kelirikko ei toteutuisikaan. Kustannuksia syntyy, kun puita siirretään ns. kelirikkoterminaaleihin ja varastoidaan siellä normaalia pidempi aika.

Selvityksessä tunnistettiin muitakin kelirikon vaikutuksia:

- puun meno-paluukuljetusten ja muu kuljetusten optimointi heikkenee varastojen määrän pienentyessä
- kuljettajille joudutaan maksamaan kelirikkoaikana ansiotakuun mukaisesti, vaikka kuljetuksia ei ole vastavissa määrin
- työmäärävaihtelu heikentää puukuljetusalan houkuttelevuutta
- keskimääräinen kuljetusmatka saavutettavissa oleviin tienvarsivarastoihin kasvaa, kun puuta joudutaan kuljettamaan tehtaiden normaalin hankinta-alueiden ulkopuolelta
- kelirikkoisilla teillä (joilla ei kuitenkaan ole painorajoitusta) kuljetusten keskinopeus hidastuu ja kuljetuskaluston rikkoutumisriski kasvaa, lisäksi joudutaan ajamaan vajailla kuormilla tievaurioiden vähentämiseksi.

Keinoja vähentää kausivaihtelun kustannuksia

Selvityksessä tuli ilmi monia keinoja kausivaihtelun vaikutusten vähentämiseksi. Tiestön osalta keskeisimpänä ja laajasti vaikuttavana keinona tunnistettiin yksityisteiden kuljetuskelpoisuusluokituksen laatiminen, samalla tavalla kuin metsämaille hiljattain valmistui korjuukelpoisuusluokitus.

Kuljetuskelpoisuusluokituksen avulla puun hankintaorganisaatiot ja korjuu- ja kuljetusyrietykset pystyisivät suunnittelussaan ottamaan huomioon kelirikolle ja muille kantavuusongelmille riskialttiit korjuu- ja kuljetuskohteet. Luokituksen laatiminen vaatii tiestön paikkatietojen (routa, vesipitoisuus, maaperä) nykyistä tarkempaa kartoittamista sekä yksityiskohtaisempaa tietoa siitä, miten tiet on rakennettu.

Kuljetussuunnittelua varten tarvitaan ajantasaista tietoa yksityisteiden painorajoituksista. Tässä tiekuntien osaamista ja työkaluja kelirikkoajan painorajoitustar-

peen arvioimiseen tulisi kehittää. Ajantasainen painorajoitustieto tulee ylipäättänsä olla paremmin kuljetusyritysten hyödynnettävissä. Tarpeen olisi esimerkiksi valtakunnallinen palvelu tiekunnille painorajoitusten ilmoittamiseksi.

Liikenneviraston BIFI-pilotissa testattiin konseptia virtuaalisista, puutavarayhdistelmien ajoneuvotietokoneissa näkyvistä painorajoituksista, jotka muuttuvat vuorokauden aikana lämpötilan ja tien kunnan mukaan. Vastaavaa konseptia voisi testata myös yksityisteillä.

Eri tutkimuksissa on vertailtu keinoja kantavuuden parantamiseksi. Luonnonvarakeskuksen tutkimuksessa todettiin geoverkon ja murskeen yhteiskäytön parantavan selvästi kantavuutta muihin tutkittuihin ratkaisuihin verrattuna (suodatinkangas, masuunihiekka-teräskuonaseos ja risutukit).

Luonnonvarakeskuksen ja Tampereen teknillisen yliopiston tutkimuksessa tunnistettiin kantavuuden kannalta paras tuhkan ja kiviaineksen yhdistelmä metsätien perusparannuksessa. Viime vuoden lopulla voimaan tulleen ns. MARA-asetuk-

sen myötä tuhkamurskeen käyttämiselle metsäautoteiden rakentamisessa riittää ympäristöluvan sijasta rekisteröintimenetely. Tämä nopeuttaa ja halventaa tuhkan käyttöä metsäteiden tekemisessä.

Ruotsissa Skogforsk on tutkimuksessaan havainnut metsäteiden tiivistämisen nostavan tien kantavuutta 16 %.

Teiden kantavuutta parantavien ratkaisujen vaikutuksia tulee tutkia vielä lisää, jotta hyötyjä ja kustannuksia voidaan vertailla yksityiskohtaisemmin ja ottaen huomioon myös pidempiaikaiset vaikutukset.

Ojitetulla turvemaalla piennartie on kustannustehokas ratkaisu. Piennartie mahdollistaa puun korjuun ympäri vuoden, vaikka kuljetus tehdäänkin vasta talvella. Metsäkeskus arvioi kilometrin piennartietä tuovan noin 70 ha suometsää kannattavan puunkorjuun piiriin. Piennarteiden tarve lisääntyy, koska korjuut ojitetuilla turvemailla arvioidaan kasvavan 10 miljoonasta 15 miljoonaan m³:iin. Tieto jo rakennetuista piennarteista on tarpeen olla kootusti saatavissa.

Kelirikkoajaksi puuta siirretään tienvarsivarastoista erillisiin terminaaleihin

ja näitä pienempiin kuormauspaikkoihin. Terminaalien kustannustehokkaampaa ja joustavampaa hyödyntämistä varten tarvitaan koottua tietoa tarjolla olevista terminaaleista. Suomen metsäkeskus onkin perustanut valtakunnallisen karttapalvelun terminaalien sijainneista. Terminaaliverkostoa voidaan hyödyntää tehokkaammin, kun terminaalit suunnitellaan sekä ainesettä energiapuulle sopiviksi.

Ajoneuvojen teknisillä ratkaisuilla voidaan mahdollistaa kuljetuksia heikommin kantavilla teillä. Renkaiden ilmanpaineen tasausjärjestelmiä CTI on käytössä Suomessa puutavarakuljetuksissa. Ruotsissa CTI-järjestelmiä on käytössä myös sora-autoissa yksityisteiden sorastuksen yhteydessä. Skogforskin tutkimuksen mukaan CTI:n käyttö vähentää selvästi yksityisteiden urautumista varsinkin, jos tie on myös tiivistetty.

Suomessa tutkitaan ATWheelsin ratkaisua, jossa puutavarayhdistelmän akseleista osa on sijoitettu yhdistelmän keskilinjalle. Tällöin yhdistelmän massa jakautuisi nykyisiä yhdistelmiä laajemmin.



Puutavarayhdistelmään asennettu CTI-järjestelmä.

Jätteet hyötykäyttöön ja norminpurkua yksityisteiden tuhkarakentamiseen

Uusi MARA-asetus edistää jätteiden hyötykäyttöä ja nostaa yksityisteiden tuhkarakentamisen julkisen rakentamisen kanssa samalle viivalle. Ympäristölupaa ei enää tarvita ja metsätien pinnassa sallitaan peittämätön tuhkan ja murskeen seos. >

Vuoden alusta voimaan tullut MARA-asetus eli asetus eräiden jätteiden käyttämisestä maanrakentamisessa helpottaa jätteiden hyötykäyttöä muun muassa väylien, kenttien ja vallien rakenteissa.

Tien rakentamisessa käytettävänä jätettä sallitaan esimerkiksi voimalaitostuhkat sekä betoni-, tiili- ja asfalttimurskeet. Edellytyksenä jätteiden maanrakennuskäytölle on, että niiden haitallisten aineiden pitoisuudet on selvitetty eivätkä ne ylitä asetuksessa annettuja rakennekohtaisia raja-arvoja. Myös muiden jätettä ja rakennetta koskevien ehtojen on täyttyttävä. Näitä ovat muun muassa suunnitelmavelvoite, jätteen varastointi sekä rakenteiden kerrospaksuudet ja peittäminen.

Ei enää ympäristölupaa yksityistiellä

Tuhkarakenteita on aikaisemminkin käytetty teiden rakentamisessa ja parantamisessa. Yksityistiet ovat kuitenkin olleet eriarvoisessa asemassa. Kun valtion ja kuntien tiekohteilla tuhkan käytöstä on selvitty ilmoitusmenettelyllä, yksityisteillä on edellytetty ympäristöluvan hakemista. Lupabyrokratia on lykännyt töiden aikatauluja kuukausilla ja lupamaksu rasittanut pienen tien budjettia tuhansilla euroilla.

Kun tuhkan käyttö on uuden asetuksen mukaista, yksityistelläkään ei enää tarvita ympäristölupaa. Ilmoitusmenettely kunnan ympäristöviranomaiselle riittää. Tämän uskotaan lisäävän tuhkan ja kierätysmurskeiden käyttö yksityisteillä.

Metsätien tuhka-mursketta ei peitetä

Poikkeuksena kaikesta tuhkarakentamisesta metsäteiden pinnassa käytettävää tuhkan ja kiviaineksen seosta eli tuhka-mursketta ei asetuksen mukaan tarvitse peittää. Tämä perustuu seoksen kovettumiseen kovaksi kerrokseksi, joka ei liukene eikä pölyä. Myös teiden syrjäinen sijainti asutuksesta laskee terveysriskiä.

Suunnitelma vaaditaan

Tuhkarakenteiden käyttö edellyttää, että myös yksityistien rakentamisesta tai parantamisesta on tehty suunnitelma. Suunnitelmalla pitää olla julkinen status tai että sen toteuttamiseen haetaan julkisia varoja. Metsäteiden suunnitelmilta kumpaakaan näistä ei kuitenkaan edellytetä.

Tuhkarakenteita kokeiltu

Tapio Oy:n vetämässä yhteistutkimuksessa Karstulan koeteilla on seurattu usean vu-



Massiivituhkakerros tiivistetään jakavaksi kerrokseksi ja peitetään kulutuskerroksella.

den ajan metsäteiden tuhkarakenteiden kantavuutta ja mahdollisia raskasmetallivalumia. Kokeilussa oli mukana erilaisia peittämättömiä tuhkamurskeseoksia ja peitettyjä massiivituhkarakenteita. Koerakentamista ja jopa tuhkatietuotteita on myös puutavarayhtiöillä ja Metsähallituksella.

Kantavuus paranee, ei valumia

Sekä seos- että massiivituhkarakenteilla on havaittu parempia kantavuuksia pe-

rinteisiin rakenteisiin verrattuna. Näihin päästään, jos tien runko pidetään kuivana eikä tuhkan osuus seosmurskeissa ylitä 15–25 painoprosenttia murskeen karkeudesta riippuen. Tiealueelta otetuissa pohja- ja pintavesinäytteissä ei kolmen vuoden aikana ole havaittu haitallisten aineiden valumia.

Silmämääräisessä tarkastelussa tuhka-murskepinta on iskostunut kuorimaiseksi rakenteeksi, joka säilyttää tien profiilin. Tien pinnassa ei ole irtomursketta eikä tie pölyä. Kulutuskerroksen alle tiivistetty tuhkakkerros taas on parhaimmillaan yksityistien pengertäytteenä ja jakavana kerroksena.

Tuhkarakentaminen liikkeelle

Hallinnollisten esteiden poistuttua metsäteiden ja muiden yksityisteiden tuhkarakentamisen voi nyt olettaa lisääntyvän. 70 euroa tonnilta oleva jätevero kaatopaikalle viedystä tuhkasta saa tämän kelpo rakennusaineen kyllä kiertoona.

– Nyt tarvitaan vain tuhkan tuottajien, maa-ainesalan, tienrakentajien ja tiekuntien yhteistyötä. Työkaluna tässä on viestintä ja neuvonta, joilla lisäämme tuhkan hyötykäyttöä koskevaa tietoa ja osaamista, toteaa pitkään tuhkan hyötykäytön kanssa työskennellyt vesiensuojelun asiantuntija **Samuli Joensuu** Tapio Oy:stä

Ympäristön arvostusta

Jätteiden hyötykäyttö on usein kaikille osapuolille edullisin vaihtoehto ja tärkeä signaali sekä tuottajien että käyttäjien ympäristöarvoista. Ympäristön kannalta tuhkan ja kierrätysmurskeiden maanrakennuskäyttö säästää uusiutumattomia maa-ainesvaroja.



Kuva tien pinnasta, jonka kovuudesta kertoo talven yli säilynyt kairan reikä.



SOFIA VIKMAN
Kansanedustaja (kok),
liikenne- ja viestintävaliokunnan jäsen

Suomalaiset ansaitsevat uudemman autokannan

SUOMEN AUTOKANTA on Euroopan vanhimpia. Tilastokeskuksen mukaan suomalaisten henkilöautojen keski-ikä oli vuonna 2017 12,0 vuotta. Vielä alle vuosikymmenen (2008) henkilöautojen keski-ikä oli 10,1 vuotta. Tällä aikavälillä ei ole ollut yhtään vuotta, jolloin autokanta olisi nuorentunut tai pysynyt samana. Tilastot eivät ole mairittelevia, kun tiedetään henkilöautojen keski-ikä olevan Euroopassa keskimäärin 10,7 vuotta (2015). Esimerkiksi Iso-Britanniassa sama luku oli vain 7,7 vuotta (2016).

Ero autokantojen iässä verrattuna muuhun Eurooppaan näyttyy vieläkin suurempana, kun tarkastellaan henkilöautojen keskimääräistä romutusikää. Henkilöautojen keskimääräinen romutusikä oli Suomessa viime vuonna 20,4 vuotta, kun sama tilasto Keski-Euroopassa oli noin 13–14 vuotta. Romutusikä on autokantaa tarkasteltaessa autokannan keski-ikää

parempi mittari, koska keski-ikätilastoissa ovat mukana myös tie-liikennekäytöstä poistetut, mutta ei vielä romutetut autot.

Autokannan iässä on havaittavissa myös alueellisia eroja: esimerkiksi Pirkanmaalla autokanta oli vuonna 2017 keskimäärin 12,3

vuotta, kun Uudellamaalla se oli samana vuonna vain 9,9 vuotta. Toisin sanoen pirkanmaalaiset huristelevat lapset harrastuksiin ja itsensä töihin suhteellisesti 25 % uusimaalaisia vanhemmilla autoilla.

Mitä merkitystä autokannan iällä sitten on? Paljonkin. Mitä uudempi auto, sitä turvallisempi se keskimäärin käyttäjälleen on. Onnettomuustietoinstituutti OTIn ja Trafirin tutkimuksen mukaan uusi auto tarjoaa keskimäärin jopa 10–20 prosenttia paremman suojan kuljettajalleen kymmenen vuotta vanhempiin autoihin verrattuna. Lisäksi uudemmat autot ovat myös ympäristöystävällisempiä. Autokannan uusiutuminen olisikin paitsi autoilijoiden, myös kaikkien muiden etu.

Kannusteita asetettaessa on huomioitava, että toiset kannusteet toimivat toisia tehokkaammin.

Miten uudempaan autokantaan sitten Suomessa voitaisiin päästä? Talous- ja työllisyysnäkökymien ohella erityisen suuri vaikutus autokannan uusiutumiseen on päättäjien luomilla kannusteilla. Kannusteita asetettaessa on huomioitava, että toiset kannusteet toimivat toisia tehokkaammin.

Yksi tapa kannustaa uuden auton ostamiseen on autoveron laskeminen. Se on myös keino, johon hallitus on tarttunut. Vuoden alusta autoveroa laskettiin jo kolmatta kertaa tällä hallituskaudella. Autoveron laskeminen on jo vilkastuttanut uusien autojen kauppaa ja sitä kautta edesauttanut autokannan uusiutumista. Toisaalta autoveron laskemisen hyödyt eivät siirry täysimääräisinä autokannan nuortumiseen, koska osa niistä menee myös kakkosauton hankkijoille sekä heille, jotka olisivat auton vaihtaneet muutekin.

Toinen autokannan uusiutumiseen ohjaava kannustin on romutuspalkkio, joka otettiin käyttöön vuoden alussa. Romutuspalkkio puree suoraan autokannan uusiutumiseen. Sen nimittään saa vain uuden henkilöauton hankintaa varten, kun vie samalla romutettavaksi yli 10 vuotta vanhan auton ja ostaa tilalle enintään 110 g/km hiilidioksidia päästävän ensirekisteröimättömän auton.

Hallituksen toimet autokannan uudistamiseksi ovatkin olleet oikeansuuntaisia, ja merkkejä positiivisesta suunnanmuutoksesta on jo ilmassa. Tekojen linjalla on syytä jatkaa, koska suomalaiset ansaitsevat entistä turvallisemman ja ympäristöystävällisemmän autokannan.

Vt 21 Peeran palsasilta

– Suomen ensimmäinen silta ikiroudan päälle

Lapissa Kilpisjärven lähellä on valtatiellä 21 useita kohteita, jossa valtatie on rakennettu aikanaan ikiroudan päälle. Vuosikymmenien saatossa tien alla oleva ikirouta on pikkuhiljaa sulanut ja aiheuttanut tiehen erittäin pahoja painumia. Kun näitä on korjattu lähes joka kesäkausi lisäämällä uutta päällystettä, on vanhaa öljysoraa löytynyt 1980-luvun tutkimuksissa jopa 1,6 metrin vahvuudelta.

KEIJO HEIKKILÄ, projektipäällikkö
Liikennevirasto

Ikiroutakohteet ovat pääasiassa jänkiä, joissa turvekerros on estänyt jääkauden aikaisen ikiroudan sulamisen, tai hidastanut sitä. Kun teitä on rakennettu, ojitettu ja samalla pohjaveden pintaa muutettu, on ikiroudan sulaminen nopeutunut. Myös ilmaston lämpeneminen on nopeuttanut sulamista.

1980-luvun arktisessa kokeilussa pyrittiin löytämään erilaisia ratkaisuja ikiroutakohteiden korjaamiseksi. Yhtenä ratkai-

suna oli turveverhoilulla ja routaeristeillä pyrkiä hidastamaan ikiroudan sulamista. Osittain tässä onnistuttiin, mutta ainakin Peeran palsan kohdalla sulaminen on aiheuttanut vuosikymmenien aikana erittäin pahoja epätasaisuuksia ja heittoa.

Vuosikymmenien aikana tehdyillä pienillä korjaustoimilla ei ole kyetty ratkaisemaan näiden kohtien perusongelmaa. Pienellä rahalla on tehty lähinnä ensiaputoimia, jotta liikennöinti on ollut

mahdollista. Kun valtatie 21 peruskorjaus sai erillisen 35 milj. euron rahoituksen vuonna 2016, tilaajapuolella Liikennevirastossa ja Lapin ELY-keskuksessa tavoitteeksi asetettiin palsakohteiden pysyvä korjaaminen.



Porapaalutusta tehtiin tammikuussa 2018.

Lyöntipaaluja
betonoidaan
helmikuussa 2018.



KUVA KEUJO HEIKKILÄ

Kolme palsakohdetta, Iitossa, Saarikoskella ja Pousujärvellä, voitiin korjata syvillä massanvaihoilla, jotka ulotettiin noin 6 metrin syvyydelle. Peeran palsan kohdalla kova pohja on kuitenkin 12 metrin syvyydessä. Kun tässä kohtaa ei ole mahdollista järjestää liikenteelle kiertotietä syvän leikkauksen vaatiman suojaetäisyyden ulkopuolelta, jouduttiin massanvaihdosta vaihtoehtona luopumaan. Tilalle valittiin ratkaisuksi sillan rakentaminen pahimman palsakohdan yli.

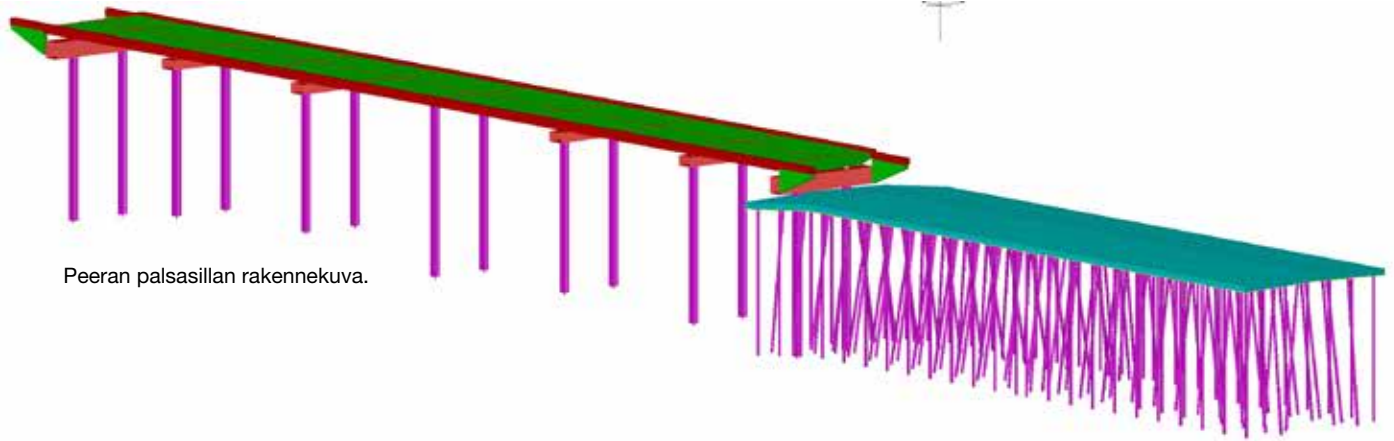
Valtatie 21 Palojoensuun ja Kilpisjärven välillä on kiertoteiden kannalta todella hankala – kiertotie maanteitä pitkin Norjan kautta lisää matka-aikaa kuusi tuntia. Suomen puolella valtatietä pitkin matkaa on 150 km, Norjan kautta ajettaessa matka on 570 km. Tämä ongelma on monta kertaa realisoitunut onnettomuustilanteissa, jolloin valtatie on voinut olla poikki tuntikausia.

Peeran palsa

Peeran kohdalla on laaja palsasuoalue valtatie molemmilla puolilla. Kesäaikaan palsasuo ominaisuudet näkyvät hyvin ympäristössä, palsasuo voi olla korkealla kumpareella, kun taas ihan vieressä palsa on jo sulanut ja siihen on jäänyt syvä kuoppa. Palsan päällä voi hyvin jalkaisin kulkea pikkukengissä, ne ovat yleensä ihan kuivia. >



KUVA KEUJO HEIKKILÄ



Peeran palsasillan rakennekuva.



Peeran kohdan ikeiroudasta saatiin varmuus porakonekairauksella. Näyte osoittaa, että tien alla on kirkasta jäätä.

valtatie työnaikainen liikennejärjestely mietitytti. Monia muitakin kysymyksiä geo- ja silta-asiantuntijat niin Liikennevirastossa kuin Sitowise Oy:llä joutuivat pohtimaan. Suunnittelutoimeksiantojen tilaajana olivat Lapin ELY-keskus ja Liikennevirasto.

Perusratkaisu alkoi nopeasti hahmottua: tehdään silta porapaalujen varaan ja sen jatkoksi lyöntipaalujen varaan paalulaatta. Sillan pituudeksi tuli lopulta 92,6 metriä ja siitä suunniteltiin 6-aukkoinen. Pehmeän perusmaan ja ikeiroudan vuoksi sillan aukkojen jännemitat ovat lyhyet, pisimmätkin vain 15 metriä. Ikeiroudan sulaminen ja toisaalta mahdollinen jäätyminen aiheuttavat erilaisia jännitystiloja porapaaluille, ne on helpompi hallita lyhyellä jännevälillä. Porapaaluista osa menee ikeiroudan läpi ja osa on kokonaan sulassa ja pehmeässä perusmaassa. Paalulaatan pituudeksi tuli 58,1 metriä. Koko sillan ja paalulaatan yhteispituudeksi tuli 150 metriä.

Silta- ja paalulaattaratkaisu oli aika poikkeuksellinen, se oli sitä myös kustannusmielessä. Tämä ratkaisuhan on melko kallis. Mutta kun tavoitteena oli nimenomaan saada ongelma pysyvästi poistettua, ei siihen halvempaa keinoa löytynyt. Toisaalta jokavuotinen korjaaminen vuosikymmenien aikana on varmasti maksanut paljon. Ratkaisua tehdessä uskoimme, että vuosikymmenien aikana palsasilta mak-

Tutkituista neljästä palsakohteesta ikeiroutaa löytyi enää Peeran palsan kohdalta. Muissa kohteissa ikeiroudan todettiin jo sulaneen.

Valtatien alla oleva ikeirouta on suurelta osin jo sulanut. Palsasillan suunnittelun yhteydessä tehtiin maatumkauksia ja kairauksia, joiden avulla arvioitiin ikeiroudan olemassaoloa. Kesällä 2016 tehtiin vielä tarkemmat mittaukset Roadscanners Oy:n ja italialaisen konsultin avulla. Silloin tehtiin maavastusluotaus, jonka kautta saatiin kolmiulotteinen kuva ikeiroudan sijainnista ja muodosta. Tutkituista neljästä palsakohteesta ikeiroutaa löytyi enää Peeran palsan kohdalta. Muissa kohteissa ikeiroudan todettiin jo sulaneen.

Vastusluotauksen ja porakonekairauksen kautta saatiin varmuus, että tien alla on lyhyellä matkalla ikeiroutaa, jonka maksimivahvuus on neljä metriä. Porakonekai-

rauksen näytteillä varmistettiin, että tien alla todella on paksu jääkerros. Näytetulos vähän yllättikin, sieltä ei löytynyt jäätyntä maata, vaan ihan kirkasta jäätä.

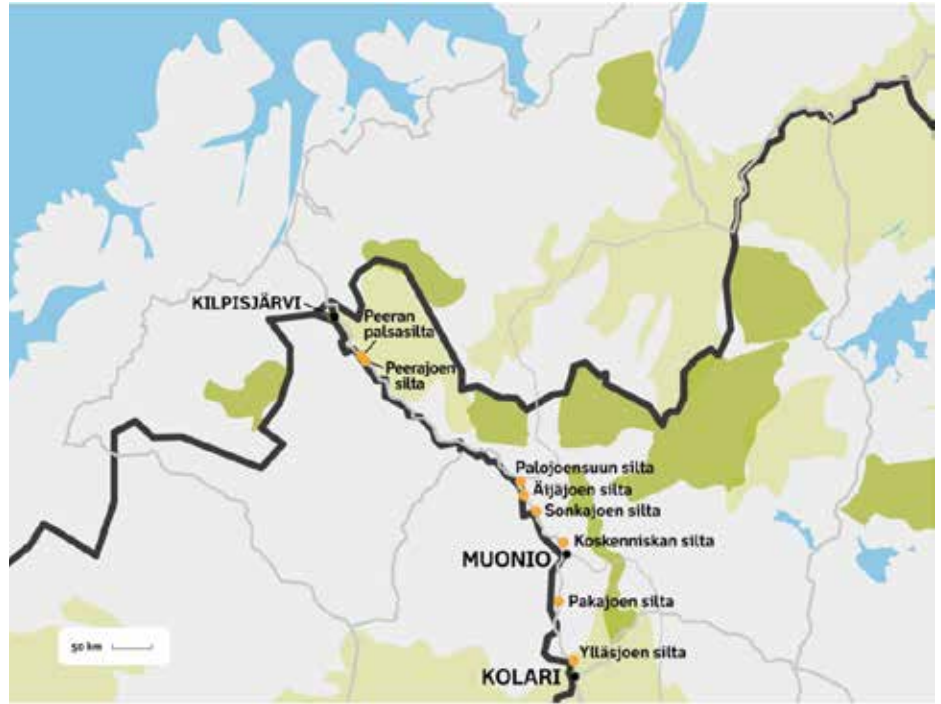
Palsasillan suunnittelu käynnistyy

Peeran palsasillan suunnittelu aloitettiin joulukuussa 2016. Reunaehdoista ja vaatimuksista neuvoteltiin tavanomaista enemmän koko suunnittelutyön aikana. Oikeastaan kenelläkään ei ollut kokemusta palsasillan suunnittelusta eikä rakentamisesta.

Pohtimaan jouduttiin erityisesti mitä ikeiroudan mahdollinen jäätyismuutos aiheuttaa perustuksille tai mitä tapahtuu, kun ikeirouta sulaa kokonaan pois. Myös

Peeran palsasilta
sisältyy valtatie 21
Kolari–Kilpisjärvi
siltaurakkaan.

Ratkaisua tehdessä uskoimme, että vuosikymmenien aikana palsasilta maksaa investointikulut takaisin liikenteen sujuvuudessa ja liikenneturvallisuudessa.



saa investointikulut takaisin liikenteen sujuvuudessa ja liikenneturvallisuudessa.

Rakentaminen käynnistyy syksyllä 2017

Peeran palsasilan rakentaminen sisältyy yhtenä siltana Liikenneviraston rakennuttamaan vt 21 Kolari–Kilpisjärvi siltaurakkaan, johon kuuluu kaikkiaan kahdeksan siltaa. Palsasilta on näistä ainoa, jossa tehdään uusi silta kokonaan uuteen paikkaan. Siltaurakan kilpailun voitti Skanska Infra Oy, joka käynnisti urakan työt muissa kohteissa jo kesällä, Peerassa vasta maiden jäätyessä lokakuussa 2017.

Rakentamisaika on varsin lyhyt, koska liikenne täytyy saada uudelle sillalle jo toukokuussa 2018. Nyt kun siltaa rakennetaan, on valtatie liikenne siirretty jäätyneen maan päälle ojan ja luiskan kohdalle. Tämä kiertotie sulaa kuitenkin toukokuussa ja liikenne on sitä ennen saatava sieltä pois.

Tätä kirjoitettaessa kaikki paalutus-työt on saatu tehtyä ja paalut betonoitua. Sillan kannen ja paalulaatan muottityö on käynnistymässä. Töitä on vielä paljon tekemättä ja kiertotien sulamiseen on aikaa reilut kaksi kuukautta.

Peeran kohteessa erityisen haastavaa on betonin pitkä kuljetusmatka. Matkaa on Kittilän betoniasemalta Peeraan 250 km ja siihen menee betoniautolla aikaa lähes 4 tuntia suuntaansa. Käytännössä



Peeran palsa ruska-aikaan syyskuussa 2017.

kuljettaja ehtii tuoda työvuoron aikana vain yhden betonikuorman työmaalle. Pitkä ajomatka tuo haasteita niin betonin laadulle kuin kuljetuskalustollekin. Kun kannen betonointi kestää toista vuorokautta, täytyy kuljetuskalustoa olla paljon. Sitä joudutaan varmaan keräämään Lapin ja Oulun alueelta.

Keväthanget kutsuvat sillanrakentajia

Peeran kohde on ollut monille sillanrakentajille eksoottinen kohde. Aurinko ei

nouse joulutammikuussa puolentoista kuukauden aikana ollenkaan. Vaikka aurinko ei nousekaan, on hämärässä näkyvyyttä silti useita kilometrejä. Pakkanen paukkuu toisinaan yli 30 asteessa ja välillä tuiskulunta tulee todella paljon.

Avoin tunturimaisema, jossa näkyvyyttä on useita kymmeniä kilometrejä, antaa työmaalle upeat puitteet. Kun kevätaurin-
gon ja keväthankien aika koittaa, kaikki sillanrakentajat haluaisivat olla Peeran siltatyömaalla!



Keilaniemen tunneli mahdollistaa uuden ja vanhan Espoon yhdistämisen liikenteen ehdoilla

Espoon kaupunkirakenne on muuttumassa ja tiivistymässä kovaa vauhtia erityisesti metron tulon myötä. Keilaniemi on yksi alue, jossa kehitys on voimakasta. Alueen kyljessä kulkee pääkaupunkiseudun valtavyö Kehä I, jonka painaminen maan alle tunneliin on eräs alueen kehittämisen mahdollistava lähtökohta.

HANNU LEHTIKANKARE, rakennuspäällikkö
Espoon kaupunkitekniikan keskus

Kaupunginjohtajan sanoja mukailien Espoossa ei rakenneta vain metroa vaan kaikkea mitä se mahdollistaa. Otaniemi–Keilaniemi–Tapiola-alue on erityinen painopiste, joka on kehittymässä tällä hetkellä voimakkaasti erityisesti Länsimetron tulon vuoksi, minkä lisäksi Aalto-yliopisto keskittää toimintonsa Otaniemeen. Alueen

kehittyminen kasvattaa tarvetta kaupunkirakenteen tiivistämiselle sekä toimiville yhteyksille, jotta se voisi toimia tulevaisuudessa tieteen, taiteen ja talouden voimaan perustuvana, yrityksiä, investointeja ja osaamista houkuttelevana ympäristönä. Alueella on edellytyksiä kehittää pääkaupunkiseudun kansainvälistä kilpailukykyä.

Kaupunkirakenteen tiivistäminen mahdollistaa myös uusien asuntojen ra-

kentämisen hyvien kulkuyhteyksien varrelle, mille on suuri tarve pääkaupunkiseudulla. Keilaniemen metroaseman ja Kehä I:n viereen on suunniteltu neljä korkeaa asuinkerrostaloa, joiden lisäksi Keilaniemen alueelle on tulossa huomattavasti lisää toimistorakentamista. Alueesta pyritään saamaan elävämpi, kun saadaan merkittävästi asuntoja aiemmin pelkästään toimistokeskittymänä toimineelle alueelle.



Kehä I leikataan 5–7 metriä aiempaa tasausta alemmas massiivisen betonitunnelin suojaan.

Asuintalojen rakentumisen ehdoksi on asemakaavassa määrätty, että vilkasliikenteinen Kehä I katetaan ympäristöhaittojen torjumiseksi, ja liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi nykyiset liikennevalo-ohjatut tasoliittymät muutetaan eritasoliittymiksi.

Suunnitteluvaiheet

Keilaniemen kehittämisessä on oleellisena tekijänä ollut asuintornitalojen sovittaminen hyvin ahtaaseen paikkaan metroaseman ja Kehä I:n viereen. SRV oy:llä on ollut alueesta kaupungin hyväksymä suunnitteluvaraus, jonka myötä se on ollut aktiivinen toimija alueella. Kehitettyjen suunnitteluratkaisujen pohjalta kaupunki on laatinut Kehä I:n ja Keilaniementien väliselle alueelle vuonna 2012 valmistuneen Keilaniemen asemakaavan.

Kehä I:n muutostyöt ovat edellytys asemakaavan toteuttamiselle. Kehä I on valtion maantie, jolloin siihen liittyvä suunnittelu on tehty yhdessä kaupungin ja valtion kesken. Espoon kaupunki ja Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri-vastuualue käynnistivät Kehä I:n yleissuunnitelman laatimisen maaliskuussa 2011, ja Liikennevirasto antoi suunnitelmasta hyväksymispäätöksen 30.4.2013.

Yleissuunnitelman pohjalta on laadittu tiesuunnitelma Kehä I:n (mt 101) parantamisesta välillä Länsiväylä (kt 51) – Tapiolantie. Suunnitelman lähtökohtana ovat Keilaniemen asemakaavan maankäytön

ratkaisut. Suunnitelma käsittää Kehä I:n nykyisten valo-ohjattujen tasoliittymien parantamisen eritasoliittymiksi sekä Länsiväylän eritasoliittymän parantamisen. Hanke sisältää oleellisena osana myös noin 440 metrin pituisen Keilaniemen tunnelin, jonka päälle rakennetaan Tapiolaa ja Keilaniemeä yhdistävä viherkansi. Liikennevirasto hyväksyi tiesuunnitelman 29.6.2015.

Tiesuunnitelma kuten aiemmin myös asemakaava kävi valitusten takia läpi kaikki oikeusasteet, ja tiesuunnitelma sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen myötä vasta joulukuun lopussa 2017. Tiesuunnitelma oli kuitenkin täytäntöön pantavissa valituksista huolimatta, mikä on mahdollistanut rakennushankkeen toteuttamisen jo vuodesta 2016 lähtien.

Toteutus vaiheittain

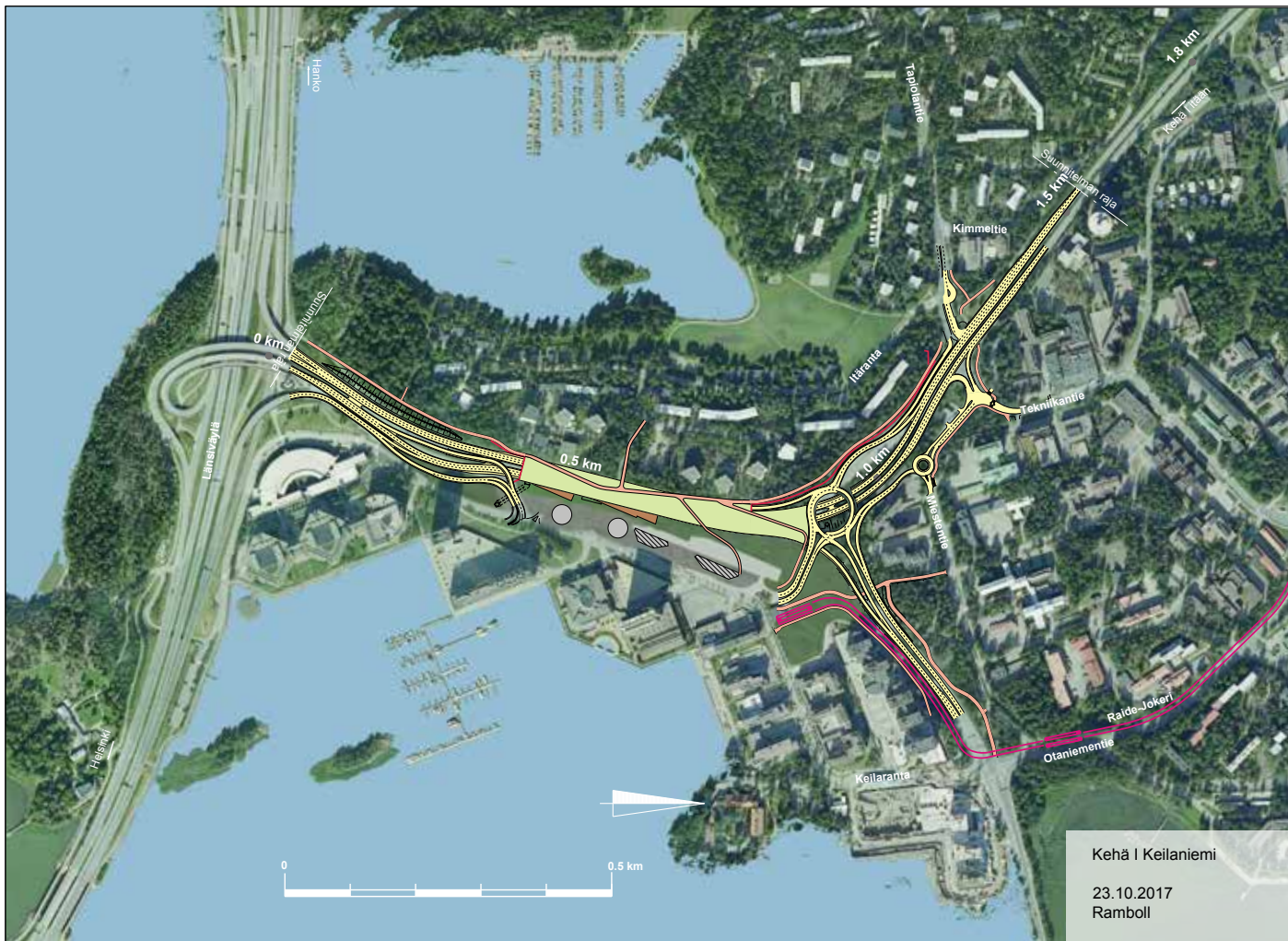
Kehän rakennustöiden rahoitus, noin sata miljoonaa euroa, on määrä kattaa kaupungille lähinnä tornitalotonttien myynnistä saatavilla tuloilla. Kaikkien neljän tornitalon myyntiä samanaikaisesti ei kuitenkaan ole nähty mahdolliseksi, jolloin rahoitusta kaikille tiesuunnitelman mukaisille rakennustöillekään ei alun perin ole ollut käytettävissä. Myöskään liikenteellisesti kaikkia Länsiväylän pään rampeja ei ole nähty välttämättömiksi vielä nykyisillä liikennemäärillä.

Näin ollen tiesuunnitelma on päätetty toteuttaa vaiheittain. Rakennusurakan alkaessa urakkalajuuteen sisältyi vain puolikas, 220 m pitkä betonitunneli. Kesken urakan laajuutta on oleellisesti kasvatettu, ja tunneli rakennetaan nyt kokonaisuudessaan valmiiksi 440 metrin pituisena. Tunnelissa on pääosin 3+3 kaistaa, jonka lisäksi leveä piennar eli romuautokaista.

Tiesuunnitelmasta jää edelleen kuitenkin toteuttamatta rampeja ja siltoja Länsiväylän päästä sekä Kehän ylittävä silta, joka mahdollistaa Tapiolan ja Otanien välisen yhteyden. Rakennusurakassa rakennetaan myös Otasolmun kiertoeritasoliittymä tunnelin pohjoispuolelle sekä sen eteläpuolelle tulevasta Keilaniemen eritasoliittymästä yksi silta.

Kaiken kaikkiaan rakennetaan 6 siltaa, 15 tukimuuria, noin 1,4 km melusteita sekä mittavia tunnelin ilmanvaihtorakenteita. Kehä I:ä parannetaan 1,5 km matkalla, minkä lisäksi rakennetaan katuosuuksia ja kevyen liikenteen väyliä. Betonitunnelin kannelle rakennetaan puistoalue.

Koska kyseessä on lähinnä maankäytön kehittämisestä johtuva hanke, sen rakennuskustannuksista vastaa yksinomaan Espoon kaupunki, ainakin nyt toteutettavien hankeosien osalta. Kaupunki tulee vastaamaan myös tunnelin käytöstä ja ylläpidosta johtuvista kustannuksista, joiksi on arvioitu runsaat miljoona euroa vuodessa. Valtio vastaa maanhankinnan kustannuk-



sista sekä niistä kunnossapitokustannuksista, jotka aiheutuisivat maantiestä ilman tunneliäkin. Kaupunki ja Liikennevirasto ovat tehneet hankkeesta toteuttamissopimuksen, joka antaa kaupungille mandaatin toteuttaa maantien parannushanke ja jossa sovitaan kustannusvastausta ja toteuttamiseen liittyvistä menettelyistä.

Samaan urakkaan Kehän rakentamistöiden kanssa sisältyy myös Keilaniemen katuverkon parantamista sekä tornitalontonttien ja Raide-Jokerin esirakentamista eli lähinnä rakennuskaivantojen louhintaja lujitustöitä.

Hankinta ja urakkamuoto

Metron tulo vaikutti oleellisesti myös Kehän rakennusurakan aikatauluun. Koska louhinnoista suurin osa sijoittui metrotunnelin päälle tai välittömään läheisyyteen, kustannusten säästämiseksi louhinnat pyrittiin tekemään ennen metroluokituksen aloittamisaikaa eli elokuuta 2016. Kuten tunnettua metron aloitusaika siirtyi, mutta louhintatyöt ehdittiin pääosin tekemään

alkuperäisen aikataulun mukaisesti vuonna 2016.

Hankintaa varten hankkeen suunnittelua vietiin pidemmälle ja tehtiin tie-suunnitelman tarkentava ja urakkalaajuuden määrittävä suunnitteluvaihe. Samaan urakkaan sisällytettiin useampia urakamuotoja johtuen suunnitelmien erilaisesta valmiudesta ja luonteesta.

Kehä I:n rakennusteknisten töiden urakkamuotona on ST-urakka, kun taas katuverkon ja esirakentamistöiden osuudet tehdään tilaajan suunnitelmilla kokonaisuurakkana. Tunnelin teknisten järjestelmien ja liikennetelematiikan urakkamuodoksi valikoitui projektinjohtourakka, koska oli tiedossa, että kyseiseen osuuteen sisältyy aina huomattava määrä muutostarpeita johtuen toisaalta tekniikan nopeasta kehitymisestä ja toisaalta useasta sidoryhmästä. Kiinteähintaista urakkamuotoa varten olisi myös suunnittelua pitänyt ehtiä viemään huomattavasti pidemmälle, mihin ei edellä mainituista louhintakiireistä johtuen ollut mahdollisuutta.

Tiesuunnitelmavaiheen suunnittelijat Ramboll, Sito, Trafrix ja YSP ovat jatkaneet tilaajan kanssa sopimussuhteessa myös projektin toteutusvaiheessa projektinjohtourakan suunnittelijoina tai ST-urakan suunnitelmien tarkastajina. Sweco PM toimii hankkeessa rakennuttajakonsulttina, ja se on hoitanut erityisesti tarjouspyyntöasiakirjojen laadinnan ja vastaa työmaan laadunvalvonnasta.

Kaupunki kilpailutti urakan vuoden 2015 jälkipuoliskolla, ja kilpailuun valikoitiin kelpoisuusvaatimusten perusteella kuusi tarjoajaa. Urakoitsijaksi valikoitui halvimman hinnan tarjonnut SRV Infra Oy. SRV:llä oli luonnollisesti kova kiinnostus työhön, koska se oli ollut vuosia aktiivinen toimija Keilaniemen suunnittelussa tarkoituksenaan myös aloittaa tornitalojen rakentaminen heti kun Kehän rakentamistyö sen mahdollistaa.

Rakennustyöt aloitettiin helmikuussa 2016 metron kannalta kriittisimmillä tornitalotonttien louhintatöillä ja Kehä I:n rakentamistyöt saatiin alkuun kesällä 2016.



Kehä I kulkee lähes puoli kilometriä Keilaniemen puiston alla. Metroaseman viereen nousee alussa kaksi ja kaikkiaan neljä korkeaa asuintaloa.

Työn suorittaminen vilkkaan Kehä I:n vieressä ja päivittäin työmaan halki kulkevat 35 000 ajoneuvoa edellyttävät laadukkaita kiertoteitä ja vaativia liikennejärjestelyitä, jotka ovat oleellinen reunaehto työn suorittamisessa.

Isoja muutoksia urakan aikana

Hankkeen toteutus on aiheuttanut melko kovaäänistä vastustustakin erityisesti lähiympäristön vanhojen talojen asukkaiden keskuudessa. Alueella kohtaavat vanha, osin **Alvar Aallon** suunnittelema ja vuosikymmeniä lähes ennallaan säilynyt vanha Tapiola ja täysin toisenlaista, modernia Espoota edustava kehittyvä Keilaniemi.

Rakentamisvaiheessa on helposti nähtävissä vain rakentamisen haitat, jotka asutuksen vieressä tehtävän 300 000 kuution avolouhinnan edellyttämässä hankkeessa kieltämättä ovat olleet merkittäviä, vaikka lopputuloksena syntyykin vilkkaan Kehä I:n peittävä puistokansi, jonka kautta on sujuvat kevyen liikenteen yhteydet läheiselle metroasemalle. Aktiivisella viestinnällä, mm. viikkotiedotteet, nettisivut, facebook, hankkeen hyväksyttävyyttä ja tilapäisten haittojen ymmärtämistä on pyritty parantamaan.

Asukkaat ovat vaikuttaneet myös päätöksentekijöihin, jotka kesken urakan tulivat myötämielisiksi tunnelin jatkamiselle

täyteen pituuteen, jolloin sen suojavaikutus nykyiseen asutukseen parani oleellisesti. Tämä oli myös muilla perusteilla ehdottoman hyvä päätös, koska tunnelin jatkaminen myöhemmässä vaiheessa olisi varmasti muodostunut ongelmalliseksi niin liikenteellisesti, teknisesti kuin myös tullut kalliimmaksi.

Tunnelin jatkaminen tarkoitti noin 30 miljoonan euron laajennusta hankkeen ensimmäiseen vaiheeseen ja ajallisesti vajaan vuoden lisäystä urakkaan, joka valmistuu kesällä 2019. Urakan aikana on tehty myös pienempiä muutoksia, joilla hankkeen vaikutuksia on pyritty lieventämään. Tällaisia ovat mm. lisätyt tukimuurit ja kevyen liikenteen väylien linjausmuutokset puuston säästämiseksi tai kuivatusrakenteiden muutokset.

Rakentamisen haasteet

Hankkeen näkyvin osuus on massiivinen betonitunneli, jonka rakentaminen on teknisesti verrattain haastavaa. Tunnelin jatko-osassa poikkileikkaus on koko ajan

muuttuva, kun päätie on kaarteessa ja tunnelin sisällä on liittyvä ja erkaneva ramppi. Rakenne on mitoitettu räjähdyskuormat huomioiden ja niin vankaksi, että Kehä I:n liikenne olisi voitu siirtää sen katolle niin kuin aiemmassa vaiheessa suunniteltiin.

Betonia tunneliin valetaan kaikkiaan runsaat 40 000 m³. Betonilaadun yleiset ongelmat Suomessa tulivat esiin hankkeen alkuvaiheessa, ja se aiheutti tehostetun laadunvalvonnan Liikenneviraston määräysten mukaisesti myös tämän urakan betonitöissä. Taloudellisestikin tehostunut laadunvalvonta tarkoittaa lähes puolen miljoonan lisäkustannusta hankkeeseen, joskin tietenkin se on vähän, jos verrattaisiin mahdollisia purkutöitä aiheuttavia laadunlukuja.

Louhintatyöt metrotunnelin yläpuolella ovat asettaneet tiukat vaatimukset työn suoritukselle ja tärinäseurannalle. Erityisen ongelmalliseksi tässä kohteessa osoittautui kuitenkin VTT:n Mittatekniikan keskus, joka on sen lähistöllä edellyttänyt erityisen varovaista louhintaa ja mm.



Kehä I:n kiertotiejärjestelyt ja kevyen liikenteen reitit asettavat omat haasteensa urakassa. Tunnelin rakennusvaihe syksyllä 2017.

Rakennustyöt alkoivat 2016 tornitalotonttien peruskuoppien louhinnalla ja katujen parantamisella Keilaniemen metroaseman vieressä ja metrotunnelin yläpuolella.

laajoja irtiporauksia. Pohjavedenpinnan säilyttäminen vesitiiviillä rakenteilla ja paikoin rikkonainen kallio ovat aiheuttaneet omat haasteensa työn aikana.

Työn suorittaminen vilkkaan Kehä I:n vieressä ja päivittäin työmaan halki kulkevat 35 000 ajoneuvoa edellyttävät laadukkaita kiertoteitä ja vaativia liikennejärjestelyitä, jotka ovat oleellinen reunaehto työn suorittamisessa. Vähäisen palautteen perusteella voi todeta, että liikennejärjestelyt ovat onnistuneet verrattain hyvin. Myös kevyt liikenne on kaikin ajoin otettava huomioon.

Ahtaassa kaupunkiympäristössä suunnittelun vapausasteet ovat melko vähäisiä, ja toisaalta ratkaisut on saatava mahtumaan käytettävissä olevaan tilaan huomioiden naapurit ja erilaiset risteävät johdot ja rakenteet. ST-osuuden suunnittelun ja koko hankkeen pääsuunnittelun konsultina toimii Sweco Ympäristö Oy.

Tunnelitekniikan monimuotoisuus

Tunnelien rakentaminen edellyttää merkittäviä panostuksia niiden turvallisuustekniikoihin, ilmanvaihtoon ja liikenteen-

hallintaan. Tunnelia voi verrata teknisesti teollisuuslaitokseen, sillä tunneli sisältää niin monia erilaisia liikennettä palvelevia järjestelmiä sekä valvonta- ja ohjausjärjestelmiä, jotka yhdistetään keskitetysti Liikenneviraston tieliikennekeskuksen valvontajärjestelmiin.

Vaikka Suomessa on viime vuosina rakennettu useampia tunneleita, niiden järjestelmien suunnittelusta ja toteutuksesta ei voi sanoa tulleen rutiinia, vaikka luonnollisesti oppia pyritään ottamaan aikaisemmista kohteista. Ratkaisuja joudutaan pohtimaan monin paikoin ja ratkaisuihin vaikuttavat useammat tahot. Tunnelin teknisiä järjestelmiä tuntevien asiantuntijoiden ja tilaajatahon edustajien määrä on myös suhteellisen rajallinen.

Teknisten järjestelmien toteutus ei ole valmis, kun laitteet on asennettu, vaan vasta sitten, kun järjestelmät on riittävän kattavasti testattu ja niiden toiminta varmistettu. Voi sanoa, että tällainen hanke onnistuu tai epäonnistuu pitkälti sen mukaan, kuinka teknisten järjestelmien toteutus ja käyttöönotto onnistuvat.

Tietomalli

Tilaja edellytti hankkeen alussa, että betonirakenteiden suunnittelu piti tehdä tietomallipohjaisesti. Jo hyvin aikaisessa vaiheessa päädyttiin siihen, että hankkeen koko suunnittelussa käytetään tietomallia, johon viedään betonirakenteiden lisäksi kaikki muutkin eli tierakenteet, kuivatusrakenteet, varusteet ja laitteet.

Kun kyseessä on tällainen hyvin monimuotoinen, eri tasoissa rakentuva kokonaisuus, niin 3D-tarkastelu on mahdollistanut huomattavan selkeän kommunikoinnin eri suunnittelijoiden, urakoitsijan ja tilaajan kesken. Suunnittelija voi varmistaa eri rakenteiden yhteensopivuuden ja esittää tilaajalle ratkaistavaksi erilaisia vaihtoehtoja hyvin havainnollisella tavalla. Esimerkiksi tilaajapuoli on ollut aktiivisesti ohjaamassa rakenteiden arkkitehtonisia ratkaisuja ja muita ympäristösuunnittelun asioita, joissa tietomallista on ollut korvaamaton apu. Myös urakoitsija on pystynyt hyödyntämään tietomallia työnsuunnittelussaan sekä myös koneohjauksessa.



Pohjoispäässä tunneli haarautuu ja liittyy Otasolmun kiertoratasoliittymän siltoihin. Tammikuussa 2018 tunnelin kannesta puuttui vielä joitakin kymmeniä metrejä.

Kun kyseessä on tällainen hyvin monimuotoinen, eri tasoissa rakentuva kokonaisuus, niin 3D-tarkastelu on mahdollistanut huomattavan selkeän kommunikoinnin eri suunnittelijoiden, urakoitsijan ja tilaajan kesken.

Ilmeisesti tietomallin käyttö infrahankkeessa tässä laajuudessa on ensimmäisiä kertoja Suomessa.

Tilajatoiminnan monimuotoisuus

Espoon kaupunki toimii hankkeessa tilaajana ja rakennuttajana ja vastaa hankkeen rakennuskustannuksista. Koska kyseessä on maantie, niin valtion tieviranomaiset ovat olleet aktiivisena yhteistyökumppanina tiivistä mukana projektin suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Uudenmaan ELY-keskus on toiminut tiesuunnitelman vastuutahona, ja Liikennevirasto on keskeinen toimija toteutusvaiheessa. Tien ja tunnelin rakenteet sekä tekniset ja toiminnalliset ratkaisut tehdään Liikenneviraston vaatimusten ja ohjeiden mukaisesti.

Rakennussuunnitelmien hyväksyntä tehdään sekä Liikenneviraston että Espoon kaupungin taholla. Liikenneviraston tieliikennekeskus tulee operoimaan tätä tunnelia samoin kuin muitakin maantietunneleita ja on mukana jo nyt raken-

tamisvaiheessa. Tunneli liitetään tieliikennekeskuksen järjestelmiin ja sen työntekijät koulutetaan myös tämän tunnelin operointiin. ELY-keskuksen henkilöstö ottaa puolestaan tunnelin hallinnoitavakseen.

Liikennevirasto toimii hankkeessa sekä hyväksyvänä viranomaisena että aktiivisena kumppanina tilajatoiminnoissa päävastuun hankkeen tilajatoiminnoista ollessa kuitenkin kaupungilla. Monimuotoinen tilajataho on ajoittain vaikeasti hallittava projektinjohtonäkökulmasta ja ehkä vaikeasti hahmotettava urakoitsijan näkökulmasta. Päätöksentekoon voi tulla myös joskus viiveitä.

Hanketta on voitu kuitenkin viedä eteenpäin yhteisillä tavoitteilla sekä hyvällä ja avoimella yhteistyöllä eri tilaajaosapuolten sekä urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden kesken, ja tätä kirjoittaessa hankkeen onnistuneeseen valmistumiseen kesällä 2019 näyttäisi olevan kaikki mahdollisuudet.

Faktoja

Tilaaaja ja kustannusvastuu:

Espoo kaupunki,
Kaupunkitekniikan keskus
Tienpitäjä: Liikennevirasto ja
Uudenmaan ELY-keskus

Rakennuttajakonsultti: Sweco PM Oy

Pääurakoitsija: SRV Infra Oy

Pääsuunnittelija, rakennussuunnitelma: Sweco Ympäristö Oy
Suunnittelijat tiesuunnitelmavaihe, toteutusvaiheen tekniset järjestelmät ja suunnitelmien

tarkastus: Ramboll Finland Oy,
Sitowise Oy, Trafex Oy, YSP Oy

Hankkeen kokonaiskustannukset:

n. 100 miljoonaa euroa

Rakennusaika 1-vaihe:

02/7 2016 – 06/2019

1-vaiheen urakan pääsisältö:

- 1,4 km päätiestä, lisäksi rampeja, katuja ja kevyen liikenteen väyliä
- 440 m betonitunneli, 3+3 kaistaa
- 6 siltaa, 2 sillan korjaus
- 15 tukimuuria
- 1,4 km melusteitä
- Keilaniemenpuisto
- Tornitalotonttien ja Raide-Jokerilinjan louhinnat
- Keilaniementien ja Keilalahdentien parantaminen

Rallarit kohti Jäämerta

”Nykyisen ajan historia todistaa, ettei rautatietä ja sivistystä voida erottaa toisistaan. Rautatie ei ole millekään maalle, joka tahtoo seurata yleisen sivistyksen kehittymistä, enää mikään valitsemisen esine, vaan välttämättömyys.”

Johan Vilhelm Snellman 1857

ERKKI LILJA

Rautatien rakentamisen alkaminen Suomessa ja suunnitellut eivät olleet itsestään selviä. Saimaan kanavan valmistuttua 1856 heräsi keskustelu rautateiden rakentamisesta puolesta ja vastaan – joskus hyvinkin kiihkeänä. Yksi rautateiden puolestapuhuja oli voimahahmo **J. V. Snellman**.

Sanomalehdissä otettiin railakkaasti asiaan kantaa. Rautateiden vastustajat kirjoittivat vallitsevasta rautatiekuumeesta ja totesivat:

”Rautateiden luonnon nopeus on aivan tarpeeton meidän maassamme, missä ei ole totuttu hätiköimään. Hiljaa kauas päästään, on meillä ollut vanha sääntö, jonka totuus luultavasti elää kauemmin kuin rautatiekuume.”

Rautatiekuumeen vastustus sai laajalti kannatusta.

Uuden ammattikunnan synty

Kiihkeänä käydyt rautatiekeskustelut päättyivät 4.3.1857 keisarillinen käskykirje, jonka mukaan maahan oli rakennettava ensimmäinen rautatie Helsingistä Hä-

meenlinnaan. Työ vaati suunnittelua ja satoja rakentajia, joita piti värvätä muualta kuin rakennettavan osuuden lähistöltä. Oulun läänin kirkkoissa luettiin kuulutus, joka peräänkuulutti työväkeä ratatöihin:

”...tämän kautta ilmoitettavaksi, että, salwumiehet, (timpermannit), sepät, nikkarit, kiiven halkaisijat, ja erinomakkain työn tekijät ja auttelijat, kaikesta laadusta, sisällä olewana kesänä saavat hyödyllisen ja wakinaisen työn rautatien teoksessa...”

Kuulutuksessa ilmoitettiin työväen vastaanottopaikat. Väkeä kokoontui ja harjaantui rautatienrakentamiseen ja siirtyi ratajakson valmistuttua työmaalta toiselle.

Oli syntynyt rautatienrakentajien ammattikunta, joka kansan suussa sai nimen rallarit.

Valtion rautateiden synty

Kerran viikossa ilmestyvä Hämeen seudun paikallislehti Hämäläinen kirjoitti 31.1.1862:

”Hämeenlinnassa on tänäpäpä ollut suuri riemu, ensimmäinen tulihewonen Lemminkäinen tuli tänne kello 11 ap.,

tuoden seurassansa usiampia waunuja. Kansaa oli asemahuoneessa ja sen vaiheilla ja pitkin tietä kokoontunut suuresti tervehdymään tätä ensimmäistä rautatiejunaa. Hurrahuudot kaikuiivat iloisesta sydäimestä.”

Säännöllinen matkustajaliikenne Helsingin ja Hämeenlinnan välillä alkoi 17.3.1862, joka on Valtion rautateiden perustamispäivä. Silloin oli Hämeenlinnan ensimmäisessä, arkkitehti Carl Albert Edelfeltin piirtämässä asemarakennuksessa kansalaisjuhlat, joissa tuotiin esiin, ettei liikennettä ja sivistystä voi erottaa toisistaan. Asemarakennus tuhoutui sisällissodassa ammusjunan räjähtäessä ratapihalla.

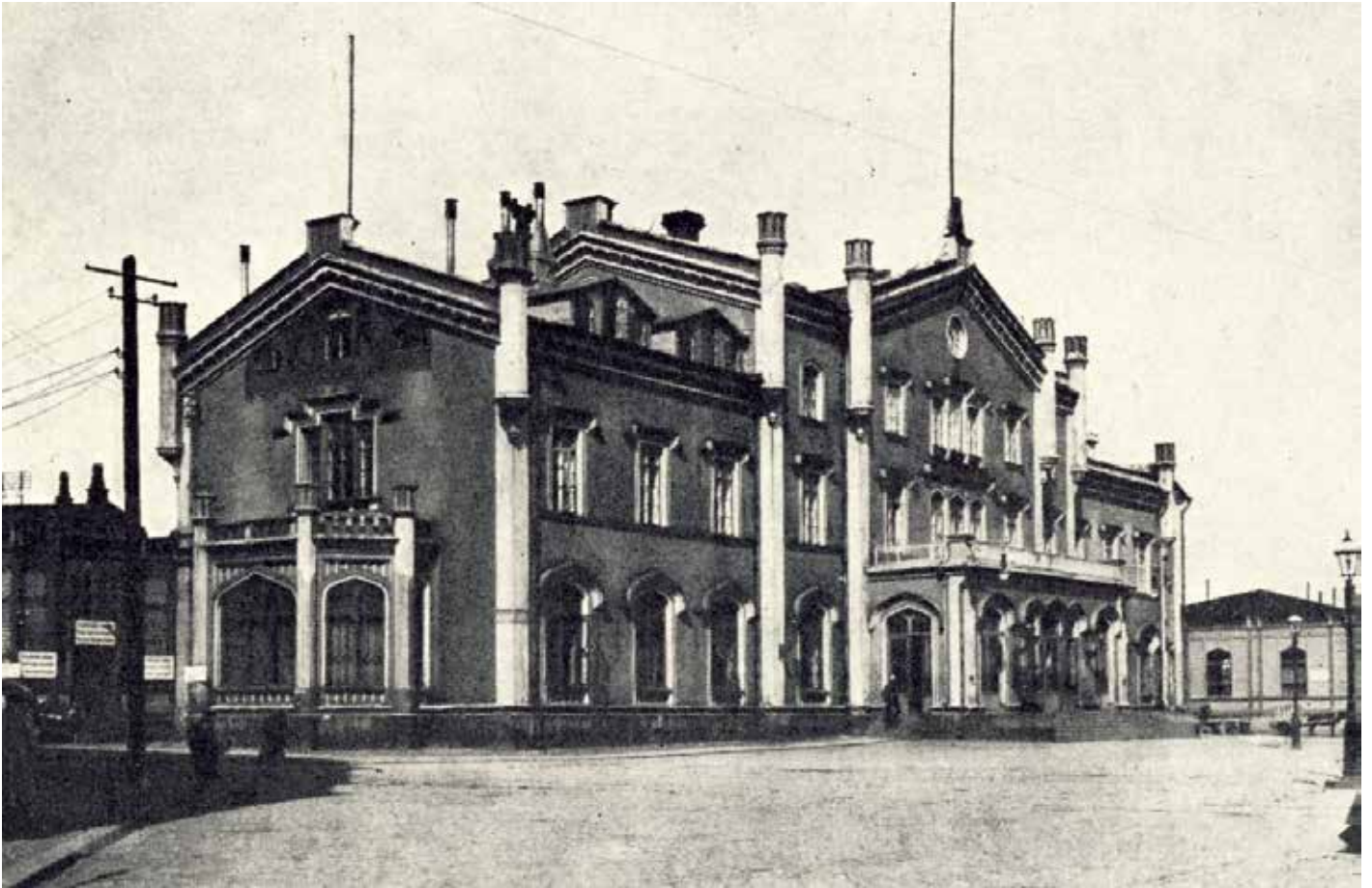
Liikenneministeriö on sivistysmaan tunnus

Suomen senaatin järjestyssäännön uudistus tuli ajankohtaiseksi vuonna 1892. Myös kulkulaitosasiat kaipasivat uudistusta. Siihen saakka ne olivat olleet kahden toimituskunnan, maanviljelys- ja kansliatoimituskunnan, alaisuudessa. Kulkulaitosasiat haluttiin saman lipun alle. Senaattorit perustelivat esitystään myös sillä, että sivistysmaan merkinä oli yleensä erityinen kulkulaitosministeriö. Senaatin uudistusehdotuksessa esitettiin kulkulaitostoimituskunnan perustamista, jonka alaisuuteen tulisivat merenkulkua lukuun ottamatta kaikki kulkulaitosasiat.

Kulkulaitostoimituskunnan hallintoon kuuluisivat tie- ja vesirakennusten ylläpito, rautatiehallitus ja postihallitus. Keisari hyväksyi senaatin ehdotuksen järjesty-

Uutinen Hämäläinen-lehdessä 31.1.1862.





KUVA RAUTATEIEMUSEO

Helsingin ensimmäisen rautatieaseman suunnitteli arkkitehti Carl Albert Edelfelt. Asema valmistui 1860, mutta se osoittautui liian pieneksi. Uudesta asemasta järjestettiin suunnittelukilpailu 1904 ja raati valitsi 21:stä ehdotuksesta arkkitehti Eliel Saarisen työn. Rakennushanke oli mittava kestäen viisitoista vuotta. Vanha asema purettiin uuden valmistuessa. Uusi asemarakennus, jonka tunnusmerkit ovat kellotorni ja Emil Wikströmin suunnitelmat Lyhdynkantajat, vihittiin käyttöön 5.3.1919.

säännön muutoksesta, joka tuli voimaan 13.9.1892. Suomi oli saanut liikenneministeriönsä ja siirtynyt sivistysmaiden kastiin. Kulkulaitostoimituskunnan ensimmäiseksi päälliköksi keisari nimitti kenraalimajuri, senaattori **Georg von Alfthanin**.

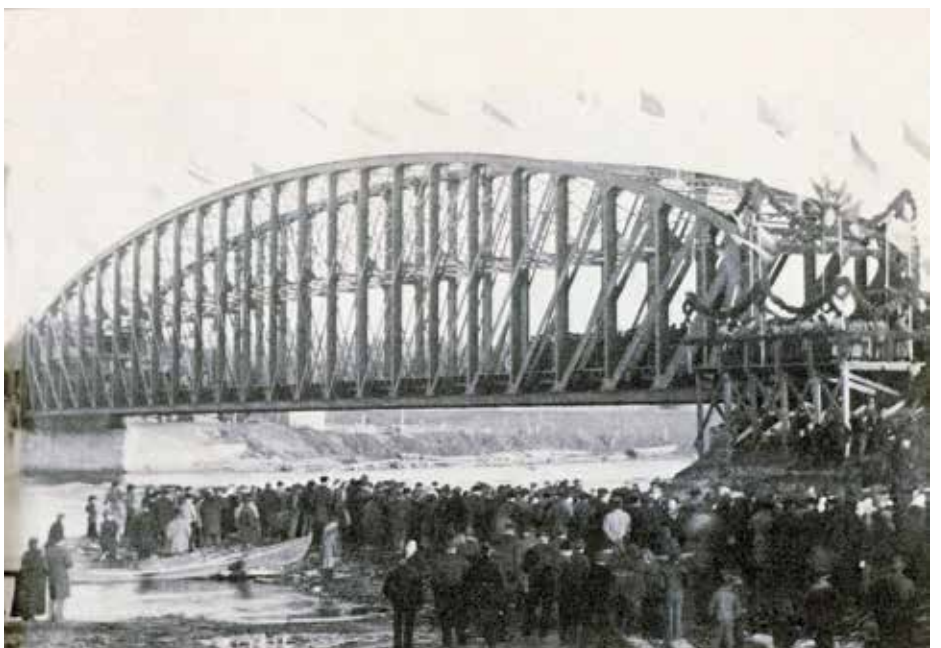
Herra Aurénin malmilöytö

Oulun läänin kuvernöörinä toimiessaan Georg von Alfthanin määräsi 1860-luvulla varamaanmittari **Peter Wilhelm Aurénin** kartoittamaan Pohjois-Suomea. Aurén oli myös innostunut malminetsijä ja onnistuikin löytämään esiintymiä, joista Suomen Julkisissa Sanomissa oli syksyllä 1865 uutinen:

”Rautamalmisuonia Suomen Lapissa. Varamaanmittari Aurén, joka maantieteellisen karttateoksen täydentämisen tähden tekee maanmittauksia Lapissa, on matkoillaan erämaissa löytänyt rikkaita rautamalmijuonia. ... Kittilän pitäjässä Sodankylän rajaa lähellä, 4–5 peninkulmaa koilliseen ensimmäintun pitäjän kirkolta.”

Aurén raportoi löydöksestään von Alfthanille, joka tutustui perin pohjin asiaan käyden paikan päällä. Hänen unelmansa

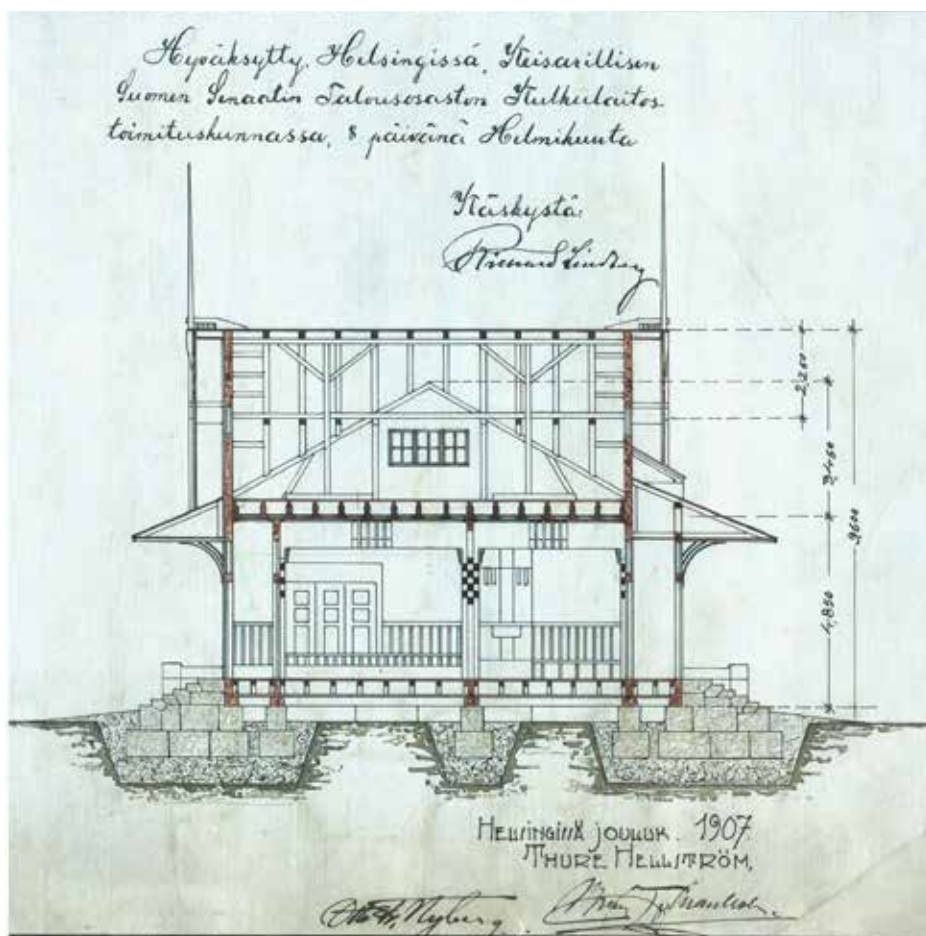
”Rautateiden luonnon nopeus on aivan tarpeeton meidän maassamme, missä ei ole totuttu hätiköimään.”



KUVA OULUN MAAKUNTA-ARKISTO

Oulussa oli riemunpäivä perjantaina 29.10.1886. Rautatie oli valmistunut.

>



Rovaniemen aseman eteläpuoleinen päädyn osapiirustus teksteineen on kuin helmi kaulanauhasta, koko piirustusplanssista. Rautateihin kuuluvat rakennukset olivat rallareiden kerman, salwumiesten, timpermännien, seppiä, nikkareiden ja kiwen halkaisijoiden taitotyötä.

oli kulkukäytävä Suomesta Jäämeren rannalle, jonne rakennettaisiin kulkuyhteydet ja satama tarvittavine laitteineen.

Suunnittelijat liikkeelle

Ollessaan liikenneministerinä vallankahvassa 1893 von Alftan komensi Tie- ja

vesirakennusten ylihallituksen vanhemman insinöörin **K. Lindbergin** apulaisenaan **E. Blomqvist** suorittamaan okulaarisen eli silmämääräisen Jäämerenradan suunnatutkimuksen vaihtoehtoinen Oulusta Rovaniemen kautta Jäämerelle ja määrittelemään radan päätepisteet. Radalta olisi

Puurakenteisen Rovaniemen rautatieaseman on piirtänyt arkkitehti Hellström. Rakennus säästyi sodissa ja on Rovaniemen kaupungin käytössä. Rakennuksen edessä on nykyisin nelostie ns. Roimun Rotkossa. Rovaniemi sai rautatieyhteyden 15.10.1909.

rakennettava pistoraide Aurènin malmilöydökselle.

Jäämerenradan vaikutus huoltovarmuuteen

”Suomi on Itämeren perukoilla ja kuljetuksissa erittäin riippuvainen Itämeren reitistä. Viennistä painossa mitattuna merikuljetusten osuus oli 92 % ja tuonnista 76 % vuonna 2016. Jos Itämeren meritie sulkeutuisi kuljetuksiltamme, tehtyjen selvitysten mukaan vain tärkeimmät ja kii-reellisimmät kuljetukset voitaisiin hoitaa Ruotsin ja Norjan kautta.

Jäämerenrata olisi Itämeren täydentävä ja ääritilanteessa jopa sitä korvaava kuljetusreitti. Rata pystyisi hoitamaan suuria kuljetusvolyymeja. Myös tieyhteyksiä Ruotsin ja Norjan kautta olisi parannettava. Huoltovarmuuden kannalta tärkeää on kuljetusreittien moninaisuus.

Jäämeren rataa tuskin rakennetaan pelkästään huoltovarmuuden takaamiseksi. Sen täytyy olla mahdollisimman kannattava myös taloudellisesti. Jos rata kulkisi linjalla Rovaniemi–Sodankylä–Kirkkonniemi, se palvelisi Keski-Lapin runsaiden mineraali- ja metsävarojen hyödyntämistä. Radan suuntaaminen Kirkkoniemeen on myös taloudellisesti perusteltua, koska silloin se palvelisi Suomen ja Pohjois-Norjan ja Pohjois-Venäjän välisiä kuljetuksia ja avautuvaa Koillisväylän liikennettä”, kirjoitti Huoltovarmuuskeskuksen johtava analyytikko **Hannu Hernesniemi** sähköpostissa kirjoittajalle 13.2.2018.

Lähteet:

- Väinö Voionmaa: Suomi Jäämerellä, 1918.
- Samuli Paulaharju: Vanhaa Lappia ja Peräpohjaa, 1923.
- Samuli Onnela: Oulun rata näköispainoksessa Kertomus Oulun rautatien rakentamisesta, 1986.
- Yhteistyöprojekti Suomi 90-vuotta, juhlanäytely Muurolan kirjastossa 1997.
- Erkki Lilja: Rovaniemen riemu, artikkeli Pitkoksilta pikiteille 2000.
- Valtion rautatiet osat I ja II 1912–1937, 1937.
- Kansalliskirjasto Hämmäläinen vuosikerta 1862 ja Oulun Wiikko-Sanomia 1886.
- Kuvernöörin kertomukset vuodelta 1857. Oulun kaupungin arkisto.

Joukkoliikenteen mullistuksessa

ETELÄISEN ESPOON JOUKKOLIIKENNE mullistui perinpohjaisesti marraskuussa 2017, kun pitkään ja hartaasti rakennettu Länsimetro saatiin viimein liikkeelle. Reilun kuukauden ajan julkinen liikenne kävikin ylikierroksilla, kun samaan aikaan Etelä-Espoosta pääsi Helsingin keskustaan tai sen lähelle niin seutubusseilla kuin metrollakin. Pääallekkaisuus loppui kuitenkin 3.1.2018 kun seutulinjat muuttuivat liityntälinjoiksi metroasemille, pääasiassa Matinkylään ja Tapiolaan. Liityntäliikenteen alkaminen saattoi varsinkin lehtiä lukemalla vaikuttaa erittäin kaoottiselta tilanteelta.

Omalla kohdalla metron tulo ja liityntäliikenne on muuttanut liikennekäyttäytymistä paljon. Matkat Helsinkiin ovat helpottuneet suuresti, varsinkin viikonloppuisin, kun bussin lähtöaikaa ei tarvitse enää varmistaa aikataulusta vaan voi vain rauhasa kävellä metroasemalle, ja juna saapuu kohdalle. Eniten elämää helpottaa se, että Helsingissä pääsee helposti muuallekin kuin Kamppiin kuin myös se, että Lauttasaaren läpi köröttely jäi pois.

Toisaalta ei omalla kohdalla metron tulo ollut pelkäämistä positiivista. Oma työmatkani Otaniemen perältä Tapiolaan Länsiväylän varteen hidastui merkittävästi, kun suoraan mennyt bussilinja 15 lyheni eteläisessä päässänsä päätymään Tapiolaan. Näin olleen vaihtoehtoiksi tuli lisätä kävelyitä molemmissa päissä ja siirtyä runkolinja 550 käyttäjäksi tai vielä enemmän alkamalla käyttää metroa. Vaikka metron tulosta ja olemassaolosta olenkin innoissani, ei se annetulla välillä ole mitenkään järkevä kulkuväline, sillä Tapiolan metroasema on nykyisellään vielä raakile ja raakileisuudesta johtuen huonoiten palveltu alue on juurikin eteläinen Tapiola. Aseman raakileisuus ja heikot kävely-yhteydet sopivatkin alueen autokeskeiseen ja kävelyviihamieliseen ilmeeseen erittäin hyvin.

Omat kokemukset tuovat toki hieman pohjaa, mutta en silti ole onnistunut näkemään mistä suurin osa metroon ja liityntäliikenteeseen osuvasta kritiikistä kumpuaa. Ei Länsimetro suinkaan ole täydellinen kulkuväline eivätkä kaikki vaihtopaikatkaan ole vielä sitä, mitä tällä tasolla pitäisi olla, mutta ei tämä silti selitä sitä kaikkea negatiivista, mikä on Länsimetron ympärille onnistuttu luomaan. Onhan se totta, että monesta osoitteesta matka Kamppiin piteni. Mutta kysymyksen voi asettaa myös toisin päin: minkä takia matka-ajan Kamppiin pitää olla ainoa mittari?



IIRO VAINIKAINEN

Kirjoittaja on liikennetekniikan maisteriopiskelija ja toimii Ammattinekerho Linkki ry:n puheenjohtajana sekä Maanmittarikillan maisterikapteenina.

Kuinka suuri osa matkoista todellisuudessa päättyi juuri Kamppiin ja kuinka monessa matkassa ennen oli pakollisena vaihto Kampissa? Nythän vaihto on vain siirtynyt keskustasta aluekeskukseen, ei sen enempää.

Eniten kuitenkin ihmetyttää Espoon kaupungin asenne, jossa kaupunki on suoraan tehnyt Helsingin seudun liikenteestä syyllisen kaikkeen, mikä Länsimetron yhteydessä on mennyt pieleen ja julistaa tätä näkemystään kaikkien aviisien sivuilla. Kaupunki kyllä esittää ja suorastaan vaatii, että HSL:n on saman tien lisättävä vuoroja ympäriinsä, varsinkin suorita linjoja takaisin Kamppiin. Rahaa ei sen sijaan olla halukkaita antamaan. Nykyisellä HSL:n linjojen maksunjako-kuviolla varsinkin seutulinjojen palauttaminen on kaikkein kiistanalaisin asia, sillä Espoon suunnan seutubussit kulkevat vain hyvin lyhyen pätkän Helsingin puolella tarjoamatta juuri mitään liikennettä helsinkiläisille, mutta kustannuksista suuri osa valuu silti helsinkiläisten veronmaksajien hoidettavaksi.

Liikennesuunnittelussa tai yleisesti julkisessa suunnittelussa ei ole sellaista asiaa kuin yksilön etu. Asiat tulee nähdä osana suurempaa kokonaisuutta, jossa tärkeintä on kokonaisuuden ja mahdollisimman suuren ihmismäärän yhteinen etu. Asian sisäistäminen tosin vaatisi vielä sen, että kaupungissa asuvana ihmisenä ymmärtäisi, että kaupungissa asuu niin suuria määriä ihmisiä, että oma epämukavuus saattaa olla monien muiden etu. Puhumattakaan niistä tuhansista uusista asukkaista, joiden asumisen uuden yhteydet mahdollistavat. Positiivisuutta peliin, vuoden päästä kukaan ei enää tätä episodua muista!

Länsimetron sähköinen huoltokirja on huollettavien kohteiden määrän sanelema ratkaisu

Huoltokirjan laatiminen oli yksi monista lupaehdosta, joiden tuli täytyä ennen Länsimetron käyttöönottamista.

ULLA VALTONEN, riskienhallinta- ja elinkaarijohtaja
Länsimetro Oy

Näkymä ratatunnelista, tekniikka sijaitsee sivukäytävän alla olevissa kanaaleissa, eikä rataosuudella juurikaan ole huollettavia kohteita ja laitteita vaan tekniikka on keskitetty noin 150 metrin välein sijaitseviin, ratatunnelit yhdistäviin yhdystunneleihin ja niiden laitetiloihin.

Metroliikenne välillä Ruoholahti–Matinkylä aloitettiin 18.11.2017. Liikenteen aloitusta edelsi monimutkainen käyttöönottovaihe. Alkutahtit käyttöönotonmenettelyille annettiin jo syksyllä 2009 louhintatöiden alkaessa, kun Espoon ja Helsingin kaupungit linjasivat, että koko metroinfran rakentaminen on rakennusluvan varaista.

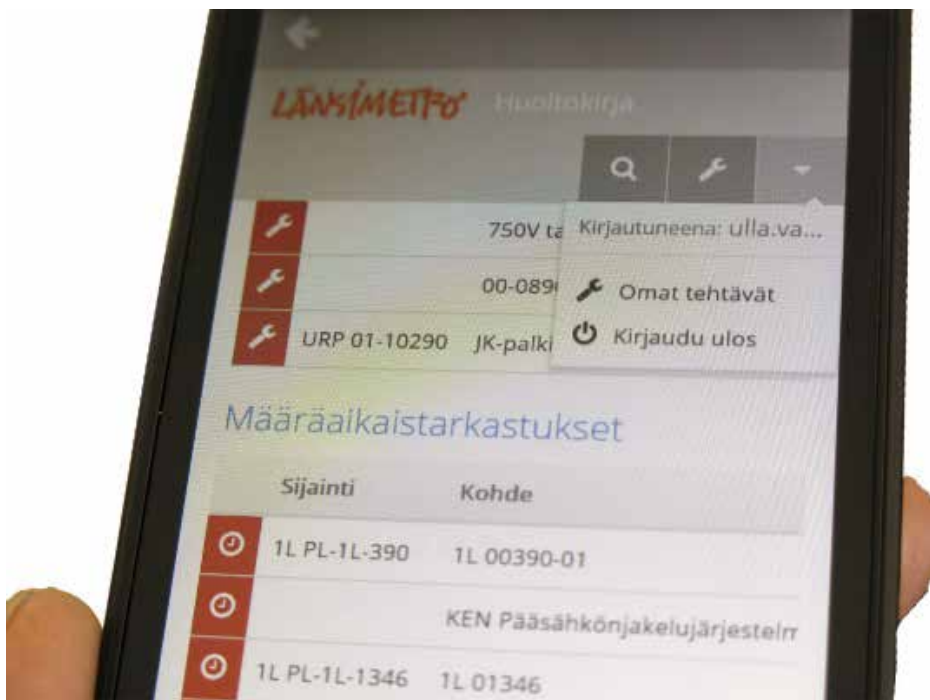
Linjauksesta seurasi monia infrahankkeelle epätyypillisiä toimenpiteitä koskien Länsimetro Oy:tä rataosuuden ja asemien omistajana, rakennuttajana, rakennushankkeeseen ryhtyvänä ja rakennuslupien hakijana. Länsimetro sai käyttöönottoluvat rakennusvalvontaviranomaisilta kaikkiaan yli sadalle myönnetylle rakennusluvalla syyskuussa 2017, kun lupaehdot tulivat täytetyiksi. Yhtenä monien muiden lupaehdojen joukossa oli huoltokirjan laatiminen.

Länsimetro on monessa mielessä infrahankkeena epätyypillinen. Siihen kuuluu 32 kiinteistöä ja 52 erilaista teknistä ja turvajärjestelmää sen lisäksi, että Länsimetro käsittää 28 kilometriä tunnelia, 14 kilometrin rataosuuden virtakiskoineen ja turvalaitejärjestelmineen, sekä 15 paineentasaus- ja savunpoistokuilua unohtamatta raiteenvaihtopaikkoja ja työtunneleita.

Koko metrolinja on jaettu palvelualueisiin, joissa jokaiseen kuuluu asema ja kilometrin verran rataosuutta sen itä- ja länsipuolella sekä kunkin palvelualueen ohjauksessa olevat 52 teknistä järjestelmää. Käytännössä siis järjestelmiä on todellisuudessa yli neljäsataa, kun ne määritellään palvelualueittain, ja näissä yhteensä reilusti yli 20 000 erilaista huollon kohdetta.

Lähtökohdat

Huoltokirjasta ja sen sisällöstä on annettu ohjeet ja määräykset maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä -asetuksessa ja ympäristöministeriön ohjeissa. Rakennuksen huoltokirjaan tulee olla ohjelmoituna sellaiset huoltotoimenpiteet koko elinkaaren ajalle, että rakennuksen toimivuus voidaan varmistaa kaikissa olosuhteissa. Edellä todetuilla volyyymeilla on selvää, että huoltokirjaa Länsimetrossa ei voitu toteuttaa ohjekansioina tai muulla tavalla fyysisinä ohjeina vaan huollettavien kohteiden suuren määrän sanelemana huoltokirjan tuli olla sähköinen.



Älypuhelimella on mahdollista ottaa yhteys huoltokirjaan juuri siellä missä huoltotyötä tehdään ja saada käyttöön tarvittavat huolto-ohjeet ja manuaalit.

Lähtökohdiksi asetettiin, että huoltokirjan tulee palvella arjen työvälineenä. Suunnitelmien, huolto-ohjeiden ja manuaalien on oltava käytettävissä siellä missä kulloinkin huoltotyötä suoritetaan ja juuri silloin kuin huoltotyö on käynnissä. Huoltotöiden kulku ja dokumentit on voitava tallentaa huoltokirjaan sähköisesti juuri silloin ja siellä missä huoltotyötä suoritetaan. Käytön tulee olla helppoa ja yksinkertaista internetin kautta tapahtuvaa ja mahdollista myös mobiililaitteilla.

Järjestelmän tulee olla reaaliajassa päivittyvä ja siihen tulee päivittyä myös kohteiden huoltohistoria. Yksinkertaisesti huoltokirjan ”pääkäyttäjä” on huoltohenkilöstö, jonka tehtävien sujuvuus tulee olla lähtökohdana koko järjestelmälle. Kaikista toimenpiteistä huoltokirjassa tulee järjestelmään jäädä jäljet käyttäjästä ja käyttöhetkestä. Käyttöoikeudet ovat henkilökohtaisia ja edellyttävät turvallisuussyistä myös henkilökohtaista salassapitositoumusta.

Keskeisinä vaatimuksina oli myös, että huoltokirjan tulee kattaa sekä kiinteistö- että ratajärjestelmät; käytännössä kaikki muu paitsi metrokalusto ja, että koko metrolinjalle laaditaan yksi yhteinen huoltokirjajärjestelmä, eikä esim. radalle ja kiinteistöille kullekin omaansa. Huoltokirjan käyttötarkoitus rajattiin huolto- ja kunnossapitotyön todentavaksi tiedonhallintajärjestelmäksi, eikä huoltokirjaan

sisällytetty liikenneoperaattorin tai kunnossapidon työn- eikä toiminnanohjauksellisia ominaisuuksia.

Käyttöoikeudet toimintaroolin perusteella

Suuresta huollettavien kohteiden, huolto-ohjeiden ja manuaalien määrästä johdettu kävi selväksi, että huoltokirjan käyttö on järjestettävä muulla tavalla, kuin luettelomalla huoltokohteita tai tehtäviä erikseen kullekin käyttäjälle tai käyttäjäryhmälle tai asettamalla huolto-ohjeita käyttöön esim. kansiorakenteiden mukaisesti, joista niiden etsiminen olisi työlästä. Käyttöoikeudet ja tehtävät määriteltiin toimintaroolien mukaisesti huoltoala / huolto(palvelu-)alue matriisissa, jolloin kullekin käyttäjälle voitiin määritellä juuri hänen vastuualueelleen kuuluvat tehtävät.

Käyttäjärooleiksi muodostuivat huoltohenkilö ja työnjohto, joiden käyttöliittymään latautuvat määräaikaistehdävät sekä vikakeikat, isännöinti, jonka käyttöliittymässä näkyvät edellisten lisäksi tämän vastuulla olevat omavalvontapalotarkastukset ja vuosittaiset teknisten ja turvajärjestelmien yhteiskoekäytöt, joita toteutetaan yhdessä pelastusviranomaisien kanssa. Metron teknisen valvomon käyttöliittymään latautuvat valvomosta käsin tehtävät koekäytöt laitteille, joita ei käytetä säännöllisesti, kuten kuilujen



Valvomosta käsin koekäytettävä savunpoistopuhallin Hanasaaren kuilun savunpoistokammiossa.

savunpoistopuhaltimet. Lisäksi käytössä on viranomaisrooli, jossa voidaan seurata huoltotehtävien ja rakennuksen toimivuuden varmistamisen toteutumista. Oma roolinsa on myös pääkäyttäjälle, joka hallinnoi järjestelmän käyttöoikeuksia.

Ohjelmoidut huoltotehtävät

Huoltotehtävät on luokiteltu määräaikaissiin tarkastuksiin ja huoltoihin ja kukin tehtävä on kohdistettu suoraan huollettavalle kohteelle, ei siis vain järjestelmille kokonaisuutena vaan niihin kuuluville yksittäisille laitteille siitä syystä, että jotkut järjestelmät, kuten turvala- ja palovesijärjestelmä, ovat todella laajoja ulottuen koko rataosuudelle. Kaikki tehtävät on jaksotettu koko käyttöiän ajalle ja turvajärjestelmiin kuuluvien laitteiden huoltotehtäville ja vikakeikoille järjestelmä pakottaa vasteajat.

Kukin käyttäjä voi ilmoittaa havaitsemistaan vioista kohdistuen ilmoituksen joko järjestelmään, yksittäiseen laitteeseen tai määritellen vikakohteen sijainnin. Järjestelmä generoi kesken jääneistä tehtävistä viankorjaustehtävän automaattisesti. Kaikissa käyttäjärooleissa käsillä olevaa huoltotehtävää koskevat tekniset asiakirjat, ohjeet ja manuaalit ovat käytettävissä ja avautuvat kohteessa suoraan huoltohenkilön käyttöliittymään.

Haku- ja raportointitoiminnot on toteutettu periaatteella, että kukin käyttäjä voi laatia järjestelmässä omaa käyttötarkoi-



Kuva käyttöliittymän hakukentästä. Hakukohde ylinnä voi olla myös tehtävä tai järjestelmä. Valitun hakukriteerin mukaan järjestelmä tarjoaa erilaisia vaihtoehtoisia hakukriteereitä kuten sijainti, tehtävätyyppi, huoltoala jne.



Kaavio tiedonhallinnan kokonaisuuden järjestelystä. Projektiportaali on hanketietoa tuottava ja tallentava osa ja sähköinen huoltokirja sekä pelastussuunnitelmat tietoportaaalia käyttävä osa. 3D mallin yhteensopivuus käyttöliittymäksi on testattu demoasteelle.

tustaan parhaiten palvelevat raportit lähes rajattomien hakuehtojen. Määrämuotoisia raportteja huoltokirja ei siis tuota, vaan kukin käyttäjä voi tehdä ja tallentaa hakuja ja raportteja vastaista käyttötarvetta varten, ajan, sijainnin, tehtävän, laitteen, järjestelmän, huoltoalan ja -alueen jne. mukaan.

Huoltokirja – osa laajempaa tiedonhallinnan kokonaisuutta

Huoltokirjan taustalla on huomattavasti sitä laajempi tiedonhallinnan kokonaisuus, jonka lähtökohdanna on, että tieto kerätään suoraan sen syntyä lähteeltä ja että tiedon on tiedettävä paikkansa fyysisessä metroympäristössä. Lisäksi tiedonhallintaa on ohjannut se, että järjestelmään tallennetaan vain sellaista tietoa, jolla on elinkaaren mitainen käyttötarkoitus, joten Länsimetron lukuisten urakoiden sopimusasiakirjoja ei järjestelmästä löydy.

Tiedonhallintaa varten on luotu keskitetty tietokantajärjestelmä (tietoportaaali),

joka muodostaa keskeisen osan tiedon tallentamisen, kohdistamisen ja elinkaaren aikaisen tiedon käytön ja hallinnan ympäristössä. Tietoportaalissa ylläpidetään mm. suunnitelma-, rakennustuote- ja materiaalitietoja, pelastussuunnitelmia, sisältäen pelastuslaitosten koulutusmateriaalit ja sähköistä huoltokirjaa, joka ”lukee” huollon ohjeet ja manuaalit suoraan tietoportaalista. Tiedon keräys sen syntyä lähteeltä on järjestetty niin, että kaikki tallennettu tieto kiinnitetään paikkatietoon metrolinjalla ja asemilla joko paalulukuun tai huonetilanumeroon perustuen.

Tällä hetkellä tietoportaalissa on huoltokirjan käytössä noin puoli miljoonaa yksittäistä huollon kohteisiin ja fyysiseen paikkaan kohdistettua teknistä dokumenttia. Huoltokirjaa kehitetään edelleen Länsimetron kakkosvaiheen Matinkylä–Kivenlahti välin rakentuessa niin, että sen valmistuessa järjestelmä kattaa koko Länsimetron osuuden.

MATTI-hanke

– Vantaan infran elinkaaren hallinta 2020-luvulla

Vantaan maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimialalle kehitetään uutta MAankäytön Toimintamallia ja Tietojärjestelmää (MATTI), joka on digitaalinen kokonaisratkaisu maankäytön, kaavoituksen, rakennusvalvonnan ja kuntateknisen infran elinkaaren hallintaan.

HENRY WESTLIN, Vantaan kaupunki

MATTI-hankkeen ytimessä on operatiivinen ja semanttinen 3D-kaupunkimalli eli suomeksi sanottuna älykäs kaupunkimalli erotuksena havainnollistamisessa käytetyistä, ulkoisesti näyttävistä ns. pelimalleista.

MATTI-hankkeen kehitystyö alkoi vuoden 2016 syksyllä. Tulevan kesän kynnyksellä otetaan käyttöön hankkeen

ensimmäinen julkaisu, joka sisältää kaupunkimallin hallinnan sekä yleis- ja asemakaavoituksen. Nyt puolentoista vuoden aktiivisen työrupeaman jälkeen MATTI alkaa vihdoinkin paljastamaan todelliset piirteensä ja olemuksensa ensimmäisen julkaisun testaajillemme. MATTI on kokonaisuudessaan käytössä vuoden 2019 alkupuolella.

MATTI-hankkeen hankinnan perussyyt löytyvät hankintalainsäädännöstä ja

vanhoissa järjestelmissämme ilmenneistä puutteista. Toimialan entiset keskeiset ICT-järjestelmät oli hankittu pääosin 1980-luvulla, kuten useassa muussakin kunnassa. Ratkaisu oli hajautettu, järjestelmätoimittajia oli useita eivätkä järjestelmät olleet kaikilta osin yhteensopivia. Ne ohjasivat siilomaiseen toimintaan, tietojen siirto järjestelmästä toiseen vaati manuaalisia työvaiheita eivätkä ne oikeastaan tukenet tietomallitekniikan hyödyntämistä. >

Vantaa siirtyy MATTI-hankkeen etenemisen myötä määrätietoisesti julkisen kaupunkitilan tietomallipohjaiseen suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon. Kuva on vuoden 2015 asuntomessualueelta Kivistöstöstä.



KUVA LISIVÄHÄTALO

Ainutlaatuisen monipuolinen järjestelmäkokonaisuus

Esri Finland Oy:n ja M-Files Oy:n yhteistyökumppaneineen toimittama kokonaisratkaisu sisältää kartta- ja paikkatiedon, prosessiperusteisen toiminnanohjauksen sekä asian- ja dokumenttienhallinnan. Yhtä monipuolista paikkatiedon ja toiminnanohjausjärjestelmän kytkevää järjestelmäkokonaisuutta ei ole aiemmin toteutettu Suomessa eikä juuri muuallakaan maailmassa. Hankinnan kokonaisarvo sopimuskaudella on lähes 12 miljoonaa euroa.

Maankäytön suunnittelun osalta pääkäyttöliittymänä toimii ArcGIS Pro. M-Files-tiedonhallintaratkaisu sisältää toiminnanohjauksen lisäksi asianhallinnan, projektienhallinnan (hankeyhteistyö), dokumenttien- ja tiedostojenhallinnan sekä käyttöarkistoinnin.

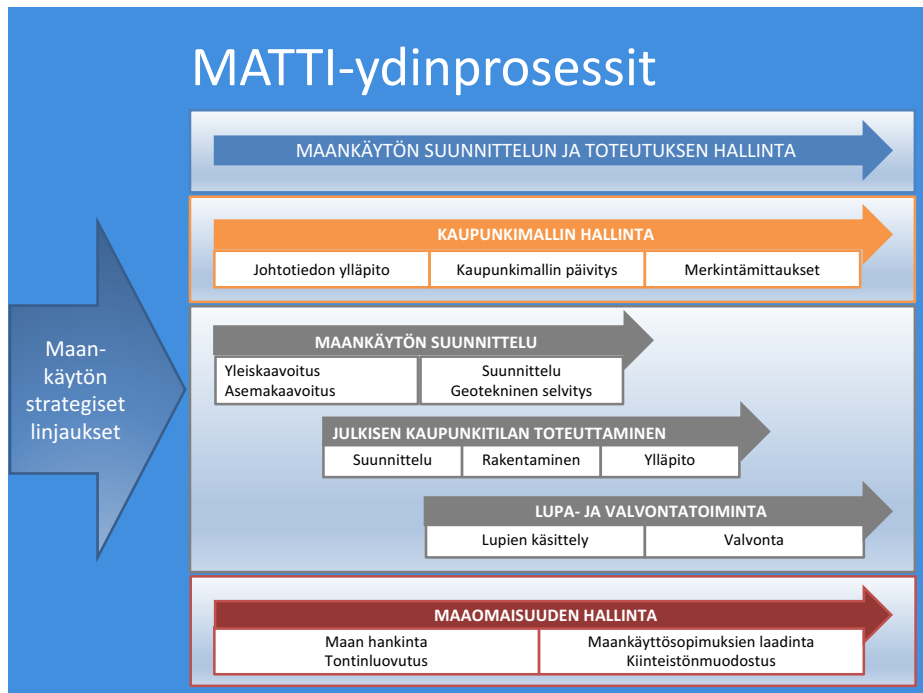
Julkisen kaupunkitilan toteuttamisen suunnittelun osalta käyttöliittymänä toimii Novapoint BASE. Kunnossapidon pääkäyttöliittymänä toimi ArcGIS Pro, jonka kautta ylläpidetään kaupunkimallissa olevia julkisen kaupunkitilan kohteita. Infran kunnossapitoon liittyy myös tietojen ylläpitoa kentällä maasto-olosuhteissa hyödyntäen ArcGIS Portalia mobiilisovellusten kautta. Nebula tarjoaa pilvipalvelualustan.

Rakennuslupien ja julkisen kaupunkitilan lupien lupa- ja valvontaprosessit hallitaan osittain MATTI-hankkeessa ja osittain Solitan lupapiste.fi-portaalissa. Kaikki lupatiedot ovat reaaliaikaisesti käytettävissä kaupunkimallissa rajapinnan kautta. Ympäristökeskuksen lukuisat lupaprosessit on sovittu ratkaistavaksi vasta myöhemmin.

Järjestelmän lisäksi kehitetään uusi toimintamalli

Kokonaisjärjestelmän lisäksi MATTI-hankkeessa kehitetään uusi digitaalinen toimintamalli. Uusi tietojärjestelmä ei yksinään takaa toimialan digiloikan onnistumista, vaan kaikki keskeiset prosessimme pitää käydä läpi ja uudistaa 2020-luvun vaatimustasolle. Käytännössä suurin osa potentiaalista hyödyistä, mutta myös omasta kehittämispanostuksestamme, liittyy toimintamallityöhön.

Työn aluksi määritettiin toimialan pääprosessit MATTI-hankkeen mukaisiksi täysin riippumatta nykyisestä organisaatorakenteestamme ja tulosalueiden ydinprosesseista. Vanhoista tutuista toimintavoista pois oppiminen sekä uusien digitaalisten toimintamallien oivaltaminen



ja kuvaaminen vaativat runsaasti työtä ja koordinoitua, jottei uusien toimintamallien asemasta päädyttäisi edelleen kuvaamaan vanhoja prosesseja ja työnkuluja.

Uusien yhtenäisten toimintatapojen jalkauttaminen ja juurruttaminen tulee vaatimaan valtavasti työtä koko organisaatiolta ja kuormittaa erityisesti esimiehiämme. MATTI-hankkeeseen on tällä hetkellä kytketty toimialalta oman työn ohella yhteensä yli 40 henkeä, joista ainoastaan muutama toimii päätoimisena. Hankkeen onnistumisen ehdoton edellytys avoimen viestinnän lisäksi on, että koko toimialan johto sitoutuu siihen ja seuraa säännöllisesti hankkeen etenemistä.

Vantaalla oman tuotannon osuus on edelleen vahva eikä näköpiirissä ole merkittäviä tuotantotapojen muutoksia. Kaupunki vastaa kaikesta yleis- ja asemakaavoituksesta sekä tonttien lohkomisesta. Katujen ja puistojen kunnossapidosta kaupunki tekee omajohtoisesti n. 75 %, rakentamisesta n. 35 % ja suunnittelusta n. 5–15 %.

Rakennettu kaupunki ja samalla työmäärämme kasvavat koko ajan, joten toimialan ydinprosesseja on pakko sujuvoittaa sekä lyhentää suunnittelun ja rakentamisen läpimenoaikoja. Osaamisen kehittämisenäkökulma on myös hyvin vahva, sillä digitalisaatio edellyttää nykyiseltä henkilöstöltämme aivan uudenlaista osaamista, jota kaikkea ei ole järkevää ostaa ulkopuolelta. Mikäli olisimme puhdas tilaajaorganisaatio, niin tietojärjestelmä- ja toimintamallityön tavoitteet olisivat tyystin toisenlaiset.

Tietomallipohjaiseen suunnitteluun

MATTI-hankkeen etenemisen myötä Vantaa siirtyy määrätietoisesti julkisen kaupunkitilan eli katujen ja puistojen tietomallipohjaiseen suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon. Tietomallitekniikalla parannetaan kuntainfran suunnitelmien, toteutuksen ja omaisuudenhallinnan laatua, tiedon elinkaaren järjestelmällistä hallintaa sekä tiedon joustavaa liikkumista prosessien eri vaiheiden ja toimijoiden välillä.

Kukaan ei usko, että tietomalleihin siirrytään yhdessä yössä vuoden 2019 alkupuolella, mutta tulevaisuuden linjausten ja tavoitteiden on oltava hyvin selkeitä ja ymmärrettäviä. Infran suunnittelu ja kunnossapito sisältyvät jo MATTI-hankkeen toiseen julkaisuun, jonka suunnittelu aloitetaan maaliskuun 2018 aikana ja määrittelyvaiheen sprintit myöhemmin keväällä.

Infran elinkaaren tietomallitekniikan käyttöönottoon liittyy toistaiseksi paljon ratkaisemattomia asioita erityisesti kunnossapidon osalta, kuten mitä tietoja toteutamalleista siirretään kaupunkimalliin, mitä kadun ominaisuustietoja pidetään yllä ja miten tiedot rikastetaan, kun kohde tulevaisuudessa palautuu saneeraussuunnitteluun ym.

Katu- ja puistoverkoston inventointitekniologia mm. kuvankäsittelyyn perustuvat menetelmät kehittyvät koko ajan voimakkaasti ja MATTI-hankkeen kaupunkimallissa pystymme hyödyntämään ja ylläpitämään tätä kaikkea tietoa reaaliaikaisesti.

Toiminta tehostuu ja vuorovaikutus lisääntyy

Toiminta tehostuu läpi koko organisaation, koska johdolla on reaaliaikainen tilannekuva esimerkiksi vuosittaisen suunnittelu- ja rakentamishjelman etenemisestä. Tiedot (esim. kiinteistö- ja kaavatiedot) kirjataan jatkossa vain kerran ja yhteen paikkaan, josta ne ovat saatavilla kaikkiin muihin prosesseihin. Keskitetty tietovarasto lisää tiedon laatua ja samalla varmistetaan dokumenttien saatavuus, versionhallinta, jäljitettävyyden ja oikeellisuus.

Vuorovaikutus ja avoimuus kaupungin ja kuntalaisten välillä lisääntyy ja samalla ulkoisten suunnittelijoiden ja rakennuttajien tiedon saatavuus paranee. Kaupungin tuottama avoin data mahdollistaa hyvän alustan sovelluskehittäjille.

Työnkulkua tehostetaan toiminnanohjausjärjestelmän ja roolipohjaisten käyttöoikeuksien avulla, jolloin turha odottelu ja hukkatyö vähenevät. Jatkossa työsuorituksia ohjataan herätteillä esim. kunnossapitäjälle välitetään mobiililaitteeseen ilmoitus kadussa olevasta kuopasta. Kun työsuoritus on valmis, niin se kuitataan valmiiksi.

Kaupunkimalli päivittyy automaattisesti ja päivitystapahtumasta jää malliin jälki metatietona (kuka, mitä, milloin). Vastaavasti suunnittelussa lähtötietojen kerääminen ja lähtötietokokousten tarve vähenevät, koska järjestelmä ”tekoälymäisesti” ehdottaa ja analysoi kunkin suunnitteluvaiheen tarvitsemat lähtötiedot ja ohjelmistot etukäteen suunnittelijan työpöydälle ottaen huomioon rooliperusteisuuden ja historiatiedot.

Suurimmat rahalliset hyödyt arvioidaan tulevan tietomallipohjaisesta maarakentamisesta sekä työaikasäästöistä prosessien tehostuessa. Samalla lisärekrytointien tarve vähenee merkittävästi.

Kaupungininsinööri Henry Westlin johtaa kuntatekniikan keskuksen tuotosaluetta ja toimii MATTI-hankkeen tuoteomistajana ja ohjausryhmän puheenjohtajana.



Kotimaista tehoa pölynsidontaan

TETRA:n kalsiumkloridi – CC road® sitoo pölyn tehokkaasti

Pölynsidonta on tärkeä osa tiestön kunnossapitoa. Sillä parannetaan ajamisen turvallisuutta ja luodaan puitteet terveelliselle ja viihtyisälle ympäristölle. TETRA Chemicalsin tuottama CC road® sitoo pölyn tehokkaasti ja pitkäaikaisesti säästäten monta kallista sorakuormaa. CC road® soveltuu erinomaisesti esimerkiksi sorateiden, katujen, raviratojen sekä piha-alueiden pölynsidontaan.





Ohutpintauspäällysteet säästävät
luonnonvaroja ja ympäristöä.

Kestävämpiä asfalttipäällysteitä

Päällysteiden elinkaareen ja niiden ympäristövaikutuksiin voidaan vaikuttaa valitsemalla kestävästi valmistettu, vihreämpi päällyste. Se tarkoittaa esimerkiksi kierrätetystä materiaalista valmistettua asfalttipäällystettä tai sellaista päällystettä, jonka elinkaari on pidempi. Myös asfalttimassan valmistustavalla tai ekologisimmilla polttoainevalinnoilla voidaan vähentää päästöjä.

SARA VÄÄNÄNEN, NCC Industry

Suomi on sitoutunut EU:n päästötavoitteisiin. EU:n asettama tavoite on vähentää kasvihuonepäästöjä 40 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. EU:n asettamat päästötavoitteet ovat tiukat, mutta esimerkiksi Suomen suurimmat kaupungit ovat asettaneet itselleen vieläkin kunnianhimoisempia päästötavoitteita: ne ovat päättäneet olla hiilineutraaleja vuo-

teen 2030 mennessä. Nämä tavoitteet vaativat avarakatseista ideointia ja toimintaa.

Kiertotalous säästää luonnonvaroja
Ihmiskunta käyttää nykyisin puolet enemmän luonnonvaroja kuin mitä maapallo pystyy uusiutuvasti tuottamaan. Ollaan tilanteessa, että meidän on pakko tehdä jotain elinympäristömme säilymiseksi. Onneksi ratkaisuja on jo olemassa!

Kiertotalouden suurin arvo ei ole jätteesä. Lähtökohtana tulee olla materiaalin mahdollisimman tehokas kierto ja jätteen synnyn ehkäisy, ei siis mahdollisimman suuren jättemäärän hyödyntäminen raaka-aineena tai energiana. Kiertotalous pyrkiikin hyödyntämään materiaalien ja tuotteiden sekä niihin sitoutuneen arvon kiertoa mahdollisimman pitkään. Kiertotaloudessa tuotanto ja kulutus synnyttävät



Vanhaa asfalttia poistetaan jyrsimällä ja se voidaan käyttää uudelleen. Vanhan päällysteen materiaali tutkitaan ja kovan kiven rouheet varastoidaan erikseen.

mahdollisimman vähän hukkaa ja jätettä. Suunnittelussa ja valmistuksessa tulisi ottaa huomioon myös uusien valmistettävien tuotteiden materiaalit. Tuotteen käyttöiän päätyttyä kaikkien osien pitää olla hyödynnettävissä mahdollisimman tehokkaasti ja turvallisesti uudelleen niin, että niiden arvo säilyy.

Asfalttiteollisuudessa kierrättäminen on oivallettu. Uusioasfalttipäällyste on erittäin hyvä tapa kierrättää vanhaa asfalttia, joka olisi muuten jätettä. Järkevä käytöstä poistetun asfalttimateriaalin käyttö säästää arvokkaita luonnonvaroja: kiviainesta ja bitumia. Vanhaa asfalttia käytetään tehokkaasti uudelleen, lisäksi massoissa voidaan korvata neitseellisiä materiaaleja mm. kuonilla, tuhkillä ja puhtaalla kattohuovalla. Tärkeää on, että kierrättäessä ymmärtää mitä tekee, mihin ja kuinka uusiomateriaaleja kannattaa käyttää. Esimerkiksi kantavassa kerroksessa jäykempi uusioasfaltti jopa lisää kantavuutta ja on näin parempi ratkaisu. Vilkasliikenteisillä teillä käytetty tiesekoiteinen remix-uusiointausmenetelmä hyödyntää kulutuskestäviä kovia kiviä uudelleen.

Asfalttinormeissa vanhan asfaltin kiertäys sallittiin ja mahdollistettiin jo 80-luvulla. Noista ajoista tuotteet ovat kehittyneet valtavasti. On arvoitu, että tällä hetkellä asfalttiteollisuuden kierrättämällä vanhalla asfaltilla vähennetään Suomessa hiilidioksidipäästöjä vuosittain jopa 10 000 tonnia.

Kestävämmillä päällysteratkaisuilla pidempi elinkaari

Asfalttipäällysteen elinkaaren ja pitkäaikaiskestävyyden lisääminen säästää myös luonnonvaroja. Panostamalla kulumis-

tävytteen ja säänkestävyyteen voidaan päällystekertoja vähentää useilla vuosilla. Harvemmista päällystyskerroista aiheutuu tietysti myös vähemmän tietöitä ja pysähdyksiä. Pysäytyksilläkin on vaikutusta ilmastoon. Tärkeää on valita oikea päällyste oikeaan käyttötarkoitukseen. Erittäin vaativiin kohteisiin on kehitetty päällysteitä, joiden suunnittelussa on panostettu esimerkiksi raskaisiin kuormituksiin ja renkaiden hiertovaikutuksen ehkäisemiseen.

Asfalttimassa koostuu bitumista, kiviaineksesta, täyteaineista, kuten kalkista, kivituhkasta tai lentotuhkasta sekä mahdollisista päällystettä parantavista lisäaineista, kuten mm. luonnonasfalteista tai kuiduista. Osa kiviaineksesta voidaan korvata asfalttirouheella tai kuonalla, bitumia voidaan korvata puhtaalla kattohuovalla ja tietysti asfalttirouheestakin saadaan bitumia. Käyttökohde määrittelee kiertäysmateriaalien käytön.

Koostumus ja rakeisuus määräytyvät asfalttityypeittäin. Karkearakeiset päällysteet kestävät kulutusta paremmin. Kivimastikiasfaltti (SMA) onkin kehitetty vilkasliikenteisille teille kovaan käyttöön. SMA-massan kiviainesrakeisuus on karkeampi kuin AB-massan. Lisäksi SMA-massan mastiksi, eli kiviä toisissaan kiinni pitävä massa sisältää hienoaineksen ja sideaineen lisäksi selluloosakuitua, kiertettyä sekin!

Asfalttipäällysteen tilavuudesta kiviainesta on yli 90 %. Kiviaineksen geologiset ominaisuudet sekä mekaanis-fysiikaaliset ominaisuudet vaikuttavat eniten asfalttipäällysteiden kulutuskestävyyteen. Tärkein yksittäinen geologinen lujuuteen vaikuttava tekijä on kiviaineksen mineraalikoostumus ja mekaanis-fysiikaalisista omi-



Ohutpinta ViacoGrip kestää hyvin liikenteen kulutusta tavallista rakeisemman päällystetä massan ja siinä käytettävän kiviaineksen vuoksi. Se on liikenteelle turvallinen, sillä rakeinen pinta antaa hyvän pidon sateellakin. Pinta on hiljainen ja sitä voi myös värjätä.

naisuuksista tärkeimpiä ovat kiviaineksen raekoko ja kivirakeiden muoto.

Tienpintojen kulumiseen vaikuttaa myös ulkoisia tekijöitä, esimerkiksi liikennemäärä ja ajonopeus, tien profiili, mutkaisuus ja mäkyisyys sekä talviolosuhteet. Nastarenkaat kuluttavat tien pintaa tehokkaasti. Jos tie ei talviaikaan ole lumipolanteella, nopeutuu myös urautuminen. Talvella urautuminen johtuu kiis henkilöautojen nastarengaskulutuksesta. Nastarenkaiden kieltäminen ei ole ratkaisu urautumiseen, sillä toisaalta ne myös karkeuttavat tietä ja se lisää liikenneturvallisuutta. Kesäaikaan raskas liikenne aiheuttaa asfaltin deformaatiourautumista. Nämä muodonmuutokset johtuvat lämpötilasta, voimasta ja liikkeestä. Urautumiseen voidaan vaikuttaa asfalttimassojen reseptiikalla. Tarkoituksenmukaisten kiviaines- ja bitumivalintojen lisäksi massoihin voidaan lisätä esimerkiksi gilsoniittia, eli luonnonasfalttia tai muita lisäaineita, jotka ehkäisevät muodonmuutoksia.

Luonnonvaroja voidaan säästää myös tekemällä ohuempia päällysteitä. Tällöin täytyy kuitenkin valita ja käyttää parhaita

mahdollisia saatavilla olevia raaka-aineita ja selvittää, että tien kantavuus on kuormitukseen nähden riittävä. Ohutpintausmassojen suunnittelussa on panostettu karkeaan ja kestäväan kiviainekseen sekä mastiksiin, joka pitää kivirakeet tiukasti kiinni toisissaan. Oikeissa paikoissa ja oikein käytettynä ohutpinnoitteilla kasvatetaan päällysteen elinkaarta samalla kun päällystettävää pinta-alaa pystytään tekemään enemmän samalla kustannuksella.

Liukkauden torjuntaan käytetty tie-suola ja hiekoitus vaikuttavat myös huomattavasti tienpintojen kulumiseen. Pölynmuodostuksen kannalta merkittävä tekijä on hiekoitushiekan ja nastarengaskulutuksessa tienpinnasta irronneen hienoaineksen aiheuttama hiontavaikutus. Tienpinnan märkyys edistää osaltaan vaurioitumista, koska märkä pinta kuluu kuivaa pintaa voimakkaammin. Tiellä ja tien rakenteessa seisova vesi aiheuttaa myös päällysteen reikiintymistä. Talvi- ja kesähoidon kustannukset ovat verrattain pienet päällystykseen verrattuna. Kuivatuksesta huolehtimalla, vettä patoavia lumivalleja ja reunapalteleita poistamalla, saadaan päällystetyn tien elinkaarta pidennettyä merkittävästi.

Vihreämmät valmistustavat

Asfalttimassaa voidaan valmistaa vähäisemmällä ympäristökuormituksella. Massan valmistus aiheuttaa noin 40 % tienpäällystystöiden hiilidioksidipäästöistä. Siksi on ensiksi keskitytty valmistuksen päästöjen pienentämiseen, koska sen päästövaikutukset ovat suurimmat.

Asfalttimassaa voidaan valmistaa matalammassa lämpötilassa heikentämättä

sen laatuominaisuuksia. Perinteisillä menetelmillä tämä ei onnistu, vaan se on pitkäikäisen tuotekehityksen tulos. Massoihin voidaan lisätä joko orgaanisia tai kemiallisia lisäaineita, joilla parannetaan tartuntaominaisuuksia. Massaa voidaan valmistaa myös vaahdottamalla, mihin käytetään erikoislaitteistoa. Näin massaa voidaan valmistaa ympäristöystävällisemmin täysin ilman lisäaineita. Vaahdottamalla sideaineen viskositeettia lasketaan väliaikaisesti valmistuksen yhteydessä, jolloin sideaine peittää kiviainekseen täydellisesti. Matalalämpöasfalttien sekoituslämpötilaa voidaan laskea useita kymmeniä asteita ja näin voidaan asfaltintuotannon hiilidioksidipäästöjä vähentää noin 15–25 % perinteisesti valmistettuun kuuma-asfalttiin verrattuna.

Valmistusmenetelmä pienentää myös muita ympäristövaikutuksia, eli kasvihuonekaasujen ja savukaasupäästöjen määrää. Koska savua, hajua tai voimakasta lämpöä ei juurikaan synny, myös työympäristö paranee. Valmistusteknologia yhdistettynä biopohjaiseen polttoaineeseen pienentää päästöjä ympäristöön entistä enemmän. Biopohjaisten polttoaineiden käyttö on Suomessa vielä kokeiluasteella, mutta esimerkiksi muissa Pohjoismaissa niistä on vuosien käyttökokemus – läpimurto maassamme ei ole siis enää kaukana!

Käytännön kokeet, laboratoriotestit sekä projektiseuranta useiden vuosien ajalta osoittavat, että matalalämpöinen asfaltti on vähintään yhtä kestävä päällyste kuin perinteinen kuuma-asfaltti. Matalalämpösekoitustekniikalla asfalttimassasta tulee helpommin tiivistyvää. Päällysteestä tulee jopa normaalia tiiviimpi, mikä taas

Asfalttitehdas Espoon Ämmäsuulla. Tehtaalla hyödynnetään asfalttirouhetta ja voidaan valmistaa Green Asphaltia.



vähentää päällysteen vaurioitumisriskiä ja parantaa säänkestävyyttä. Testeissä on osoitettu, että matalalämpöpäällysteillä voi olla jopa parempia tyhjätälä-, tarttuvuus- ja kestävyysominaisuuksia kuin perinteisellä kuuma-asfaltilla. Massan valmistustavasta johtuen sideaineen elastiset ominaisuudet säilyvät paremmin. Matalampi valmistuslämpötila tarkoittaakin, että asfaltin sideaine, bitumi, kovettuu vähemmän. Tämä taas pidentää matalalämpöteknikalla valmistetun päällysteen ikää ja senkin vuoksi on vihreämpi valinta.

Tulevaisuus on jo ovelta

Meillä on siis enää 12 vuotta aikaa päästä asetettuihin tavoitteisiin, sitä ei ole vielä kaikilta osin ymmärretty. Voi myös olla, että ei ole oivallettu niitä kaikkia keinoja, joilla tavoitteet voidaan saavuttaa. Hiilineutraalin yhteiskunnan rakentaminen edellyttää toimia kaikilla tasoilla. Kierrätetyillä materiaaleilla on perinteisesti ollut huono kaiku, mutta niin ei tarvitse olla. Kehitys kehittyä ja uusia kiertotaloutta edistäviä liikeideoita kehitellään jatkuvasti. Kestävä kehitys ei suinkaan tarkoita taantumista ja luopumista. Asfaltti, joka mielletään low-tech-tuotteeksi, on itse asiassa kaikkea muuta!

Vihreämpi ajattelu vaatii erityistä hyväksymistä ja oivaltamista, sekä tietysti käytännön tekoja. Suunnitelmallisuus ja kokonaisuusien hallinta parantavat teiden ja katujen kuntoa pitkällä tähtäimellä, jolloin voidaan vähentää paikkaustöitä. Samalla rahalla päästäänkin muutamassa vuodessa parempiin tuloksiin. Pitää ymmärtää, että kokonaisuus koostuu pienien pienistä osista. On aika vihdoon ryhtyä toimiin!



Logistiikkakeskuksen sisäätulo päällystettiin NCC ViacoRoundtop-päällysteellä. Se kestää paremmin raskaan liikenteen hiertävää kulutusta.

Talvitiipäivät 2018 Lahdessa



Lahti tarjosi jälleen hienot talviset olosuhteet Talvitiipäivät-tapahtumalle. Pakkastakin oli tapahtuman aikaan, 7.–8.2.2018, varsin kohtuullisesti verrattuna edelliseen kertaan Lahdessa vuonna 2010, jolloin pakkasen paukkui -25:ssä asteessa. >

LIISI VÄHÄTALO

Näyttelyn, työnäytöksiä sekä seminaareja perinteisesti sisältänyt tapahtuma keräsi kävijöitä edellisvuosien tapaan. Näyttelyssä oli molempina päivinä runsaasti kävijöitä ja aktiivinen tunnelma, ja työnäytökset olivat jälleen kerran tapahtuman näyttävää kohokohtia.

Kaksipäiväiseen kansainväliseen seminaariin osallistui 290 henkilöä, kotimaasta 219 ja ulkomailta 71. Kaikkiaan vieraita oli seitsemästä maasta. Ennen varsinaista seminaaria tiistaina oli mahdollista osallistua vierailuun Lahden eteläisen kehätien Big Roomissa. Ekskursiolle osallistui bussilastillinen seminaarilaisia.

Yksityisteiden Talvipäivä kokosi keski- viikkona 180 osanottajaa yksityistieasioi- den äärelle.

Torstain opiskelijatilaisuuteen osallistui noin 180 opiskelijaa opettajineen. Opiskelijaryhmiä tuli kuudesta oppilaitoksesta: Savonia AMK, Kaakkois-Suomen AMK (XAMK), Tampereen AMK (TAMK), Keski-Uudenmaan koulutuskuntayhtymä Keuda, Saimaan AMK (Saimia) sekä Hämeen AMK (HAMK).



Kansainvälisen seminaarin ekskursiolla tutustuttiin Lahden eteläisen ohikulkutien Big Roomiin.



Tuokiokuvia näyttelystä.



Veekmas Oy palkittiin kunniamaininnalla pitkäjänteisestä tiehöyliä kehittämisestä sekä tiehöylänkuljettaja Markku Nenosen ammattitaidosta.



Työnäytöksissä koneet ja laitteet sekä kuljettajien taidot punnitaan

Talvitiepäivien perinteisen työnäytöksen valmistelu oli aloitettu jo aikaisin edellisen vuoden puolella, mutta kuten talvikunnossapitoon kuuluu, niin lopullisten valmistelujen tarve selviää vasta useimmiten edellisenä päivänä. Tällä kertaa olosuhteet olivat Lahdessa mukavan talviset ja näytöskentän reunoille oli varastoitu lunta sopivien aurasolosuhteiden rakentamiseksi.

TONI KORJUS

Työnäytöksen valmisteluryhmä saapui paikan päälle tiistaina 6.2. ja aloitti alueen aitaamisen sekä kentän valmistelutyöt. Sopivat lumiolosuhteet auraajille rakennettiin levittämällä lumi penkoista ken-

tälle ja pehmentämällä sekä tasoittamalla kenttä lingon avulla. Polannetta tehtiin jäädyttämällä näytösalueen reunaa. Lahden messukeskuksen piha on aavistuksen pieni suuren kaluston työnäytöksiä varten, mutta toisaalta yleisölle saatiin hyvä näkyvyys koko näytösalueella ja kenttä tuli

valmisteltua tiistain aikana todella nopeasti näytöskuntoon.

Työsuoritukset ja kalusto arvosteltiin ensimmäisessä näytöksessä

Ensimmäisen näytöspäivän aamuna pidimme kuljettajien kanssa lyhyen briif- >



Työnäytökset keräsivät jälleen paljon yleisöä.



Arvostelulautakunta tutkii Soukkion osittaista ja kokoleveää hiekoitusjälkeä.

fitilaisuuden ja sovimme kaluston lähtöjärjestyksestä. Tämän jälkeen kuljettajat pääsivät vapaasti tutustumaan näytöksenttään ja harjoittelemaan alueelle. Sillä välin puheenjohtaja kiirehti kirjoittamaan puhtaaksi juuri sovittua lähtölistaa sekä valmistelemaan arvostelulautakunnan esikokousta.

Aamupäivän aikana lautakunta kävi läpi näytökseen osallistuvaa kalustoa sekä näytösten arviointikriteerejä. Lautakunnan jäsenistössä oli sekä kokeneita konkareita sekä ensikertalaisia, joten ryhmän kokoonpano oli erinomaisen onnistunut. Kun

lautakunta oli käynyt arviointikriteerit ja työnäytöksen kulun läpi olikin jo aika pukea lämpimät varusteet päälle ja siirtyä näytösalueen tuntumaan.

Talvikunnossapidon luonteeseen kuuluu, että viimehetken muutoksia tulee lähes poikkeuksetta, ja tälläkin kertaa yksi kuorma-autoista joutui jättämään näytöksen väliin pakollisten työtehtävien takia. Ei muuta kuin lähtöjärjestyksen muutokset vielä kerran kuuluttajan ja lähettäjän kanssa läpi ja työnäytökset käyntiin!

Yleisöä oli kertynyt satapäin seuraamaan näytöstä, jossa oli ensimmäisenä

päivänä 11 työsuoritusta. Näytökset etenivät sujuvasti ja arvostelulautakunta seurasi suorituksia tarkasti.

Työnäytöksen jälkeen arvostelulautakunta vetäytyi messukeskuksen uumeniin keskustelemaan näkemistään työsuorituksista sekä esitellystä kalustosta. Suomen Tieyhdistys kutsuu työnäytöksen arvostelulautakuntaan perinteisesti edustajia eri tahoista, ja tällä kertaa kokoonpanomme oli seuraavanlainen: **Heikki Lappalainen** / Liikennevirasto ja Pohjoismaiden tie- ja liikennefoorumi, **Petri Peltonen** / Aalto-yliopisto, **Tapio Kaakkolampi** / Puolustusvoimat, **Jari Pietilä** / SKAL, **Ville Alatyppö** / SKTY sekä allekirjoittanut arvostelulautakunnan puheenjohtajana.

Diplomin sai kävely- ja pyöriteiden kunnossapitoon kehitetty laitekokonaisuus

Raati kävi näkemänsä työsuoritukset läpi yksitellen, ja jokaisen suorituksen kohdalla pohdittiin kaluston uutuusarvoa, kaluston soveltuvuutta suoritettuun tehtävään, työn jälkeen sekä kuljettajan ammattitaitoa. Kun kaikki esitykset oli keskusteltu läpi, raati siirtyi pohtimaan suoritusten parhaimmistoa edellä mainittujen kriteerien pohjalta. Perusteellisen harkinnan jälkeen raati oli valmis tekemään päätöksensä. Talvitiepäivien työnäytöksen arvostettu diplomi päätettiin myöntää Wihuri Oy Tekniselle Kaupalle.

Wihuri Oy esitteli työnäytöksessä pääkaupunkiseudulla toimivaa Wille 855C työkonetta, joka oli varustettu Vila avoharjalla ja Vila De-Icer liuoslevittimellä. Laittekokonaisuus on kehitetty erityisesti kevyen liikenteen väylien talvikunnossapitoon, ja raati piti työn jälkeen erittäin hyvänä haastavissa olosuhteissa. Näytösalueella ei juurikaan Talvitiepäivien ensimmäisenä päivänä ollut puuterilunta, mutta harjauksen teho yllätti radin. Kevyen liikenteen väylien talvikunnossapito alueilla, joilla keliolosuhteet vaihtelevat jatkuvasti lämpötilan sahatessa nollan molemmin puolin, kaipaavat selkeästi uudenlaisia työtapoja. Raati arvosti Wihuri Oy:n ennakkoluulotonta kehittämistyötä.

Kunniamaininnat tiehöyliä ja osittaisen hiekoittamisen kehittämisestä

Raati myönsi kaksi kunniamainintaa. Toinen kunniamaininta myönnettiin Veekmas Oy:lle pitkäjänteisestä tiehöyliä kehittämisestä sekä erityisesti tiehöyläkuljettaja **Markku Nenosen** erinomaiselle ammat-



Työnäytöksen diplomin voitti Wihuri Oy Tekninen Kauppa kävely- ja pyöriteitä varten kehitetyllä laitekokonaisuudella, jossa Wille 855C työkone oli varustettu Vila avoharjalla ja Vila De-Icer liuoslevittimellä.

titaidolle. Höylän terällä saa aikaan 20 tonnin painatusvoiman. Nenonen esitteli tuota voimaa suvereenin ottein kaapien näytöskentän asfalttia puhtaaksi polanteen alta.

Toinen kunniamaininta myönnettiin Soukkio Oy:lle osittaisen hiekoittamisen kehittämisestä. Lakimuutos on mahdollistanut osittaisen hiekoittamisen jo vuodesta 2005 lähtien, vaikka oikeuskäytäntö onkin vaikeuttanut menetelmän hyödyntämistä. Hiekoittimen jälki oli tasaista ja hyvää, ja mikäli oman kunnan alueelta löytyy sellaisia reittejä, joilla kelkkailu tai pulkan vetäminen on yleistä, niin suositelen kokeilemaan osittaista hiekoitusta, kunhan muistatte merkitä kokeilureitin asiaankuuluvilla liikennemerkkeillä.

Työnäytöksen palkinnot jaettiin juhlarivin menoin torstaina ennen toista työnäytöstä. Torstain työnäytöksessä nähtiin myöskin 11 työsuoritusta, kun edellisenä päivänä puuttunut kuorma-auto pääsi esittelemään taitojaan ja tiehöylä oli siirretty yleisön ihasteltavaksi messuhallin sisätiloihin.

Kevyen liikenteen väylien talvikunnossapito alueilla, joilla keliolosuhteet vaihtelevat jatkuvasti, kaipaavat selkeästi uudenlaisia työtapoja.



Soukkio Oy sai kunniamaininnan osittaisen hiekoituksen kehittämisestä. Osittainen hiekoitus on paikallaan reiteillä, joilla kelkkailu tai pulkanvetäminen on yleistä.

Digitalisaation mahdollisuudet teiden kunnossapidossa esillä seminaarissa

Talvitiepäivät 2018 kokosi kansainväliseen seminaariin 290 asiantuntijaa. Seminaari tarjosi rautaisen kattauksen talviolosuhteisiin liittyviä esitelmiä, jotka sisälsivät muun muassa digitalisaatiota, kunnossapitoa, urakointia, ammattiliikennettä ja pyöräväylien kunnossapitoa. Puhujia oli Suomesta, Virosta, Ruotsista, Norjasta, Tanskasta ja Venäjältä.

LIISA-MAIJA THOMPSON

Digitalisaatio-osuudessa valotettiin muun muassa sensoritekniikka ja sen hyödyntämistä ja yhdistelemistä muuhun dataan, kunnossapidon reaaliaikaista seurantaa sekä konenäön hyödyntämistä. Kiinnostavaa oli kuulla, miten suomalainen Aurora-hanke on saanut kumppanin norjalaisesta Borealis-hankkeesta. Aurora- ja Borealis-hankkeissa tarjotaan automaattisten ajoneuvojen testiympäristöä testaajien

käyttöön ja parannetaan liikenneturvallisuutta muun muassa hyödyntämällä entistä tehokkaammin digitaalisessa muodossa välittyvää tietoa.

Seminaarin kunnossapito-osuus tarjosi tietoa muun muassa teiden ennakoitavasta kunnossapidosta ja sen tuomista säästöistä, uusista lumenpoiston tekniikoista ja toimintatavoista, tiepaikkausten uusiomateriaaleista, lumiesteistä ja mahdollisuuksista parantaa ilmanlaatua oikea-aikaisesti toteutetuilla toimenpiteillä katuverkolla.

Osuuden lopussa tutustuttiin erilaisten suolayhdisteiden toimivuuden vertailuun.

Urakointimallien osalta esiteltiin Lahden hoidonjohtourakkamallia, naapurimaan Viron teiden kunnossapidon järjestämistä sekä Helsingin kaupungin talvikunnossapidon allianssiurakkaa.

Keynote-puhujat **Pekka Leviäkangas** (VTT) ja **Kerttu Kotakorpi** (YLE) avasivat ajankohtaista ilmastonmuutos-temaa kuulijoille. Pekka Leviäkangas kertoi muun muassa yllättävien sääolosuhteiden

Seminaarissa oli simultaanitulkkaus suomi-englanti-venäjä.

KUVAT HEIKKI TABELL





Johan Odelius Luulajan yliopistosta puhui siitä, miten teollinen asioiden internet ja talvihoito liittyvät toisiinsa.



Keynote-tilaisuudessa yleisöä ilahdutti pop-kantele artisti Ida Elina.

kustannuksista Euroopassa. Infrastruktuuria ja kunnossapidon järjestelmää tulee kehittää jatkossa niin, että se kestää paremmin ilmastonmuutoksen ja sen aiheuttamia äärisääolosuhteita. Infrastruktuurin elinkaaren pidentäminen on keskeinen kysymys tienpidon kustannusten kasvun hallitsemiseksi.

Kerttu Kotakorpi katsoi esitelmässään 100 vuotta eteenpäin, millaiseksi sääolosuhteet Suomessa kehittyvät. Pysyvästä talven lumipeitteestä nautitaan 100 vuoden kuluttua vain ihan pohjoisimmassa osassa maata. Lyhytaikaisia kovia sateita ja rankkoja lumisateita saadaan silti koko Suomessa. Kainuun alueella sadetta saadaan rutkasti nykyistä enemmän. Suomen ilmasto alkaa muistuttaa Brittein saarten sateista ilmastoa. Pohjoisen tieverkko tulee kohtamaan samoja leutojen talvien haasteita, kuin mitä Etelä-Suomen tieverkko tällä hetkellä kohtaa. Kiinnostavaa on,

Infrastruktuurin elinkaaren pidentäminen on keskeinen kysymys tienpidon kustannusten kasvun hallitsemiseksi.

millaiseksi talvikunnossapito tulevaisuuden sääolosuhteiden muuttuessa kehitty.

Torstaiamun ammattiliikenne-osiossa paneuduttiin kuljettajien ja kuljetusyritysten kohtaamiin talven ja talvien olosuhteiden aiheuttamiin haasteisiin tien päällä. Liukkauden torjunta on raskaanliikenteen kannalta merkittävässä roolissa. Nopeampaa reagointia peräänkuulutettiin. Lähes 80 % raskaan liikenteen kuljettajista on joutunut ongelmiin liikenteessä keliolosuhteista johtuen. Lisäksi saatiin katsaus tienhoitolaiteiden turvallisuuslaitteiden

kehittämiseen ja kuultiin raskaan liikenteen renkaiden saippauksen hyödyistä.

Pyöräilyväylien kunnossapito-osiossa tutustuttiin Oulun seudulla käytössä olevaan urakkamalliin, jossa on kolme yhteistyökumppania tienpitäjinä. Lisäksi aiheita olivat harjasuolaus, talvipyöräilyn edistäminen, suolan käyttö sekä pyöriteiden kunnossapidon ja harjasuolauksen vaikutukset pyöriteihin. Helsingin kaupunki kertoi panostuksistaan talvipyöräilyn lisäämiseen kunnossapitoa kehittämällä.

Tilaisuus päättyi Liikenneviraston Väylänpitotoimialan ylijohtajan **Jukka Karjalaisen** ajankohtaiskatsaukseen siitä, miten maanteiden talvihoitoa kehitetään ja tehostetaan monipuolisesti. Kehittämisen ja tehostamisen keinoja ovat talvihoidon toimintalinjojen päivittäminen, uusien urakointimallien päivittäminen, digitalisaation kehittäminen ja hyödyntäminen sekä tiedottamisen tehostaminen.

Kuorma-auton renkaiden saippaus

Talvitiepäivien opiskelijaohjelmaan kuului referaatin tai tiedotteen tekeminen jostain kansainvälisen seminaarin esitelmästä. Julkaisemme Topias Hietakankaan referaatin norjalaisen Bård Nonstadin esitelmästä After Market Siping of Truck Tires – Does it Give More Traction and Safety?

TOPIAS HIETAKANGAS, HAMK

Norjassa varsinkin ulkomaalainen kuljetuskalusto on usein ongelmissa. Raskaan liikenteen suurimmat ongelmat johtuvat väärästä tai huonosta rengastuksesta. Norjalaiset ovat tehneet vertailua rengastuksen merkityksestä huonoissa ajo-olosuhteissa.

Perinteisesti puhutaan kesä- ja talvirenkaista. Kesärenkaat on normaalisti tarkoitettu kesäkeleihin, mutta niihin voidaan lyödä m+s (mud & snow) -merkintä, joka laillistaa niiden käyttämisen myös talvirenkaiden käyttöaikana. Kesärenkaat, joista löytyy m+s-merkintä voivat olla täysin toivottomat liukkaissa olosuhteissa.

Bård Nonstadin mukaan pitäisi kehittää rengasmerkintä arctic, jota pitäisi vaatia vähintäänkin Pohjoismaissa. Renkaista johtuvia ongelmia aiheutuisi vähemmän, kun rekat eivät jäisi mäkiin jumiin ja suistumisia sattuisi vähemmän.

Norjassa m+s-renkaita on saipattu pitkään. Saippauksella tarkoitetaan, että kulutuspintaan tehdään 6–8 mm syvä viilto. Sen idea on, että rengas puree paremmin lumeen ja jäähän kun siihen kohdistuu voimia. Norjalaiset olivat testanneet myös käytännössä saipatun renkaan ominaisuuksia. Se, kestääkö saipattu rengas käytössä yhtä pitkään kuin saippaamaton, ei ollut tiedossa.

Rehellisellä kitkapinnalla varustettu talvirengas oli selkeästi paras liukkaissa olosuhteissa. Testiin oli valikoitunut nokialainen ja se oli vielä huomattavasti saipattua rengasta parempi pidoltaan. Tässä kohtaa lienee hyvä todeta, että renkaiden hinnoissa on myös suuri ero, saipattu rengas on suhteellisen edullinen talvirenkaaseen verrattuna.



KUVA: PELLA JOKINEN

Kunnossapitäjä-tunnustuspalkinto Liikenneviraston Heikki Lappalaiselle

Talvitiepäivien järjestelytoimikunta on myöntänyt Kunnossapitäjä-tunnustuspalkinnon Liikenneviraston hankinnan asiantuntijalle, diplomi-insinööri Heikki Lappalaiselle.

Kunnossapitäjä palkinto jaetaan henkilölle, joka on pitkäaikaisella toiminnallaan tai muulla erityisellä tavalla edistänyt teiden ja katujen kunnossapidon ja erityisesti talvikunnossapidon osaamista tai tekniikkaa.

Heikki Lappalainen on tullut tunnetuksi tie- ja liikennealalla maanteiden kunnossapidon asiantuntijana.

Erityisesti Lappalainen on tehnyt pitkäjänteistä työtä talvikunnossapidon laatuvaatimuksien ja ohjeiden laatijana ja kunnossapidon kehittäjänä. Hän on ollut vuosien ajan mukana suurella panoksella tiestön kunnossapidon tilaajien vahvana taustatukena osaamista jakaen, koulutuksia pitäen ja laatuvaatimuksien tulkinnassa tukien. Lappalainen on ollut aktiivinen yhteistyössä urakoitsijakunnan ja muiden alan toimijoiden kanssa sekä osallistunut myös kansainväliseen yhteistyöhön. Heikki Lappalaisella on 40 vuoden kokemus kunnossapitotoimialalta.

Kunnossapitäjä-tunnustuspalkinnon Heikki Lappalaiselle luovuttivat Suomen Tieyhdistyksen toimitusjohtaja Nina Raitanen ja Talvitiepäivät-tapahtuman järjestelytoimikunnan puheenjohtajana toimint johtaja Tuovi Päiviö Uudenmaan ELY-keskuksesta.



KUVA HEIKKI TABELL

Talvihoidon urakoitsija -tunnustuspalkinto Kuljetus Töppöselle

Talvihoidon urakoitsija -tunnustuspalkinto myönnettiin nyt kolmatta kertaa. Palkinnon sai savonlinnalainen urakointiyritys Kuljetus Töppönen Oy.

Tunnustuspalkinto on kiertopalkinto. Se myönnetään Talvitiepäivät-tapahtuman yhteydessä yritykselle tai toiminnimelle, joka pitkäaikaisella toiminnallaan tai muulla erityisellä tavalla osoittautunut teiden ja katujen talvihoidon osaavaksi urakoitsijaksi. Perusteena on, että urakoinnissa korostetusti on esillä tekemisen ja menetelmien laatu, työn ja liikenteen turvallisuus sekä koneiden ja laitteiden korkea tekninen ja innovatiivinen taso.

Palkinnon saanut KuljetusTöppönen Oy on pitkän linjan urakoitsija, joka on äskettäin laajentanut toimintaansa kunnossapitourakointiin tekemällä samalla merkittäviä investointeja kalustoon ja varastointiin rohkaisten omalla esimerkillään alalle tulevia uusia urakoitsijoita.

Arctic Machine Oy:n lahjoittaman Talvihoidon urakoitsija -tunnustuspalkinnon vastaanotti toimitusjohtaja Jari Töppönen yrityksen puolesta. Tunnustuspalkinnon luovuttivat Suomen Tieyhdistyksen Nina Raitanen ja Arctic Machinen toimitusjohtaja Juha Jääskelä.



KUVA HEIKKI TABELL

Mikä on tulevaisuuden lankapuhelin tie- ja liikennealalla?

Miten vastaisit kysymykseen: Mikä on tie- ja liikennealan tulevaisuuden lankapuhelin? Kysymyksen voisi esittää myös muodossa: Mikä asia tulee katoamaan alaltamme?

IIDA SEPPÄLÄ

Nykyyhetkeä painaa alan imago ja työvoiman saatavuusongelmat puhuttavat paljon. Halusimme hetkeksi suunnata katseen muualle eli tulevaisuuteen. Näin syntyi Lankapuhelin some-kampanja, joka alkoi Talvitiepäivillä ja jonka hedelmiä on nähtävillä Tieyhdistyksen twitterissä.

Paperiraportointi, suolaus ja vitsikäs ”minä”, ovat muutama kuulemani vastaus kysymykseen. Usein kysytään: Mitä uutta alalle tulee? tai Mitä on alan tulevaisuudessa? Tällä kertaa tavoitteena oli spekuloida, tehdä valistunut arvaus tai tuoda esille oma toive tulevaisuuden osalta.



Muutamia kampanjan kohokohtia esille nostaa Liikenneturvan näytteilleasettajien vastauksessa ”vastuuton liikennekäyttäytyminen” välittyy usko omassa työssä onnistumiseen. Opiskelijatilaisuudessa haastateltavana ollut **Mira Linna** toivoi kuolemaan johtaneiden liikenneonnettomuuksien olevan tulevaisuuden lankapuhelin.

Wavin Labkon näytteilleasettajat intoutuivat perustelevaan auraukskeppi vastaustaan mahdollisuudella hyödyntää robottiautojen tulevaa anturitekniikkaa auttamassa aurauton kuljettajaa havainnoimaan tien rajat. Road Cloudin näytteilleasettajan vastaus ”staattiset tiesääasemat” oli alusta asti selvä yrityksen tarjotessa mm. ohjelmistoja ajoneuvoihin keräämään ajantasaista tietoa tieolosuh-teista.

Liikennemerkkien katoamista ennustivat monet, myös Laatu kilpi ja Normiopaste. Liikennemerkkien katoamista todettiin jarruttavan nykyinen lainsäädäntö, niin kuin montaa muuta uudistusta.

Usein keskustelussa ja vastauksissa heiteltiin paljon paperista luopumista, tyotehokkuuden paranemista, suolauksen vähenemistä tai sen korvaamista. Myös huoli osaavista tekijöistä nousi pintaa.

Tulevaisuus tuo muutosta mukanaan, mutta minkälaista? Osallistu keskusteluun twiittaamalla vastauksesi!

#Lankapuhelin #Tieyhdistys



Nuorisovastaavan kuulumiset



TERVEHDYS!

Talvitiepäivät ovat onnistuneesti ohi. Nuorisotoiminta näkyi tapahtumassa erityisesti toisena seminaaripäivänä usean opiskelijaryhmän merkeissä. Opiskelijoita ja opettajia oli yhteensä 176, kuudesta eri oppilaitoksesta.

Erikseen opiskelijoille suunnattu tiivis tilaisuus sujui keveissä tunnelmissa ja tulevaisuuteen katsoen. Pääsin avaamaan tilaisuuden Tieyhdistyksen puolesta ja haastamaan opiskelijoita vastaamaan kysymykseen *Mikä on tie- ja liikennealan tulevaisuuden lankapuuhelin?* ts. *Mikä tulee katoamaan alaltamme?* Kysymys herätti mielenkiintoisia keskusteluja tilaisuuden jälkeen, vaikkei kaikkia vastauksia saatukaan paperille asti.

Opiskelijatilaisuuden keskiössä olivat kevään aikana valmistuva liikenneinsinööri **Mira Linna** ja Destian työpäällikkö **Annukka Hakala**. Haastattelu keskittyi heidän koulutus- ja urapolkuihinsa sekä tulevaisuuden maalailuun. Heitä haastattelemassa olivat Like Foorumin **Antti Knuutila** ja Destian **Pertti Niemi**. Tilaisuuden päätti Tieyhdistyksen toimitusjohtaja **Nina Raitanen** puheenvuorolla *Mitä infra-ala on 5–10 vuoden kuluttua?* Päivä sujui hyvissä merkeissä ja näyttely ja seminaarit kiinnostivat myös opiskelijoita.

Vuoden ensimmäinen opiskelijatapahtuma on takana ja seuraavaksi onkin luvassa Väylät & Liikenne -päivät, jotka lähestyvät vauhdilla. Väylät & Liikenne -päiville alamme piakkoin kerätä jälleen sponsoreita opiskelijoille. Opiskelijoiden sponsorointi osoittautui erittäin onnistuneeksi vuoden 2016 Väylät & Liikenne -päivillä, jolloin tapahtumaan osallistuvien opiskelijoiden määrä kolminkertaistui sponsorointien avulla. Lisätietoa voi tiedustella allekirjoittaneelta.

Iida



Yksityisteiden Talvipäivä Lahdessa

Lahdessa pidetyn Talvitiepäivät-kongressin yhteydessä pidettiin nyt toisen kerran valtakunnallinen Yksityisteiden Talvipäivä. Edellinen kerta oli kaksi vuotta sitten. Koko päivän tilaisuus osoittautui hyvin onnistuneeksi ja suosituksi, osanottajia oli 180.

JAAKKO RAHJA

Yksityisteiden Talvipäivä pyrkii keskittymään talviseen liikenteeseen ja tienpitoon. Toki osa aiheista on 'ympärivuotisia'.

Tällä kertaa ensin luotiin katsaus uudistuksen kohteena olevaan yksityistielaikiin, josta kertoi **Kaisa Kuukasjärvi** liikenne- ja viestintäministeriöstä. Tuorein tieto on, että laki tulisi voimaan jo ensi vuoden alussa niin, että eduskunta lakia hyväksyessään ei jäisi odottamaan mahdollista maakuntauudistusta.

Tämän jutun kirjoittaja käsitteli routaa, kelirikkoa, rummun jääymistä ja jääytymisen estämistä sekä eräitä muita talvihoidon tärppejä, jotka ovat aika olennaisia yksityisteiden talvisessa tienpidossa.

Juha Nuutinen Onnettomuustietoinstituutista kertoi yksityisteillä tapahtuneista liikenneonnettomuuksista. Suomessa toimii liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat, jotka tutkivat kaikki tieliikenteen kuolonkolarit. Niitä yksityisteilläkin tapahtuu ihan turhan paljon. Nuutisen esityksen jälkeen **Jouni Takala** Hämeen poliisilaitoksesta toi esille poliisin toimintaa yleensä ja yksityisteillä erityisesti. Syytä on muistaa, että myös yksityisteillä on voimassa tieliikennelaki ja poliisi resurssiensa puitteissa myös valvoo lakien noudattamista yksityisteillä.

Yksityisteiden ja maanteiden liittymistä ja niiden hoitamisen vastuista kertoi Tiesyhdistyksen **Nina Raitanen**. Hän korosti, että tiekunnan asiana on mm.

huolehtia liittymärummun kunnosta. Toimimaton rumpu pehmentää maantien rakennetta.

Tilaisuuden loppuaika käytettiin keskusteluun ja ajankohtaisasioiden informointiin. Sen jälkeen osanottajat siirtyivät katsomaan Talvitiepäivien työnäytöksiä, jotka pidettiin Urheilu- ja messukeskuksen edustalla. Niissä uutuuksena oli muun muassa 6-vetoinen tiehöylä, jota valmistetaan Kiteellä. Olisi toivottavaa, että maanteilla ja isommilla yksityisteilläkin joskus näkisi vielä tiehöyliä tekemässä tärkeää tienpitoa. Loppupäivän osanottajat saattoivat käyttää kone- ja laitenäyttelyyn tutustumiseen.



Koulutuskeskus Salpauksen Sali täyttyi yksityisteiden vastuunkantajista.

TIELEHTI

SUOMEN TIEYHDISTYKSEN JULKAISUJA

N:o 1		VIII VUOSIKERTA		1938
Ilmestyy 4 kertaa vuodessa.	TOIMITUSVALIOKUNTA:			Ilmoitushinnat:
	Tilaushinta 50 mk. 1/2 vk.	ARVO J. LÖNNROTH päätoimittaja.	E. I. LEHTO	
Irtonumerot 15 mk.	K. J. TOLONEN toimitussihteeri.			Useampikertaisia ilmoituksista alennusta.
SUOMEN TIEYHDISTYS, Helsinki, puh. 30 741 SIHTEERI: insinööri K. J. TOLONEN, os.: Nervanderink. 9				



LIISI VÄHÄTALO

VUODEN 1938 ensimmäinen numero keskittyi päällysteisiin ja siltoihin.

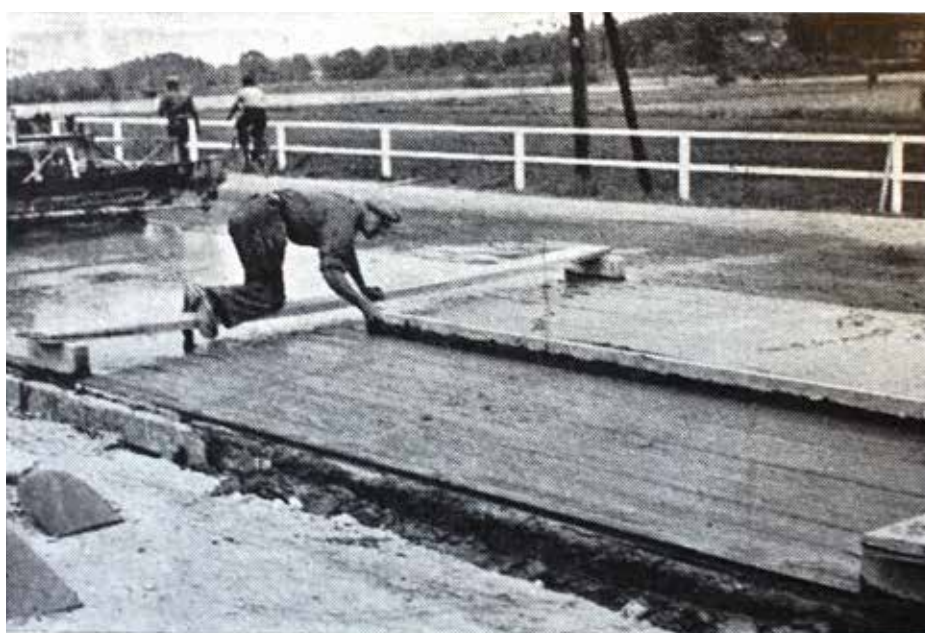
K. A. Laurila on kirjoituksessaan *Sorateiden imeyttämisen- ja pintakäsittelystä* sitä mieltä, että sorateiden ongelmat, kuten routa ja kourut, ratkaistaan tienpinnan erikoispäällystyksillä. Kestopäällysteet, kiveykset, betoni- ja asfalttipäällysteet eivät tulleet kysymykseen kalliin hinnan takia. Tarvittaisiin siis sopiva väliaste.

Erityisesti Ruotsissa oli tehty paljon työtä sopivan puolikestopeitteen löytämiseksi. Yksi tällainen oli Yg-menetelmä (Impregnering och ytbehandling av grusväggar). Siinä varsinainen päällystyö käsitti kolme työvaihetta – vanhan tienpinnan kyllästämisen sekä ensimmäisen ja toisen pintakäsittelyn. Kyllästys tehtiin tervaliuoksella, jonka kuivuttua tielle levitettiin sideaineeksi kuumaa asfalttia, tervaa tai näiden seosta. Päälle levitettiin ja jyrättiin 16–26 mm rakeisia kiviä niin paljon kuin niitä kiinni tarttui. Toinen pintakäsittely tehtiin samalla tavalla.

Oikein tehtynä tie on karkeapintainen, pölytön ja tavallisen soratien värien, sillä kiviä pitää olla niin paljon, että musta sideaine peittyy täydellisesti.

J. MÄKELÄ tarkasteli kirjoituksessaan *Skandinavian teiden sementtibetonipäällysteistä* sullobetoni- ja vibrobetonipäällysteitä. Hän oli perehtynyt asiaan valtion myöntämän apurahan turvin Ruotsiin, Tanskaan ja Norjaan tekemällään opintomatalla.

Kyseisissä maissa noudatettiin betonipäällysteitä valmistettaessa Svenska Cementföreningenin laatimia työohjeita, joissa oli annettu yksityiskohtaiset ohjeet itse töiden suorituksesta ja työnvalvonnasta. Jokaisen työpäivän illalla sementtisäkkien lukumäärä ja käytetyn soran määrä on laskettava sekä päivän kuluessa valmistetun päällysteen neliömäärä mitattava ja varmistettava, ettei sementtiä ole käytetty



Päällysteen pituussuuntainen tasaisuustarkistus.



Sementin säästämiseksi ja laatan vahvuuden pienentämiseksi on menty liian pitkälle.

liian vähän neliometriä kohti. Hiekan ja soran koeseulonta on suoritettava kahdesti päivässä. Soran, hiekan ja muun kiviaineksen oikea sekoitussuhde on tarkistettava kahdesti päivässä. Vesisementtisuhte tarkistetaan myös joka päivä, soran ja hiekan alkukosteus huomioiden. Myös sekoittamisesta ja näyttöiden ja koekappaleiden otosta oli ohjeet.

Mäkelän havaintojen mukaan ohjeita myös noudatettiin päällystetyömailla, ja tulokset osoittivat, että siitä oli ollut hyötyä – hänen näkemänsä päällysteet olivat säilyneet moitteettomassa kunnossa.

Kunnossapitorahat olivat Ruotsissa vähentyneet, mikä aiheutti puolikestopäällysteiden suuren lisääntymisen. Kun erilaiset terva- ja asfalttipäällysteet näyttivät saavan täyden ylivallan päällystemarkkinoilla, päättyivät sementtibetonin kannattajat ohuempaan, vain 5–10 cm vibrabetonipäällysteeseen. Se oli virhe, sillä laihasta betonista rakennetut ohuet koepäällysteet murtuivat ja rapautuivat, varsinkin poikkisaumojen kohdilta.

BRUUNO KIVISALO selosti laajassa 12 sivun kirjoituksessaan, *Hessundin salmen*

maantiesilta, yksityiskohtaisesti sillan suunnittelu- ja rakennustyötä. Silta edustikin rakenteeltaan Suomessa ennen käyttämätöntä tyyppiä ja oli maan mannerosan suurin rautabetonisilta. Paraisilla sijaitseva silta on 81,6 m rautabetoninen Langer-palkkisilta, johon kummallakin puolella liittyi kolmiaukkoinen jatkuva kehäsilta. Sillan kustannusarvio oli 2,5 milj. mk, josta siltatyön osuus oli 1,87 milj. mk.

Y. H. LAHTISEN kirjoituksessa *Hiidenveden sillan ja penkereen rakennustyön tähänastisista vaiheista* kuvataan hankkeen alkuvaiheita. Pengersillan vaihtoehtona oli ollut 250 metrin riippusilta, jonka hinnaksi oli laskettu ”työttömyys- ja pula-aikanakin” 7,2 milj. Smk.

Lehdessä on myös raportti *Pohjoismaiden tieteknillisen liiton työjaoston kokouksesta Helsingissä tammikuun 15–16 p:nä 1938*. Jaosto oli asetettu edellisvuonna PTL:n kongressissa tavoitteena käsitellä yhdenmukaisten ajoetuoikeusmääräysten käyttöönottamista Tanskassa, Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa. Jaosto teki asiasta päätöksiä ja päätti esittää PTL:lle pohjoismaiden yhteistä esiintymistä kesäl-

lä Haagissa pidettävässä kansainvälisessä tiekongressissa.

Lehdestä löytyy myös *Uudet teknilliset ohjeet teiden rakentamisesta ja kunnossapidosta, Tieyhdistyksen vuosi- ja tilikertomus vuodelta 1937* sekä uutisia y. m.



Koulutus syksyllä 2018

TIKO-tieisännöitsijä

TIKO-tieisännöitsijä on yksityisteiden tiekunnille vaihtoehto talkootyötyyppiseen tieasioiden hoitamiseen. Hän on asiantuntija, pää- tai sivutoiminen ammattiharjoittaja.

Tieisännöitsijöitä on tähän mennessä koulutettu koko maahan yhteensä yli 250. Suomi on ainoa maa, jossa on tällainen osajakunta. TIKO-tieisännöitsijöiden koulutuksen järjestää Suomen Tieyhdistys, päärahoittaja on liikenneviranomainen.

Tieisännöitsijäverkko laajenee

Syksyn 2018 koulutukseen valitaan koko maan alueelta noin 20–25 kurssilaista/kurssi. Kurssieja järjestetään vuonna 2018 yksi tai kaksi mm. hakijamäärästä riippuen.

Kurssilaisvalinnoissa painotetaan erityisesti alueita, joilla ei ole toimivaa, aiemmin koulutettua tieisännöitsijää. Hakijana voi olla mm. useamman tien asioita jo nyt hoitava toimitsijamies, tiekunnan vastuuhenkilö ja muu tieasioiden hoitoon halukas henkilö. Varsinaisia koulutus- tai ammattivaatimuksia ei ole.

Hakijalta edellytetään yksityistieasioiden perustuntemusta sekä kiinnostusta ja valmiuksia ryhtyä tarjoamaan tieisännöin-

tipalveluja tiekunnille ja muille toimijoille. Koulutus ei siis ole tarkoitettu pelkästään oman tiekunnan tai oman tien asioiden hoidossa tarvittavien lisätietojen hankkimiseen eikä ole myöskään tarkoitettu julkisen sektorin tms. viran- tai toimenhaltijalle omassa työssään tarvittavan tiedon lisäämiseksi. Tätä varten on 2018 oma koulutus (Yksityistieasioiden 'korkeakoulu').

Sinustako TI?

Tieisännöitsijä hoitaa teiden hallinnolliset tehtävät, tilaa ja valvoo työt, seuraa teiden kuntoa, jne. Hän toimii joko hoitokunnan asiantuntijana-apuna tai toimitsijamiehenä. Myös kunnat – jatkossa kenties maakunnat – voivat käyttää tieisännöitsijän palveluita mm. toimitusten ja avustuspäätösten valmistelussa. Ilmeistä on, että tulevaisuudessa isännöinti laajenee kattamaan myös maaseudun muun infran, vesiosuuskunnat, ojitussyhteisöt ym. isännöintiä.

Koulutus koostuu kolmesta lähijaksosta sekä ennako- ja välitehtävistä. Kursin I lähijaksot ovat 11.–13.9., 9.–11.10. ja 21.–22.11. ja mahdollisesti järjestettävän kurssin II lähijaksot 18.–20.9., 17.–19.10. ja 21.–22.11. Kurssilainen osallistuu joko kurssin I, tai mahdollisesti järjestettävän kurssin II kaikille lähijaksolle, jotka pidetään Jyväskylän/Tampereen seudulla ja pääkaupunkiseudulla. Niitä pidetään eri puolilla kurssilaisten matkojen tasaamiseksi ja että saadaan monenlaista paikallistuntemusta myös yksityistieasioiden suhteen.

Kurssimaksu on 680 € (sis. alv) kattaen koulutuksen, kurssimateriaalin, ruuat yms. sekä majoituksen kurssipäivinä 2 h-huoneissa. Maksu laskutetaan valintojen jälkeen. Haku 15.5.18 mennessä täyttämällä ja allekirjoittamalla hakulomake, joka löytyy Tieyhdistyksen sivulta www.tieyhdistys.fi.



TIEISÄNNÖITSIJÄ
KOULUTUS

100 innovaatiota Suomesta

Onko suomalainen yksityistiejärjestelmä ainutlaatuinen maailmassa?

SUOMALAINEN TAPA hoitaa yksityisteistä (mm. kolmikantaperiaate tieosakkaat – kunta – valtio) on saanut aikanaan vahvoja virikkeitä Ruotsista. Kun nykyistä yksityistielakia valmisteltiin 1950-luvun lopulla ja seuraavan vuosikymmenen alussa, oli esikuvana läntinen naapuri. Olivathan Ruotsi ja Suomi – ja ovat edelleen – maantieteellisesti, yhdyskunta- ja elinkeinorakenteeltaan ja lainsäädännöllisesti pitkälti samankaltaisia.

Yksityistieasioiden erityislakia ei ole maailmassa monessa maassa. Suomessa sellainen on, ja ainakin Tanskassa. Ruotsissa on ns. laki yhteisomistuksesta, mutta idea on sama kuin meillä. Eli maailmanlaajuisesti, ei ainutlaatuinen, mutta kovin harvinainen on toimintatapamme.

Mainittakoon vielä **Ilkka Taipaleen** toimittama kirja *Sata innovaatiota Suomesta*. Siinä on koottu 100 poliittista, sosiaalista ja arkipäivän asiaa, joiden avulla ja kautta Suomesta on tullut se maa ja kansa, joka se nykyisin on. Teos on käännetty peräti 27 kielelle.

Kirjassa on esitelty 16. innovaationa *tiehoitokunta* (po. *tiekunta*). Artikkelissa TVH:n entinen pääjohtaja **Weckström** kuvaa yksityistiejärjestelmäämme ja kuinka se on kustannustehokas toimintatapa. Sillä valtavaa yksityistieverkkoamme (yli 350 000 km) ylläpidetään. Artikkelissa saa vielä erityismaininnan *yksityisteiden tieisännöinti*. Se kiistatta onkin aito suomalainen innovaatio. Tieisännöitsijä on ainulaatuinen toimija, joita ei ole missään muussa maassa.

Aurousvallit liittymissä

Erityisesti ikääntyneille pientaloasukkaille on aiheutunut päänvaivaa siitä, että aura-autot jättävät lumikinoksia ja reunavalleja pihateille sekä niiden liittymiin. Onko tämä oikein?

YLEISPÄTEVÄ SÄÄNTÖ on juuri tuo, että liittymissä liittyjä joutuu huolehtimaan liittymänsä kunnossapidosta ja myös mahdollisen vallin poisottamisesta. Tämä on mainittu maantielaisissa, yksityistielaisissa ja katujen kunnossapito- ja puhtaanapitoilaisissa. Veikkaus on, että tältä osin lakien muuttaminen ei onnistu. Aika näyttää, tuleeko maantieläisiin jossakin vaiheessa sellainen muutos, että liittymärummun kunnossapidon huolehtisi maantien pitäjä, ei liittyjä.

Ongelman ratkaisu olisi hyvä saada mm. tekniikasta. Ainakin tiehöyliin (niitä tosin ei paljoa enää näy) ja joihinkin auroihin saa hydraulisesti toimivat lumistopparit. Kun aura tulee liittymän kohdalle, kuski laskee auran oikeassa reunassa olevan stopparin alas. Silloin ei synny vallia, vaan lumi/jää kulkeutuu liittymän ohi. On vain niin, että kaikissa vempaimissa ei tuota lumistopparia ole, eivätkä kuljettajat useinkaan käytä sitä, jos sellainen olisikin – urakkatahti hidastuu.



JAAKKO RAHJA

Tien siirtäminen

Osakas haluaisi siirtää yksityistiemme toiseen paikkaan omalla maallaan. Voiko siirtämisestä sopia hoitokunta, vai pitääkö asia viedä tiekunnan kokouksen päätettäväksi?

YKSITYISTIELAIN IDEANA on, että hoitokunta (tai toimitsijamies) valmistelee asioita tiekunnan kokouksen päätettäväksi ja sitten kokouksen jälkeen laittaa päätökset käytännössä täytäntöön. On tiekunnan kokouksen asia tehdä päätökset tienpidon kannalta vähänkin merkittävimmistä asioista ja tietysti asioista, jotka laki erityisesti määrää tiekunnan kokouksen päätösvaltaan kuuluviksi. Toimielimelle laki toki erikseen antaa oikeuden tehdä itse päätöksiä eräistä asioista. Tällainen on vaikkapa keliirikkomerkin asettaminen tien suojelemiseksi vaurioilta.

Millainen on siis tienpitoa koskeva merkittävä asia, joka kuuluu tiekunnan kokoukselle? Sellainen on esimerkiksi taloudellisesti merkittävä, vaikkapa vuosibudjettiin suhteutettuna iso asia. Tai sitten kyse on juridisesti merkittävästä asiasta. Sellainen on esimerkiksi tieoikeuden antaminen jollekin ja samalla tiekunnan osakkaaksi ottaminen.

Tien siirtäminen on selkeästi merkittävä asia sekä juridisesti, että ainakin pitkällä aikavälillä, myös taloudellisesti. Siitä huolimatta, että osakas siirtämisen maksaisikin. Tiekunnan kokouksen asiana antaa oikeus osakkaalle tehdä tienpitotoimia, tässä tapauksessa siirtää tietä. Tienpitoahan ei osakas saa tehdä omin lupinensa. Tiekunnan asiana on myös tehdä osakkaan (maanomistaja) kanssa siirtämisestä sopimus, jossa määritellään myös, minkä kuntoinen tulee uuden tieosan olla ja mitä muita ehtoja asiaan liittyy. Aikanaan on tiekunnan kokouksen asiana myös ottaa tie vastaan.

Kaikkein suositeltavinta kuitenkin on, että tien siirtämiseen – sopimisen sijasta – ko. osakas hakee Maanmittauslaitoksen yksityistietoimituksen, jolloin myös tieoikeudet virallisesti siirtyvät ja tulevat ylös rekisteriin.

Uutisia Tieyhdistyksestä

SUOMEN TIEYHDISTYKSEN hallituksen 25.1.2018 pitämässä järjestäytymiskokouksessa yhdistykselle nimettiin seuraavat toimihenkilöt ja edustajat eri työryhmiin.

Hallituksen varapuheenjohtaja: Matti Peltola
(Koneyrittäjien liitto)

Hallituksen työvaliokunta:

Juha Marttila (MTK) (pj), Matti Peltola (Koneyrittäjien liitto), Heikki Pajuoja (Metsäteho), Markus Väyrynen (Sitowise), Nina Raitanen (STY)

Auto- ja Tieforum: Nina Raitanen (STY)

Kavo Käyhkön Rahaston hallitus: Juha Marttila (MTK), Terhi Pellinen (Aalto-yliopisto), Nina Raitanen (STY)

Yksityistie-ansiomerkin ansiomerkkitoimikunta:

Jaakko Rahja (STY) (pj), Liisi Vähätalo (STY)

Yhdyskuntatekniikka 2019 STY:n edustajat:

Nina Raitanen, Liisa-Maija Thompson.

Vuoden 2019 Yhdyskuntatekniikanäyttelyn järjestäytymiskokouksessa 10.1.2018 Nina Raitanen valittiin näyttelytoimikunnan puheenjohtajaksi.

Kaikki ovat yhtä mieltä: Liikenneverkon rahoitustasoa nostettava

LIKENNEVERKON RAHOITUSTA VUODEN POHTINUT

PARLAMENTAARINEN TYÖRYHMÄ julkaisi loppuraporttinsa liikenneverkon ylläpitoon ja kehittämiseen tarvittavista keinoista 28.2. Työryhmän yksimielisen näkemyksen mukaan liikenneverkkoa tulee kunnossapitää ja kehittää pitkäjänteisesti ja johdonmukaisesti.

Työryhmä esittää, että jatkossa liikenneverkkoa kunnossapidettäisiin ja kehitettäisiin parlamentaarisesti valmistellun 12-vuotisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman mukaisesti. Liikennejärjestelmäsuunnitelma muun muassa sisältäisi kehittämisen ja kunnossapidon kannalta keskeiset hankkeet ja liikenteen palveluiden kehittämisen.

Suunnitelmaa toteutettaisiin julkisen talouden suunnitelman puitteissa ja ensimmäisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelu voitaisiin aloittaa jo kuluvalle hallituskaudella.

Työryhmä esittää yksimielisesti, että tie- ja rataverkon korjausvelan vähentämiseen tulisi osoittaa vuosittain vähintään 300 miljoonan euron lisärahoitus. Tämä tarkoittaisi vähintään noin 1,3 miljardin euron vuosittaista perusväylänpidon rahoitusta.

Työryhmä ehdottaa, että myös liikenneverkon kehittämiseen tarvitaan riittävä rahoitustason nosto ja talousarviorahoitusta pitäisi voida jatkossa käyttää joustavammin kehittämishankkeisiin.

Työryhmä ei ottanut työssään kantaa käyttäjämaksuihin maanteilla tai katuverkolla, vaan totesi, että näiden tarve tulee arvioida erikseen. Työryhmä ei tehnyt liikenteen verotusta koskevia ehdotuksia.

Auto- ja Tieforum parlamentaarisen työryhmän ehdotuksesta:

Pelkästään tiestö tarvitsee lisää rahaa 300 miljoonaa euroa vuodessa

AUTO- JA TIEFORUMIN MIELESTÄ parlamentaarinen liikennetyöryhmän esitys liikenneverkon kehittämistä sisältää paljon hyvää. Rahoitusta tarvitaan lisää perustienpitoon ja pitkäjänteinen verkon kehittäminen on välttämätöntä. ATF:n näkemyksen mukaan kuitenkin jo pelkästään tiestön kuntoon saattaminen ja kunnossapittäminen tarvitsisi lisärahaa esitetyn 300 miljoonaa euroa vuodessa.

Käynnissä olevalla hallituskaudella miljardin euron korjausvelan vähentämiseen oli käytössä noin puoli miljardia euroa niin sanottua kehyksen ulkopuolista rahaa. Korjausvelan kasvu saatiin vasta pysähtymään vuoden 2017 lopulla. Työtä korjausvelan vähentämiseksi pitää jatkaa erityisrahoituksella vähintään seuraavien kahden hallituskauden ajan. Pitkäjänteinen rahoitusnäkökulma mahdollistaa toimenpiteiden suunnittelun ja urakoiden kilpailutuksen tehokkaasti.

Perustienpidon rahoituskehykseen tarvitaan tämän lisäksi pysyvä tasokorotus, jolloin voitaisiin varmistaa nykyisen tieverkon verkon riittävä talvikunnossapito sekä ylläpito. Nykyinen rahoitus ei ole riittävä vaatimusten mukaiseen talvikunnossapitoon ja teiden riittävään ja oikea-aikaiseen ylläpitoon.

Auto- ja tieforumin yhteisöt ovat saaneet tämän talven aikana poikkeuksellisen paljon palautetta teiden talvikunnossapidon ongelmista. Liikenneviraston oman viestinnän perusteella asia on ollut näkyvästi esillä.

Tiesään ennustamisessa Ilmatieteen laitos tuottaa informaatiota teiden kunnossapitoa varten. Liikennevirasto on osaltaan kertonut reaaliaikaisista tietojärjestelmistä, joita käytetään kunnossapidon ohjaamisessa ja tiedon jakamisessa tielläliikkuville. Hyvistä tiedosta ja tietojärjestelmistä huolimatta teiden kunnossapito on reaalista toimintaa, joka edellyttää riittäviä resursseja käytännön toteutukseen.

Valmisteilla olevissa uudistuksissa ja erityisesti alueellisen tienpidon vastuun siirtyessä maakunnille ja ELY-keskusten lakkautuessa, pitää pystyä varmistamaan tiestön ylläpito, kehittäminen ja hoito.

Auto- ja Tieforum toivoo, että parlamentaarisen työryhmän esittämät tavoitteet säilyvät myös seuraavien hallitusten aikana ja ehdotukset realisoituisivat toimenpiteiksi.

Pääteiden tieliikenteen kasvu jatkuu – varsinkin raskas liikenne lisääntyi viime vuonna

Pääteiden liikenne lisääntyi vuonna 2017 koko maassa noin 2,2 prosenttia verrattuna edelliseen vuoteen. Kasvu oli huomattavaa etenkin raskaan liikenteen osalta. Raskaan liikenteen koko maan kasvuprosentti pääteillä oli 3,1. Suurinta kasvu oli Varsinais-Suomen ELY:n alueella, jossa kasvua oli 5,2 prosenttia.



Teiden talvihoitoon kahden miljoonan euron korotus – rahat päällystämistä

TIESTÖN TALVIHOITOON osoitettiin helmikuussa kahden miljoonan euron lisärahoitus. Rahoitus myönnettiin osana liikenne- ja viestintäministeriön ja Liikenneviraston yhteistä teiden talvihoidon tehostamishjelmaa.

Talvihoidon tason nosto rahoitetaan sisäisesti siirtämällä kunnossapitoon varatuista rahoista kaksi miljoonaa euroa teiden päällystämistä tiestön talvihoitoon. Siirto vähentää päällystystöitä muutamia kymmeniä kilometrejä. Tiestöä päällystetään vuosittain yhteensä noin 3 000 kilometriä riippuen siihen käytössä olevan rahoituksen määrästä.

Nopeiden toimenpiteiden lisäksi on määritelty pitkäjänteisimpiä toimenpiteitä, joilla parannetaan talvitienhoidon tasoa myös tulevina vuosina.

Liikennevirasto ja ELY-keskukset tehostavat kunnossapidon valvontaa hyödyntämällä entistä laajemmin digitaalisia tietoja, tietojärjestelmiä ja uutta tekniikkaa. Maantielin uudistuksessa lisätään lakisääteistä tienpidon valvontaa ja säädetään maanteiden kunnossapidon tasosta.

Teiden hoitoon kehitetään uudenlainen urakkamalli seuraavaan syksyllä 2018 käynnistyvään kilpailutukseen. Uudessa mallissa korostuvat tilaajan ja urakoitsijan yhteistyö, nopeampi reagoitukyky muutoksiin ja läpinäkyvyys koko urakointiketjussa. Kiinteästä kokonaishinnasta siirrytään tavoitehintaan eli maksetaan toteutumien mukaan. Uusi- muotoiset urakat alkavat syksyllä 2019.

Älykäs valaistus tuo huvia ja hyötyä kaupunkilaisille – energiansäästöä tutkitusti jopa yli 50 %

JUURI PÄÄTTYNYT, suomalaisista toimijoista koostuva SenCity tarkasteli älykässtä valaistusta tavoitteenaan mukautuva, turvallinen ja entistä viihtyisämpi älykaupunki. Hankkeessa rakennettiin kuuteen kaupunkiin – Helsinkiin, Lahteen, Ouluun, Raaheen, Saloon ja Tampereelle – erilaisia pilotteja ja tutkittiin käyttäjälähtöisten palvelujen toteuttamista erityisesti älykkään katuvalaistuksen näkökulmasta.

– Tulokset olivat kannustavia. Erilaisissa käyttöolosuhteissa osoitettiin yli 50 %:n energiansäästö ohjaamalla valaistus dynaamisesti matalammalle tasolle sinä aikana, kun tietä ei käytetty, toteaa hankkeen koordinoijasta vastannut **Eveliina Juntunen VTT:ltä**.

– Käyttäjätutkimus puolestaan paljasti, että dynaaminen valaistus koettiin normaali- ja valaistuksen veroiseksi. Kun

käyttäjille myöhemmin kerrottiin saavutetusta energiansäästöstä, heidän positiivinen asenteensa sitä kohtaan voimistui entisestään, sanoo käyttäjätutkimuksesta vastannut **Henrika Pihlajaniemi** Oulun yliopistosta.

– Läsnaöloa ilmaisevien sensorien käytössä erityisesti ajoteillä on Suomessa oltu hyvin varovaisia. Tutkimustuloksen valossa varovaisuus vaikuttaa turhalta, hän jatkaa.

Energiansäästön lisäksi älyvalaistus voi toimia myös muun teknologian asennuspaikkana tai tiedon tuottajana.

– Jatkossa tähtäämme älyvalaistukseen liittyvän tutkimus- ja kehitystoiminnan kansainvälistämiseen. Katseet on käännetty ensisijaisesti Eurooppaan, Juntunen lisää.

Julkishallinnon ja yhteisöjen toimihenkilöille Yksityistieasioiden TIKO-korkeakoulu

ENSI SYKSYNÄ Tieyhdistys järjestää jo 6. kerran suosituksi tulleen yksityistieasioiden asiantuntijakoulutuksen. Joka vuosi tällaista koulutusta ei pidetä. Viimeksi tämä yksityistieasioiden ns. korkeakoulu oli toissa vuonna.

Tavoitteena on syventää ja laajentaa yksityistieasioiden kanssa työkseen toimivien toimihenkilöiden yksityistietuntemusta. Koulutus on siis tarkoitettu henkilöille, jotka ovat töissä julkishallinnossa, yrityksissä tai vastaavissa yhteisöissä ja haluavat omaksua lisää yksityistieasioita. Syytä huomata, että erikseen on Tieisännöitsijäkoulutus henkilöille, jotka elinkeinonharjoittajina aikovat tarjota on tieisännöinti- ym. palveluja mm. tiekunnille. Myös tämä koulutus on syksyllä 2018.

Korkeakouluun haku on 15.5.18 saakka. Mukaan otetaan osanottajia rajoitettu määrä, ei enempää kuin noin 20.

Koulutus koostuu kahdesta 3-päiväisestä koulutusjaksosta. Alussa ja myös jaksojen välissä tehdään hiukan kotitöitä. Koulutuksen 1. jakso pidetään Tam-

pereen Aitolahdessa seurakunnan leiri- ja kurssikeskuksessa 23.–25.10. sekä 2. jakso Espoossa Hotelli Nuuksiossa 27.–29.11.

Kurssiohjelma koostuu mm. yksityistienpitoon liittyvästä lainsäädännöstä, toimitus- ja viranomaisasioista, tiekuntien hallinnosta, tieisännöinnistä, vastuista, yksiköinnistä, rahoituksesta sekä tietysti tienpidon teknisistä asioista. Kurssilla varaudutaan myös meneillään olevaan yksityistielain uudistukseen, joka tulee voimaan jo vuoden 2019 alussa.

Kouluttajina ja luennoitsijoina ovat kunkin aihepiirin parhaita asiantuntijoita. Kurssimaksu 2 480 € + alv kattaa koko laajan koulutuksen, usean kurssikirjan ja muun koulutusmateriaalin, majoituksen sekä ruokailut ym. täysihoidon kaikkina kurssipäivinä. Osallistujien kontolle jäävät matkakulut ja mahdollisen lisäyöpymisten kustannukset.

Jos tämä kiinnostaa, niin lähde mukaan! Tulosta hakulomake, täytä se allekirjoituksineen ja lähetä Tieyhdistyksen postitse tai skannattuna sähköpostilla.

Ks. www.tieyhdistys.fi

SOLWERS OYJ

Tekniseen konsultointiin ja suunnitteluun erikoistuneen Solwers-konsernin varatoimitusjohtajaksi on nimitetty DI **Stefan Nyström**.

Maaliskuussa 2017 Nyström aloitti Finnmap Infra Oy:n toimitusjohtajana, missä tehtävässä hän jatkaa edelleen. Finnmap Infra Oy vastaa Solwers-konsernin tie-, katu-, geo- ja ratasuunnittelusta.

Solwers-konsernin talouspäälliköksi on nimitetty KTM **Minni Lempinen**.



Stefan Nyström
SOLWERS OYJ



Minni Lempinen
SOLWERS OYJ



Petter Kohonen
FINNMAP
INFRA OY



Jeremia
Hokkanen
FINNMAP
INFRA OY



Jarmo Kuivanen
WSP

FINNMAP INFRA OY

Ins. AMK **Petter Kohonen** on nimitetty suunnittelijaksi Finnmap Infra Oy:n katuosastolle.

Ins. AMK **Jeremia Hokkanen** on nimitetty suunnittelijaksi Finnmap Infra Oy:n katuosastolle.



Hannele Kemppe
WSP



Juha Mäkinen
WSP



Hannu Jokela
WSP



Salla Toorikka
WSP

WSP

DI **Jarmo Kuivanen** on aloittanut 1.1. aluejohtajana Tampereella. Aiemmin Jarmo on toiminut WSP:llä yksikön johtajana Tampereella.

DI **Hannele Kemppe** on aloittanut 1.1. yksikönpäällikkönä infrayksikössä Tampereella. Aiemmin Hannele on toiminut infrayksikön apulaisyksikönpäällikkönä ja projektipäällikkönä.

DI **Juha Mäkinen** on aloittanut 8.1. yksikönpäällikkönä Tampereen liikennestudiassa.

Ins. AMK **Hannu Jokela** on aloittanut 1.11. väyläsuunnittelijana infrassa Oulussa.

Ins. AMK **Salla Toorikka** on aloittanut 1.1. suunnittelijana infrayksikössä Tampereella.

LIKENNEMERKIT JA PYSTYTYSTARVIKKEET
Info- ja opastetaulut
Kiinteistökilvet
Työmaataulut
Tarrat

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

TRAFINO OY MYY JA VUOKRAA LIIKENNETARVIKKEITA YMPÄRI SUOMEN

TRAFINO ESPOO MUUTTAA MAALISKUUNSA VANTAANKOSKELLE!
(Vantaankoskentie 24)

NYT VALIKOIMASSA MYÖS ERI RATKAISUJA KEVYEN LIIKENTEEN, KÄVIJÄ- SEKÄ PYSÄKÖINTILASKENTAAN JA SEN HALLINTAAN.

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

TRAFINO

ESPOO • RAISIO • TAMPERE • JYVÄSKYLÄ • OULU • LAHTI

trafino.fi

Plaana

Yhdyskuntasuunnittelua - ihmisiä ja elämää varten

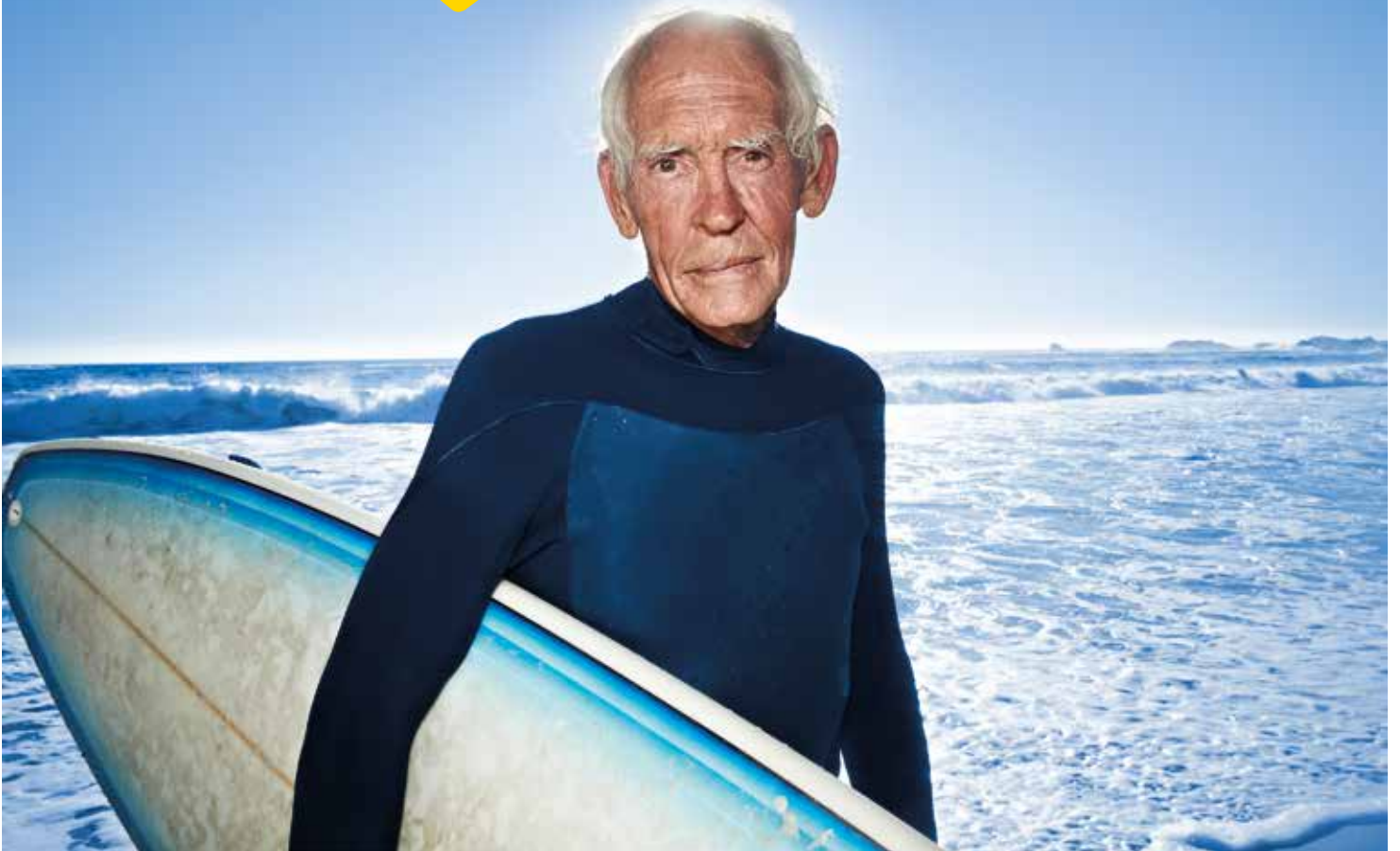
Tyrnäväntie 12
90400 OULU
www.plaana.fi

Yksityistieasioiden neuvontapuhelin

0200 345 20 Arkisin 9–18
0,92 euroa/min + pvm

SUOMEN TIEYHDISTYS

Reinforce durability
with Nynas Endura.



Ensuring long-term performance

With the products in the Nynas Endura family you get a range of premium binders designed to cope with the toughest challenges – the perfect choice when you need long-term solutions. The products are included in the Nynas ReSolution portfolio, a collection of products and solutions designed to reinforce durability, reduce temperature and reuse material. Read more about the benefits of Nynas Endura at nynas.com

RESOLUTION

