

TIE & LIIKENNE

Suomen Tieyhdistyksen ammattilehti 2/2019

10 HYVÄÄ SYYTÄ INVESTOIDA TIEVERKKOON

MITTAUUDISTUKSET JA
ERIKOISKULJETUKSET
VAIKUTTAVAT SUUNNITTELUUN

TARKASTELUSSA KANTAVUUS
JA RAKENNEKERROKSET



KIERRÄTYSMATERIAALIT KADUN RAKENTAMISESSA

TIETEKNIIKAN UUDET OPIT
AALTO-YLIOPISTOSSA

TOIMIVATKO PPP-HANKKEET?

Vastuullisuus ohjaa kaikkea toimintaa

*Miten vastuullisuus huomioidaan
työturvallisuudesta päästölaskentaan?*

LUE LISÄÄ
s. 7

JULKAISIJA

Suomen Tieyhdistys ry

TOIMITUS

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

Päätoimittaja
Nina Raitanen
040 744 2996

Tuottaja
Emmi Lehtoviita /
Jenga Markkinointiviestintä
040 744 5197 / emmi@jenga.fi

Erikoistoimittaja
Jaakko Rahja
0400 423 871

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET

Tarja Flander
040 592 7641
toimisto@tieyhdistys.fi

Kestotilaus 65 €
Vuosikerta 76 €
5 numeroa vuodessa

ILMOITUSMYynti

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

ULKOASUN SUUNNITTELU

Jenga Markkinointiviestintä

TAITTO

Petri Niskanen, PPD Studio

PAINO

Painotalo Plus Digital Oy

Kannen kuvat:
Pixhill ja Rudus Oy

SEURAAVAT NUMEROT

| Nro | Ilm. aineisto | Ilmestyy |
|----------|---------------|--------------|
| 3 | 23.5. | 13.6. |

ILMOITUSHINNAT

| | |
|-----------|---------|
| Takakansi | 2 700 € |
| 1/1 s. | 2 500 € |
| 1/2 s. | 1 800 € |
| 1/4 s. | 1 200 € |

TIE & LIIKENNE

SISÄLLYS 2/19

- 3** Pääkirjoitus: Jotain tarvitsisi tehdä?
4 Uutisia

VASTUULLISUUS

- 7** Työturvallisuus vaatii yhteen hiileen puhaltamista
12 Kestävä infra vastaa tulevaisuuden tarpeisiin
14 Liikkuminen muuttuu ratikkakaupungeissa
17 Vastuullisuus tie- ja liikennealalla nuorten silmin
18 Nuorten matkassa
19 Vaalikone, osa 2: liikenne ja ilmasto
22 Tie on työni

KONEET JA LAITTEET

- 23** Mittauudistus ja erikoiskuljetukset
25 Teiden kantavuus ja rakennekerrokset
28 10 hyvää syytä investoida tieverkkoon

TUTKIMUS JA KEHITYS

- 30** Kipsitie-kadun rakentaminen kierrätysmateriaalilla
32 Uudistunut tietekniikan opetus Aalto-yliopistossa
35 Uusi digiprofessori haluaa alalle enemmän yhteistyötä
38 Diplomityö: Infrarakentamisen päästölaskenta
39 Väitöskirjatutkimus: PPP-hankkeet

KOULUTUKSET JA TAPAHTUMAT

- 40** Koulutukset ja tapahtumat
45 Yksityistietolaari

TIELLÄ TAPAHTUU

- 46** Tieyhdistyksestä
48 Älyä liikenteeseen: Automatisointi
51 Mutkat suoriksi: Miten uusi virasto on lähtenyt liikkeelle?
53 Tienkäyttäjät: Tie vie Lapin lumille ja jalkapalloviheriöille
54 Historiavaihteeseen: Koillisväylän historia



Jotain tarvitsisi tehdä?

Teiden kurimus jatkuu ja kunto huononee koko ajan. En tiedä miten päin erilaisia lukuja pitäisi pyöritellä, jotta totuus valkenisi ja päivittely muuttuisi rahaksi.

Pyöritellään nyt sitten vielä kertaalleen tiestön karmivia lukuja. Tieverkon korjausvelka on tällä hetkellä 1 050 miljoonaa euroa. Nykyrahoituksella velka kasvaa viidessä vuodessa liki 25 % eli 1 300 miljoonaan euroon.

Maanteitä ei ole koskaan päällystetty yhtä vähän kuin kuluvana vuonna. Pudotusta edellisestä vuodesta on 750 kilometriä ja uuden päällysteen saa vain 1 500 tiekilometriä. Vertailun vuoksi esimerkiksi kymmenen vuotta sitten päällystettiin reilusti tuplamäärä teitä. Rahoituksen pysyessä matalana rappeutumismuutos päällystetyillä teillä kiihtyy nopeasti ja huonokuntoisten päällysteiden määrän uskotaan kasvavan kohta 1 000 kilometrillä vuodessa.

**SORATIEVERKOLLE
EI KUMMOISIAKAAN
ROPOJA OLE OSOITTA,
YKSITYISTIEVERKOSTA
PUHUMATTAKAAN.**

Huonokuntoinen päällyste mahdollistaa teiden runkojen rapistumisen ja runkojen korjaus maksaa helposti kymmenkertaisen summan päällystämiseen verrattuna. Vähät rahat eivät riitä siihenkään vähään mihin nyt.

Nykyisellä budjettirahoituksella päällystetystä tieverkosta korjaukselta vaille jää vähäliikenteinen verkko kokonaisuudessaan ja keskilikaaastikin liikennöidystä verkosta noin 40 %. Vähäliikenteisen

verkon osa on noin puolet päällystetyn verkon pituudesta. Soratieverkolle ei kummoisiakaan ropoja ole osoittaa, yksityistieverkosta puhumattakaan. Ensi vuonna valtio on suunnitellut avustavansa yksityisteitä 0,7 miljoonalla eurolla, jos yksityistiellosseihin käytettyä rahoitusta ei oteta huomioon. Huonokuntoisia siltoja on tieverkolla 638 kappaletta.

Talvikunnossapidon tasoa on nostettu siirtämällä teitä korkeampiin hoitoluokkiin. Hoitoluokkien nostolla on hintalappunsa eli talvihoidonkustannusten arvioidaan nousevan noin 20 miljoonaa euroa nykyisestä viiden vuoden kuluessa. Tämä summa on poissa muusta teiden kunnossapidosta.

Huonokuntoinen tiestö nostaa elinkeinoelämän kuljetusten kustannuksia. Kuljetukset joutuvat kiertoteille ja paino- ja nopeusrajoituksia joudutaan asettamaan. Myös päästöt nousevat ja ajoaikojen ennakoitavuus huononee. Moni on julkisessa keskustelussa valmis heittämään vanhan ja virttyneen tieverkon romukoppaan ja liputtaa uusien raideyhteyksien puolesta. Liikenneverkko on kuitenkin kokonaisuus ja myös raideverkko tarvitsee tieverkkoa, jotta ihmiset ja tavarat liikkuisivat tehokkaasti. Kuinka paljon meillä on varaa rakentaa uutta verkkoa, jos meillä ei ole rahaa pitää yllä nykyistäkään?

Voidaksemme nostaa katseemme tiestön kurimukselta, olemme koonneet Tieyhdistyksessä kymmenen hyvää syytä investoida tieverkkoon. Löydät ne lehden sivulta 28!

NINA RAITANEN

AUTO- JA TIEFOORUMI ON OTTANUT VOIMAKKAASTI KANTAA HYVÄKUNTOISEN JA YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISEN TIESTÖN JA TIELIIKENTTEEN PUOLESTA

Auto- ja Tieforum (ATF) on esittänyt yhteisesti, että perustienpidon rahoitusta pitää nostaa pysyvästi vähintään 300 M € vuodessa. Asiasta on olemassa yksimielinen Parlamentarisen työryhmän näkemys mutta näkemys pitää konkretisoida tulevaisuudessa budjeteissa. Riittävä perusväylänpidon taso on minimissään 1,3 Mrd. € vuodessa. Korjausvelkaohjelmalla ja aiemmalla lisärahoituksella velan kasvu on saatu pysähtymään, mutta tiestön saaminen parempaan kuntoon vaatii pitkäaikaista rahoitustason nostoa.

ATF on esittänyt myös huolensa siitä, että tie- ja liikennealalla ei ole riittävästi osaajia ja tutkimusrahoitusta – tiestö rapistuu osaamisen puutteessa. ATF korostaa, että tämä ei tarkoita sitä, etteikö meillä olisi alalla huippuosaajia ja vielä aivan oikeissa tehtävissä, mutta meiltä puuttuvat osaajien massat. Pelkkä osaajien määräkään ei ole ratkaiseva, vaan osaamistakin pitää päivittää. Tämä tarkoittaa tutkimusta ja täydennyskoulutusta.

Auto- ja tiefoorumi esittää, että valtion on investoitava tie- ja liikennealan tutkimukseen. Tavoitteena pitäisi olla, että 1 % investoinnilla saadaan vähintään 10 % lisää tuottavuutta/tienpitoa. Tutkimus ja sen rahoittaminen pitää saada osaksi pitkäjänteistä 12-vuotista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa. Lisäksi peruskoulutukseen, muutokoulutukseen ja täydennyskoulutukseen pitää saada lisää aloituspaikkoja ja resursseja, jotta osaajapulaan voidaan vastata. Alan tuottavuuden kasvu edellyttää digiosaamista kaikissa tehtävissä.

ATF muistuttaa myös, että tie- ja liikenneala on isona päästöjen tuottajana merkittävässä roolissa, ja osa ratkaisua ilmastonmuutoksen torjunnassa. Auto- ja tiefoorumi toteaa, että kunnossa oleva tieverkko on ympäristöteko. Hyväkuntoinen tieverkko mahdollistaa sujuvan ja ennakoitavan liikenteen ja kuljetusreittien optimoinnin ja tätä kautta hiilidioksidipäästöjen alenemisen, koska hiilidioksidipäästöt kasvavat samassa suhteessa polttoaineen kulutuksen kanssa.

Polttoainekulutuksen tuplaantuessa myös CO₂-päästöt tuplaantuvat. Tiestön ja silttojen huono kunto ja kantavuuspuutteet eivät tällä hetkellä mahdollista raskaampien kuljetusten yleistymistä. Kuljetuskaluston massoja nostamalla voidaan yhdellä kertaa kuljettaa enemmän tavaraa ja samalla vähentää liikennesuoritetta ja sitä kautta päästöjä. (ATF) on 28:sta tiestön ja tieliikenteen asiaa ajavasta järjestöstä koostuva vaikuttamis- ja tiedotusyhteistyöfoorumi. Suomen Tieyhdistys toimii ATF:n asiamiehenä.

Lähde: Suomen Tieyhdistys

KUVA: Unsplash



KUVA: Vastavalo / Riitta Weijola



VÄYLÄVERKON KELIRIKOSTA ENNAKOIDAAN NORMAALIA

Väylästä kerrotaan, että kelirikon merkit ovat jo nähtävissä monin paikoin teillä ja rataverkolla, vaikka takana on pakkastalvi. Sorateiden kelirikko näyttää normaalilta, mutta sateinen kevät voi kuitenkin pahentaa tilannetta merkittävästi. Vaikein tilanne on Kaakkois-Suomessa ja Lapissa.

Etelä-Suomessa päällystetyt tiet ovat kärsineet talven lauhoista ja sateisista keleistä. Päällysteissä on talven jäljiltä paljon halkeamia ja reikiä sekä muita vaurioita. Rautateillä routanopeusrajoitukset painottuvat Kaakkois-, Itä- ja Pohjois-Suomen rataosille, toistuvilla routapaikoilla.

Kuluneen talven jäättilanne on ollut edellistalvea helpompi. Yhteysalusliikenne on hoidettu normaalisti, ja vain yhdellä reitillä siirryttiin ilmatyynyaluskuljetukseen. Saaristolaiset ovat voineet itse liikkuu jäätä pitkin, kun viranomaiset ovat sulkeneet hiljaisempia väyliä liikenteeltä.

Lähde: Väylä

RAUTATIEHANKKEET ETENEVÄT – OSAKASSOPIMUSTEN HYVÄKSYMINEN SIIRTYY

Liikenne- ja viestintäministeriö jatkaa Suomi-radan ja Turun tunnin junan mahdollistavien hankeytöiden valmistelua, vaikka osakassopimusten hyväksyntä siirtyy seuraavalle hallitukselle.

Liikenne- ja viestintäministeriö perusti Pohjolan Rautatiet Oy:n 14.2.2019 valtioneuvoston päätöksen mukaisesti. Lisäksi Raidehankkeita on edistetty alueiden kaupunkien kanssa. Pohjolan Rautatiet Oy:n tytäryhtiöiden perustaminen siirtyi kuitenkin seuraavalle hallituskaudelle.

Lähde: LVM

LIIKENNEPALVELULAIN SEURANNASTA VASTAUKSIA USEIN KYSYTTYIHIN KYSYMYKSIIN

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom seuraa liikennepalvelulain ja sen tuoman taksiuudistuksen vaikutuksia erilaisten mittareiden ja tutkimusten avulla. Maaliskuussa Traficom julkaisi vastauksensa usein kysytyihin kysymyksiin liikennepalvelulain seurauksista.

Taksimatkojen hintojen muutokset vaihtelevat Traficomien mukaan alueittain, osassa maata hinnat ovat laskeutuneet ja toisaalla nousseet. Hintojen kehitystä seurataan edelleen, eikä uudistusta pidetä näiltä osin epäonnistuneena. Taksien saatavuus on myös tietyillä alueilla heikentynyt päivystysvelvoitteen poistuttua, vaikka taksiryttäjien määrä onkin kasvanut huomattavasti.

Traficomilta todetaan, että järjestelmän muutos on ollut mahdollisista käynnistysvaikeuksista huolimatta tarpeellinen, sillä liikennepalveluala muuttuu tällä hetkellä nopeasti. Tähän muutokseen pyritään vastaamaan uudistamalla ja seuraamalla lainsäädännön vaikutuksia.

Lähde: Traficom



KUVA: Unsplash

UUDISTUKSIA AJONEUVOLAKIIN JA AJOKORTTEIHIN

Ajoneuvolakia uudistetaan poistamalla säännöksiä, jotka ovat päällekkäisiä tai ristiriitaisia EU-asetusten kanssa. Tarkoituksena on selkeyttää lakia ja lisäksi ajantasaistaa sitä teknisillä korjauksilla. Uudistuksen taustalla on EU:n moottoriajoneuvojen puiteasetus, joka astuu voimaan 1.9.2020.

Ajoneuvolain lisäksi ajokortin ulkoasua uudistetaan 1.4.2019 alkaen. Uuden ajokortin tavoitteena on olla entistäkin turvallisempi, mutta kortin koko ja pääväri pysyvät ennallaan. Uudistus ei vaikuta nykyisiin ajokortteihin tai näiden voimassaoloaikoihin.

Lähde: LVM ja Traficom

KUVA: Sensible 4



SENSIBLE 4:N GACHA ROBOTTIBUSSI JULKISTETTIIN HELSINGISSÄ

Gacha ajoi ensimmäisensä perjantaina 8.3. Helsingin kansalaistorilla median ja yhteistyökumppaneiden seurassa kiinnostuneena ilman kuljettajaa liikkuva pikkubussi. Gachan ensimmäinen vaati kalibrointia ennen kuin suosittua japanilaista lelukotelo muistuttava 10 istumapaikkaa ja 6 seisomapaikkaa sisältävä bussi suuntasi reitilleen.

Robottibussista tekee erityisen sen kyky toimia myös sateessa ja talvisessa säässä. Gacha bussi onkin harjoitellut liikkumista Suomen Lapin vaikeissa sääolosuhteissa. Bussin maksiminopeus on 40 km/h ja turvallisuuden kannalta noudatetaan pienimmän riskin logiikkaa. Gachan pilottiajoja tullaan jatkamaan Espoossa, Hämeenlinnassa, Vantaalla ja Helsingissä kuluvan vuoden aikana.

Lähde: Sensible 4

VTV: POLIISIN LIIKENNEVALVONTAAN TIUKEMPI STRATEGINEN OHJAUS

Valtiontalouden tarkastusvirasto (VTV) esittää, että Poliisin liikennevalvonnan strategista ohjausta ja tulosohtajasta tulee vahvistaa. VTV:n tarkastuksen mukaan liikenneturvallisuuden valmistelutyötä on vähennetty ja syynä ovat strategiset painotukset akuutimpiin ja näkyvämpiin turvallisuusuhkiin.

Poliisin liikennevalvontaan käyttämä henkilötyövuosimäärä on viime vuosina laskenut, mikä ilmenee näkyvän liikennevalvonnan vähentymisenä ja liikennesektorien voimavarojen käyttämisenä muihin valvonta- ja hälytystehtäviin. Vuonna 2019 liikennevalvontaan käytetään noin 52 miljoonaa euroa, joka on noin seitsemän prosenttia poliisitoimeen osoitetuista resursseista.

Lähde: VTV

MOBILIASSA TEHDÄÄN AIKAMATKA 70-LUVULLE

Auto- ja tieliikennemuseo Mobilia Kangasalla esittelee 70-luvun nostalgiaa uudessa Leveillä lahkeilla -näyttelyssä, joka luo katsauksen aikakauden liikennekulttuurin sekä ajoneuvoihin yksityiskohtineen. Lisäksi Mobiliassa aukeaa taiderusikumaalari **SIMO RIIKOSEN** töitä esittelevä Simo, autoihin ei saa piirrellä -näyttely. Näyttelyt ovat avoimia 15.3.–20.12.2019.

Lähde: Mobilia



KUVA: Mobilia

ROTI 2019

- rakennettu ympäristö on tärkeämpi kuin tiesimmekään

Rakennetun ympäristön merkitys on tärkeämpää kuin uskommekaan. **WINSTON CHURCHILLIN** sanoin ”Me muokkaamme rakennettua ympäristöä, jonka jälkeen se muokkaa meitä”. Rakennetulla ympäristöllä on todettu olevan tärkeä vaikutus ihmisten hyvinvointiin, ei siis ole yhdentekevää, miten me suunnittelemme, rakennamme ja ylläpidämme rakennettua ympäristöä. Esimerkiksi äskettäin julkistetun tanskalaisen tutkimuksen mukaan viheralueiden vieressä kasvaneilla on aikuisena vähemmän mielenterveysongelmia.

Infrastruktuuriin ja rakennuksiin on sitoutunut 83 prosenttia kansallisvarallisuudestamme, eli lähes kaikki kiinteä omaisuutemme on kiinni rakennetussa ympäristössä. Kiinteistö- ja rakentamisala vastaa 15 % bruttokansantuotteestamme ja työllistää 500 000 ihmistä – eli 20 % kaikista työllisistä. Alan energiankulutus on myös merkittävä; 35 % Suomen kokonaisenergiankulutuksesta.

Kiinteistö- ja rakentamisalalla on merkittävä rooli YK:n kestävä kehityksen tavoitteisiin vastatessa; YK:n 17 tavoitteesta ala vastaa suoraan 11 tavoitteeseen. Rakennetussa ympäristössä tehtävillä toimenpiteillä on merkittävä vaikutus siihen, kuinka ilmastonmuutosta saadaan hillittyä, ja kuinka siihen sopeudutaan parhaiten.

Ja mikä parasta, jokainen euro, mikä investoidaan rakennettuun ympäristöön tuottaa itsensä yli kaksinkertaisena takaisin pienentyneinä logistiikka-, lämmitys-, tila- ja työvoimakustannuksina.

60 MRD. TAVARAVIENTI JA 30 MRD. PALVELUVIENTI OVAT KIINNI TOIMIVASTA LIIKENNE-INFRASTRUKTUURISTA

Koko Suomen kattavan tieverkoston toimivuus on kriittistä elinkeinoelämälle. Raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kuljetukset eri puolilta Suomea mahdollistavat noin 60 miljardin euron vuosittaiset tavaravientitulot, minkä lisäksi palveluita viedään noin 30 miljardilla eurolla.

Saavutettavuus on osa kilpailukykyä ja se on tärkeää kaikilla tasoilla; paikallisesti, alueellisesti, valtakunnallisesti ja kansainvälisesti. Kaksiraiteiset radat parantavat puolestaan sujuvuutta

ja pienentävät häiriöalttiutta. Satamat, vesiväylät ja lentoasemat mahdollistavat Suomen ulkomaankaupan ja kansainvälisen kommunikaation.

Uusimpien arvioiden mukaan liikenneinfrastruktuurin rahoituksen pitäisi olla 2,3 mrd. euroa vuosittain, mikä vastaa noin prosenttia bruttokansantuotteestamme. Rahoituksesta 1,3 mrd. € olisi ohjattava perusväylän ylläpitoon ja loput investointeihin. Tällä hetkellä infraan investoidaan vuosittain noin 0,45 miljardia euroa ja ylläpitoon käytetään noin miljardi euroa.

Rahoituslähteissä pitäisi pyrkiä mini-moimaan veronmaksajien maksamat maksut ja hyödyntää esimerkiksi käyttäjämaksuja, arvonnousua ja muita tapoja.

NAAPURI NÄYTTÄÄ MALLIA

Ruotsissa investoidaan vuosittain noin prosentti bruttokansantuotteesta liikenneinfrastruktuuriin. Ruotsin valtio investoi myös yksityisteihin elinvoimaisuuden ylläpitämiseksi, esimerkiksi vuonna 2017 Ruotsin valtio käytti yli 130 M € yksityisteihin. Suomessa yksityisteihin investoitiin 17 M € vuonna 2018.

Lisäksi Ruotsissa on kansallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma, jossa sitoudutaan pitkäjänteisesti väylien kehittämiseen ja ylläpitoon. Kansallinen kehityssuunnitelma saa 60 mrd. euron rahoituksen vuosille 2018–2029. Myös Suomessa on selvä tarve pitkäaikaiselle suunnitelmalle ja rahoitukselle.

VERKKOKAUPPA JA 3D-TULOSTUS MUUTTAVAT TOIMINTAMALLEJA

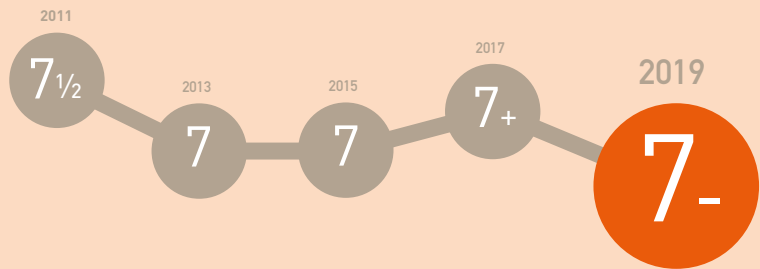
Samaan aikaan kun esimerkiksi raaka-ainepohjainen teollisuus ja matkailu tarvitsevat kunnossa olevaa liikenneverkkoa, muuttuvat logistiikan tarpeet. 3D-tulostus ja verkkokauppa ovat jo nyt muuttaneet teollisuuden ja kaupan toimintamalleja, jotka heijastuvat logistiikkaan ja liikenteeseen globaalilta tasolta taajamien sisäiseen tasoon. Hyvä tieverkoston kunto on tärkeää myös tulevaisuuden automatisoidun liikenteen kannalta.

Miimu Airaksinen

ROTI 2019 -hankejohtaja
toimitusjohtaja, Suomen
Rakennusinsinöörien Liitto RIL

Rakennetun omaisuuden tila ROTI on joka toinen vuosi tehtävä asiantuntija-arvio rakennetun omaisuuden tilasta. Se tarjoaa puolueetonta tietoa ja näkemyksiä niin asiantuntijoille, päätöksentekijöille kuin kansalaisillekin. Raportissa on tarkasteltu rakennetun ympäristön nykytilaa ja tulevaisuuden tarpeita kuuden paneelin kautta: rakennukset, liikenneverkot, yhdyskuntatekniset järjestelmät, koulutus ja kehitys, digitaaliset ratkaisut sekä arkkitehtuuri, suunnittelu, muotoilu ja taide. Suomen Tieyhdistys on ollut mukana ROTIn Liikenneverkot paneelissa. www.roti.fi

Maantieverkkojen ja katujen kuntoarvio



Maanteiden ja katujen kunto on rapautumassa ja korjausvelkaa on paljon. Valtion korjauspaketin avulla on pystytty hidastamaan korjausvelan kasvua, mutta tarve uusiin korjauksiin on edelleen erittäin merkittävä. Teiden kunnan parantaminen on välttämätöntä myös automaattisen liikenteen kehittämisen kannalta. Lisäksi pääväylissä on investointivelkaa. Ne tulisi rakentaa nelikaistaisiksi tai 2+1 -kaistaisiksi liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi. Näin vähenisivät myös häiriöalttiutta ja päästöt.

TYÖTURVALLISUUS VAATII YHTEEN HIILEEN PUHALTAMISTA





TEKSTI: *Anna Karjalainen*

RAKENNUSALALLA TEHDÄÄN MÄÄRÄTIE TOISTA YHTEISTYÖTÄ TYÖTURVALLISUUDEN KEHITTÄMISESSÄ. VÄYLÄVIRASTON **RISTO LAPPALAINEN** JA INFRA RY:N **ARI KÄHKÖNEN** KERTOVAT, MILTÄ INFRA-ALAN TYÖTURVALLISUUSTILANNE NÄYTTÄÄ NYT JA MIHIN PÄIN OLLAAN MENOSSA.

TURVALLISUUDESSA MENTY ETEENPÄIN

Infrarakentamiseen liittyy paljon vaaratekijöitä. Työt tapahtuvat ulkona vaihtelevissa olosuhteissa, työmailla on isoja koneita, työporukat vaihtuvat – ja usein on kiire. Siksi tietyömailla on tärkeää huolehtia turvallisuudesta ja ennakoida esimerkiksi mahdollisia vaaratilanteita.

MILTÄ NÄYTTÄÄ TIETYÖMAIDEN TURVALLISUUSTILANNE TÄLLÄ HETKELLÄ?

Suomen teistä, rautateistä ja vesiväylistä huolehtivan Väyläviraston mukaan hyvältä. Työturvallisuuspäällikkö Risto Lappalaisen mukaan viime vuosien aikana työturvallisuudesta on tullut osa yritysten jokapäiväistä toimintaa, johon kiinnitetään yhä enemmän huomiota.

– Näen hyvää kehitystä, jopa todella hyvää. Olemme onnistuneet yhdessä alan kanssa viemään työturvallisuutta paljon eteenpäin, kehuu Lappalainen.

Hyvän kehityksen taustalla on lainsäädännön ja toimintata-

pojen muutoksia. Esimerkiksi henkilönsuojainten käyttö on yleistynyt vauhdilla.

Suojavarusteiden käyttö on lisääntynyt. Varusteet ovat parantuneet, ja niitä on miellyttävämpi käyttää.

Tiehankkeiden tapaturmataajuus on viimeisen viiden vuoden ajan ollut 10. Taajuus kertoo tapaturmien määrän miljoonaa työtuntia kohti. Tulos on infra-alalla kohtalaisen hyvä – varsinkin kun rakentaminen on vuosi vuodelta koko ajan lisääntynyt.

Pitkän tähtäimen muutokset ovat suurempia. Vielä 1960-luvulla kuolemaan johtaneita työmaatapaturmia oli vuodessa 90.

– 1970-luvulla tapauksia oli vielä 65 eli yksi viikossa. Määrä on pudonnut merkittävästi, sillä vuonna 2018 kuolemantapauksia oli viisi, kertoo asiantuntija Ari Kähkönen INFRA ry:stä.

TAPATURMAT OVAT USEIN PIENIÄ, MUTTA JO PELKÄSTÄ LIUKASTUMISESTA VOI KOITUA PITKÄ SAIRASLOMA.

HUOLELLISUUTTA LIIKKUMISEEN JA OIKEAT VARUSTEET MUKAAN

Sattuneisiin työtaturmiin liittyvien syiden ja seurausten trendit ovat pysyneet pääasiassa samanlaisina vuodesta toiseen. Tapaturmia sattuu yleisimmin henkilön liikkumisessa, käsikäyttöisillä

työkaluilla työskennellessä ja esineitä käsiteltäessä, johtuen henkilön putoamisesta, kaatumisesta tai liukastumisesta ja laitteen, työkalun tai esineen hallinnan menettämisestä.

Suurimmat turvallisuusriskit liittyvät muun muassa kaivantojen tukemiseen, suurten ja painavien koneiden käyttöön sekä räjäytys- ja louhintatöihin. Hyvin suunniteltu ja ohjeiden mukaan toteutettu infratyö ei ole vaarallista.

Tapaturmat eivät ole yleensä isoja. Yleisimmät vammat ovat tärähdyksiä ja ruhjeita, sijoiltaan menoja, nyrjähdysiä ja venähdyksiä sekä haavoja ja pinnallisia vammoja.

- Tapaturmat ovat usein pieniä, mutta jo pelkästä liukastumisesta voi koitua pitkä sairausloma, Lappalainen huomauttaa.

Työturvallisuuden kannalta tärkeintä on liikkua varovasti ja käyttää aina oikeita varusteita. Jo pienillä asioilla pystytään torjumaan onnettomuuksia. Esimerkiksi tänä talvena nastakengillä on vältetty monia vahinkoja.

Myös turha hönttyily eli kiire on yleistä. Varsinkin jos suunnitelmat muuttuvat ja asioita joudutaan tekemään eri tavalla kuin aluksi ajateltiin, on tarpeen pitää tuumaustauko.

ASENTEIDEN MUUTTAMINEN HAASTAVINTA

Rakennusalan työturvallisuuden parantamisen kannalta on tärkeää, että kaikilla toimijoilla on mahdollisimman yhdenmukaiset tavoitteet, käytännöt ja keskenään vertailukelpoiset mittarit. Alalle on kehitetty työmaiden turvallisuustasoa kuvaavia mittareita, kuten MVR-, asfaltti- ja murskamittareita ja lisäksi on tuotettu niihin liittyvää koulutusmateriaalia.

Tietoa turvallisuuskäytännöistä jaetaan aktiivisesti jäsenyrityksille ja esimerkiksi oppilaitoksiin.

- Pidämme myös turvallisuuskilpailuja. Tänä vuonna järjestetään esimerkiksi valtakunnallinen, Uudenmaan alueellinen, asfalttialan sekä kiviainesalan turvallisuuskilpailu, Kähkönen kertoo.

Aihetta on tärkeää pitää esillä, sillä kyse on yhteisestä turvallisuuskulttuurista. Työyhteisössä jokaisella, niin työntekijällä kuin työnantajalla, on velvollisuus noudattaa turvallisia työtapoja ja puuttua turvallisuuden laiminlyönteihin.

- Valtaosa työtapaturmista liittyy ihmisten toimintaan. Olenaista on siis asenne - se, että jokainen haluaa työskennellä turvallisissa olosuhteissa riskejä välttämällä, Kähkönen muistuttaa.

VALVONTAA KANNUSTAVALLA ME-ASENTEELLA

Työturvallisuutta valvotaan monin keinoin. Yksi valvontaa tekevä taho on Väylävirasto, jonka omavalvonta kattaa kaikki väylänpidon vaiheet suunnittelusta ylläpitoon. Omavalvontakierroksilla tarkastetaan työmaan olosuhteet, toimintatavat, kalusto ja työturvallisuus.

- Työmaan siisteys, liikenteen järjestely, koneiden kunto ja henkilöiden toiminta, suojavarusteet ja turvallisuusdokumentaatio ovat asioita, joihin valvontakierroksilla kiinnitetään huomiota, Lappalainen luettelee.

Kaikista omavalvonnoista dokumentoidaan tulokset, päätökset ja korjaavat toimenpiteet vastuutahoineen. Valvonnassa on kuitenkin oleellista sanoa ääneen myös ne asiat, jotka tietyömaalla tehdään hyvin.

Turvallisuus on herkkä aihe, sillä siinä mennään lähelle ihmistä ja hänen työskentelytapojaan. Kannustus on arvostelua toimivampi tapa viedä asioita eteenpäin.

Kaiken keskiössä on yhteistyö. Turvalliseen työympäristöön vaikuttaa jokainen, joten turvallisuutta on tärkeää kehittää yhdessä.



Rakennustyömaalla riittää huomioitavaa. Kuva Tampereen raitiotierakennustyömaalta.

KUVA: Suomen Tehtäjä

TAVOITTEENA NOLLA TAPATURMAA VUODESSA

Rakennusteollisuus teki vuonna 2010 kymmenvuotisen ohjelman työtapaturmien kitkemiseksi alalta. Syntyi kunnianhimoinen tavoite: nolla tapaturmaa vuoteen 2020 mennessä. Tämä tarkoittaa, että Rakennusteollisuus RT:n jäsenistön on saatava työtapaturmat minimiin niin työmailla kuin tehtaissa.

Myös INFRA ry on sitoutunut rakennusalan toimijoiden kovaan tavoitteeseen.

- Tarkoitus on ollut vähentää tapaturmia vuosittain 30 % ja sitä kautta edetä kohti nollaa tapaturmaa, kertoo Kähkönen.

Tapaturmaton toiminta edellyttää tiivistä yhteistyötä ketjun eri osien välillä rakennuttamisesta ja suunnittelusta lähtien. Nolla tapaturmaa -ajattelun on siis ulotettava yritysten johdosta jokaisen aliruokosajan kaikkiin työntekijöihin saakka.

Kähkönen pitää tavoitetta saavutettavana.

- Alalla on paljon yrityksiä, joilla nolla tapaturmaa on todellisuutta eli se on mahdollista. Mutta tavoitteen saavuttaminen vaatii vielä pitkäjänteistä työtä. •

VASTUU TYÖTURVALLI- SUUDESTA KUULUU KAIKILLE

Rakennuttaja huolehtii työturvallisuuskordi-
naattorin nimeämisestä ja työn turvallisuuden
huomioimisesta suunnittelun kaikissa vaiheissa.

Turvallisuuskordinaattori huolehtii, että
rakennuttajalle säädetyt työturvallisuusvel-
voitteet täytetään.

Suunnittelija ottaa suunnittelussa huomioon
rakennustyön toteuttamisen siten, että työ
voidaan tehdä turvallisesti ja aiheuttamatta
haittaa työntekijöiden turvallisuudelle.

Urakoitsijan toimitusjohtaja
vastaa kokonaisuudessaan
työpaikan turvallisuudesta,
mm. työnantajavelvoitteiden
hoitamisen, turvallisuusasioi-
den organisoimisen ja turval-
lisen toiminnan edellytykset.

Projektipäällikkö vastaa
kokonaisuudessaan projektin
toteutuksen turvallisuudesta.

**Työmaapäälliköllä/vastaa-
valla työnjohtajalla** on vastuu
toteuttamansa projektin ja
sen työvaiheiden työsuojelu-
ja turvallisuustehtävistä.

Ali- ja sivu-urakoitsijoilla on
vastuu päätoteuttajan anta-
mien määräysten ja ohjei-
den noudattamisesta, vastuu
oman työnsä turvallisuudesta
sekä työnantajan ja esimie-
hen vastuut ja tehtävät henki-
löstönsä suhteen.

Työntekijä toimii työnanta-
jan ja esimiehen ohjeiden ja
määräysten mukaisesti sekä
huolehtii omasta ja muiden turvallisuudesta ja
terveydestä sekä ilmoittaa vaaroista ja turval-
lisuuteen liittyvistä puutteista esimiehelle tai
työsuojeluvaltuutetulle. •

TYÖTURVALLISUUS ON TÄRKEÄ OSA UUDEN TYÖN- TEKIJÄN PEREHDYTYSTÄ

TURVALLISUUSPÄÄLLIKKÖ **HANNU HEINO** KERTOO, MITEN TYÖTURVALLI-
SUUSTAITOJA KOULUTETAAN JA PIDETÄÄN YLLÄ NCC:LLÄ.

1. MINKÄLAISIA TYÖTURVALLISUUSRISKEJÄ ASFALTTIPÄÄLLYS- TYÖTÖHÖN JA TIETYÖMAILLA TEHTÄVÄÄN TYÖHÖN LIITTYY?

Työmaan ohi kulkeva liikenne on suurin turvallisuusriski, sillä ylinopeudet ovat yleisiä maanteillä ja taajamissa. Vaarana on, että joku ajaa työntekijöidemme päälle tai törmää kalustoon. Liikenteenohjaus ja liikennejärjestelyjen toimivuus ovat keskeisessä roolissa. Saattoautoja käytetään nykyään enenevässä määrin.

Kauden aloitus on aina haasteellinen, kun mukaan tulee uusia työntekijöitä. Myös kauden lopussa syksyllä vaarat lisääntyvät pimeyden ja väsymyksen vuoksi. Myös pöly, työergonomia, yötyö, asfalttimassan kuumuus ja asfaltin kemialliset ominaisuudet ovat päällystyksessä terveyteen vaikuttavia tekijöitä, jotka pidemmän päälle vaikuttavat työkykyyn.

2. MITEN UUSI TYÖNTEKIJÄ PEREHDYTETÄÄN YRITYKSENNE TYÖ- TURVALLISUUSKÄYTÄNTÖIHIN?

Kauden aloituspalavereissa tehdään työntekijöiden yleisperehdytys. Verkkokoulutuksena meillä on digitaalinen perehdytys ja työturvallisuuskoulutus. Työhön opastuksessa työryhmän etumies ja muut ryhmän jäsenet ovat keskeisessä roolissa. Ammattilaiseksi tullaan työtä tekemällä ja omaksumalla turvalliset työtavat.

3. MITEN TURVALLISIA TYÖSKENTELYTAPOJA PIDETÄÄN YLLÄ?

Jokainen työpäivä on hyvä aloittaa työryhmän kesken kertamalla päivän tavoitteet ja tarkastamalla, onko kalusto kunnossa ja liikennejärjestelyt asianmukaiset. Rohkaisemme henkilöstöä puuttumaan kaikkiin vaaratilanteisiin ja mahdollisiin puutteisiin. Asianmukainen työvaatetus ja työhön soveltuvat henkilösuojaimet pitää olla kunnossa. Kaikilla on myös oikeus pysäyttää työ ja ottaa "time out".

Turvallisuushavainnot, sekä positiiviset että negatiiviset, ja vaaratilanteet kirjataan Synergi Life -sovelluksella konsernin yhteiseen järjestelmään, jotta pystymme ottamaan niistä opiksemme. Rakennustöissä täytyy työturvallisuustilannetta seurata viikoittaisilla tarkastuksilla. Asfalttimittari on siihen hyvä työkalu.

4. MIKÄ ON "HILJAINEN KIRJA" JA MITÄ HYÖTYÄ SIITÄ ON TYÖNTEKIJÄLLE?

Kyseessä on kuvallinen opas turvalliseen työskentelyyn. Kirjassa on esitetty väärä ja oikea työskentelytapa kuvien kautta, jotta se sopii universaalisti kaikille kielille. Kirja täydentää ja kertaa turvallisuuskorttikoulutusten oppeja. Kirja löytyy osoitteesta: <https://www.ncc.fi/myncc/tyoturvallisuus-ja-terveys/hiljainen-kirja/>

5. MILLÄ MUILLA KEINAIN EDISTÄTTE TYÖTURVALLISUUTTA?

Järjestämme syksyisin Awareness Day -turvallisuustapahtuman, johon osallistuvat myös työmaiden aliurakoitsijat. Silloin koko konsernissa työt keskeytetään ja keskustellaan yhdessä työpaikan työturvallisuusasioista esimiehen johdolla. Tavoitteena on turvallisuuskulttuurin edistäminen. Lisäksi NCC:llä on keväisin Työturvallisuusviikko, jonka aikana työpaikoilla järjestetään erilaisia turvallisuustuokioita ja -koulutuksia. •





KUVAT: Rudus Oy

TURVAPUISTOSSA TAPATURMAT NÄHDÄÄN JA KOETAAN OMIN SILMIN

Kymmenen vuotta sitten perustettu Rudus-puisto on Euroopan ensimmäinen rakennusalan turvapuisto. Tositapahtumiin perustuvilla rasteilla pyritään menemään kävijän ihon alle ja opettamaan työturvallisuuskäytäntöjä mieleenpainuvalla tavalla.

Rudus-turvapuisto sai heti syntyessään vuonna 2009 lämpimän vastaanoton. Alkujaan hehtaarin kokoinen puistoalue on laajentunut lähes vuosittain, ja nykyisin Rudus onkin yritysten yhteenliittymä.

Puistossa on mukana 20 yhteistyöyritystä, jotka ovat rakentaneet koulutusradalle omia rastejaan, joita kaikki yritykset voivat hyödyntää. Konsepti on ollut onnistunut, kertoo Rudus-puiston ”isä” ja Rudus Oy:n työturvallisuuspäällikkö **KARI LOHVA**.

Puistossa käy vuosittain harjoittelemassa noin 5 000–7 000 kävijää. Kävijät ovat pääsääntöisesti rakennusalan yrityksistä, oppilaitoksista ja muista sidosryhmistä.

Ammattikoululaisille ja ammattikorkeakoulujen opiskelijoille järjestetään yhdessä rakennusalan kanssa kaksi kertaa vuodessa omat tapahtumansa. Päivän aikana puistossa voi samanaikaisesti olla huimat 500–600 opiskelijaa.

TOSIELÄMÄN TARINAT OSANA PUISTON TOIMINTAA

Turvapuisto tukee hyvin työturvallisuuden oppimista, sillä siellä nähdään konkreettisia vaaratilanteita ja työturvallisia toimintatapoja. Useissa yrityksissä koulutetaan työntekijöitä välttämään vaaroja. Rudus-turvapuisto toimii vastakkaisella

periaatteella, sillä siellä tarkkaillaan jo tapahtunutta vahinkoa ja opitaan sen estäminen.

Turvapuistoon on ihmishahmojen avulla lavastettu rakennusalan tilastollisia vaaranpaikkoja ja työtapatilanteita. Ne ovat dramaattisia ja näyttävät oikeilta ja pelottavilta.

Usein rastit perustuvatkin oikean elämän tarinaan. Esimerkiksi Ruduksen viimeisin kuolemantapaus vuodelta 2008 on jäljitelty puistoon hyvin tarkasti.

Ryhmänvetäjä kertoo koulutettaville tarinan onnettomuuden takaa. Hän myös opastaa, miten ja miksi tapaturma tapahtui – ja ennen kaikkea: miten se olisi ollut vältettävissä. Asian selventämiseksi väärin toimineet hahmot on puettu sinisiin haalareihin, ja oikein toimineet keltaisiin.

Rastit liittyvät muun muassa korkealla työskentelyyn, louhinta- ja räjähdysturvallisuuteen, tuli- ja nostotöiden turvallisuuteen, siisteyteen ja ympäristöstä huolehtimiseen.

POWER POINT -ESITYS EI MENE IHON ALLE

Lohvan mukaan turvapuiston vahvuus on voimakastunnejälki. Sitä ei saavuteta luokkahuoneessa opiskelemalla.

Oppimistilanne turvapuistossa on erilainen ja tehokas, se menee ihon alle. Näin tieto siirtyy tunnetasolla ja jää mieleen, ja omassa työssä opitaan välttämään vaaran paikkoja. Tätä on vaikea saavuttaa Power Point -show'lla.

Tehokas oppiminen näkyy myös kävijäpalautteessa, joka on kiitettävää. Lohvan

mukaan asenteet työturvallisuuskäytäntöjä kohtaan ovat muuttuneet Ruduksen aikana paljon.

– Kun vedin turvapuistokierroksia kymmenen vuotta sitten, muutosvistarintaa oli selvästi enemmän. Nykyisin turvallisuuden suhtaudutaan vakavasti, sillä se tarjoaa porkkanaa niin yksilöille kuin yrityksille ja yritysten omistajille. Kun työtä pystytään tekemään turvallisesti, se on myös edullisin tapa, kertoo Lohva. •

MIKÄ ON TURVAPUISTO?

- Turvapuistoja eli työturvallisuuden koulutusratoja on Suomessa kolme: Espoossa, Oulussa ja Kuopiossa.
- Euroopan ensimmäinen rakennusalan turvapuisto, Rudus-turvapuisto, perustettiin kymmenen vuotta sitten Espoon Ämmässuolle.
- Puiston tarkoituksensa on tarjota harjoitusympäristö erilaisten tapaturmien ja vaaratilanteiden ehkäisyyn.
- Kävijät vierailevat erilaisilla rasteilla, joilla näytetään konkreettisia esimerkkejä todellisista rakennusalan vahinkotapahtumista.
- Ruduksessa kävijöitä on 5 000–7 000 vuodessa.

Kestävä infra vastaa tulevaisuuden tarpeisiin

INFRASTRUKTUURIN KESTÄVYYTEEN KOHDISTUU NYKYÄÄN YHÄ MONIPUOLISEMPIA VAATIMUKSIA. TÄMÄ TULEE ESILLE ESIMERKIKSI, KUN ARVIOIDAAN JULKISTEN INFRASTRUKTUURI-INVESTOINTIEN YHTEISKUNNALLISTA MERKITYSTÄ TAI INFRAN TOIMINNALLISTA JA SOSIAALISTA KESTÄVYYTTÄ. INFRASTRUKTUURIN KESTÄVYYDELLÄ ON LAAJEMPIA VAIKUTUKSIA MUUN MUASSA KESTÄVÄÄN MAANKÄYTTÖÖN, ALUETALOUTEEN SEKÄ ILMASTONMUUTOKSEN HILLINTÄÄN JA SOPEUTUMISEEN, KUIN MITÄ AIKAISEMMIN ON KÄSITETTY.

Vuoden 2018 alussa Green Building Council Finlandiin perustettiin Kestävä infra -toimikunta, joka kokoaa infra-alan asiantuntijat oppimaan, vaikuttamaan ja kehittämään yhteistyössä infra-alaa kestävien periaatteiden mukaisesti. Toimikunta julkaisi tammikuussa 2019 kestävä infran määritelmän, jolla haluttiin herättää alan keskustelua siitä, mitä kestävällä infrastruktuurilla tarkoitetaan.

Kestävä infran määritelmän toivotaan tukevan infrahankkeiden kestävyiden johtamista ja toimivan työkaluna siten, että infrahankkeiden kaikissa elinkaaren vaiheissa kestävä kehitys tulisi huomioitua parhaalla mahdollisella tavalla. Määritelmän toivotaan edistävän myös aluesuunnittelun ja infrahankkeiden yhtymäkohtien tunnistamista.

- Nyt rakennettava infra on rakennettava vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin ja haasteisiin. Kestävä infra saavutetaan ainoastaan silloin, kun saamme kestävyiden näkökulmat huomioitua

aina maankäytön suunnittelusta käytöstä poistamiseen asti, toteaa kestävä infran toimikuntaa vetävä **JUHA LAURILA** Rakennusteollisuus RT / INFRA ry:stä.

KESTÄVÄN INFRAN MÄÄRITELMÄ VAHVISTAA KOKONAISAJATTELUA

Kestävä infran määritelmässä infrastruktuuri ymmärretään laajasti palveluiden ja rakenteiden kokonaisuutena, johon kuuluu liikenneverkot, satamat, lentokentät, energia-, jäte- ja vesihuollon verkostot sekä niin sanottu siniviherverkosto eli viher- ja vesialueet osana rakennettua ympäristöä ja sen välittömässä läheisyydessä. Määritelmä sisältää yhdeksän kestävyiden pääkriteeriä ja kolme kestävä kehityksen ulottuvuutta – ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen.

- Eri näkökulmien ja pääkriteerien painoarvo voi vaihdella

Kestävä infra -määritelmän lähtökohtia



Taustalla vaikuttavia tekijöitä:

Megatrendit

- ilmastonmuutoksen hillintä ja vaikutuksiin sopeutuminen
- luonnonvarojen hupeneminen
- kaupungistuminen ja väestön kasvu.

Infra-alan **osaamisen ja teknologian** kehittyminen (mm. digitalisaatio)

Infran kestävyiden kohdistuu aiempaa monipuolisempia **vaatimuksia** ja infran kestävyys myös ymmärretään nykyisin yhä laajemmin mm.:

- lisääntynyt vuorovaikutuksen ja avoimuuden tarve päätöksenteon valmistelussa
- julkisten investointien yhteiskunnallinen merkitys
- infrasuunnittelun vaikutukset alueiden kestävyteen.

Infrahankkeissa on tarve huomioida näitä **näkökulmia** ja niiden toteutumisesta myös viestitään yhä enemmän ja avoimemmin.

Toivomme, että kestävä infran määritelmä

- Korostaa elinkaarinäkökulmaa
- Tukee infrahankkeiden kestävyiden johtamista.
- Edistää aluesuunnittelun ja infrahankkeiden yhtymäkohtien tunnistamista.
- Viestii infran kestävyiden näkökulmista asiaa tunteuttomille.
- Toimii työkaluna / tarkastuslistana kestävyiden edistämiseksi.



tarkasteltavasta hankkeesta ja elinkaaren vaiheesta riippuen. Sosiaalista, taloudellista ja ekologista näkökulmaa ei voi irrottaa toisistaan, sillä eri näkökulmien välisissä yhteyksissä piilee kestävyiden idea, kertoo toimikunnan varapuheenjohtaja **RIINA KÄNKÄNEN** Rambollista.

Kolme ensimmäistä pääkriteeriä kuvaavat infrastruktuurin ekologista kestävyttä, jossa korostuvat ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen, resurssiviisaus ja kiertotalouden edistäminen sekä luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja ympäristöhaittojen vähentäminen.

– Infra-alalla on merkittävät mahdollisuudet vähentää päästöjä ja lisätä kiertotaloutta sekä ekologista kestävyttä. Kunnilla ja muilla julkisilla toimijoilla ja rakennuttajilla on oleellinen rooli muutoksen aikaan saamisessa, kertoo toimikunnan varapuheenjohtaja **HEIDI HUVILA** Helsingin kaupungilta.

Infrarakentamisen päästöistä yli 90 % ja valtaosa myös kustannuksista ratkaistaan suunnittelun eri vaiheissa. Resurssitehokkaalla suunnittelulla voidaan aikaansaada välittömiä päästövähennyksiä jo pelkästään toimintamalleja ja totuttuja käytäntöjä muuttamalla. Tämä on tärkeää, sillä käynnissä olevan ilmastonmuutoksen pysäyttäminen edellyttää nopeita päästövähennyksiä.

Kestävä infra ei tarkoita pelkästään haittojen ja päästöjen vähentämistä. Kestävällä infrarakentamisella voidaan myös lisätä esimerkiksi luonnon monimuotoisuutta tiiviisti rakennetussa kaupunkiympäristössä. Kiertotalous tarjoaa myös mahdollisuuksia uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen, ja voi sitä kautta edistää koko kiinteistö- ja rakennusalan vastuullisuuden ja kilpailukykyä pitkällä aikavälillä.

Entä mitä merkitsee kestävä infran sosiaalinen ulottuvuus? Se on ennen kaikkea käyttäjien tarpeiden ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten huomioon ottamista sekä ympäristön laatu-tekijöiden, kuten saavutettavuuden, esteettömyyden ja viihtyisyyden varmistamista.

– Ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista tunnustetaan jo varsin hyvin suorat ja välittömät vaikutukset, siis hyötyjä ja haitan kärsijät. Sen sijaan infrastruktuurin välilliset ja epäsuorat vaikutukset, jotka ilmenevät esimerkiksi raaka-aineiden ja materiaalien hankintaketjuissa ja tuotannossa, sekä pitkän aikavälin vaikutukset ja tulevien sukupolvien mahdollisuudet jäävät vielä liian vähälle huomiolle infrastruktuuria koskevassa arvioinnissa ja päätöksenteossa, toteaa Känkänen.

Kolme viimeistä pääkriteeriä tiivistävät infran taloudellisen kestävyiden näkökulman, johon sisältyvät infrastruktuurin tekninen toimivuus, elinkaari-vaikutukset sekä vaikutukset liikennejärjestelmän ja yhdyskuntarakenteen kehittämiseen laajemmin. Infran omistajat, rakennuttajat ja alan asiantuntijat ovat määrätietoisesti siirtymässä koko elinkaaren tarkastelemiseen siten, että kestävä kehityksen näkökulmat huomioidaan parhaalla mahdollisella tavalla. Nämä seikat korostuvat infrahankkeissa rakenteiden pitkän elinkaaren takia. Teknisen toimivuuden kannalta olennaista on infrarakenteiden huollettavuus, korjattavuus ja muuntojoustavuus. Toimivuuteen liittyy myös kysymys infran käyttäjästä (suunniteltu vs. toteutunut), huolto- ja toimitusvarmuudesta sekä riskien hallinnasta.

KESTÄVÄN INFRAN OSAAMISTA JA VERKOSTOJA

Suomessa on jo laajaa kokemusta erilaisista infrahankkeista, joissa kestävä kehityksen eri näkökulmia on otettu tavanomaista laajemmin huomioon. Toimikunta on koonnut ja julkaissut näitä hakkeita määrittelyn laatimisen yhteydessä levittääkseen tietoa ja parhaita käytäntöjä. Näihin hankkeisiin, infra-alan kestävyttä käsitteleviin alan verkostoihin ja kestävä infran määrittelyyn voi tutustua tarkemmin Green Building Councilin verkkosivuilla: www.figbc.fi ja <http://figbc.fi/kestavan-infran-maaritelma-julkaistu/>. Toimikunnan ovet ovat avoinna kiinnostuneille ja myös kestävä infran hankekoontiin voi lähettää täydennyksiä. •



TEKSTI JA KUVAT: *Eero Kauppinen*

Liikkuminen muuttuu ratikkakaupungeissa, pysyvätkö pysäköintinormit vauhdissa mukana?

GLOBALIT ILMIÖT, KUTEN KAUPUNGISTUMINEN, KILPAILUKYVYN VAHVISTAMINEN GLOBALISOITUVILLA MARKKINOILLA JA PÄÄSTÖTAVOITTEISIIN VASTAAMINEN AJAVAT KAUPUNKEJA YHÄ TIIVIIMPÄÄN RAKENTEESSEEN.

TUTKIMUKSET OSOITTAVAT, ETTÄ HENKILÖAUTOT OVAT PAIKALLAAN PYSÄKÖITYNÄ YLI 95 % AJASTA, MINKÄ VUOKSI KULLAKIN AUTOLLA ON LASKENNALLISESTI KÄYTÖSSÄ NOIN KOLME ERI PYSÄKÖINTIPAIKKAA, LÄHTÖ-, ASIOINTI- JA MÄÄRÄPAIKASSA. UUDESSA TUTKIMUKSESSA ON SELVITETTY Pohjoismaiden raitiotiekaupunkien harjoittamaa pysäköintipolitiikkaa ja niiden eroja.



Tiivistyvän rakenteen vuoksi kaupunkitilasta on tullut yksi yhteiskunnan arvokkaimmista resursseista niin rahallisesti kuin sosiaalisestikin. Tiivistyvä kaupungistuminen parantaa tutkitusti tuottavuutta. Esimerkiksi väestötiheyden kaksinkertaistuminen lisää tuottavuutta keskimäärin 5 % ja toimialan koon kaksinkertaistaminen alueella lisää sen yrityksen tuottavuutta keskimäärin 4,5 % (Loikkanen ja Laakso 2016).

Pysäköintinormeihin liittyvä keskustelu kaupunkipolitiikassa voidaan nähdä arvojen taisteluna. Toisessa vaakakupissa pysäköintinormien minimi- eli vähimmäismääräpaikkojen puolustajat, jotka vetoavat etenkin yksilönvapauteen valita liikkumismuoto ja konservatismiin. Toisessa vaakakupissa on taas kestävän kaupunkikehityksen kannattajat, jossa vaaditaan markkinaehtoista pysäköintinormia tai pysäköintinormien maksimi- eli enimmäismääräpaikkoja. Kestävän kaupunkikehityksen arvot muodostuvat vastuunkannosta ilmastonmuutoksesta ja talousliberalismista sekä tasa-arvosta kaupunkitilan käytössä. Näiden arvojen ajurit ovat päästötavoitteet, kaupungistuminen ja globalisoituminen. Oli pysäköintinormeista kumpaa mieltä tahansa, niin osapuolet vetoavat saavutettavuuden tuomaan elinvoimaan. Se millä keinoilla saavutettavuus luodaan, onkin osapuolia erottava tekijä.

RAITIOTIEBUUMI

Kaavamääräysten kustannusvaikutuksista on tehty selvitys Suomessa vuonna 2015, jonka mukaan pysäköinti on kustannusvaikutuksiltaan merkittävin määräys. Selvityksen mukaan pysäköintipaikkoja rakennetaan kaavamääräysten vuoksi liikaa, jolloin kaavan autopaikkavaatimusten aiheuttamat kustannukset kanavoituvat asuntojen vuokriin ja hintoihin, vaikka pysäköintipaikka ei olisi sidonnainen asuntoon. Tämä johtuu siitä, että kaikkea tontille kaavoitettua rakennusoikeutta ei pystytä käyttämään pysäköintinormien vuoksi (RAKLI ry 2015). Tämän vuoksi on alettu ajamaan markkiehtoista pysäköintijärjestelmää, joka edustaa talousliberalismia.

Pohjoismaihin on tullut 2010-luvulla kaksi uutta raitiotiekaupunkia, Norjassa Bergen ja Tanskassa Aarhus. Lisäksi 2020-luvulla uusia pohjoismaisia raitiotiekaupunkeja tulevat olemaan Tanskassa Odense ja Kööpenhaminan lähikunnista 11 kuntaa, Suomessa Tampere sekä Espoo, Ruotsissa Lund ja Uppsala. Lisäksi monet vanhat raitiotiekaupungit ovat ilmoittaneet laajentavansa tai päivittävänsä raitiotieverkkoaan, kuten Tukholma, Göteborg, Norrköping, Oslo, Helsinki ja Bergen. Lisäksi Suomessa raitiotieselvityksiä ovat teettäneet Turku ja Oulu. On siis ilmeistä, että kyseessä on todellinen raitiotiebuumi, jonka vuoksi myös raitiotiehen liittyvän tutkimuksen

| Maa | Kaupunki | Asukasluku (seutu) | Vaihe | Avattu tai arvioitu valmistumisaika |
|--------|---------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Tanska | Aarhus | 340 000 | Valmis | 2017 |
| Tanska | Odense | 178 000 | Rakenteilla | 2020 |
| Tanska | Kööpenhaminan kehyskunnat | 600 000 (1 480 000) | Suunnitteilla, rakentamispäätös tehty | 2020-luvulla |
| Norja | Bergen | 280 000 (420 000) | Valmis, laajennetaan | 2010 |
| Norja | Oslo | 673 000 (1 588 000) | Valmis, päivitetään | 1894 |
| Norja | Trondheim | 190 000 (275 000) | Valmis | 1924 |
| Ruotsi | Norrköping | 141 000 | Valmis | 1904 |
| Ruotsi | Tukholma | 960 000 (2 315 000) | Valmis | 1901, 2000 |
| Ruotsi | Göteborg | 570 000 (1 030 000) | Valmis, laajennetaan | 1902 |
| Ruotsi | Lund | 121 000 | Rakenteilla | 2020 |
| Ruotsi | Uppsala | 220 000 | Suunnitteilla, rakentamispäätös tehty | 2020-luvun lopulla |
| Suomi | Tampere | 235 000 (385 000) | Rakenteilla | 2021 |
| Suomi | Helsinki | 645 000 (1 477 000) | Valmis ja suunnitteilla | Valmis, laajennetaan |
| Suomi | Espoo | 280 000 | Suunnitteilla, rakentamispäätös tehty | 2020-luvulla |

| Kulkumuoto | Maankäytöllisen vaikutusalueen laajuus keskimäärin (m) | Vaikutuksen suuruus maankäyttöön (ks. vaikutus asuntojen hintoihin) | Kuljetuskapasiteetti (matkustajaa/tunti/suunta) | Vaikutus asuntojen hintoihin % |
|--|--|---|---|--------------------------------|
| Bussiliikenne  | 50–300 | Merkityksetön | 120 – 1 080 | 1,1 % |
| Moderni raitiotie  | 300–600 | Keskisuuri | 3 600–10 300 | 3–10 %* |
| Metro  | 600–800 | Merkittävä | 10 000–20 000 | 4–6 % |
| Lähijuna  | 600–800 | Keskisuuri/merkittävä | 660–6600 | 2–4 % |

Taulukko: Bussiliikenteellä ei saavuteta raideliikenteen hyötyjä. (lähteet: Laakso 1997 & 2015, Kosonen 2007, Hass-Klau, Crompton & Benjari 2004, Schulman & Jaakola 2009, HSL 2010, Kurvinen & Sorri 2016, Kauppinen 2017 & Harjunen 2018)
*Tutkimukset ovat Suomen ulkopuolelta.

puute ja siitä johtuva tutkimustarve on kasvanut varsin nopeasti.

Moderni raitiotie on suurikapasiteettinen ja kustannustehokas liikkumisväline kaupunkeihin, koska se ei vaadi raskaita metromaisia järjestelyitä. Useissa kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu raideliikenteen houkuttelevan yrityksiä ja asuntoja lähettyvilleen sen vaikutusalueelle. Raideliikenteen maankäytöllinen vaikutusalue on se alue raideliikenteen pysäkin ympäriltä, jossa kiinteistöjen, tonttien ja asuntojen hinnat nousevat merkityksellisesti eli yli 1 % ja auton omistaminen kotitalouksissa vähenee raideinvestoinnin myötä. Esimerkiksi Helsingissä autottomien kotitalouksien määrä on yli puolet ja suunta on ollut ylöspäin.

Aiempien kansainvälisten empiiristen tutkimusten perusteella voidaan todeta, että modernin raitiotien maankäytöllinen vaikutusalue on 400–600 metrin kävelyetäisyydellä pysäkestä. Tutkimuksessa on eroteltu modernit raitiotiekaupungit eli 2000-luvulla rakennetut raitiotiet 1900-luvun alussa rakennetuista raitiotieistä. Moderneja uusia raitiotiekaupunkeja ovat Pohjoismaissa tällä hetkellä Norjassa Bergen ja Tanskassa Aarhus.

PYSÄKÖINTINORMIT MUUTOKSESSA

Vaikka kuntien rooli vaihtelee Pohjoismaissa, niin tutkimuksen mukaan kaikissa kaupungeissa pysäköintipolitiikasta päättää kaupunki tai kunta, vaikkakin Tanskassa on kansallinen juridinen pysäköintipolitiikan ohje. Hieman yllättävää oli, että pysäköinti oli kaupunkien kärkiteemoja kaupunkipolitiikassa kaikissa muissa kaupungeissa paitsi Kööpenhaminassa ja Norrköpingissä tutkimuksen asiantuntijakyselyn mukaan. Kyselyiden perusteella pysäköintinormit määräytyvät kaupungeissa eniten keskustaetäisyyden mukaan, mutta suurissa määrin myös joukkoliikenteen palvelutason mukaan. Keskustaetäisyyshän ei ole sama asia kuin saavutettavuus. Siksi olisikin tärkeää, että pysäköintinormeissa otettaisiin huomioon etupainotteisesti joukkoliikenteen tuoma saavutettavuus, etenkin kun kyseessä raideliikenteen muoto.

Pysäköintipolitiikassa edelläkävijöitä ovat Aarhus ja Bergen ja kolmantena hyvin perässä on vasta tuleva raitiotiekaupunki Tampere. Näissä kolmessa kaupungissa pysäköintinormit ovat tiukentuneet raitiotien läheisyydessä. Aarhusissa ja Bergenissä on siirrytty pysäköintinormeissa miniminormeista maksiminormeihin. Aarhusissa

raitiotiepysäkkien läheisyydessä pysäköintinormit ovat yhtä tiukat kuin kaupungin keskustassa. Vain Bergenissä ja Tampereella raitiotie on vaikuttanut toistaiseksi toimitilojen tai kauppajen pysäköintinormeihin tiukentavasti.

Kööpenhaminan ja Odensen raitiotiet ovat vasta valmistumassa, joten kaupungit eivät ole vielä reagoineet pysäköintinormien muuttamisen tarpeeseen tutkimuksen mukaan. Norrköpingin ja Oslon kaupunkien raitotieverkkoa ei ole kummempin laajennettu 2000-luvulla, minkä vuoksi ei ole myöskään oletettavaa, että se olisi muuttanut pysäköintinormeja, koska itse raitotieverkko on paljon vanhempi kaupungissa kuin pysäköintinormit. Oslossa harjoitetaan kuitenkin verrattain edistyksellistä pysäköintipolitiikkaa, jossa huomioidaan joukkoliikenteen palvelutaso pysäköintinormeissa.

Asuinrakennusten pysäköintinormit määräytyvät eniten kerrosalaneliöiden ja toiseksi eniten asuntojen mukaan tutkimuksen mukaan. Asuinrakennusten pysäköintinormit määräytyvät suurimmassa osassa kaupungeista myös asuntotyypin mukaan. Neljässä kaupungissa opiskelijoille oli omat pysäköintinormit ja kolmessa perheasunnoille oli omat pysäköintinorminsa.

Pysäköintipaikkojen riittävyttä ja saavutettavuutta on vaikea kasvattaa ilman, että edistettäisiin samalla myös kestäviä kulkumuotoja, jotka ovat joukkoliikenne, pyöräily ja kävely. Kaikista parhaimpana toimenpiteenä edistää pysäköintipaikkojen riittävyttä ja pysäköintiolosuhteita sekä kestävien kulkumuotojen olosuhteita on liityntäpysäköinnin kehittäminen. Kaikissa rakenteilla tai valmistuvissa raitiotiekaupungeissa onkin haastatteluiden perusteella liityntäpysäköintipaikkoja kehitetään raitiotien varteen lukuun ottamatta Odensea, jossa raitiotie on valmistumassa.

Artikkeli perustuu DI **EERO KAUPPISEN** tutkimukseen ”*Pohjoismaiden raitiotiekaupunkien pysäköintinormit*”, jonka rahoitti Pohjoismaiden tie- ja liikennefoorumi. •

LÄHTEET:

- Loikkanen, Heikki A., ja Seppo Laakso 2016. Tiivistävä kaupunki-kehitys – Tuottavuuden ja hyvinvoinnin kasvun perusta. Tehokkaan Tuotannon Tutkimussäätiö 2016.
- RAKLI ry. 2015. ”Selvitys kaavamääräysten kustannusvaikutuksista”.

PYSÄKÖINTI-POLITIIKASSA EDELLÄ-KÄVIJÖITÄ OVAT AARHUS JA BERGEN JA KOLMANTENA HYVIN PERÄSSÄ ON VASTA TULEVA RAITIOTIE- KAUPUNKI TAMPERE.



KUVA: Unsplash

TEKSTI: *Ida Seppälä*

Vastuullisuus tie- ja liikennealalla – nuorten silmin

Vastuullisuus on moniselitteinen termi nyky maailmassa. Kannamme kaikki erilaisia vastuita, osa valitsemiamme ja osa asemiemme mukana tuomia. Mutta mitä ajatuksia vastuullisuus herättää tie- ja liikennealan saralla? Näistä ajatuksista päädyin tiedustelemaan muutamalta alan nuorelta heidän näkemyksiään ja kokemuksiään vastuullisuudesta alalamme. Haastateltavana **HEIKKI SALKO, DINA MAVLIUTOVA, ARTTU MÄENPÄÄ** ja **JOONA JALAVA**.

MISSÄ LAAJUudessa OPINNOISSASI ON KÄSITELTY VASTUULLISUUTTA? KOETKO SEN TARPEELLISEKSI JA RIITTÄVÄKSI?

Salko: Täytyy todeta, että ei kovinkaan paljoa. Vastuullisuus ei ehkä ole ns. substanssiosaamista, mutta ei ole moni muukaan opetettu asia. Optimistisesti voisi ajatella, että nyky nuorten vastuullisuuteen ilmeisesti luotetaan muutenkin.

Mavliutova: Opiskelin aluesuunnittelua ja liikennetekniikkaa ja vastuullisuus liikenteessä oli yksi tärkeimmistä aiheista.

Mäenpää: Vastuullisuutta ei ole itse vastuullisuuden nimellä käsitelty, vaan se on ollut esillä ennemminkin kestävän kehityksen ja turvallisuuden kannalta.

Jalava: Minkälaista vastuullisuutta? Ekologista, taloudellista, sosiaalista? Vastaus ei juuri eroa. On käsitelty, mutta olisi voinut olla konkreettisempaa. Mielestäni aihe on tarpeellinen – ja ei, sitä ei ole riittävästi.

MITKÄ KOET SUURIMMIKSI HUOLIKSI LIIKENNEVERKON TULEVAISUUDELLE?

Salko: Kasvava huoltovelka lienee suurin uhka. Uutta infraa on aina kiva tehdä, mutta vanhallekin olisi syytä löytää rahaa. Tunnetusti esimerkiksi Lahden oikoradasta huolimatta jotkin idän suunnan junat ovat nyt hitaampia kuin vuosikymmeniä sitten, eikä tilanteeseen ole näköpiirissä merkittävää parannusta.

Mavliutova: Että joukkoliikenteen käytöstä tulee koko ajan kalliimpaa.

Mäenpää: Suurimpana uhkana koen sen, että tie- ja raideverkon ylläpitoon ja kehitykseen budjetoidaan aivan liian vähän varoja.

Jalava: Ehkä se miten isoissa ja keskisuurissa kaupungeissa saadaan siirryttyä tarjoamaan tehokasta ja houkuttelevaa joukkoliikennettä. Ei ihminen siirry itsestään yksityisauton ratin takaa pois. Paljon puhutaan, että ”tässäkin hankkeessa vain kiusataan yksityisautoilijaa”, mielestäni on tosi hyvä juttu, että niin tehdään. Tai, että tehokkaimmat tavat tehdä liikenteestä tehokkaampaa on suosia joukkoliikennettä ja/tai tehdä tietoisesti autoilusta vähemmän kannattavaa.

Haaste tulee siinä, millaisilla ratkaisuilla tätä ajetaan läpi ja että se kohdistuu oikeisiin paikkoihin. Kuvitellaan vaikka tämistä on heitetty ideoita, että kiellettäisiin muiden kuin polttomoottoriautojen myyminen tai jopa niillä autoilu 2030. Ideana hyvä. Isoissa kaupungeissa ja niiden alueella. Tämä ei kuitenkaan toimi

ihan kauhean hyvin esim. Lapissa, missä välimatkat ovat mitä ovat.

Ylipäänsä se, että tehdään radikaaleja kansallisia ratkaisuja, jotka toimivat Stadissa, ei tarkoita, että ne toimisivat maaseudulla. Riippuu toki myös siitä, miten määrittelee maaseudun. Jos maaseudulla viitataan Jokelaan tai Mäntsälään, niin mielestäni se on oma valinta – ei Nurmijärvi-ilmiötä kuulu tukea. Sielläkin on tarpeeksi porukkaa, että julkiset voidaan tarjota. Mutta jos kyseessä on oikeasti maaseutu, niin ei ole järkeä kieltää autoilua.

KOETKO VALTION OLEVAN VASTUUSSA TIEVERKKOJEN RIITTÄVÄSTÄ KUNNOSTA? ENTÄ LIIKENNETURVALLISUUDEN TASOSTA?

Salko: Valtion pitäisi ennen kaikkea turvata runkoverkon infran laatu vilkkaasti liikennöidyillä väleillä, sillä siellä investoinneista on suurin hyöty. Liikenneturvallisuuteen vaikuttaa moni muukin asia, mutta luonnollisesti sen edistämisen tulee olla yksi hankkeiden tavoitteista.

Mavliutova: Mielestäni joo, on vastuussa molemmista.

Mäenpää: Valtio on vastuussa omien teidensä kunnosta ja niiden turvallisuuden tasosta. Toki valtiolla voi myös olla rooli yksityisteiden kunnan tasossa ja turvallisuudessa.

Jalava: No valtiohan siitä on vastuussa. Se, että pitääkö valtio niistä tarpeeksi hyvää huolta, on toinen asia. Sanoisin, että pitää tarpeeksi hyvää huolta, koska ei ole enää nykyaikaisten ihanteiden mukaista ylläpitää kaiken maailman pikkuteitä tosi hyvin ja luoda mukavia autoilumahdollisuuksia joka paikkaan. Kokemuksen mukaan isot maantiet kaupunkien välillä on ihan kohtuullisessa kunnossa – ja se riittää.

PITÄISIKÖ TIE- JA LIIKENNEALALLA PUHUA ENEMMÄN VASTUULLISUUDESTA? JA MISSÄ YHTEYDESSÄ?

Salko: Ehkä. Uskoakseni lakiteknisistä vastuista puhutaan paljonkin, erityisesti silloin, kun ne koskevat itseä. Voisi kuitenkin olla hyvää muistuttaa välillä myös abstraktimmista vastuullisuuden tasoista.

Mavliutova: Ilmastovastuu on kuuma ongelma. Uskon, että työnantajan ja työntekijän vastuut ovat kunnossa.

Mäenpää: Kyllä siitä olisi ihan tervettä puhua.

Jalava: Tilaajan taholta kyllä. Olisi oleellista, että mahdollisimman suuressa osassa hankkeita vaadittaisiin paljon nykyistä tehokkaampia ratkaisuja ja työmaan aikaisia ratkaisuita. Esim. Norjassa asiat ovat ilmeisesti ihan eri tasolla mm. rautatiepuolen hankkeiden tilauksiin liittyvissä energia- ja päästövaatimuksissa. Duunarille sen ei tarvitse niin selkeästi näkyä. Kyllä aika moni oman alansa suunnittelija osaa tehdä niitä puhtaampia ja parempia ratkaisuja, jos niitä vain pyydettäisiin.

MITÄ VASTUULLISUUSKYSYMYKSIÄ ARVELET KOHTAAVASI TYÖELÄMÄSSÄ?

Salko: Kuten todettua, ensisijaisesti varmaankin lakitekniisiä. Päivittäisessä työssä on tärkeintä, että kaikki osapuolet tekevät, mitä on sovittu – ja että asiat on sovittu fiksusti.

Mavliutova: Hain asuntoa toimiston läheltä, koska haluan kävellä töihin. Olen hankkimassa ajokorttia, mutta en halua ostaa autoa, vaikka voin saada ilmaisen pysäköinnin. Olen ylpeä, että emme käytä paperia toimistolla ja kierrätämme roskat. Parempi olisi, jos pärjäisimme vähemmällä lentämisellä työmatkoilla.

Mäenpää: Tällä alalla suurin osa työtehtävistä on kaupungeille tai valtiolle, joten vastuullisuuteen tulee se, että veronmaksajien rahat saavat arvoa hyvin suunnitellussa työssä.

Jalava: Hankala kysymys, en tiedä.

TULEEKO TYÖNANTAJAN VALINTAAN VAIKUTTAMAAN HEIDÄN OTTAMANSA VASTUU (ESIMERKIKSI ILMASTOVASTUU)?

Salko: Varmasti jollain tasolla. Tuntuu melko tekopyhältä asua Helsingissä ja suunnitella työkseen kestäviä liikennematkajia ja silti kurvata joka aamu täyteen parkkihalliin.

Mavliutova: Minulla oli hankaluuksia työllistyä, siksi valintaan ei vaikuttanut vastuullisuus. Minusta ilmastovastuullisuus (ja muut vastuullisuudet) palvelevat yrityksiä ja parantavat julkista kuvaa.

Mäenpää: Toki vastuullinen yritys työnantajana tuntuu houkuttelevammalta kuin vähemmän vastuullinen.

Jalava: En usko, että merkittävästi. Totta kai sitä katsoo ja vertailee, mutta enemmän vaikuttaa se minkälainen ilmapiiri ja henki on missäkin työpaikassa.

NUORTEN MATKASSA



Kevät tulee hurjaa vauhtia mutaisineen pihateineen ja yhteishaku on jälleen käynyt kuumana. Pian uusi sukupolvi astuu alalle. Yksi yleisimmistä ongelmista sukupolven vaihdoksissa on tiedon kulun katkeaminen. Paljon opitaan kokemuksen avulla, mutta paljon myös ympärillä olevilta ihmisiltä.

Kokemusten ja tarinoiden jakaminen omalle jälkikasvulle tai muille nuorille on oiva keino jakaa omaa tietämystä. Vaikka tarinan opetus saattaa olla, ettei kannata lähteä erilaisten tapahtumien jatkojen jatkoille, tai että kannattaa viimeistään jatkojen, jatkojen, jatkoista puhuttaessa etsiä oma sänky, jos haluaa olla ajoissa paikalla seuraavana aamuna. Alasta kertominen ja tarinoiden jakaminen voivat hyvinkin olla innoittamassa nuoria tie- ja liikennealan valintaan. Henkilökohtainen kontakti on usein kaikkein vaikuttavin keino saada muutos aikaan. Tie- ja liikennealan muutos alkaa tekijöistä – ja oivalluksesta, että alasta näkyy vain jäävuorenhuippu ulospäin.

IIDA

TEKSTI: Elina Järvenpää

Miten puolueet ratkoisivat liikenteen ja ilmaston yhtälön?

Vaalikoneen toisessa osassa käsittelemme liikenteen vaikutuksia ilmastoon. Puolueet pääsivät arvioimaan tie- ja liikennealan päästöjen vaikutuksia, pohtimaan hiilidioksidipäästöjen vähentämistä sekä paljastamaan, onko nykyisiä päästötavoitteita mahdollista saavuttaa.

- 1. MITKÄ OVAT SUOMEN TIE- JA LIIKENNEALAN PÄÄSTÖJEN VAIKUTUKSET?**
- 2. MITEN VÄHENTÄISITTE HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖJÄ TIE- JA LIIKENNEALALLA?**
- 3. USKOTTEKO, ETTÄ PÄÄSTÖTAVOITTEET SAAVUTETAAN? PERUSTELE.**



KesKusta

“POLTTOAINEEN TUOTANTOTAVOILLA ON RATKAISEVA MERKITYS”

1. Tutkimusten mukaan liikenne on yksi suurimmista hiilidioksidipäästöjen aiheuttajista. Suomea sitovista päästövähennystavoitteista jopa noin puolet kohdistuu liikenteen aiheuttamiin päästöihin. Päästöjen kokonaismäärää arvioitaessa myös polttoaineen tuotantotavoilla on ratkaiseva merkitys. Liikkumisen ja liikkumistapojen muutos on myös välttämätön ilmastonmuutoksen torjunnassa.
2. Mikään yksittäinen keino ei riitä. Harvaan asutussa Suomessa auto on hyvin monelle ainoa liikkumisväline. Ilmasto ei pelastu sillä, että autoilusta tehtäisiin vain nykyistä kalliimpaa esimerkiksi nostamalla polttoaineiden hintoja tai leikkaamalla kilometrikorvauksia. Yksityisautoilua pystytään vähentämään erityisesti kaupunkialueilla tehokkaamman joukkoliikenteen avulla. Kevyenliikenteenväyliä on lisättävä ja maanteille reunaviivan viereen jätettävä riittävän leveä kaista pyöräilijöille. Sähköpyörien hankintatuki voitaisiin myös ottaa harkintaan. Liikenteen sähköistäminen on yksi keino päästöjen vähentämisessä. Haasteena on akkujen käyttöikä sekä tarvittavien mineraalien saatavuus, latauspisteiden määrä ja kylmyyden aiheuttamat haasteet. Sähköautojen määrä kasvaa, kun nämä haasteet on ratkaistu, hinta on tippunut tavallisten autojen tasolle sekä on onnistuttu luomaan vaihtoautomarkkinat.

Päästöjen vähentämisen tehokas ratkaisu on polttoaineiden sekoitelu, jossa fossiiliseen polttoaineeseen on lisätty biopoh-

jaista polttoainetta. Ajoneuvojen muuttaminen etanoli- tai kaasukäyttöisiksi on helppo ja edullinen tapa vähentää liikenteen päästöjä. Tällä hallituskaudella aloitettua muutostyötä tulee jatkaa. Etanoli ja biokaasu ovat ympäristöystävällisiä, kotimaisia ja edullisia vaihtoehtoja. Etanolilla on jo valmis jakelujärjestelmä huoltoasemilla koko Suomessa ja kaasun jakeluverkostoa pitää laajentaa. Suomessa on myös kehitystä ja tutkimusta aivan uusien ratkaisujen osalta, erityisesti ns. toisen sukupolven uusiutuvan biodieselin, jota voidaan valmistaa mm. jätteistä ja tahteista. Tällaisia uusia innovaatioita tarvitsemme hyvin monipuolisesti, jotta pystymme vähentämään liikenteen päästöjä kokonaisvaltaisesti.

3. Suomi ei yksin voi ratkaista ilmastonmuutosta, mutta meidän tulee olla mukana sen torjumisessa. Päästötavoitteiden saavuttaminen vaatii kaikkien maiden ja toimijoiden sitoutumista. Ilmastonmuutoksen torjunnassa ei saa olla vapaamatkustajia.

KOKOOMUS

Kokoomus

1. Liikenne tuottaa tällä hetkellä viidenneksen Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Viime syksynä julkaistun hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin IPCC:n raportin viesti oli selvä. Meidän on toimittava nopeasti, jotta voimme pysäyttää ilmaston lämpenemisen 1,5 asteeseen esiteollisesta ajasta. Kahdeksan eduskuntapuoluetta on päässyt yhteisymmärryksen ilmastotavoitteista. Edistämme vähä-

“AUTON HANKINNAN VEROTUKSESTA AUTOILUN PÄÄSTÖJEN VEROTUKSEEN”

päästöistä ja päästötöntä liikennettä seuraavalla hallituskaudella. Tulevaisuudessa liikenne ja lämmöntuotanto voivat hyvin nojata enemmän sähköön.

2. Kokoomuksen mielestä uusien autojen verotus on siirrettävä kokonaan auton hankinnan verotuksesta autoilun päästöjen verotukseen. Tavoitteena on, että sähköä tai biokaasua käyttävä ajoneuvo on suomalaiselle aina fossiilista polttoainetta käyttävää autoa kilpailukykyisempi vaihtoehto viimeistään 2030-luvulla. Ohjauskeinojen valinnassa tunnistetaan alueelliset erot. Käyttövoimavero on poistettava kaasu- ja sähköautoilta. Haluamme tukea auton muuntamista kaasuautoksi määräaikaaisesti konversiotuella. Työsuhdeautoihin vaikuttamalla voidaan muuttaa merkittävästi Suomeen uusina rekisteröitävien autojen ominaisuuksia ja saada uuden tekniikan autoja muutamassa vuodessa käytettyjen autojen markkinoille. Tämän vuoksi työsuhdeautojen verotusarvo tulisi porrastaa jyrkästi päästöjen mukaan.
3. Me luotamme, että päästötavoitteet saavutetaan. Olemme nykyisen hallituksen myötä ensimmäisten maiden joukossa, jolla on suunnitelma siitä, miten fossiilisen öljyn käyttö puolitetaan liikenteessä jo vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen ei kuitenkaan päästä tällä aikataululla ilman nykyisten autojen polttoaineen vaihtamista. Onneksi maallamme on metsätalouden runsaiden sivuvirtojen ansiosta mahdollisuus lisätä kestävästi kotimaisten biopolttoaineiden osuutta.

Biokaasulla on Suomessa paljon kasvuvaraa, mutta sen luonteva potentiaali kattaa kuitenkin vain pienen osan koko ajoneuvoliikenteen tarpeesta. Nestemäisten biopolttoaineiden osuutta liikenteessä ei voida kuitenkaan lisätä kestävästi yli vuodelle 2030 asetetun 30 % tason. Kestävä liikenne on siis ennen pitkää perustettava muille voimanlähteille. Niihin siirtymisen vauhdittamisella on ratkaiseva rooli jo vuoden 2030 tavoitteiden saavuttamisessa.

Omallalla esimerkillämme on väliä. Meidän on jatkettava puhtaan teknologian ja ratkaisujen kehittämistä. Näin voimme myydä ratkaisumme kasvumarkkinoille, joiden kehitys ratkaisee ilmastonmuutoksen globaalisti.



**“AMMATTILIIKENTEESSÄ
BIOPOLTTOAINEIDEN MERKITYS
KOROSTUU”**

Sosialidemokraatit

1. Suomi on tällä hallituskaudella sitoutunut leikkaamaan liikenteen taakanjakosektorilla CO₂-päästöjä noin puolella vuoteen 2030 mennessä on osana Pariisin ilmastopöytäkirjasta ja EU:n 2030-tavoitteita.
2. Kannustaminen vähäpäästöisempiin vaihtoehtoihin, parlamentaarinen sopu mm. biopolttoaineosan jakeluvaihtoehtojen kasvatamiseksi. Joukkoliikenteen kehittäminen uusien, parempien vaihtoehtojen saamiseksi. Teknologiakehityksen hyödyntäminen. Sähköautojen yleistymisen vauhdittaminen, samaan aikaan biopolttoaineiden kehityksen kanssa. Varsinkin ammattiliikenteessä biopolttoaineiden merkitys korostuu.

Yhdyskuntarakenteessa ja työelämässä otettava huomioon paremmin vaikutukset liikkumisen tarpeelle. Suomen tarpeisiin yksi teknologia tai yksi ratkaisumalli ei todennäköisesti sovi, tarvitaan useampia malleja joilla jokainen voi osallistua.

3. Tavoite on haastava, mutta oikeilla toimilla liikenteen päästötavoitteiden saavuttaminen on mahdollisuuksien rajoissa.



**SININEN
TULEVAISUUS**

**“TULEE PANOSTAA
NOPEISIIN
RATAYHTEYKSIIN”**

Sininen tulevaisuus

1. Maapallon mittakaavassa Suomen liikenteen päästöt ovat vähäiset. Kuitenkin tehdyt sopimukset, kuten Pariisin ilmastopöytäkirja ohjaa päästöjen vähentämistä Suomessa vahvasti liikenne-sektorille. Päästövähennyksiä tehdessä tulee ottaa huomioon Suomen kilpailukyky ja autoilun välttämättömyys maassamme.
2. Autokannan uudistamiseksi autovero tulee poistaa pitkällä aikavälillä. Ottaisimme käyttöön myös pysyvän romutuspalkkion, joka kannustaa hankkimaan vähäpäästöisemmän auton. Joukkoliikenteen käytöstä tulee tehdä entistä houkuttelevampaa ja panostaa nopeisiin ratayhteyksiin. Myös raskaan liikenteen tulee osallistua talkoisiin. Liikenneinfraa kehittämällä raskaan kaluston kasvaneet mitat ja massat saadaan kokonaisuudessaan hyötykäyttöön, jolla on ilmastokysymyksiin positiivinen vaikutus. Myös vaihtoehtoisella polttoaineella on tässä oma roolinsa, raideliikenteen merkitystä unohtamatta.
3. Kyllä. Ilmastonmuutos on globaali ongelma, jonka ratkaisemiseksi kaikkien pitää onnistua. Maailmanlaajuisista tilannetta tulee seurata ja havaitut ongelmat tulee ratkaista globaalisti, tässä Suomessa on mahdollisuus toimia innovaattorina ja teknisenä ratkaisijana.



**“PÄÄSTÖTAVOITTEET
OVAT SUOMEN KANNALTA
KOHTUUTTOMAT”**

Perussuomalaiset

1. Suomessa ei voida mm. maantieteellisistä syistä luopua nestemäisten polttoaineiden käytöstä kaavailussa aikataulussa. Yksityisauton käytön korvaaminen ei ole mahdollista eikä sähkö- tai biokaasuautojen hankinta ole ihmisille taloudellisesti laajasti mahdollista lähivuosikymmeninä. Emme näe tarpeelliseksi ilmastopolitiikassa asetettujen liikenteen päästötavoitteiden toteuttamista, koska Suomen osuus päästöistä on minimaalinen globaalissa mittakaavassa.
2. Liikenteen vero- ja maksurasitus on jo nyt Suomessa kohtuuton. Uusien kustannusrasitteiden synnyttäminen autoilijoille ei ole hyväksyttävää. Päästövähennykset on etsittävä siten, että kotimainen elinkeinotoiminta, työllisyys ja autoilija eivät ole maksajina. Kotimaisen uusiutuvan energian käytön lisääminen on kannatettavaa siltä osin kuin se ei vaadi julkisia tukia eikä rasita tuotantoa ja ihmisiä. Suomen tulee sekä globaalisti että EU:ssa toimia suomalaisten etujen mukaisesti.

3. Päästötavoitteet ovat Suomen kannalta niin kohtuuttomat, että niihin ei ole mahdollista päästä. Päästöjen leikkausvaatimukset on kohdistettava niihin EU- ja muihin maihin, joissa päästöt ovat suuret.

Vihreät De Gröna

Vihreät

1. Liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat noin viidenes kaikista päästöistä. 2030-luvun aikana on päästävä nollapäästöiseen liikenneteeseen. Se on suuri muutos, mutta tehtävissä. Ja vaihtoehtona on, että epäonnistumme ilmastonmuutoksen pysäyttämässä, minkä seuraukset ja kustannukset ovat valtavasti pahemmat. Kaikkien alojen aika toimia on nyt.

**”TEKNOLOGIA KEHITTYY
JA PUHTAAN LIIKENTEEN
KUSTANNUKSET ALENEVAT
VAUHDILLA”**

- Fossiilista polttoaineista irtautumiseen tarvitaan sekä liikennejärjestelmän kehittämistä että teknisiä ratkaisuja. Vähentäisimme yksityisautoilun osuutta investoimalla joukkoliikenteeseen sekä teillä että raiteilla ja panostamalla jalankulun ja pyöräilyn olosuhteisiin. Tulevaisuus on pääsääntöisesti sähköauton, mutta erityisesti raskaassa liikenteessä tarvitaan biopolttoaineita.
2. Vauhdittaisimme sähköautojen yleistymistä vapauttamalla ne auto- ja ajoneuvoverosta määräajaksi sekä laajentamalla latausverkkoa. Kestävästi tuotetut biopolttoaineet on ohjattava ensisijaisesti raskaaseen tavaraliikenteeseen ja lentoliikenteeseen. Biokaasun käyttöä erityisesti raskaassa liikenteessä voitaisiin tukea Ruotsin tapaan, sillä nesteytetty biokaasu (LBG) on käyttökelpoinen ratkaisu jo nyt.
3. Kyllä. Päästötavoitteet on täysin mahdollista tavoittaa. Jo käynnissä olevaa murrosta voidaan vauhdittaa, kun luodaan johdonmukaisia kannustimia ja ohjauskeinoja. Teknologia kehittyy ja puhtaan liikenteen kustannukset alenevat vauhdilla. Ainoa, mitä puuttuu tällä hetkellä, on poliittista tahtoa yhteiskunnalta asettaa rohkea ja selkeä tiekartta puhtaaseen liikenteeseen: tätä yhteiskunta edellyttää, tämä on Suomen tavoite. Sen varassa liikennealan toimijoiden olisi helppo varautua tulevaisuuteen ja tehdä itse kunnianhimoisia ratkaisuja, kun toimintaympäristön kehitys olisi tiedossa ja ennakoitavissa.



Ruotsalainen kansanpuolue

**”EHDOTAMMEKIN TÄYSSÄHKÖ-,
VETY- JA KAASUAUTOILLE
HANKINTATUKEA”**

1. Liikenteen päästöt muodostavat noin viidenneksen Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 40 prosenttia taakanjakosektorin päästöistä. Kotimaan kaikista liikenteen päästöistä noin 90 prosenttia syntyy tieliikenteessä.
2. Liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentäminen on keskeistä taakanjakosektorin päästövähennysten toteuttamisessa. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on asetettu tavoite, jonka mukaan liikenteen päästöjä tulee vähentää vuoteen 2005 verrattuna noin puolella vuoteen 2030 mennessä. Kotimaan tieli-

kenteen päästöistä noin 60 prosenttia aiheutuu henkilöauto-liikenteestä.

Yksi keskeinen toimi vähentää liikenteen päästöjä on autokannan uusiutuminen vähäpäästöisillä vaihtoehdoilla. Suomen tavoitteena on, että meillä olisi vuonna 2030 vähintään 250 000 sähkökäyttöistä autoa (täyssähköautot, vetyautot ja ladattavat hybridit) ja vähintään 50 000 kaasukäyttöistä autoa. Ilman uusia toimenpiteitä sähkökäyttöisten autojen määrän lasketaan vuonna 2030 kuitenkin olevan vain 120 000 kappaletta ja kaasuautojen määrän noin 13 000 kappaletta. Sähkökäyttöisten autojen hankintakustannukset ovat polttomootoriautoja korkeampia, mikä on este sähkökäyttöisten autojen hankkimiselle.

Vaikka esimerkiksi täyssähköautojen ensirekisteröintien määrä on kasvanut viime aikoina, on selvää, ettei yllä mainittua tavoitetta saavuteta ilman erillisiä politiikkatoimia. Vähäpäästöistä liikennettä voidaan mielestämme edistää tukemalla täyssähkö-, vety- ja kaasuautojen hankintaa. Ehdotammekin täyssähkö-, vety- ja kaasuautoille hankintatukea, joka kohdistuisi niin yksityishenkilöille kuin yrityksillekin.

Uusista myydyistä autoista noin viidenes on työsuhteautoja ja niiden vaihtuvuus on nopea. Mikäli työsuhteautot korvattaisiin vähäpäästöisillä vaihtoehdoilla, olisi kuluttajien saatavilla muutaman vuoden kuluessa merkittävä määrä käytettyjä vähäpäästöisiä autoja.

Meidän tulee kehittää joukkoliikennettä, jotta suomalaisilla olisi mahdollisuus asua myös pidemmän välimatkan päässä kasvukeskuksista.

3. Kyllä. Suomella on kaikki edellytykset olla edelläkävijä näissä asioissa.



**”PÄÄSTÖTAVOITTEET
EIVÄT SAA JOHTAA
MAASEUDUN
NÄIVETTÄMISEEN”**

Kristillisdemokraatit

Kristillisdemokraatit

1. Liikenteen osuus kokonaisuudessaan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on noin 20 %. Tieliikenteen osuus liikenteen hiilidioksidipäästöistä on noin 94 %.
2. Autokannan uudistaminen on keskeinen toimenpide, mikä on jo tuottanut tulosta. Sähköautojen, hybridien ja biopolttoaineita käyttävien ajoneuvojen määrää tulee kasvattaa. Liikenteen päästöjä tulee pyrkiä vähentämään luomalla verotuksellisia kannustimia sähkö- ja kaasuautojen hankintaan mm. auto- ja ajoneuvoveron nolloverokannalla päästöttömille autoille, nykyään alin veron määrä on 106,21 euroa vuodessa.
3. Suomi on laaja ja harvaan asuttu maa. Tarvitsemme henkilöliikennettä ja kuljetuksia tavaroiden ja palveluiden siirtämiseksi paikasta toiseen. Päästötavoitteet eivät saa johtaa maaseudun näivettämiseen. Ilmastolain mukainen tavoite 50 % vähennyksestä liikenteen osalta vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä on todella kova ja sen saavuttaminen tulee vaatimaan mm. polttoaineverotuksen tuntuvaa kiristystä mitä emme pidä hyvänä. Päästötavoitteissa pitäisi olla realistisempi ja pyrkiä niihin teknologian kehittämisen ja verokannustimien kautta. •

TIE ON TYÖNI -OSIOSSA TIEYHDISTYKSEN JÄSENET JA YHTEISTYÖTAHOT KERTOAVAT ITSESTÄÄN JA TYÖSTÄÄN.

”Ympäristöasiat ovat lähellä sydäntäni myös vapaa-ajalla”

Pirkanmaan ELY-keskuksessa liikenteen ympäristöasiantuntijana työskentelevä **JOHANNES JÄRVINEN** on koulutuksetaan vesi- ja jätehuoltotekniikan diplomi-insinööri. Ympäristöasioiden lisäksi Järvisen vastuulla ovat myös tieperinneasiat ja niiden valtakunnallinen koordinointi sekä kävelyn ja pyöräilyn edistäminen.

MITEN PÄÄDYIT NYKYISEEN TYÖHÖSI?

Valmistuin loppuvuodesta 2007 Tampereen teknillisestä yliopistosta ja minulla oli muutamia työmahdollisuuksia Lahdesta ja Turusta. Etsin kuitenkin vielä paikkaa Tampereelta, mutta alkuvuodesta 2008 taloudellinen taantuma pysäytti kuitenkin valtaosan rekrytoinneista. Päädyin lopulta tekemään palvelukohdeopasteiden lupia vuorotteluvapaan sijaiseksi Hämeen tiepiiriin – Työvoimatoimiston kutsun kautta. Hämeen tiepiirissä ja sitä seuranneessa työpäivässä Pirkanmaan ELY-keskuksessa olen vaihdellut tehtäviä varsinkin tiheään. Ennen päättymistä nykyiseen tehtävääni 2015 loppuvuodesta työskentelin erikoiskuljetusluvuissa, liikenteen asiakaspalvelussa ja jätehuollon valtakunnallisissa tuottajavastuutehtävissä.

KUVAILE TAVALLISTA TYÖPÄIVÄÄSI.

Tuntuu, että nykyisessä tehtävässäni ei ole ”tavallista” työpäivää. Päivät täyttyvät eri projektien kokouksista ja väliajat valmistelusta, selvitysten kommentoinnista ja projektien hallinnollisten asioiden hoitamisesta. Tilaajaorganisaatiossa selvitys- tai suunnittelutyö hankitaan usein muualta, mutta työkokouksissa pääsee miettimään välillä pyöräilyolosuhteiden parantamista, pohjavesien suojelua, uhanalaisten lajien huomioimista tien kunnossa pidossa, meluasioita ja tieperinnetoiminnan jatkoa valtionhallinnossa.

MIKÄ ON PARASTA TYÖSSÄSI?

Parasta työssä on mukava ja joustava työyhteisö yhdistettynä mielenkiintoisiin tehtäviin. Niin ympäristöasiat kuin kävelyn ja pyöräilyn edistäminen ovat lähellä sydäntäni työn ulkopuolellakin, joten näiden asioiden pohtiminen, selvittäminen, suunnittelu ja eteenpäinvieminen on motivoivaa.

MIKÄ ON HAASTAVINTA?

Haastavinta töissä on ehkä muutoksen hitaus. Asioiden edistäminen vaatii paljon työtä ja aikaa. Toinen valtionhallinnossa haastetta tuova asia on rahoituksen niukkuus. Tehtävää olisi varsinkin paljon, mutta rahaa toteutukseen on rajallisesti. Välillä on myös haasteellista nostaa toteutettavaksi niitä omasta mielestä tärkeimpiä asioita. Haaste on myös tietty byrokraattisuus – pienetkin selvitykset voivat vaatia suhteellisen paljon paperityötä.



MISSÄ NÄET ITSESI 10 VUODEN KULUTTUA?

Viimeisen vuoden aikana vapaa-ajalle on tullut aika iso muutos, kun perustimme pitkäaikaisten ystäväni kanssa pienpanimo Salama Brewing Companyn. Projektin myötä vapaa-ajan ongelmia ei ole ollut. Kymmenen vuoden aikana varmaan näen viedä olutbisnes mukanaan vai työskentelenkö yhä ympäristöasioiden ja liikennejärjestelmän kehittämisen parissa. Kumpikaan vaihtoehto ei vaikuta tällä hetkellä huonolta. •



Kaupunki-infran kehittäminen luo erikoiskuljetustarpeita ydinkeskustoissakin.

TEKSTI: *Kaisu Laitinen/Ramboll Finland Oy, Jukka Paura/Väylä, Petteri Pietil/Pirkanmaan ELI-keskus, Hanna Kempainen/Suomen Kuntaliitto, Otto Lahti/Traficom*

Mittauudistus ja erikoiskuljetukset liikenneväylien suunnittelussa

TAVARAKULJETUSTEN MONIMUOTOISUUS LISÄÄNTYY JA KULJETUSYHDISTELMIEN SALLITTU KOKO ON HISTORIAN SAATOSSA KASVANUT YHTEISKUNTA PALVELEVAN LOGISTISEN KULJETUSTEHOKKUUDEN TUKEMISEKSI. TÄMÄ ASETTAA VAATIMUKSIA TIE- JA KATUVERKON TARKOITUKSEN MUKAISEEN LIIKENTEENHALLINTAAN SEKÄ YHÄ LAAJEMPAAN OSAAMISTARPEeseen JO SUUNNITTELUVAIHEESSA. TOISAALTA PUUTTEELLISISTA TAI KULJETUSTEN NÄKÖKULMASTA SEKAVISTA JÄRJESTELYISTÄ VOI SEURATA MERKITTÄVIÄ HAASTEITA NIIN KULJETUKSILLE JA MUULLE LIIKENTEELLE KUIN LIIKENNEINFRAALLE JA YHTEISKUNNAN TOIMIVUDELLEKIN.

Erikoiskuljetukset ovat välttämättömiä elinkeinoelämän, yhteiskunnan infrastruktuurin sekä teollisuus- ja energia-laitosten ylläpidolle. Ne poikkeavat muusta liikenteestä paitsi koon, myös liikennöintiratkaisujen puolesta. Erikoiskuljetus vaatii enemmän tilaa, minkä lisäksi sen ajolinjat voivat poiketa muusta liikenteestä. Näin ollen erikoiskuljetusreittien suunnittelu vaatii toisaalta ymmärrystä eri kuljetuskokoluokkien reittitarpeista ja vuoropuhelun merkityksestä, toisaalta ajatusmallista toimivien ratkaisujen muodostamiseksi suunnittelun aikana.

KULJETUSTEN SUJUVUUS VAATII SUUNNITTELUA

Erikoiskuljetusreittien toimivuus ja sujuvuus on tärkeää monesta syystä. Ohessa on listattuna kymmenen tärkeintä syytä (satunnaisessa järjestyksessä):

- Kaupunkikehityksen mahdollistaminen ja kaupunki-infran ylläpito (täydennys- ja korjausrakentaminen) – rakennuskoneet, nosturit, paaluttajat, elementit aivan ydinkeskustoihinkin

- Reittien turvallisuus ja sujuvuus, riskikäyttötymisen ehkäisy ja tasoristeys-turvallisuus
- Liikenneinfran ennenaikaisen rikkoutumisen ehkäisy (kuljetusten ohjaaminen halutuille reiteille ja niitä kestävä infra)
- Liikenneinfran (akuutti) ylläpito ja materiaalit – sillat ja siltalohkot sekä murskausasemat
- Koulujen ja päiväkotien väistötilojen joustava ja nopea hyödyntäminen esim. sisäilmaongelmista johtuvissa tarpeissa
- Arvokkaiden korkean jalostusasteen vientituotteiden toimitukset, bkt ja työllisyys – moottorit, piiput, säiliöt, laivat, muuntajat jne.
- Markkinoiden houkuttelevuus ja elinvoima – sijaintipäätökset (miten helposti tehtaana saa rakennettua ja tarvittavat kuljetukset hoidettua)
- Energia- ja teollisuuslaitosten toiminnan välttämättömyys, yhteiskunnan pyörittäminen – tuotantolaitteistojen komponentit (joita ilman laitokset eivät pyöri ja suunnittele mattomien seisokkien hintalappu on valtava) ja tuulivoimaloiden komponentit
- Päivittäisen sähkönsaannin turvaaminen koko Suomessa – suurmuuntajareitit
- Erikoiskuljetusten suorittajien työturvallisuus

Listan ulkopuolelle jää vielä lukuisa joukko muita perusteluja ja erikoiskuljetustarpeita (mm. veneet, talot, taide- teokset, mainospylonit), mutta niillä ei ole yhtä kriittistä yhteiskunnallista merkittävyyttä.

Erikoiskuljetusten ohella myös normaaliliikenteen mittarajoja on viime vuosina kasvatettu. Vuonna 2013 suurin sallittu korkeus kasvoi 420 senttimetristä 440 senttimetriin. Samaan aikaan alkoi tutkimus ja käytännön kokeilut merkittävästi pidempien ns. HCT-yhdistelmien (high capacity transport) osalta. Erilaisilla pidemmällä yhdistelmillä ajettiin yli 16 miljoonaa kilometriä poikkeusluvilla hyvin monipuolisilla reiteillä. Raskaan liikenteen yleisiä mittarajoja uudistettiin vuoden 2019 alkupuolella voimaan-



KUVA 2: Erikoiskuljetusreitit tienpidon ja maankäytön suunnittelun eri vaiheissa.

tulleessa Valtioneuvoston asetuksessa suurimpien sallittujen pituuksien ja kääntövyysvaatimusten osalta. Kuljetuskoon kasvaessa on tärkeää varmistaa liikenneverkon ja kuljetuskaluston yhteentoimivuus etenkin suurimmille kuljetuksille soveltuvien reittien osoittamisen, katuverkon ja kiinteistöjen tilavarausten sekä maantieverkon liittymäjärjestelyiden ja ohitustilanteiden liikenneturvallisuuden osalta.

Liikenneväylien ja -verkon sekä maankäytön laadukas suunnittelu edellyttää tietämystä siitä, mitä kaikkea suunnittelussa on osattava huomioida ja yhteensovittaa. Kuvassa 2 on tiivistetty eri tienpidon vaiheiden keskeisimmät asiat erikoiskuljetusreitteihin liittyen sekä havainnollistettu, miten vaikutusmahdollisuudet kaventuvat tarkempiin suunnitteluvaiheisiin mentäessä.

TYÖKALUJA JA TUKEA KÄYTÄNNÖN TYÖHÖN

Teknisiin toteutustapoihin löytyy toimivat ratkaisut, kun vain osataan hakea niitä ja keskustella tarvittavien erityisasiantuntijoiden kanssa. Käytännön työn tueksi on oppaan lisäksi tuotettu koulutusmateriaalia Väyläviraston 10.4.2019 järjestämään koulutukseen ”Mittauddistus (HCT) ja erikoiskuljetukset liikenneväylien suunnittelussa” ja aineistot löytyvät koulutuksen nettisivuilta. •

Linkki oppaaseen:

https://julkaisut.vayla.fi/pdf9/kuntaliitto_erikoiskuljetukset_ebook.pdf

Lisätietoa ja materiaalia koulutuksesta tapahtuman nettisivuilla:

<https://vayla.fi/-/erikoiskuljetukset-ja-mittauddistus-liikennevaylien-suunnittelussa>

TEIDEN KANTAVUUS JA RAKENNEKERROKSET KANNATTAÄ TUTKIA

SUOMEN VAIHTELEVAT SÄÄOLOSUHTEET RASITTAVAT TIEVERKOSTOAMME. KAIKILLE MEILLE ON TUTTUA KEVÄISET ROUTIVAT TIET JA PÄÄLLYSTEVAURIOT. KORJATTAVAA ON RIITTÄNYT, MINKÄ VUOKSI VÄYLÄVIRASTOLLA, KAUPUNGEILLA JA KUNNILLA SEKÄ YKSITYISTEIDEN HOITOKUNNILLA ONKIN PALJON TIEVERKOSTON KORJAUSVELKAA. PÄÄLLYSTEVAURIOISTA TIETÄ EI KUITENKAAN KANNATA LÄHTEÄ PÄÄLLYSTÄMÄÄN ENNEN KUIN TUTKITTU ONKO TIELLÄ TAI KADULLA RIITTÄVÄ KANTAVUUS.

Suomessa on noin 360 000 kilometriä yksityisteitä ja yksityisteiden korjausvelka lähentelee Suomen tieyhdistyksen arvion mukaan miljardia euroa. Myös yksityisteiden ja metsäautoteiden pohjien kantavuus on syytä tutkia jo vastuidenkin takia, sillä jos tien pohja pettää raskaan ajoneuvon alla, saattaa tienhoitokunta joutua vastuuseen.

Pääsääntöisesti teiden kunnosta ja kantavuudesta on vastuussa tien omistaja. Jos tien kantavuus on mitattu ja liikennemerkein kerrottu tien painorajoitus, on liian painavalla kuormalla kulkevalla kuljettajalla vastuu tien kantavuuden ylittämisestä.

KANTAVUUSMITTAUS KANNATTAÄ

Kantavuusmittauksella säästetään tiekunnan rahaa ja helpotetaan perusparannusavustuksen saantia. Tien kantavuutta on Suomessa mitattu KUAB FWD 50 pudotuspainolaitteilla jo vuodesta 1986.

Pudotuspainolaitteella tehtävän kantavuusmittauksen hyötyjä ovat:

- Nopea ja edullinen menetelmä tien kantavuuden määrittämiseen.
- Saadaan luotettava kuva kadun tai tien kantavuudesta.
- Kohdistetaan parannustoimenpiteet paikkoihin, joissa niitä tarvitaan.

TIEN RAKENNEKERROSTUTKIMUS JA KANTAVUUSMITTAUS -PROSESSIN ETENEMINEN:

- Asiakas ilmoittaa tien pituuden ja osoitteen.
- Laskemme tarjouksen ja arvioimme mittausajankohdan muiden alueen mittausten kanssa.
- Tilauksen jälkeen tien kantavuudet mitataan 50 metrin välein ja tehdään kantavuusmittaukseen perustuvan rakennekerroksen mitoituksen.
- Mitoituksella saaduilla raporteilla ja laskentataulukolla on helppo pyytää tarjoukset perusparannuksesta.
- Kantavuusmittauksella saadaan tarkastettua perusparannuksen onnistuminen ennen kulutuskerroksen ajoa ja perusparannuksen vastaanottamista urakoitsijalta.

Kantavuusmittauksella löydetään tien heikot kohdat ja mitoitusohjelmalla lasketaan kuinka paljon kantavaa mursketta tarvitsee lisätä tavoitekantavuuteen pääsemiseksi.

Kantavuusmittauksille paras ajankohta on keväällä heti roudan sulamisen jälkeen.



Kantavuusmittaukset säästävät niin yksityisten tiekuntien kuin kaupunkien ja kuntien rahaa ja aikaa.



Rakennekerroskairauksia Lapin ELY-keskuksen alueella nelostiellä.

YKSITYISTIET SAAVAT MITTAUKSIIN AVUSTUSTA

Yksityisteille myönnetään avustusta kantavuuden parantamiseen maksimissaan 50 prosenttia toteutuneista kustannuksista. ELY-keskus arvioi perusparannuksen tarpeellisuuden ja hakeemukseen liitetty kantavuusmittausten raportti edesauttaa avustuksen läpimenoa. ELY-keskuksen perusparannusavustuksia voi hakea läpi vuoden.

Mitä myöhemmin ollaan liikkeellä, sitä suurempi mahdollisuus on, että avustusrahat loppuvat kesken vuotta. Jos näin pääsee käymään, uutta kantavuusmittausta ei tarvitse tehdä, vaan hyväksytyin hakeuksen maksatus vain siirtyy seuraavalle vuodelle.

KATUVERKON YLLÄPIDON HYVÄ TYÖKALU

Kantavuusmittaukset ja rakennekerrosten tutkimukset säästävät aikaa ja rahaa Väyläviraston, kuntien ja kaupunkien katuverkon ylläpidossa. Varsinkin kun rahat ovat vähissä, ovat suunnittelu ja tarkat laskelmat entistä tärkeämpiä. Kantavuusmittauksella varmistetaan, riittääkö pelkkä päällystys vai tarvitaanko tieosuudelle ensin joitakin muita toimia, kuten perusparannusta.

Heikot rakennekerrokset, esimerkiksi kun tien kantava kerros on hienontunut liikennekuorman alla ja kantavan kerroksen yläosa on muuttunut routivaksi vettä läpäisemättömäksi kerrokseksi, on pelkkä päällystystoimenpide riittämätön toimenpide.

RAKENNEKERROSKAIRA ON ASENNETTU KUORMA-AUTON ALUSTALLE, JOTEN KAIRAN LIIKUTTELU ON NOPEAA.

Rakennekerroskairaa käytetään katu- ja tiealueilla vaurioituneiden kohtien rakennekerrostenpaksuuden ja tien materiaalien määrittämiseen sekä rakennekerrosten näyteenottoon.

Rakennekerroskairauksessa halkaisijaltaan 140 mm:n ikkuna-näyteenotin lyödään porakoneen vasaralla läpi tierakenteen. Näin saadaan otettua näyte koko tierakenteesta ja pohjamaasta. Tien rakennekerrosten paksuudet mitataan ja kuvataan ikkunanäyteenottimessa. Samalla on mahdollista ottaa näyte tien rakennekerroksista ja toimittaa se tutkittavaksi laboratorioon. Rakennekerroskairausta käytetään myös tukemaan maatutkimittauksia ns. referenssikairauksissa. •

MUISTETTAVIA ASIOITA:

- Paras mittausajankohta on keväällä roudan sulamisen jälkeen tai myöhäinen syksy, jolloin tien rakenteet ovat märkiä.
- Savipitoisilla mailla mittausta ei kannata tehdä kuivan kesän aikana.
- Hoitokunnasta kannattaa osallistua kantavuusmittaukseen ja kertoa tien historiatietoa sekä ongelmapaikkoja, joita mittaaja ei välttämättä havaitse.
- Reunapalteiden poisto ja tien muotoilu on tärkeää ennen murskeen lisäystä.
- Oikean murskeen käyttö perusparannuksessa.
- Murskeen tiivistäminen kastelun jälkeen (kuivana murske ei tiivisty).
- Kulutuskerros vähintään 50 mm.
- Muistakaa suolaus kevätkuokkauksen yhteydessä.

AMMATTILAISILLE VAATIVIIN OLOSUHTEISIIN

FMIG

**KATSO TARKEMMAT TUOTETIEDOT
JA PYYDÄ TARJOUS: www.fmg.fi**



FMIG TIELANA TLN250

Alh. 27 700€, alv 24%

- Työleveys mallikohtaisesti 250-290 cm, sopii tieleveydelle 2,5-4 m.
- Pituus 670 cm, paino 2700kg.

60
km/h



VAIHTOLAVAPERÄVAUNU

Alh. 42 300 €, alv 24%

- varustettavissa 60km/h maksimopeuden sallivilla lukkiutumattomilla EBS-jarruilla • yhteensopiva 4-6m standardi vaihtolavojen kanssa. Mallikohtainen kantavuus 16t/18t.

**AGCO
SUOMI**

→ **VALTRA - JA FMG-MYYJÄSI, AGCO SUOMI OY**

Lähimmän myyjän yhteystiedot saat numerosta
020 45 501 tai www.agcosuomi.fi

Valtra is a worldwide brand of AGCO.

→ **KYSY MYYJÄLTÄSI EDULLINEN RAHOITUSTARJOUS!**

Rahoitus saatavilla sekä FMG-työlaitteisiin, että uusiin
Valtra-traktoreihin. Pyydä rahoitustarjous myyjältäsi!

10 HYVÄÄ SYYTÄ INVESTOIDA TIEVERKKOON

HYVÄKUNTOISET TIET TEKEVÄT IHMISTEN ARJESTA SUJUVA,
SÄÄSTÄVÄT YMPÄRISTÖÄ JA PARANTAVAT YRITYSTEN
KILPAILUKYKYÄ.



58%

58 prosentille suomalaisista teiden huonolla kunnolla on ollut kielteisiä vaikutuksia arkipäivän elämään viimeisen vuoden aikana.

Tie on työpaikka ja tie työllistää ja mahdollistaa töissä käynnin. Hyvin huollettuna se mahdollistaa joutuisan liikkumisen ja kannattavan yrittämisen.

0€

Valtion ja kuntien ylläpitämät tietyt ovat avoimia ja maksuttomia käyttäjille.

01 HYVÄ TIEVERKKO LIIKUTTA
KOKO SUOMEA 24/7

Tie kuljettaa Suomessa miljoonat ihmiset, raaka-aineet, tavarat ja palvelut paikasta toiseen.

02 LUO EDELLYTYKSET
HYVINVOIVALLE TALOUDELLE



03 TIEVERKKO ON
KANSALLISVARALLISUUTTA

Tieverkko on yksi kolmesta merkittävimmästä kansallisvarallisuudesta asuntojen ja metsien ohella.

04 AINUTLAATUISEN
LIIKENNÄJÄRJESTELMÄN YDIN

Muut liikennemuodot ja -järjestelmät tai yhteiskunnan kriittiset toiminnat eivät voi toimia ilman tieverkkoa.

1500 KM



Vuonna 2019 rahaa riittänee vain 1500 km päällystämiseen. Huonokuntoinen tieverkko lisäänty nykyrahoitustasolla n. 1 000 km vuodessa

05 10 KERTAA HALVEMPAA

Kun tietä ei päästä huonoon kuntoon, sen kunnostaminen on 10 kertaa halvempaa.

78 000 KM

Vuonna 2019 rahaa riittänee vain 1500 km päällystämiseen. Huonokuntoinen tieverkko lisäänty nykyrahoitustasolla n. 1 000 km vuodessa

Huonokuntoinen tie voi jopa tuplata liikenteen päästöt tai pakottaa pitkille kiertoreiteille.

638

Maantieverkolla on 638 huonokuntoista siltaa, jotka aiheuttavat painorajoituksia ja lisäävät kiertokilometrejä.

Taloudellinen toimelaisuus on mahdollista haastavista olosuhteista huolimatta.



Liikenne on muuttunut huomasti 1960-luvulta. Tiet tulee korjata tarvetta vastaavalle tasolle.

Jätetään tiet seuraaville sukupolville nykyistä paremmassa kunnossa. Tulevaisuuden liikkuminen tarvitsee parempia teitä.

06
HYVIN HOIDETTU TIE
SÄÄSTÄÄ YMPÄRISTÖÄ

CO2



Hiilidioksidipäästöt kasvavat samassa suhteessa polttoaineen kulutuksen kanssa.

07
AIKATAULUT PITÄÄ

Kun tie on kunnossa ihmiset ja kuljetukset pääsevät ajoissa perille.



08
RIITTÄVÄ TALVIKUNNOSSAPITO
LUO TURVALLISUUDEN

Kunnossapidetty tie on turvallinen käyttää ja mahdollistaa pääsyn perille. Ei kalustovahinkoja, viivyyksiä tai yllättäviä tilanteita.

09
EUROOPAN PAINAVIMMAT
REKAT

Suomen pääosin 60-70 luvulla rakennetulla tieverkolla ajaa nykyisin 60-78 tonnisia ajoneuvoja entisten 30-40 tonnisten sijaan.

10
FIKSUA LIIKKUMISTA
TULEVAISUUDESSA



Teknologian kehitys mm. automaattinen ajaminen, letka-ajo ja tulevaisuuden liikennepalvelut edellyttävät tiestöitä nykyistä parempaa kuntoa toimintavarmuuden takaamiseksi.

**HYVÄ TIEVERKKO MAHDOLLISTAA
PAREMMAN TULEVAISUUDEN.**

**300 MILJOONAN EURON LISÄINVESTOINNILLA PERUSTIENPITTOON
LIIKKUMINEN SUJUVOITUU, KANSANTALOUS KOHENEE JA YMPÄRISTÖN
KUORMITUS VÄHENEÉ.**





KUVA: Teuvo Holappa, WSP Finland Oy

TEKSTI: Tapio Siikaluoma

Kipsitie-kadun rakentaminen kierrätysmateriaalilla

EU:N TAVOITTEENA ON VAARATTOMAN RAKENNUS- JA PURKUJÄTTEEN KIERRÄTYKSEN JA UDELLEENKÄYTÖN LISÄÄMINEN VÄHINTÄÄN 70 PAINOPROSENTTIIN VUOTEEN 2020 MENNESSÄ. KIERTOTALOUS ON YKSI VALTIOVALLAN KÄRKIHANKKEISTA JA ENERGIA- JA MATERIAALITEHOKKUUS ON MYÖS OULUN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖOHJELMAN PÄÄMÄÄRÄNÄ.

Valtion ja kuntien rooli kiertotalouden edistämässä on merkittävä säädösten, määräysten ja ohjeiden laatijana. Valtioneuvoston periaatepäätöksessä 13.6.2013 valtion ja kunnan eri sektorit sitoutettiin edistämään energia- ja ympäristöystävällisiä ratkaisuja julkisissa hankinnoissa.

Oulun alueella syntyy vuosittain hieman alle 100 000 tonnia turve- ja puuperäistä lento- ja pohjatuhkaa voimalaitosten poltto-prosessien sivutuotteena. Vuonna 2015 valmistuneessa diplomityössä (**JUSSI UKKOLA**, Oulun yliopisto) tutkittiin Oulun alueella syntyvien biopohjaisten tuhkien soveltuvuutta väylä- ja maarakentamiseen stabiloimattomana kerroksena. Työn tavoitteena oli löytää voimalaitostuhkille tuotteistamispolku nykyisen jätelain puitteissa. Tuotteistamisessa vaadittavien teknisten ominaisuuksien osoittaminen todettiin edellyttävän koerakennuskohteita, joissa seurataan tuhkarakenteiden toimivuutta.

Oulu on kasvava kaupunki ja asuntotuotanto painottuu täyden-

nysrakentamiseen, joka tarkoittaa väistämättä myös vanhan rakennuskannan purkamista. Määriä ei ole tilastoitu, mutta paikallisten yritysten mukaan betonimursketta syntyy enemmän kuin sitä voidaan käyttää hyödyksi.

TAVOITTEENA UUSIOMATERIAALIEN KÄYTÖN TEHOSTAMINEN

Jätteeksi luokiteltujen materiaalien hyödyntämistä rajoittavat paikallisesti tiedon ja käytännön kokemusten puute. Puutteita on myös suunnitteluohjeissa, jotta lento- ja pohjatuhkaa tai betonimursketta voitaisiin arvioida maarakennuskohteiden rakennusmateriaalina.

Näistä lähtökohdista Oulun kaupunki käynnisti syksyllä 2016 *Resurssiviisas infra*-projektin, jonka tavoitteena oli tehostaa uusiomateriaalien käyttöä maarakentamisessa. Hankkeen aikana on uusittu kaupungin oma katurakenteiden suunnitteluohje ja siihen on otettu

mukaan tuotteistamattomien materiaalien, kuten purkubetonin ja rakeistetun tuhkan käyttöä ja esitetty niiden soveltuvat käyttökohteet.

Ohjetta on sovellettu ensimmäisen kerran lokakuussa 2017 valmistuneen Kipsitie-kadun suunnittelussa ja rakentamisessa. Kyseessä on noin 0,5 km mittainen asfalttipäällysteinen teollisuusalueen katu, johon on rakennettu kolme erilaista luonnonkiviaineksen, purkubetonin ja rakeistetun tuhkan rakenneyhdistelmää sekä referenssinä perinteinen kiviainesrakenne. Kukin rakenneosuus on noin 100 m pituinen. Rakenteet on instrumentoitu lämpötilaprofiilin, kosteuden ja siirtymän mittaustureilla. Rakeistetun tuhkan ja betonimurskeen ympäristökelpoisuuden määrittämiseksi kahteen koerakenteeseen on asennettu suotovesien keräilyyn lysimetrit.

Kipsitien rakenteet muodostuvat seuraavasti:

- rakenne 1: Kam (kantava+jakaja) + tuhka (suodatin)
- rakenne 2: Kam (kantava) + BEM (jakava+suodatin)
- rakenne 3: Kam (kantava) + BEM (jakava) + tuhka (suodatin)

Betonimurske (BEM) on esikäsitelty ja tuotu paikallisen lähellä sijaitsevan kierrätysyhtiön tontilta ja tuhkana on käytetty Oulun Energia Oy:n voimalaitoksen polttoprosesseissa syntyvää lentotuhkaa. Tuhkan rakeistaminen tehtiin Rakeistus Oy:n kehittämällä rumpurakeistuslaitteistolla, johon lisättiin kalkkia parantamaan rakeen mekaanisia ominaisuuksia. Tuhkan ja betonimurskeen käyttö tapahtui MARA-ilmoituksella.

Kipsitien rakentaminen tapahtui kesällä 2017. Rakentamisen yhteydessä laaditun raportin (TEUVO HOLAPPA, WSP Finland Oy) johtopäätöksenä on, että laatuvaatimusten mukaista betonimursketta voidaan hyödyntää katurakenteissa. Betonimurskerakenteet ovat kilpailukykyisiä vastaavilla luonnonkiviaineksella tehtyjen rakenteiden kanssa. Kantavuus- ja routivuustarkasteluiden perusteella luonnonkiviaines voidaan korvata betonimurskeella ilman, että sillä on vaikutusta rakennepaksuuteen. Betonimurskerakkeen tiivistämisessä ei havaittu poikkeavuuksia murskerakenteeseen verrattuna. Rakeistettu tuhka on helposti tiivistettävää

optimikosteudessa, mutta kosteana se lietty helposti. Kaivinkoneella tiivistämisen jälkeen rakeistetun tuhkerakkeen pinta on niin kantava, että lastissa olevalla kuorma-autolla voidaan ajaa rakkeen päällä. Valssijyrän käyttäminen rakeistetun tuhkerakkeen tiivistämisessä on mahdollista murskerakkeen päältä, mutta tuhkerakkeen päältä tiivistettäessä pinta muuttuu liukkaaksi ja valssi lähtee liukumaan tiivistetyn pinnan päällä. Sateella rakeistetun tuhkan pinta lietty ja voimakkaalla sateella rakentaminen rakeistetulla tuhalla joudutaan keskeyttämään.

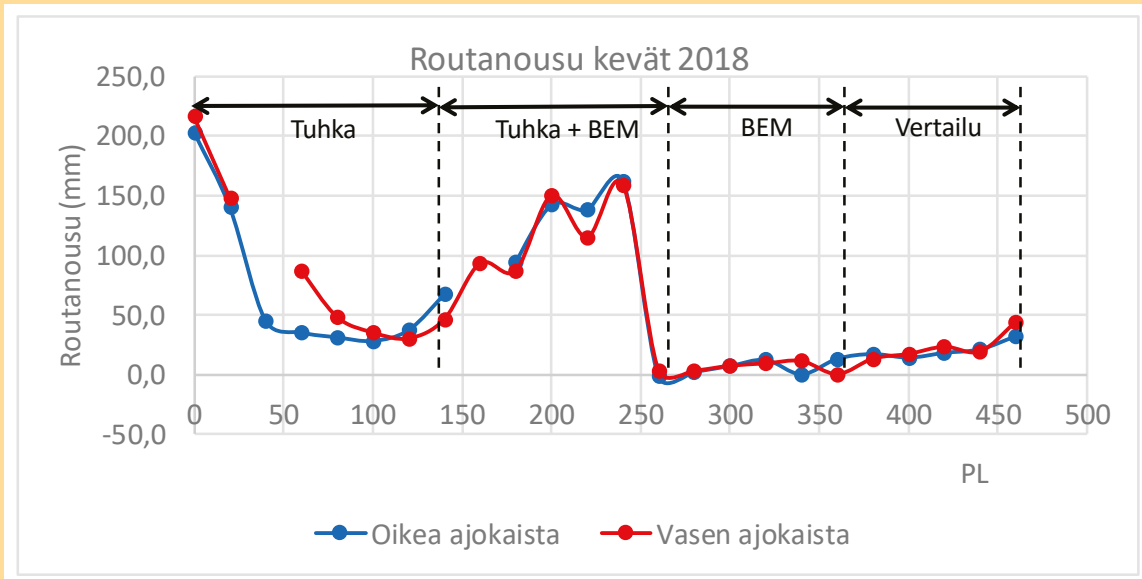
Kipsitiestä on saatu ensimmäisen seurantavuoden mittaus tulokset. Pakkasmäärän kertymä talvella 2017–2018 oli 24600 °Ch eli talvi oli keskimääräistä leudompi. Tuhkarakenteessa ja BEM-tuhkarakenteessa tapahtui paikoin suurta ja epätasaista routanousua 40–210 mm välillä mikä oli keväällä 2018 silminkin havaittavissa. Vuoden seurantamittausten perusteella BEM-rakenteeseen ei muodostunut routanousua yli sallitun. BEM-rakenteen kantavuudessa on tapahtunut voimakasta kasvua vuoden aikana, mikä johtunee murskatun betonin sitoutumisesta. Tuhkarakenteiden kantavuus on vertailurakennetta hieman pienempi. Erot roudan syvyyksissä olivat verrattain pieniä, eikä selvästi eristävää vaikutusta tuhalla ja betonimurskeella ollut havaittavissa. Suotovesitutkimuksen mukaan tuhkan kloridi- ja sulfaattipitoisuudet ovat huomattavasti suurempia kuin betonimurskeella. Liukoissa metallipitoisuuksissa on myös materiaalikohtaisia eroja, mutta pitoisuudet ovat verrattain pieniä.

Kipsitien seuranta jatkuu vielä kahden vuoden ajan, jonka jälkeen on varsinaisten johtopäätösten aika. •

Pidän tästä aiheesta puheenvuoron Tieinfran kestävyys & kiertotalous -päivässä 15.5.2019 Jyväskylän Paviljongissa. Tervetuloa kuulemaan lisää!

Tapio Siikaluoma

Suunnittelupäällikkö
Oulun kaupunki, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
tapio.siikaluoma@ouka.fi



[lähde: Soilmetric Oy, Kauko Kujala]

TEKSTI: *Professori Leena Korkiala-Tanthu, Professori Mikael Rinne, tohtoritutkija Michalina Makowska ja yliopisto-opettaja Henry Gustavsson*
KUVAT: *Henry Gustavsson*

Uudistunut tietekniikan opetus Aalto-yliopistossa

Digitalisaatio, ilmastonmuutos, resurssien rajallisuus ja muut globaalit trendit ohjaavat tulevien insinöörien tehtävänkuvaa edellyttäen elämänikäistä oppimista. Tie- ja muun infrarakenntamisen tulee lähitulevaisuudessa pystyä parantamaan merkittävästi materiaalitehokkuutta ja pienentämään päästöjä, jotta on mahdollista tavoittaa monien kaupunkien, kuntien ja virastojen esittämät visiot nollapäästöistä. Aalto-yliopiston tavoitteena on kouluttaa muutoksentekejiä ("game changer"), jotka pystyvät sopeutumaan jatkuvasti muuttuvaan yhteiskuntaan unohtamatta kuitenkaan korkealaatuista insinööriosaaamista. Näihin tavoitteisiin pääsy edellyttää aiempaa koulutusta laajempialaista ymmärrystä ja osaamista. Myös tutkimus on painotunut kierrätettävyyteen, materiaalitehokkuuteen, digitaalisuuteen ja päästölaskentaan.

Aalto-yliopisto on uusinnut merkittävästi opetustaan ja tutkimustaan viime vuosien aikana. Uudet kandidaatinohjel-

mat aloittivat 2013 ja maisteriohjelmat 2016. Uudistuksen taustalla olivat isojen megatrendien lisäksi koko Aalto-yliopiston tavoite muuttua kansainvälisemmäksi sekä painottaa enemmän resursseja tutkimukseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kandidaatti- ja maisteriohjelmat eriytettiin toisistaan selvemmin ja sovittiin, että kandidaatin ohjelmat ovat suomenkielisiä ja maisteriohjelmat ovat englanninkielisiä. Samassa yhteydessä myös organisaatiota yhdistettiin erityisesti tutkimuksellisesti näkökulmasta. Näin myös tietekniikan tutkimus ja opetus, joka Aallossa on keskittynyt päällystetekniikkaan ja materiaalitutkimukseen, siirtyi Rakennustekniikan laitokselle "Mineral based materials and modelling" -tutkimusryhmän alle.

Uudistetut maisteriohjelmat alkoivat siis syksyllä 2016, joten kolmas lukuvuosi on jo ohittanut puolivälin. Silloin tietekniikka, geotekniikka, kalliorakentaminen ja insinöörigeologia yhdistettiin yhdeksi maisterivaiheen pääaineeksi: Georakentamiseksi. Englanniksi käytämme

nimeä Geoengineering. Maisteriohjelman rakenne noudattaa Insinööritieteiden korkeakoulun periaatetta siten, että se koostuu neljästä yhtä laajasta osasta: pakollisista, ammattiaine [Advanced] ja valinnaisista opinnoista sekä diplomityöstä. Näistä jokainen vastaa 30 opintopisteen kokonaisuutta, kun yhden kurssin laajuus on viisi opintopistettä, kuuluu jokaiseen pakettiin kuusi kurssia. Pakolliset kurssit sisältävät geo-, tie- ja kalliotekniikan sekä insinöörigeologian peruskurssit täydennettynä rakennusmateriaali- ja elementtimenetelmäkurssilla.

Varsinainen ammatillinen painotus rakennetaan ammattiaineista (oheinen taulukko). Näin kukin opiskelija voi valita yhden tai kaksi ammatillista profiilia itselleen. Näitä ammattiaineita voi ottaa myös valinnaisiin opintoihin. Näin on mahdollista suorittaa esimerkiksi ylimpään (poikkeuksellisen vaativa) FISE-pätevyyteen tarvittavat opinnot sekä infrarakenntamisen pohja- että kalliorakentamisen puolelta. Vaikka tierakentamisen puolelta





| Ammattiaineopinnot min. 30 op. | Geotekniikka | | | Kalliorakentaminen | | | Tietekniikka | | |
|--|--------------|---|---|--------------------|---|---|--------------|---|---|
| | V | S | A | V | S | A | V | S | A |
| V= hyvin tärkeä, S=suositus, A=lisäopinto | | | | | | | | | |
| Foundation Engineering and Ground Improvement | • | | | | • | | | • | |
| Advanced soil Mechanics | • | | | | • | | | • | |
| Numerical Methods in Geotechnics | • | | | | • | | | • | |
| Rock Mechanics | | • | | • | | | | • | |
| Rock Construction | | | • | • | | | | • | |
| Bituminous Materials and Mixtures | | | • | | | • | • | | |
| Geometric Design of Roads | | • | | | • | | • | | |
| Road Maintenance and Rehabilitation | | | • | | • | | • | | |
| Seminar in Geoengineering | | • | | | • | | | • | |
| Special Assignment in Geoengineering | | • | | | | • | | • | |
| Project Course in Geoengineering | • | | | • | | | • | | |
| Fundamentals of Structural Design* | • | | | • | | | | | • |
| Reinforced Concrete Structures* | • | | | • | | | | | • |
| Building Information Modelling in Construction* | • | | | • | | | | | • |
| *kurssit ovat osa Rakennetekniikan kurssitarjontaa | | | | | | | | | |



Kandidaattiopiskelijoiden maastoharjoitukset keväällä 2018



Maisteriopiskelijoiden tutustumiskäynti koehalliin syyskuussa 2018.

vastaavia muodollisia pätevyysvaatimuksia ei ole, laadimme kurssitarjonnan palvelemaan myös selkeästi tiealan tarpeita. Erialaisten opintopolkujen löytämiseksi jokaiselle maisteriopiskelijalle nimetään yksi akateeminen opinto-neuvoja (ns. Academic advisor), jonka kanssa kurssivalinnoista voi keskustella. Kun mukaan lasketaan pakollisten opintojen *Structural Design of Roads* ja mahdollisesti opintoja myös liikennetekniikasta (esimerkiksi *Transport Systems Planning*), voi Otaniemessä suorittaa tietekniikan hyvinkin ammatillisen osaamisen verran. Valitettavasti tällä hetkellä vallitsevan henkilöresurssien vähäisyy-

**DIGITAALISUUTTA
OPETETAAN MONILLA
ERI TASOILLA JA
TAVOILLA.**

den takia *Geometric Design of Roads* ja *Road Maintenance and Rehabilitation* kurssit järjestetään vuorovuosin. Tätä väliaikaista "puutetta" voi paikata suorittamalla joko seminaarin (Seminar in Geoengineering) tai erikoistyön (*Special assignment*). Nämä kurssit räätälöidään jokaisen opiskelijan tarpeisiin siventämään tietämystä esimerkiksi päällysteistä. Digitaalisuutta opetetaan monilla eri tasoilla ja tavoilla: kurseja löytyy numeerisista menetelmistä, BIMistä, big datasta, tiedon louhinnasta ja jopa tekoälystä. Lisäksi olemme järjestäneet kaksi kertaa yhdessä Tampereen

yliopiston kanssa opiskelijoille ja ammatilliselle suunnatun "Kiertotalous infra-rakentamisessa", jonka toteutuksessa olemme hyödyntäneet etäyhteyksiä ja muita sähköisiä apuvälineitä. Toisen vuoden kevääseen sijoittuvalla *Project Course in Geoengineering* -kurssilla opiskelijat osallistuvat todellisen tie-rakennuskohteen suunnitteluun. Kurssilla opiskelijoiden tehtävät suunnittelu-ryhmässä määräytyvät aiempien opintojen ja opiskelijan mielenkiinnon perusteella joko geo-, kallio- tai tiesuunnitteluun. Projektkurssilla "tiesuunnittelija" mm. vastaa Novapointilla tehtävästä tien vaakaja pystygeometrian suunnittelusta, kantavuus- ja routamitoituksesta sekä toimii ryhmän tietomallikoordinaattorina.

Olemme juuri käynnistämässä uutta professorihakua Professori **TERHI PELLISEN** siirryttyä eläkkeelle. Huolimatta tästä on ilahduttavaa, että päällyste- ja päällysrakennetekniikkaan liittyvä tutkimus ei ole sammunut, vaan sitä tehdään usean tutkijan voimin. *Mineral based materials and mechanics* -tutkimusryhmässämme on tällä hetkellä neljä tohtoritutkijaa, osa-aikaisia tohtorikoulutettavia sekä useita eri vaiheissa olevia diplomitoita, jotka liittyvät muun muassa asfaltin ja muiden päällysrakennemateriaalien kierrätettävyyteen ja routaan. Lisäksi ryhmän professoreista sekä **LEENA KORKIALA-TANTTU** että **WOJCIECH SOŁOWSKI** tukevat päällysrakennetutkimusta. Leena Korkiala-Tantun tutkimus kattaa myös teiden sitomattomien rakennekerrosten käyttäytymisen erityisesti kierrätysmateriaalien osalta. Professori Sotowski puolestaan keskittyy materiaalin fysikaalisen käyttäytymisen mallintamiseen. Jatkossa yritämme täydentää tätä ryhmää vielä ainakin yhdellä tohtorikoulutettavalla.

GEORAKENTAMISEN AMMATTI-AINEKURSSIT JA NIIDEN LIITTYMINEN ERI OSAAMISIIN

Jos alalla toimiva on kiinnostunut päivittämään opintojaan, tarjoamme erillisopinto-oikeutta, jolloin pientä korvausta vastaan on mahdollista osallistua meidän tavanomaiseen kurssitarjontaan. Jonkin verran tätä mahdollisuutta käytetäänkin joka vuosi.

Lisää tietoa maisterikoulutuksesta, Georakentamisen rakenteesta ja kurssitarjonnasta löytyy linkistä:

<https://into.aalto.fi/display/engeo/>



TEKSTI: *Nina Raitanen*

UUSI DIGIPROFESSORI HALUAA ALALLE ENEMMÄN YHTEISTÖTÄ

KALLE VAISMAA (49 v.) on nyt toiminut pari kuukautta Tampereen yliopistossa yritysten rahoittamana industry-professorina. Infra-alalla toimivat suunnittelijat, urakoitsijat ja ohjelmistoalan yritykset rahoittavat yhteistyössä Tampereen yliopistoon viisivuotisen professorin. Tavoitteena on alan digitalisaation nostaminen kansainväliselle huipputasolle. Professuurin toivotaan myös luovan uusia liiketoimintamahdollisuuksia niin kotimaassa kuin kansainvälisestikin Professorin tueksi ollaan parhaillaan kokoamassa tutkimustiimiä.

TIE PAPISTA DIGIPROFESSORIKSI

Kalle Vaismaan tie digiprofessoriksi on ollut mielenkiintoinen. Vaismaa valmistui liikennetekniikan diplomi-insinööriksi vuonna 1996, diplomityö syntyi pyöräilyn edistämisestä. Valmistuttuaan hän suunnisti kirkon palvelujärjestöön tekemään seurakunnille tapahtumia. Työn ohella Vaismaa luki itsensä papiksi ja valmistui teologisesta

tiedekunnasta vuonna 1999. Työuran ensimmäiset 12 vuotta menivät kirkon palveluksessa, kunnes Vaismaa palasi Tampereen teknilliselle yliopistolle jatkamaan pyöräilytutkimustaan. Hän väitteli pyöräilyn edistämisestä ja johti seitsemän vuotta Ihmisläheinen kaupunkiliikenne -tutkimusryhmää Liikenteen tutkimuskeskus Vernessä. Yliopistopestin jälkeen Vaismaa työskenteli konsulttiyritys WSP:ssä kolme ja puoli vuotta vetäen Advisory Services -yksikköä, jossa keskityttiin toimintaympäristön muutoksiin ja tulevaisuuskuviin. Päivätyön ohella Kalle on kirjoittanut yksin ja yhdessä useita tietokirjoja.

- Digiprofessuurissa minua kiinnostaa erityisesti tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhdistäminen ja mahdollisuus tehdä sellaista tutkimusta, joka palvelee "Suomi nousuun" -meininkiä. Kyse on aika tavalla samanlaisesta toimintaympäristön tarkasteluhankkeesta, mitä tein WSP:ssä. Substanssi on vain eri ja sitä substanssia olen nyt ottamassa haltuun, Vaismaa linjaa.

DIGIPROFFAN TAVOITTEENA ON TUOTTAVUUSLOIKKA

Ensimmäisten kuukausien aikana professori on muodostanut kokonaiskuvaa ja kartoittanut erityisesti rahoittajatahojen tarpeita. Uuden professuurin tiimoilta on pidetty yksi rahoittajatyöpaja ja myös tilaajia on jututettu. Kokonaisnäkemys professuurin tavoitteista on alkanut hahmottua.

– Jos ajatellaan, että kiviaines laitetaan seuralle ja pohjalla olisi tuottavuusloikka, niin aika monta seuraa pitää läpäistä, jotta tuottavuusloikka saavutetaan. Tekniikka on melkein pä helpoin taso. Seuraavaksi pitäisi läpäistä hyväksyttävyyseula. Ottavatko tilaajat, tuottajat ja kuluttajat tämän vastaan? Tukeeko lainsäädäntö tätä? Kannattavuuseula pitää myös läpäistä. Ovatko uudet palvelu- ja liiketoimintamallit kannattavia?

– Yksi iso juttu ovat prosessit ja tuotannosuunnittelu. Jos digitaalisuus lasketaan jonkin päälle, joka ei toimi, ei siitä saavuteta suurta hyötyä. Jos meidän pitää suunnitella lentokone, mutta lentoasema on perunapellolla, ei sillä lentokoneella tehdä vielä paljoakaan, Vaismaa kuvaa.

Vaismaan mukaan esimerkin lentoaseman, eli infran, kehittämiseen pitää satsata paljon. Kun digitaalisuus pitäisi saada koko infrarakentamisen elinkaarelle, niin tällä hetkellä tämä tökkää kunnossapitoon.

– Nyt suunnitellaan ja rakennetaan mallipohjaisesti, mutta prosessit ja ohjelmistot eivät ole vielä siinä kunnossa, että digitaalinen kaksonen menisi kunnossapitoon, Vaismaa huomauttaa.

– Onneksi kehitystä tähän suuntaan on jo käynnissä, jatkaa Vaismaa, ja viittaa käynnissä olevaan VELHO-hankkeeseen, jossa väylien omaisuudenhallintaa tehostetaan.

JULKISEN SEKTORIN PITÄÄ OMISTAJANA OHJATA INFRAN KEHITYSTÄ

Vaikka tietomallien ja elinkaaren yhteydessä puhutaan paljon teknologioista ja prosesseista, ei ihmistäkään sovi unohtaa.

– Ihmisillä on iso rooli kehityksessä. Ihmisen tarpeet eivät ole muuttuneet. Perustarpeet ovat samoja eli perustarve olla onnellinen, tehdä merkityksellistä työtä sekä saada osoittaa rakkautta, filosofoi Vaismaa.

– Tiettyjä töitä voi kuitenkin antaa robotin tehtäväksi, hän jatkaa.

Vaismaa kertoo esimerkin INFRA BIM OPEN -seminaarissa kuulemastaan esitelmästä, jossa britit kertoivat miten tekoälyn avulla lähtötietojen keräämiseen käytetty aika saatiin supistettua kahdesta viikosta puoleen tuntiin.

Tämän tyyppisiä prosessin osia voitaisiin automatisoida, mutta ihmisen rooli ei kuitenkaan muutu. Robotit ja tekoäly ovat kuitenkin vain työkaluja, hän toteaa.

Tutulle infra-alallekin on koko ajan pyrkimässä uusia toimijoita. Esimerkiksi Vaismaa nostaa Googlen, joka rakentaa parhailaan kokonaista kaupunginosaa Torontossa. Uudet toimijat haluavat tehdä bisnestä mutta alusta on julkisella toimijalla.

– Infran kehittäminen on olennainen osa kaupunkien ja valtion kilpailukyyn kehittämistä, linjaa Vaismaa.

Vaismaan mukaan julkisella sektorilla pitää olla ohjaava ja omistava rooli. Se ei voi antaa tätä roolia yksityiselle sektorille ja antaa kaikkien kukkien kukkia. Ohjauksen pitää kuitenkin olla sellaista, että yksityisen sektorin on hyvä tulla toimimaan ja tekemään bisnestä. Vaismaan mukaan datan avoimuus on iso kysymys ja yhteistyö on ainut tapa millä isot kysymykset saadaan ratkaistua. Julkisen ja yksityisen pitää mennä samaan suuntaan. Tämä vaatii Vaismaan mielestä keskusteluja ja yhteistyötä.



– Ihmiset ovat niitä, jotka käyvät näitä keskusteluja, Vaismaa summaa.

Uusien toimijoiden alalle tuloon pitää valmistautua ja tiedostaa substanssiosaamisen merkitys.

– Hypet ovat vaarallisia. Äkkiä heilahdetaan johonkin kulmaan, jossa ollaan laput silmillä. Nähdään digitaalisuus, mutta ei esimerkiksi sitä, ettei sillä ole mitään merkitystä, jos infra ei ole kunnossa, Vaismaa huomauttaa.

SUBSTANSSIOSAAMISEN TARVE EI KATOA DIGIN MYÖTÄ

Tulevaisuudessa infra-alalla tarvitaan monipuolista substanssiosaamista, tietoisuutta tulevaisuudesta ja muutosvoimista sekä avoimia silmiä. Vaismaan mukaan infraosaamisen täytyy olla kovalla tasolla, jotta eri ilmiöiden vaikutusta infra-alaan voidaan arvioida asiantuntevasti.

– Jos basement, eli pohja on kunnossa, niin se ei horjastele ja silloin voidaan avoimin silmin katsoa mitä uutta voidaan tuoda toimintaan ja muuttaa joustavasti suuntaa, professori linjaa.

Tulevaisuudessa pitää verkottua eri alojen kanssa myös yliopiston sisällä ja yliopistojen välillä. Tampereen yliopistolta digiprofessori tunnistaa verkottumiskohteiksi välittömästi koneautomaation, signaalinkäsittely, tiedonhallinnan, liikennetekniikan ja arkkitehtuurin.

– Olen huomannut tiimeissä, että opiskeluohjaa pitkälti sitä, mistä ihmiset ovat kiinnostuneita työelämässä. Rakennustekniikasta valmistuneet ovat kiinnostuneita rakennetusta ympäristöstä. Me tarvitsemme tulevaisuudessa ehdottomasti ihmisiä, jotka ovat valmistuneet sieltä. Muuten jää yksi tärkeä näkökulma pois ja pussiin tulee reikä ja se vuotaa, Vaismaa huomauttaa.

Vaismaan mukaan Suomessa on paljon hyvää kehitystä ja kehitysmuutoksia. Yhteistyökyvyt ratkaisevat jatkossa, ja tämä ei ole aina ollut suomalaisten suurin vahvuus. Myös rakennusteollisuuden vienti on muuttunut.

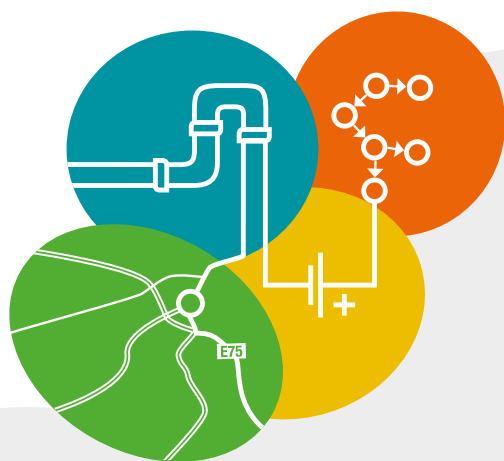
– Tulevaisuudessa perinteinen rakennusvientie ei ehkä ole yksijuttu vaan BIM ja rakennusalan digitaalinen osaaminen voisi olla tulevaisuuden iso vientituote. Suomi on tässä jo nyt maailmanlaajuisesti korkealla tasolla, Vaismaa toteaa lopuksi. •

Yhdyskuntatekniikka 2019

Näyttely ja seminaareja



JYVÄSKYLÄ
15.–16.5.2019



Rekisteröidy näyttelyvieraksi ennakkoon: www.yhdyskuntatekniikka.fi

TEKSTI: Tuuli Teittinen

Infrarakentamisen päästölaskentaan tarvitaan yhteisiä pelisääntöjä

PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN JA LUONNONVAROJEN KESTÄVÄ KÄYTTÖ OVAT ENTISTÄ TÄRKEÄMPIÄ TEEMOJA MYÖS INFRA-ALALLA. HANKEKOHTAISTA PÄÄSTÖLASKENTAA VOIDAAN KÄYTTÄÄ APUNA TUNNISTAMAAN RATKAISUT, JOILLA SAADAAN AIKAAN PÄÄSTÖVÄHENNYKSIÄ. TÄLLÄ HETKELLÄ SUOMESSA EI KUITENKAAN OLE OHJEISTUSTA SIITÄ, MITEN INFRAHANKKEIDEN PÄÄSTÖLASKENTA TULISI TOTEUTTAA, ESIMERKIKSI MITÄ INDIKAATTOREITA LASKENNASSA TULEE KÄYTTÄÄ TAI MITKÄ KAIKKI VAIHEET PÄÄSTÖLASKENNASSA TULEE OTTAA HUOMIOON.

Jäte- ja sivutuotemateriaalien infrarakennuskäytön yhteistyöfoorumi YGOFORUM tilasi diplomityön, jonka aiheena oli ”Uusiomaarakentamisen ympäristövaikutusindikaattorit ja päästölaskenta tie- ja katurakentamisessa”. Diplomityön tarkoituksena oli tuottaa tietoa siitä, miten infrarakentamisen päästölaskentaa tulisi kehittää. Diplomityötä rahoittivat YGOFORUM, Ramboll, Liikennevirasto, Ympäristöministeriö, Helsingin kaupunki sekä VTT, jossa työn käytännön toteutus tehtiin.

Diplomityössä selvitettiin asiantuntijahaastattelujen avulla, millainen on infrarakentamisen päästölaskennan nykytila ja kehitystarpeet sekä mitkä ovat tärkeimpiä ympäristökestävyyssindikaattoreita infra-alalla. Haastattelujen lisäksi työssä tehtiin päästölaskentatarkastelua VTT:n kehittämällä MELI-päästölaskentatyökalulla käyttäen esimerkkituotteena tierakennetta. Päästölaskennassa tarkasteltiin, miten uusiomateriaalien käyttö vaikuttaa tiehankkeen rakentamisvaiheen CO₂-päästöihin ja miten se, mitkä kaikki uusiomateriaalien elinkaaren vaiheet otetaan huomioon päästölaskennassa, vaikuttaa päästölaskennan tuloksiin.

UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖLLÄ VOIDAAN VÄHENTÄÄ CO₂-PÄÄSTÖJÄ

Diplomityössä tehtyjen asiantuntijahaastattelujen perusteella kasvihuonekaasupäästöjä kuvaavat indikaattorit ovat tällä hetkellä tärkeimpiä infrarakentamisen ympäristökestävyyssindikaattoreita, mutta infrahankkeiden ympäristökestävyyssindikaattoreissa on hyvä

käyttää myös resurssi- ja materiaalitehokkuutta kuvaavia indikaattoreita.

Diplomityön päästölaskentaesimerkin tulosten mukaan uusiomateriaalien käytöllä voidaan vähentää hankkeen CO₂-päästöjä. Laskentaesimerkissä betonimurskeelle tehdystä tarkastelusta kuitenkin huomattiin, että se, mitkä kaikki uusiomateriaalien elinkaaren vaiheet otetaan huomioon päästölaskennassa, voi vaikuttaa huomattavasti päästölaskennan tuloksiin. Uusiomateriaalien valmistuksen ja jalostamisen päästöjen allokointi edellisen prosessin (prosessin, josta uusiomateriaali on peräisin) päästöihin, tuo uusiomateriaaleille etua vertailtaessa niiden päästöjä perinteisiin materiaaleihin. Betonimurskeen osalta päästölaskennan tuloksiin vaikuttaa erityisesti se, miten laskennassa huomioidaan betonimurskeen kyky sitoa hiilidioksidia. Infrarakentamisessa kuljetukset ovat suurten materiaalmäärien takia merkittävässä roolissa päästöjen muodostumisessa.

Päästölaskenta yleistynee tulevaisuudessa osana infrahankkeiden suunnittelua. Päästölaskentaa tulisi tehdä jo suunnittelun varhaisista vaiheista lähtien. Jotta päästölaskennoista saataisiin läpinäkyvämpiä ja vertailukelpoisia, tarvittaisiin kansallinen ohjeistus siitä, miten infrarakentamisen päästölaskenta tulee suorittaa. •

Aalto-yliopistossa 2019 hyväksytty diplomityö Uusiomaarakentamisen ympäristövaikutusindikaattorit ja päästölaskenta tie- ja katurakentamisessa on luettavissa osoitteessa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/37164>

TEKSTI: *Elina Järvenpää*

PPP-hankkeet toimivat, jos markkinaympäristö on suotuista

TEKNIIKAN TOHTORI **PEKKA LEVIÄKANGAS** ESITTÄÄ TUORESSA TOIMITUSKETJUN JOHTAMISEN ALAN VÄITÖSKIRJATUTKIMUKSESSAAN MALLIN, JOLLA ARVIOIDAAN YKSITYISTÄ PÄÄOMAA HYÖDYNTÄVIÄ JULKISIA INFRASTRUKTUURIHANKKEITA. LUOTU MALLI SOVELTUU ERITYISESTI HANKKEEN ALKUVAIHEEN TARKASTELUUN.

MALLISTA KESKUSTELUALUSTA JA VUOROVAIKUTUKSEN TYÖKALU

Julkisen infrastruktuurin, kuten teiden ja ratojen rakentamista ja ylläpitoa on perinteisesti rahoitettu valtion, kaupunkien ja kuntien budjeteista. Julkiset varat ovat kuitenkin rajalliset, mikä on johtanut myös yksityisen pääoman käyttöön perusrakenteiden rahoituksessa.

Julkisen ja yksityisen pääoman yhdistäminen perusrakenteiden investoinneissa on johtanut PPP-hankkeiden (public-private partnerships) syntyyn. Tekniikan tohtori Pekka Leviäkangas esittää tuoreessa kauppätieteen väitöskirjassaan mallin näiden hankkeiden tarkasteluun.

Väitöksessä esitetty malli toimii keskustelualustana ja vuorovaikutuksen työkaluna eri osapuolten intressien välillä. Sen kehitystyössä on tutkittu Suomen ensimmäistä PPP-hanketta, Järvenpää-Lahti-moottoritietä ja perusrakenteiden omistus-, hallinto- ja taloustietoja.

MALLISTA ERITYISTÄ HYÖTYÄ ALKUVAIHEEN ARVIOINTIIN

Väitös "Public-private partnerships: integrating models of projects, business ecosystems and layered infrastructure markets" koostuu neljästä tieteellisestä artikkelista, joissa esitellään neljä tutkimusmallia: projekti-, ekosysteemi-, markkina-, sekä kokonaismalli, joka yhdistää edelliset.

Tutkimuksen keskeisin saavutus on kokonaismallin luominen, jonka avulla voidaan löytää rahoitus-, riskinjako- ja toteutusratkaisuja, joiden elinkaari on kestävä, yhteiskunnallisesti hyväksyttävä eikä vääristä markkinoita.

Kokonaismallissa PPP-rahoitus jaetaan osiin raha- ja hyötyvoimien suhteen sekä hankkeen toimijoiden kesken. Leviäkangas

käsittelee PPP-hanketta liiketoimintaekosysteeminä, johon voidaan soveltaa rahavirta-analyysia.

Tutkimuksen mukaan malli on erityisen hyödyllinen PPP-hankkeiden alkuvaiheen arvioinnissa, kun oleellista on hahmottaa investoinnin hyötyjen ja kustannusten jakaumavaikutukset sekä kun on löydettävä ansaintalogiikka, joka houkuttelee sijoittajia. •

Väitöskirja on tarkastettu 1.2.2019 Turun Kauppakorkeakoulussa.

Tutkimuksen keskeiset havainnot PPP-hankkeista

1. PPP-hankkeiden ansaintalogiikan tulee perustua markkinaehtoihin rahavirtoihin.
2. PPP-hankkeet ovat riskisiä ulkois- ja jakaumavaikutusten seurauksena.
3. PPP-hankkeet ovat liiketoimintaekosysteemejä, joissa toimijoiden intressit nivoutuvat.
4. PPP-hankkeet toimivat, kun markkinaympäristö ja -vaikutukset ovat soveltuvia hankkeelle.

Yhdyskuntatekniikka 2019 - Infra-alan monet osaajat -kilpailu

Yhdyskuntatekniikka 2019 -näytelyn ja seminaarien yhteydessä järjestetään uusi **Infra-alan monet osaajat kilpailu**. Kilpailun avulla tuodaan näkyväksi alalla olevaa ja alalla tarvittavaa kaikkien kansalaisten elämään päivittäin vaikuttavaa osaamista. Kilpailussa ratkaistaan päivän aikana Jyväskylän kaupungin määrittelemä haastetehtävä.

Kilpailu järjestetään keskiviikkona 15.5.2019 klo 9.30–16.00 Jyväskylän Paviljongin D-hallissa. Kilpailevat joukkueet esitellään aamulla klo 9.10 alkaen Paviljongin B-hallin Tietoiskuladossa. Voittaja julkistetaan avajaisten yhteydessä samana iltana klo 18.00. Luvassa on tiivis rupeama upeaa yhteistyötä ja huippuunsa hiottua osaamista infra-alan osaajien kesken. Yleisö voi seurata ryhmien työskentelyä livenä D-hallissa.

– Yhdyskuntatekniikka näyttelyn viisi eri järjestäjätahoa ovat houkutelleet omalta alaltaan mukaan johtotähden, joka on saanut tehtäväkseen koota monipuolinen joukkue ympärilleen. Tieyhdistyksen jäsenyritys **A-Insinöörit** tarttui haasteeseen



JYVÄSKYLÄ
15.–16.5.2019

seen ennakkoluulottomasti. **Johtotähdenä nähdään A-Insinööreillä liikenne-, väylä- ja esisuunnittelua tekevä DI PIRITTA LAITAKARI.**

– Piritan kokoamassa joukkueessa nähdään monipuolista osaamista. Joukkueessa ovat mukana ainakin **LiCon-AT** (valaistussuunnittelu), **Destia** (rakentaminen ja kunnossapito), **A-Insinöörit** (johto-

tähti liikenne- ja esisuunnittelusta sekä rakennusarkkitehtipiskelija maankäytön suunnittelusta). Neuvotteluja käydään vielä muutaman tahon kanssa joukkueeseen osallistumisesta. Joukkueessa saa olla 3–6 henkilöä.

Tervetuloa seuraamaan kilpailua ja kannustamaan joukkuetta!

Monet osaajat kilpailun johtotähti Piritta Laitakari

| | |
|---|--|
| <p>Nimi: Piritta Laitakari</p> <p>Ikä: 34 vuotta</p> <p>Kokemus: yli 10 vuotta</p> <p>Koulutus: DI</p> <p>Organisaatio: A-Insinöörit</p> | |
|---|--|

Millaista osaamista hyvässä yhdyskuntasuunnittelussa tarvitaan? Ammatillisen perusosaamisen lisäksi tarvitaan esimerkiksi vuorovaikutus- ja yhteistyötaitoja ja selkeää ilmaisua. Hyvä suunnittelu edel-

lyttää yleensä useiden eri alojen asiantuntijoiden yhteistyötä. Tärkeää on myös suunnitelman esittäminen ja raportoinnin selkeästi ja ymmärrettävästi.

Liikenne- ja esisuunnittelun ammattilaisena voi vaikuttaa... hyvien elinympäristöjen sekä toimivan ja turvallisen liikenneverkon kehittämiseen. Ympäristöystävällinen liikkuminen on nyt pinnalla, ja esimerkiksi pyöräilyn olosuhteissa on paljon parannettavaa.

Mitkä ovat joukkueenne vahvuudet? Monipuolisuus eli erilaiset taustat ja osaamisalueet, kyky tehdä nopeita ratkaisuja sekä suunnitelmien havainnollistaminen.

Meillä on varmasti hyvä tekemisen meininki.

Millaisin mielin lähdet mukaan kilpailuun? Koska kilpailu järjestetään nyt ensimmäistä kertaa, ei minulla ole oikeastaan mitään ennako-odotuksia siitä, mitä on tulossa. Odotan kisan olevan mielenkiintoinen kokemus ja hauskaa vaihtelua tavalliseen työarkeen.

Tulevaisuudelta toivon, että... pääsen jatkossakin osallistumaan mielenkiintoiisiin ja monipuolisiin suunnitteluhankkeisiin. Haluan olla mukana luomassa hyviä ja tasa-arvoisia liikkumisympäristöjä sekä kestävää kehitystä tukevia ratkaisuja.

Lähde: Suomen Tieyhdistys

TRA2020-KONFERENSSISSA PIIRRETÄÄN LIIKENTEEN SUUNTAVIIVAT – NYT HAUSSA ERITYISESTI SUOMALAISTA OSAAMISTA

LIIKENTEEN JA VIESTINNÄN KANSAINVÄLINEN TUTKIMUSKONFERENSSI TRA2020 ELI TRANSPORT RESEARCH ARENA SAADAAN SUOMEEN ENSI VUONNA. KONFERENSSIAIHEIDEN EHDOTTAMINEN SEKÄ HAKU DEMONSTRAATIOALUEELLE OVAT PARHAILLAAN KÄYNNISSÄ. MUKAAN TOIVOTAAN RUNSAIN MÄÄRIN SUOMALAISTA LIIKENTEEN JA VIESTINNÄN ALAN TUTKIMUS-, KEHITYS- JA INNOVAATIO-OSAAMISTA.

Liikenteen ja viestinnän uutta suuntaa luotaava TRA2020 -konferenssi järjestetään Helsingissä 27.–30.4.2020 ja konferenssin tieteellisen sisällön haku, Call for Submissions, on käynnissä 30.4.2019 asti. *Rethinking transport – towards clean and inclusive mobility* -teemalla kulkevaan konferenssiin toivotaan erityisesti suomalaista osaamista.

– Haluamme kannustaa kaikkia Suomessa liikenteen ja viestinnän tutkimuksen, kehityksen tai innovaatioiden parissa työskenteleviä osallistumaan konferenssiin omilla aiheillaan, jotta saamme mahdollisimman paljon paikallista osaamista esiteltäville eurooppalaisille ja kansainvälisille tahoille, painottaen konferenssin suomalaisiin organisaattoreihin kuuluva erityisasiantuntija **ALINA KOSKELA** Traficomista.

Myös haku konferenssin demonstraatioalueelle, Call for Demos, on parhaillaan käynnissä. Laaja demonstraatioalue, joka käsittää 3 600 neliometriä sisä- ja 2 000 neliometriä ulkotilaa, on yksi TRA-konferenssin helmistä. Alue tarjoaa yrityksille mahdollisuuden esitellä teknisiä innovaatioitaan interaktiivisesti, ja näin tavoittaa mahdollisia liikekumppaneita ja asiakkaita. Konferenssikävijöiden voi esimerkiksi antaa kokeilla uuden laitteen käyttöä tai istuutua kyytiin.

Lisätietoja tutkimusaiheiden ja papereiden jättämisestä: traconference.eu/call-for-submissions



Lisätietoja demonstraation järjestämisestä: <https://traconference.eu/call-for-demonstrations/>

Transport Research Arena eli TRA-konferenssi on tärkein eurooppalainen liikenteen ja viestinnän joka toinen vuosi järjestettävä tapahtuma, joka kattaa kaikki liikenteen ja liikkumisen muodot. Konferenssi on tarkoitettu erityisesti tutkijoiden, päätöksentekijöiden ja yritysmaailman kohtaamispaikaksi liikenteen ja liikkumisen innovaatioihin, tutkimuksiin ja kokeiluihin ja niiden hyödyntämiseen ja kehittämiseen edelleen.

Seuraa TRA2020-konferenssia:
www.traconference.eu
[@TRA_conference](https://twitter.com/TRA_conference),
[#TRA2020](https://twitter.com/TRA2020) [#Rethinkingtransport](https://twitter.com/Rethinkingtransport)

Lähde: TRA



TALVITIEPÄIVÄT

33. TALVITIEPÄIVÄT TAMPEREEN MESSUKESKUS 12.–13.2.2020

Talvitiepäivien
näyttelymyynti
käynnistyy
ke 8.5.2019
klo 9.15

Esittele osaamista ja koneiden ominaisuuksia
suosituissa työnäytöksissä.

Varmista näkyvyytesi ja varaa näyttelytila!

Näyttelymyynti:
www.talvitiepaivat.fi • tanja.pietarila-juntunen@tieyhdistys.fi
p. 040 591 7655

Kansainvälinen foorumi kunnossapidon ja liikenteen
ammattilaisille, asiantuntijoille ja päättäjille!

TIEINFRAN KESTÄVYYS & KIERTOTALOUS

15.5.2019

Jyväskylän Paviljonki

- 9.30** Aamukahvi
- 10.00** Aamun aloitus *Nina Raitanen, Suomen Tieyhdistys*
- 10.10** Teollisuuden sivutuotteita on käytetty jo pitkään tien ja maan rakentamisessa – Millaisia kokemuksia niiden käytöstä on? *Marjo Koivulahti, Ramboll Finland*
- 10.40** Materiaalivalinnat ja -tehokkuus tierakentamisessa. *Leena Korkiala-Tanttu, Aalto yliopisto*
- 11.10** Purkubetonin hyödyntäminen Helsingin infrarakentamisessa case. *Juha Forsman, Ramboll Finland ja Katja Lehtonen, Ytekki*
- 11.40** CO₂ -päästöjen vähentäminen asfaltointiprosessissa, toimenpiteet ja niiden vaikutukset. *Ville Hirvilampi, Skanska*
- 12.10** Kestävyttä ja kierrätysmateriaaleja maanrakentamiseen - Päästölaskenta case Vantaan Ankkapuisto. *Saila Pahkakangas, Ramboll Finland ja Antti Auvinen, Vantaan kaupunki*
- 12.40** Lounas ja kahvi (1h)
- 13.40** Tierummut ja uhanalaisten kalojen kulkutiet – miten suunnittelen teiden alitukset? *Manu Vihtonen, WWF*
- 14.10** Toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuden hyväksi – Mitä kuuluu Ekosysteemihotellille viiden aukiolo vuoden jälkeen? *Terhi Rauhamäki, Rudus*
- 14.40** Katse tulevaisuuteen – Tien rakenne tulevaisuudessa? Sähköautoja lataavan tien pilotti Salon kaupungissa, *Peter Nisula, Salon kaupunki ja Janne Järvinen, GRK/Winco*
- 15.10** Miten toteutan kestävän tie- ja -katuhankkeen? *Marika Kämppi, Sitowise*
- 15.40** Oulun koerakentamiskohde case. *Tapio Siikaluoma, Oulun kaupunki*
- 16.15** Loppukeskustelu ja kahvit

Päivän jälkeen voit tutustua Yhdyskuntatekniikka 2019 -näyttelyyn ja sen tilaisuuksiin.

- 16.45** Yhdyskuntatekniikka 2019 näyttelyyn tutustuminen (Hallit B, C ja D)
- 18.00** Yhdyskuntatekniikka 2019 -näyttelyn avajaistilaisuus B-hallin Tietoiskuladolla
- 19.00** Vapaa illanvietto näyttelytilassa seminaarin osallistujille, puhujille ja kutsuvieraille

Ilmoittaudu osoitteessa: www.tieyhdistys.fi/tapahtumat

Osallistumishinta:

Päivä sisältää seminaarin, aamu- ja iltapäiväkahvin sekä lounaan. Tieyhdistyksen jäsenille 200 e+alv 24% (ei jäsenille 230 e+alv 24%). Jos haluat osallistua myös Soratiepäivään 16.5.2019, kaksi seminaaripäivää jäsenille yhteishintaan 350 e+alv 24%. (Ei jäsenille 410 e+alv 24%).





TEKSTI JA KUVAT: *Läisa-Maija Thompson*

ALUEELLISET YKSITYISTIEPÄIVÄT 2019 TÄYTTI SALEJA ERI PUOLILLA SUOMEA

ALUEELLISTEN YKSITYISTIEPÄIVIEN PÄÄTEEMANA OLI UUSI YKSITYISTIELAKI, JOKA TULI VOIMAAN VUODEN 2019 ALUSSA. UUSI LAKI OLI HERÄTTÄNYT TIEKUNNAT JA YKSITYISTEISTÄ KIINNOSTUNEET IHMISET JA HE SAAPUIVAT RUNSAIN JOUKOIN YKSITYISTIEPÄIVILLE.

Alueelliset Yksityistiepäivät -kiertue järjestetään joka toinen vuosi. Päivillä käydään läpi ajankohtaisia yksityistieasioita ja kiertueella on mukana myös runsas joukko yrityksiä, jotka myyvät tuotteita tai palveluita yksityistietoimijoille. Tänä vuonna tilaisuuksia järjestettiin helmi-maaliskuussa yhteensä kuudellatoista paikkakunnalla eri puolilla Suomea – arvion mukaan niihin osallistui reilut 3 000 ihmistä. Arviolta neljännes paikallolteista oli ensikertalaisia, mutta tilaisuuksissa oli mukana myös kuulijoita, jotka olivat olleet paikalla jo vuonna 1995, kun päivät pidettiin ensimmäisen kerran.

RIITOJEN RATKAISEMINEN KÄRÄJILLÄ HUOLETTI KUULIJOITA

Päivien pääteemana oli muuttunut yksityistielaki, joka herätti paljon kysymyksiä. Riitojen ratkaiseminen tulevaisuudessa käräjäoikeudessa kuntien tielautakuntien sijaan herätti kuulijoissa huolta. Nähtäväksi jää, millaisia oikeustapauksia yksityistie maailmasta alkaa nousta. Yksitystiealaista luennoinut Suomen Tieyhdistyksen **JAAKKO RAHJA** kehottikin tiekuntia ottamaan itselleen oikeusturvavakuutuksen. Uutta yksityistie maailmassa on myös se, että tiekunnat voivat jatkossa toimia uuden lain mukaan sähköisessä ympäristössä. Laissa puhutaan useassa kohdassa myös liikenneturvallisuudessa. Tilaisuuksissa käytiin paikoin vilkastakin keskustelua uudessa laissa mainituista näkemistä ja suoja-alueista sekä siitä, millä oikeuksilla niiltä voidaan poistaa esimerkiksi puustoa.

VALTIONAVUSTUSTA ON TÄNÄ VUONNA VIELÄ SAATAVILLA, NYT KANNATTAA HAKEA

ELY-keskuksen luennoitsija vaihtui paikkakuntakohtaisesti, mutta viesti pysyi samana. Juuri nyt tiekuntien kannattaa hakea rahoit-



tusta hankkeilleen. Rahaa on tänä vuonna vielä runsaasti jaossa ja ensi vuonna näköpiirissä siintää ennätysurkea vuosi. Yksityisteiden valtionavustuksen taso tippuu 17 miljoonasta kolmeen miljoonaan euroon.

”SUO SIELLÄ, VETELÄ TÄÄLLÄ”

Tieisännöitsijät ovat tieyhdistyksen kouluttamia yksityisteiden ammattilaisia ja paikalliset tieisännöitsijät olivat kiertueella mukana luennoimassa ja vastaamassa tauoilla osallistujien kysymyksiin. Tiekunnat ovat olleet uuden edessä monessa asiassa. Tieisännöitsijät kertoivat seikkaperäisesti, miten tiekuntien pitäisi huomioida toiminnassaan voimassa oleva tietosuojalainsäädäntö. Kuulijoiden keskuudessa hymähdeltiin myös sille, että uusi yksityistielaki ei enää mahdollista talkootyön tekemistä tiemaksuja vastaan. Moni kuulija olikin sitä mieltä, että uusi lainsäädäntö on monessa suhteessa melkoisen hankala. Jos jotain saatiin oikaistua, niin toisessa kohdin asioita hankaloitettiin. ”Suo siellä, vetelä täällä”, joku totesikin osuvasti.

Seuraavan kerran Alueelliset Yksityistiepäivät -kiertue järjestetään vuonna 2021.

SORATIEPÄIVÄ

16.5.2019

Jyväskylän Paviljonki

- 9.00** Aamukahvi
- 9.20** Aamun avaus *Jaakko Rahja ja Nina Raitanen, Suomen Tieyhdistys*
- 9.30** Ilmastomuutos, suuremmat ajoneuvot – Mikä on sorateiden tulevaisuus? *Anders Östergård, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus*
- 10.00** Mitä Keski-Suomessa tehtiin, kun saatiin suuri kertaluontoinen rahoitus sorateiden parantamiseen? *Eino-Matti Hakala, Keski-Suomen ELY-keskus*
- 10.30** Lisääntynyt pintakelirikko yhä suurempi ongelma – Miten soratie kuivatetaan? *Jarkko Pirinen, Ramboll CM*
- 11.00** Soratien kulutuskerrosmurskeen vaatimukset ja vaikutukset tien kuntoon. *Anne Valkonen, Via Blanca*
- 11.30** Kasvatavat ajoneuvopainot ja sorateiden kuormituskestävyys. *Pauli Kolisoja, Tampereen yliopisto*
- 12.00** Lounas ja kahvi
- 13.00** Miksi ja miten muuttaa päällystetty tie soratieksi? *Oiva Huuskonen, Destia*
- 13.30** Mihin katosivat sorateiden pintaukset? *Katri Eskola, Väylävirasto*
- 14.00** Automaattinen routamonitointi kelirikon ennustamisessa. *Sami Ylönen, Finmeas*
- 14.30** Joukkoistettu tiedonkeruu soratien kunnon seurannassa. *Pirjo Venäläinen, Metsäteho Oy*
- 15.00** Höylät vai lanat soratien kunnossapidossa? Välineistä kertomassa ja keskustelemassa *Esa Halttunen Veekmas ja Hannu Soukkio, Soukkio. Haastattelemassa Jaakko Rahja, Suomen Tieyhdistys.*
- 15.45** Lähtökahvit ja hyvää kotimatkaa

Huom! Jos tulet paikalle jo edellisenä päivänä 15.5.

voit osallistua Yhdyskuntatekniikka 2019 -näyttelyyn ja sen tapahtumiin!

- 17.00** Yhdyskuntatekniikka 2019 näyttelyyn tutustuminen (Hallit B, C ja D)
- 18.00** Yhdyskuntatekniikka 2019 avajaistilaisuus B-hallin Tietoiskuladolla
- 19.00** Vapaa illanvietto seminaariosallistujille ja kutsuvieraille näyttelytilassa



Ilmoittaudu osoitteessa www.tieyhdistys.fi/tapahtumat

Osallistumishinta:

Päivä sisältää seminaarin, aamu- ja iltapäiväkahvin sekä lounaan. Tieyhdistyksen jäsenille 200 e+alv 24% (ei jäsenille 230 e+alv 24%). Jos haluat osallistua myös Tieinfran kestävyys & Kiertotalous -päivään 15.5.2019, kaksi seminaaripäivää jäsenille yhteishintaan 350 e+alv 24%. (Ei jäsenille 410 e+alv 24%).

TEKSTI: Jaakko Rahja

Mitä tarkoittaa Digiroad ja mihin se velvoittaa?

DIGIROAD ON TIETOJÄRJESTELMÄ, JOHON ON KOOTTU TIETOJA TEIDEN JA KATUJEN GEOMETRIASTA JA TÄRKEIMMISTÄ OMINAISUUKSISTA KOKO MAAN KATTAVASTI. KOOTTUA AINEISTOA KÄYTTÄVÄT MUUN MUASSA PALO-, PELASTUS- YM. VIRANOMAISET. TIETOJA HYÖDYNTÄVÄT MYÖS JOTKUT NAVIGAATTORIFIRMAT REITTISUUNNITTELUSSA.

Mielestäni yksityisteiden oma etu on, että tien liikenne- ja rajoitus-tiedot on ilmoitettu Digiroadiin. Näin ehkä vältetään tilanne, jossa erään ison naapurimaan rekka ajaa navigaattorin ohjaamana kapealle yksityistielle ja jumittuu sinne.

Uusi yksityistielaki (50, 83 ja 84 §) jopa edellyttää, että tiedot ovat ajan tasalla. Velvoite koskee tiekuntia ja järjestäytymättömiä teitä. Myös omat tiet ja sopimustiet saavat ilmoittaa tietonsa tien ja liikenteen rajoituksista ja kielloista. Erityisesti tämä velvoite tulee vastaan, jos tiekunta aikoo saada avustusta kunnalta tai valtiolta.

Nämä tiedot tulee ilmoittaa:

- tien tai sillan painorajoitukset
- ajokiellot (esim. moottoriajoneuvolla ajo kielletty)
- liikennemerkkien mahdolliset lisäkilvet (esim. tontille ajo sallittu).

Lisäksi tulee toimittaa kopio kunnan suostumuksesta liikennemerkin asettamiseen, jos sellainen on. Valtionapuviranomainen (ELY) aikoo olla tarkka, että em. tiedonanto on tehtynä ennen kuin avustus irtoaa. Kunnan on alkuvaiheessa tuskin tarvetta olla kovin tarkka, ettei kunnan suostumusten hakeminen tukehdu kunnan viranomaistoimintaa. Kunnan suostumus kannattaa hakea samalla kertaa kaikille tiellä oleville liikennemerkeille.

Jos tiekunnan tiellä ei ole lainkaan rajoitteita, on sekin tieto hyvä kertoa varsinkin, jos aikoo hakea ELY-avustusta. Digiroadiin voi samalla kertaa ilmoittaa myös tiedot nopeusrajoituksesta. Se saattaa parantaa navigaattorien toimintaa ja mm. vähentää ylimääräistä liikennettä. Nopeusrajoituksen ilmoittaminen tulee uuden tieliikennelain takia tehtäväksi joka tapauksessa 1.6.2020 alkaen.

Lähtökohtaisesti yksityisteiden tietoja ei ole vielä aineistossa, jos tiekunta ei ole niitä itse aiemmin ilmoittanut. Digiroad-toimija voi periaatteessa tarkistaa, olisiko tiedot jo olemassa.

Tiedot toimitetaan toistaiseksi sähköpostitse (info@digiroad.fi) ko. tien osoitejärjestelmän mukaisella tiennimellä. Jos tiellä ei ole sellaista osoitetta, käy tiekunnan nimi ja esimerkiksi karttaliite verkkosivujen ohjeen mukaisesti. Tällöin karttaliite helpottaa tiekunnan tien paikantamisessa. Piakkoin sivustolle on tulossa helpompi tapa tietojen toimittamiseksi.

Tietojen toimittamisen jälkeen ilmoittaja saa Digiroadista sähköpostivastauksen, joka on riittävä tositate tietojen toimittamisesta.

Digiroadista vastaavan Väyläviraston sivustolla on asiasta lisää tietoa (www.vayla.fi/yksityistiet).



JAAKKO RAHJA

Tiemaksun ulosotto

MEILLÄ ON JOKAVUOTINEN RIESA ERÄÄN OSAKKAAN SUHTEEN. EI JAKSA MAKSAA TIEMAKSUAAN MUUTOIN KUIN ULOSOTON KAUTTA. ONKO ULOSOTTO NYKYÄÄN MAHDOLLISTA?

Ulosottoon on tällä palstalla vastattu useainkin otteeseen. Ehkä se on aika ajoin tarpeen, sillä sen verran on tässä maassa liikkeellä hitautta maksaa maksujaan. Ja nyt on lakikin asian osalta muuttunut.

Yksityistielaisissa säilyi mahdollisuus hakea tie- ja käyttömaksun ulosottoa ilman oikeuden päätöstä (YksTL 42 §). Tämä on hyvä. Muistutuskirje on syytä laittaa ensin.

Ulosottohakemus tehdäkseen liitteiksi tarvitaan kopio sen kokouksen pöytäkirjasta, jossa maksu on määrätty, sekä kopio vahvistetusta maksuunpanoluettelosta. Ulosotossa voi vaatia itse maksun ohella kuuden prosentin korkoa ja kohtuullisia perintäkuluja.

Ulosottoviranomainen vaatii myös todistetta maksun lainvoimaisuudesta. Sellaisen vapaamuotoisen todisteen saa käräjäoikeudelta, koska tiekunnan kokouksesta mahdollinen valitus (moitekante) tehdään asianomaiseen käräjäoikeuteen. Koska moitekanteen nostamisen aika on kolme kuukautta päätöksenteosta tai tiedoksisaannista, ei ulosottoa saa liikkeelle ennen tuon ajan kulumista.

Jos maksuista on nostettu moitekante käräjäoikeuteen, voidaan tie- ja käyttömaksut kuitenkin laittaa maksutukseen. Jos jotakin maksua oikeuden päätöksen seurauksena alennetaan, liikaa peritty määrä tulee palauttaa kuuden prosentin vuotuisen koron kera laskettuna maksupäivästä takaisinmaksupäivään.



Suomen Tieyhdistyksen uutisia

TIEYHDISTYS YHDESSÄ KOLMENTOISTA MUUN JÄRJESTÖN KANSSA NOSTI ESILLE HUOLEN YKSITYISTEIDEN KUNNOSTA JA TULEVAISUUDESTA.

YKSITYISTEIDEN KORJAUSVELKA ON HÄLYTTÄVÄN SUURI JA NE OVAT YHTEINEN ASIA.

Allekirjoittaneet järjestöt vaativat, että yksityisteiden liikennöityvyyden varmistamiseksi tulee seuraavalle hallituskaudelle laatia yksityisteiden korjausohjelma, joka käsittää seuraavat osa-alueet:

1. Yksityisteiden rahoitustasoksi päätetään 40 miljoonaa euroa vuodessa koko hallituskaudeksi. Tieosakkaiden investoimista saman määrän, saadaan teiden ja erityisesti siltojen korjausvelkaa purettua arviolta neljänneksellä alkaen kriittisimmistä silloista ja tieosista.
2. Käynnistetään ELY-keskuksittain yksityisteiden ja erityisesti niiden siltojen kunnan tarkempi inventointi. Siltatietojen tallentamista ja käsittelyä varten ei tarvitse luoda omaa rekisteriä, vaan tiedot voidaan koota omaksi ryhmäkseen Väyläviraston siltarekisteriin. Jatkossa siltatietoja päivitetään korjausten yhteydessä ja ainakin viiden vuoden välein. Toimenpiteellä voidaan aiempaa paremmin ennakoida korjaustarpeita ja priorisoida rahoitusta kuljetusketjujen toimivuuden kannalta tärkeimmille osuuksille.
3. Kehitetään yksityistielain mukaisen rahoitustuen ja Kemeralain mukaisen metsäteiden rahoitustuen myöntämistä ja kohdentamista. Tällä tavoiteltaisiin parempaa kokonais-suunnittelua, toiminnan tehostamista, hallinnon pienentämistä ja tiekuntien kannalta prosessien selkeyttämistä ja yhdenmukaistamista
4. Yksityisteitä ja niiden rahoitusta pitää käsitellä osana pitkäjänteistä valtakunnallista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa.

Yksityistiet ovat osa liikennejärjestelmää ja niillä on paikallisen merkityksen lisäksi valtakunnallista merkitystä osana kuljetusketjuja. Valtion pitää varautua rahoittamaan valtakunnallisesti tärkeitä yksityistiehankkeita ja projekteja siinäkin tapauksessa, että yksityisteiden rahoitus siirrettäisiin maakuntiin. Maakuntauudistuksen toteutuessa yksityisteiden avustaminen siirtyisi maakunnille. Valtio ei rahoittaisi toimintaa muuta kuin lossien osalta.

Vetoomuksen allekirjoittivat:

Toimitusjohtaja **SEPPO TOLONEN**, Elintarvikealan Kuljetusyrittäjät ry
 Toimitusjohtaja **JUKKA LESKELÄ**, Energiateollisuus ry
 Toimitusjohtaja **PAAVO SYRJÖ**, Infra ry
 Toimitusjohtaja **MATTI PELTOLA**, Koneyrittäjät ry
 Varatoimitusjohtaja **TIMO REINA**, Kuntaliitto
 Toimitusjohtaja **MIKA MÄKILÄ**, Linja-autoliitto ry
 Elinkeinojohtaja **MARKO MÄKI-HAKOLA**, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry
 Toiminnanjohtaja **Kari Palojärvi**, Metsäalan kuljetusyrittäjät ry
 Toimitusjohtaja **TIMO JAATINEN**, Metsäteollisuus ry
 Toimitusjohtaja **KAI MERIVUORI**, Sahateollisuus ry
 Johtaja **ARI EINI**, Suomen Metsäkeskus
 Toimitusjohtaja **NINA RAITANEN**, Suomen Tieyhdistys ry
 Puheenjohtaja **KAI ANDERSSON**, Suomen Taksiliitto ry
 Puheenjohtaja **SATU LOHJELM**, Tieisännöitsijöiden TIKO kehitys-
 osuuskunta

VUOSISADANTIE PUNKAHARJULLA ON SAANUT OPASKYLTIN

Vuonan 2017 Suomen Tieyhdistys järjesti yhdessä Maaseudun Tulevaisuuden kanssa kilpailun, jossa ihmiset saivat äänestää Vuosisadantiestä. Kilpailu järjestettiin Suomen ja Tieyhdistyksen 100 v. -juhlavuoden kunniaksi.

Punkaharjun Harjutie valittiin ylivoimaisesti vuosisadantiekseksi. Harjutien alkupäästä, Savonlinnasta päin tullessa, löytyy nyt opaskyltti, jossa kerrotaan kilpailusta ja tien pitkästä historiasta.



YKSITYISTIEASIOISSA ANSIOITUNEITA

YKSITYISTIE-ANSIOMERKKI ON VUODEN 2018
AIKANA MYÖNNETTY SEURAAVILLE HENKILÖILLE:

MERKIN SAAJA

SALLAS URPO
PURHONEN MARKKU
VIRTANEN PEKKA
SAIRANEN JOUKO
KAULIO NIILLO
NORDSTRÖM GUY
MATTILA TERTTU
OKSANEN HANNU
TÖNBLOM HELGE
KORPELAINEN MATTI
PATRIKAINEN SULO
PERTTULA TAPIO
PARIKKA JUHANI
TÖRRÖNEN KAI
KIVIMAA MATTI
LÖFMAN HEIKKI
KOHVAKKA MATTI
ISSAKAINEN AIRA
BAMSAY GEORGE
CREUTZ CHRISTIAN
TÄIKKÖ ERKKI
MIETTINEN ARTO PEKKA

MERKIN HAKIJA

Varpuniemen tiekunta
Inkilän metsätien tiekunta
Mätäsniementien tiekunta
Tuohisaaren yksityistie
Karsturannan yksityinen tie ry
Lilltervon yksityistie
Metsäpuron tiehoitokunta
Metsäpuron tiehoitokunta
Pakinaisten yksityistie
Verkkolammentien hoitokunta
Honkaniemen yksityistie
Kangasalan kaup. viranomaisltk tiej.
Kierikkalan yksityisen tien tiekunta
Kierikkalan yksityisen tien tiekunta
Kivimaantien hoitokunta
Kääniemen yksityistie
Martinmäen yksityistie
Mietinsaaren yksityistiekunta
Niemistön yksityistie
Niemistön yksityistie
Pitkälahden tieosuuskunta
Mietinsaaren yksityistiekunta

Yksityistie-ansiomerkki on tarkoitettu hoitokunnan puheenjohtajalle tai jäsenelle, toimitsijamiehelle, tiekunnan osakkaalle tai jollekin muulle henkilölle, joka on merkittäväällä tavalla kunnostautunut yksityistieasioissa.

Lisätietoja:

<https://www.tieyhdistys.fi/yksityistiet/yksityistieansiomerkki/>

KAVO KÄYHKÖN RAHASTON MATKA-APURAHA MYÖNNETTIIN TOUKO VÄÄNÄSELLE LIIKENNE- TALOUSTIETEEN KESÄKOULUUN OSALLISTUMISEEN

Suomen Tieyhdistyksen hallinnoimasta Kavo Käyhkön rahastosta laitettiin vuonna 2019 haettavaksi 1 000 euron matka-apuraha. Apuraha on käytettävissä tie- tai liikenneaiheiseen opintomatkaan kotimaassa tai ulkomailla ja se voidaan myöntää hakijalle, joka on Suomen Tieyhdistyksen jäsen.

Apurahahakemuksia tuli yhteensä viisi. Rahaston hallitus päätti myöntää matka-apurahan diplomi-insinööri **TOUKO VÄÄNÄSELLE** käytettäväksi opintomatkaan, jonka kohteena on International Transportation Economics Association -järjestön liikennetaloustieteen kesäkoulu Pariisissa 10.-12.6.2019.

— Liikennetaloustiede on tutkimuskohteena tärkeä ja ajankohtainen. Julkisuudessa käydään keskusteluja väylänpidon erilaisista rahoitusmalleista, korjausvelan kasvamisesta sekä valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta. Liikennetaloustieteen osaamisen tarve Suomessa kasvaa ja on hienoa, että osaamista haetaan myös ulkomailta, toteaa Kavo Käyhkön rahaston hallituksen sihteeri **NINA RAITANEN**.

Jatkuvatoimiset keli- ja kitka- mittaukset



Teconer

www.teconer.fi
info@teconer.com

TRAFINO OY MYY JA VUOKRAA
LIIKENNETARVIKKEITA YMPÄRI SUOMEN

Valikoimassa myös:
Metallinetsimet
Putkistokamerat
Laserit
Kaapelinhakulaitteet

JYVÄSKYLÄ
TU-RAASTI

Tervetuloa
tutustumaan,
osasto B444

TRAFINO

VANTAA • RAISIO • TAMPERE • JYVÄSKYLÄ • OULU • LAHTI

trafino.fi

TRAFICON

LIIKENNE- SUUNNITTELUN ERIKOISTOIMISTO

- Länsiportti 4, 02210 Espoo
- 09-8041922
- www.traficon.fi



TEKSTI: Markus Melander / Vaisala

Voidaanko tiepäällysteiden kuntoon liittyvä tiedon keruu automatisoida?

”Märkä asfaltti on yön aikana jälleen jäähtynyt ja tehostanut veden vaikutuksesta aiheutuvaa tien rapautumista. Päivän aikana sadat tai tuhannet autot ajavat pienten päällysteeseen muodostuneiden reikien yli, ja renkaan aiheuttama paine yhdessä veden kanssa kovertaa räjäytyksen tavoin asfaltin bituumisidoksia. Teiden reikiintyminen Suomessa, ja maailmalla, on kasvava ongelma. Ilmastonmuutoksen myötä tilastollisesti lauhemmat talvet lisäävät jäärapautumista ja samalla lätköityvä vesi lisääntyy ja kiihdyttää reikiintymistä edelleen. Paikkausurakoinnissa on kiire, meillä ja maailmalla etsitään menetelmiä tehostaa teiden kunnossapidon toimintamalleja.”

Edellä oleva kuvaus on arkipäivää kaikkialla maailmassa, oli talviolosuhteita tai ei. Tiet rapautuvat eri syistä eri alueilla. Pohjoisessa pakkasen ja sulaminen vuorottelevat. Etelässä aurinko sulattaa bitumin ja rankkasateet syövyttävät tien rakenteita. Teiden kunnossapidossa reikiintyminen on vain yksi kunnossapidon kohde, joka varsinkin keväisin saa paljon huomiota meillä Suomessa. Normaali kuluminen – halkeamat, purkaumat sekä reunavauriot – ovat rakenteellisen kunnossapidon kannalta keskeisiä teiden uudistukseen liittyviä vauriotyyppejä. Vaisalan konenäkötiimissä (ent. Vionice Oy) on parin vuoden ajan kehitetty RoadAI-järjestelmän videoanalytiikkaan pohjautuva tienpinnan vauriokartoitusta. Tavoit-



KUVA 1: Päällystevaurioiden kategoriat (lähde: Päällystevaurioiden inventointiohje 1989)

teenä on tarjota markkinoille HD-videon perustuva automaattinen vauriotyypin tunnistus-, kartoitus- ja raportointipalvelu. Teknisenä haasteena tämä on mielenkiintoinen, koska liikkuva ajoneuvo ja erilaisten valaistusolosuhteiden hallinta on tärkeää, jotta sovellus pystyy erottamaan tienpinnan vauriot riittävällä tarkkuudella.

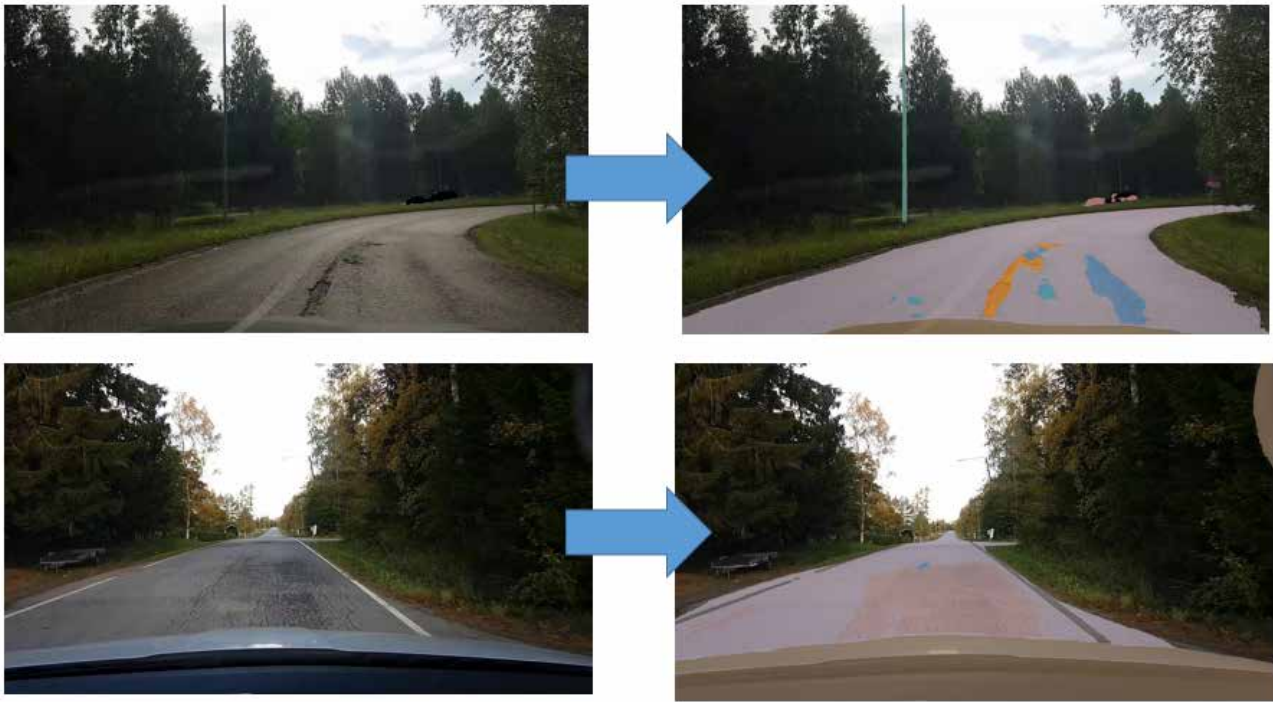
TIENPINNAN VAURIO-KARTOITUKSEN KOHTEET

Vauriomittauksia on pyritty kehittämään automaattisiksi kuluneiden vuosikymmenien aikana eri maissa. Tuloksiin ei ole aiemmin oltu tyytyväisiä. Kokeilujen jälkeen on lopulta tultu aina siihen tulokseen, että ihmissilmä ja manuaalinen tiedonkeruu on kehitettyä teknologiaa parempi vaihtoehto. Miksi tilanne olisi nyt erilainen? Tarkastel-



KUVA 2: Tienvauriokartoitusprosessia Iso-Britanniasta. (kuva: Vaisala Oyj, Ben Brown)

laan ensin, millaisia asioita teiden vauriokartoitukseen liittyy.



KUVA 3: Vauriokartoitus perustuu semanttiseen segmentointiin. Vaisalan mallin taustalla on satojen tuhansien esimerkkikuvien aineisto.

Vaurioituminen on merkki tien kestoajan loppumisesta tai alimitoitettusta rakenteesta ilmasto- tai kuormitusrasituksen suhteen. Mikäli vaurioita ei korjata, on niillä taipumus kasvaa pituutta ja leveyttä. Lopulta vauriot alkavat muodostua verkkohalkeamiksi. Tienrakenteeseen halkeamista pääsevä vesi heikentää rakennetta ja erityisesti rakenteeseen kulkeutuva tiesuola pitää rakennetta kosteana ja edelleen rapautumista tehostaa.

Vauriotyyppejä voidaan jäsentää useammalla eri tavalla. Luokitus vaihtelee maittain, ja varsinkaan kaupungeilla ei välttämättä ole käytössä mitään varsinaista luokittelua. Tyypillinen tapa on jakaa vauriot muutamaaan luokkaan kuvan 1 esimerkin mukaisesti:

Vauriotieto tiestöltä kerätään tyypillisesti maastossa ajamisen aikana manuaalisesti. Kuvassa 2 on valokuva syksyltä 2018 Englannista tienpintavauriokartoituksen yhteydestä. Ajamisen aikana kuljettajan vieressä istuu inventoija, jonka vastuulla on syöttää järjestelmään vauriot määritetyillä koodeilla. Paikkatieto tulee GPS-mittauksella muuttamalla paikkatieto tiedoitejärjestelmän mukaiseksi sijaintitiedoksi.

Vauriotiedot esitetään taulukkoina tai paikkatietona kartoilla jaettuna ennalta määritettyihin tiesegmentteihin, eli 10 metrin tai 100 metrin mittaisiin tiepätkiin. Jossain tilanteissa tietyt vauriotyypit halut-

taisiin pistetietona mutta vaikuttaa siltä, että operatiiviset järjestelmät tukevat harvoin tällaisen tiedon keräämistä ja hyödyntämistä. Selittävä tekijä lienee se, että liikenneturvallisuuden kannalta vakavat vauriot pyritään korjaamaan välittömästi eikä pistemäisiä vaurioita siten käytetä asfaltoinnin suunnittelutietona. Lisäksi osassa suomalaisiakin ELY-urakoita paikkaustoiminta on eriytetty erilliseen urakkaan, missä urakoitsijan vastuulla on korjata reikiintyneet tieosat jatkuvana prosessina.

Vaisalan liiketoiminnallisen suunnittelun pohjana on ollut automatisoida tiestön vauriokartoitus kamerolla ja mahdollistaa siten jatkuva prosessi tienpinnan vaurioiden tarkkailuun. Lähtökohdana on se, että jatkuva tilannetieto mahdollistaa rappeutumisen asteittaisen lisääntymisen seurannan ja tieto tukee korjaustoimenpiteiden optimointia ja ajallista tahdittamista järkevällä tavalla. Tavoitteena se, että vaurioihin kyettäisiin reagoimaan ennen kuin ne kasvavat suuriksi. Esimerkkinä tien kaikki päällystekerrokset läpäisevä reikä on paljon kalliimpi korjata kuin pintakerrokseen rajautuva pinnoitteen puuttuva palanen.

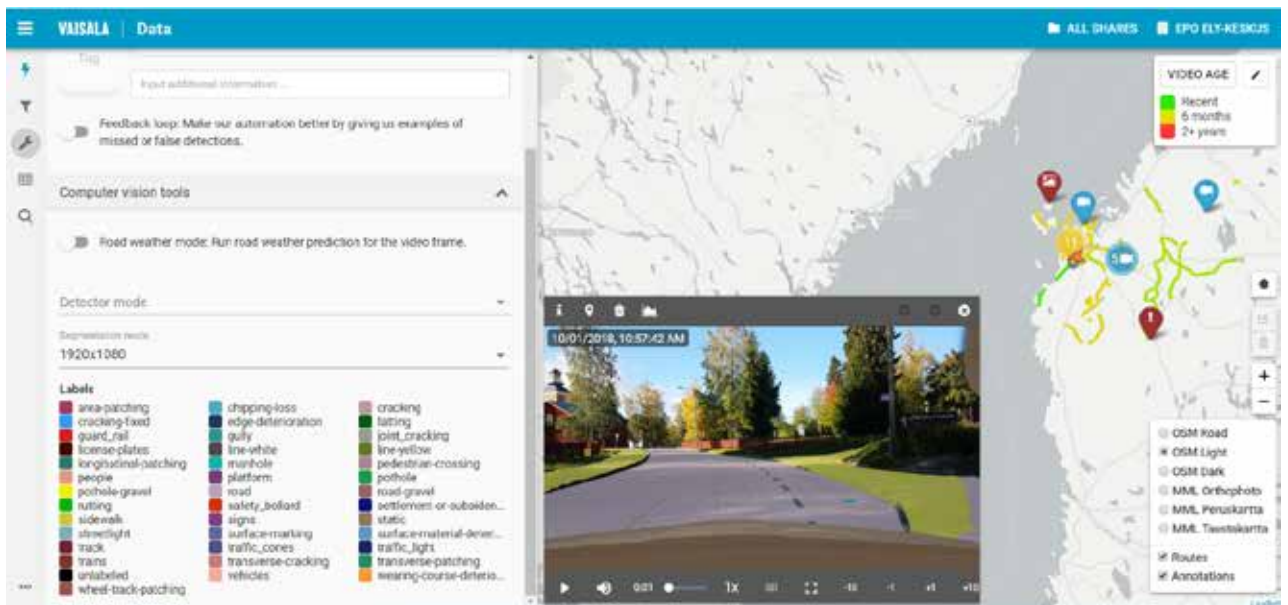
KONENÄKÖPOHJAINEN VAURIOKARTOITUS

Konenäköpohjainen vauriokartoitus perustuu kaikessa yksinkertaisuudessaan siihen, että algoritmit tulkitsevat ajoneuvosta

kuvattuja videoita ja analysoivat kuvassa näkyvät vauriot, luokittelee ne eri luokkiin (vrt. Kuva 1) ja sijoittaa ne paikkatietona oikealle paikalleen. Tavoitteena on ihmisen tekemän työn automatisointi. Haluttaessa järjestelmää voi käyttää myös vauriokartoituksen tukena siten, että kuljettaja voi tehdä itse merkittävimmät havainnot ja tukeutua lopullisessa analyysissä konenäön tuottamiin tietoihin yhdistäen konenäön tuloksia ja manuaalista tietoa. Iso-Britanniassa uusi teknologia on avaamassa merkittävän tehostamispotentiaalin kahden eri inventoinnin yhdistämisen kautta. Iso-Britanniassa on kaksi erillistä tieverkolle tehtävää tarkastusprosessia: Course Visual Inspection (CVI) ja Safety Inspection (SI). Ensimmäisen merkitys on omaisuuden hallinnan ja asfaltoinnin korjaustoimenpiteiden suunnittelutiedon kerääminen, ja jälkimmäinen on turvallisuuteen liittyvä tarkastaminen. Vaisalalla on huomattu, miten ketterästi säästöjä ja tehokkaampia toimintamalleja etsivät julkiset organisaatiot ovat valmiita kokeilemaan prosessien yhdistämistä konenäön myötävaikutuksella. Tulokset ja kokemukset ovat olleet vain positiivisia.

NEUROVERKOT KORVAAVAT IHMISSILMÄN

Käytännön tasolla konenäkö tulkitsee videot hyödyntäen niin sanottuja syviä neuroverkkoja. Teknologiaa kutsu-



Esimerkki vauriokartoituksen tuloksista ja toimintamallista järjestelmän käyttöliittymäkuvan kautta. Esimerkissä on kohtuullisen hyväkuntoinen tie, jossa on pitkittäishalkeamia.

taan semanttiseksi segmentoinniksi. Menetelmässä järjestelmälle on koulutettu, pikselitasolla kymmenien tuhansien esimerkkien kautta, miltä tienpinnan vauriot näyttävät. Lopputuloksena järjestelmä osaa itsenäisesti tunnistaa havainnot ja kokemuksen kautta systeemi kykenee luokittelemaan vauriot myös eri luokkiin sekä ymmärtää niiden vakavuusasteen. Teknologisesti konenäkö mahdollistaa vauriokartoituksen automatisoinnin nykypäivänä seuraavista syistä:

1) Laskentateho on kasvanut ja on mahdollista prosessoida valtava määrä tietoa millisekunneissa. Jatkuvaa videokuvaa voidaan siis tulkita paljon nopeammin kuin ihminen kykenee.

2) Kamerateknologia on kehittynyt, ja nyt keskihintaisissa älypuhelimissa on erittäin tarkat kamerat.

3) Neuroverkkojen menetelmät ovat kehittyneet, ja tekoäly voidaan valjastaa myös kouluttamaan itse itseään. On siis mahdollista kouluttaa ohjelmisto, joka on tehnyt enemmän tiestötarkastuksia kuin yksikään ihminen. Tämä nostaa inventoinnin laadun ja luotettavuuden tasoa. Tilannetta voisi verrata shakkikoneeseen, joka on pelannut 10 000 vuotta shakkia. Käytännössä se on voittamaton.

Kuvassa 3 on esitetty periaate, miten järjestelmä tunnistaa vauriokohteet. Asiaa voisi kuvailla siten, että ohjelmisto salamanopeasti värittää ja ympyröi vauriokohdat videolla näkyvästä kuvasta ja sijoittaa

vaurion tiegeometrian päälle metatietojen kautta. Kokonaisuudesta muodostetaan paikkatietoaineisto, joka voidaan visualisoida tai tulostaa tiepituuden mukaan järjestettyinä tiedostoina.

Vaisalan luokittelu tulkitsee vauriot 11 eri luokkaan ja kykenee toisaalta yhdistelemään niitä tarpeen mukaan siten, että esimerkiksi kaikki halkeamatyypit (pikittäishalkeamat, poikittäishalkeamat ja verkkohalkeamat) esitetään samalla karttatasolla tai Excelissä.

MITÄ ESITETTY JÄRJESTELMÄ MAHDOLLISTAA

Teknologia itsessään ei ole erityisen kiinnostava, vaan enemmän merkitystä on sillä, miten sitä käytetään. Konenäköpohjainen teknologia tulee olemaan voittava menetelmä vaurioiden kartoituksessa tulevaisuudessa. Sen integroiminen nykyisten prosessien tueksi tai kehittämiseksi on suoraviivaista, koska tietokone simuloi ihmisen tekemisen eikä siten toimi poikkeavalla tavalla. Ainoa ero on, että kone on lähtökohtaisesti ihmistä parempi, nopeampi ja väsymätön vauriokartoituksen tyyppiseen yksitoikkoiseen työhön.

Turvallisuus tiestöinventoinneissa paranee, kun pieniin yksityiskohtiin ei tarvitse kiinnittää huomiota ja ajaminen voidaan tehdä maantienopeudella. Kustannussäästöjen muodostuminen on kunkin organisaation oman mielikuvituksen

sen ja muutosjohtamisen kyvykkyydestä kiinni. On selvää, että pelkkä tiedon tuottaminen ei ole merkittävä kustannus tai säästö. Todellisen kehitysasteen ottavat ne toimijat, jotka pystyvät hyödyntämään uutta teknologiaa tehokkaasti ja muuttamaan toimintamallejaan uusien mahdollisuuksien mukaisesti.

Mikä ei ole muuttunut, ja mitkä ovat esitetyn menetelmän heikkoudet? Valaistusolosuhteiden hallinta käytettäessä normaalia kameraa on edelleen haaste. Vauriokartoitus ei onnistu hämärässä eikä pimeällä. Nykyinen Vaisalan malli edellyttää huipputason tuloksien saavuttamiseksi myös sitä, että tienpinta on kuiva. Konenäkö olisi mahdollista kouluttaa myös märän tien inventointiin, mutta emme ole toistaiseksi lähteneet tähän isoon urakkaan, koska uskomme kuivia päiviä riittävän. Inventoinnit tehdään yleensä hyvällä näkyvyydellä.

Tiet ovat tärkeitä – ne ovat yhteiskunnan tukiranka vielä pitkään, vaikka digitaaliset verkot haastavat ne koko ajan voimakkaammin. Euroopan tieyhdistyksen (European Road Federation) mukaan teiden hoitoon käytetään pelkästään Euroopassa yli 25 000 miljoonaa euroa. Tämä käsittää kaikki toiminnot inventoinneista, uudelleen asfaltoinnista paikkauksiin ja halkeamien juottamiseen. On mielenkiintoista seurata, miten konenäkö ja tekoäly löytää paikkansa suomalaisista tienhoidon prosesseista tulevien vuosien aikana.

TEKSTI: Nina Raitanen KUVA: Traficom



ESITTELYSSÄ LIIKENNE- JA VIESTINTÄ- VIRASTON PÄÄJOHTAJA KIRSI KARLAMAA

Miten uusi virasto on lähtenyt liikkeelle?

LIIKENNE- JA VIESTINTÄVIRASTO ON OLLUT TOIMINNASSA NELISEN KUUKAULTA. PÄÄJOHTAJA KIRSI KARLAMAA, MITEN VIRASTO ON LÄHTENYT LIIKKEELLE? OVATKO UUDET LIIKENNEVIRASTOSTA SIIRTYNEET TEHTÄVÄT LÖYTÄNEET JO PAIKKANSAA?

Uuden Liikenne- ja viestintäviraston tehtäväkenttä on hyvin lähtenyt liikkeelle. Toki nuori virasto kokonaisuutena tarvitsee vielä aikaa, ennen kuin kaikki toimii tavoitellulla tavalla. Tämä vuosi on viraston kannalta rakentamisen vuosi, jolloin organisaatio uudistuu ja virasto tulee saamaan toimintastrategiansa valmiiksi kevään aikana.

Tiestöön liittyen ensimmäiset muutokset tulivat voimaan jo elokuussa 2018 lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä myötä, kun silloiselle Trafille tuli tienpidon viranomaisvalvonnan rooli. Tässä vaiheessa valvonta keskittyy erityisesti Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmään ja maanteiden kunnossapitoon.

Muutos on ollut tietysti varsin suuri, mutta tehtävät ovat hyvin löytäneet paikkansa virastossamme. Onneksi aivan puhtaalta pöydältä ei ole tarvinnut aloittaa, koska meille siirtyi osaavia asiantuntijoita myös Liikennevirastosta. Esimerkiksi ensimmäinen tiesuunnitelma on jo hyväksytty ja ensimmäiset tie-infraa koskevat määräykset ovat valmistelussa.

FYYSINEN INFRA JA SEN KUNNOS- SAPITO OVAT NYT ERI VIRASTOISSA KUN LIIKENNE JA LIIKKUMINEN. MITEN TULEVAISUUDEN LIIKKUMI- NEN JA SEN ALUSTANA ESIMER- KIKSI TIET SAADAAN KEHITTY- MÄÄN SAMASSA TAHDISSA, NIIN, ETTÄ ALUSTA VASTAA LIIKKUMISEN TARPEITA?

Virastouudistuksessa virastojen rooleja selkiytettiin, Väylävirasto keskittyy infran omistajan rooliin ja Liikenne- ja viestintävirasto puolestaan toimii laajasti liikenteen viranomaisena. Työnjako on nyt vastaava tieliikenteessä kuin muissakin liikennemuodoissa. Me toimimme valvovana ja sääntelevänä viranomaisena tiiviissä yhteistyössä Väyläviraston kanssa.

Fyysisen infran kehittämisessä tärkeintä on, että tiestö vastaa tulevaisuuden liikennöinnin tarpeita niin turvallisuuden, sujuvuuden kuin ympäristönkin kannalta. Tulevaisuuden liikenteen infra on yhdistelmä perinteistä tieinfraa ja digitaalista viestintäinfraa. Lähtökohdana pitää olla riittävät investoinnit ja rahoituksen varmistaminen näihin molempiin.

MITÄ TIESTÖLLE JA LIIKENTEELLE TAPAHTUU SEURAAVIEN VUOSIKYMMENTEN AIKANA?

Uskon, että esimerkiksi liikenteen älykkään automaation lisääntyminen tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia liikenteen ja kuljetusten turvallisuuden, tehokkuuden ja sujuvuuden parantamiseksi.

Automaattisilla ajoneuvoilla ajetaan jo nyt, useimmissa uusissa ajoneuvoissa on automaattisia ominaisuuksia. Täysin automaattiset ajoneuvot ovat tosin vasta kokeiluvaiheessa, mutta tietyissä ympäristöissä toimivat automaattiset ajoneuvot tulevat kaupallisesti saataville Euroopan Komission mukaan vuoteen 2020 mennessä. Yleisimmin tällaiset ajoneuvot ovat käytössä vuoteen 2030 mennessä.

Tieliikenteelle on tulevaisuudessa paljon mahdollisuuksia kehityä. Liikenteen palvelut tulevat väistämättä kohtaamaan tulevana vuosikymmeninä uusiutumisen tarpeen asiakkaan näkökannalta. Asiakkaan kannalta liikkumisen sujuvuus, valinnanvapaus ja kestävä liikenne tulevat vaikuttamaan valintoihin. Omalta osaltamme tulemme

vahvasti kannustamaan liikennepalvelulain mukaista liikenteen palvelujen digitalisointia ja tiedon tehokkaampaa hyödyntämistä.

Meillä on myös tärkeä tehtävä erilaisten liikenteen kokeilujen toteuttamisen mahdollistajana ja tukijana. Kokeilujen lisäksi tulee huolehtia liikenteen väyläinfrastruktuurin ja -laitteiden kehittämisestä automaatiolle suotuisaksi. Digitaalista infraa eli kuituverkkoa ja 5G-verkkoteknologian käyttöönottoa tulee edistää kaikin tavoin tulevaisuuden datan siirtotarpeisiin. Toivon, että tulevaisuudessa osa 5G-verkon jaettavasta kapasiteetista erikoistuu esimerkiksi liikenteen etäohjauksen mahdollistamiseen tai liikenteen IoT-laitteiden hallintaan. 5G-maailma tulee viemään meidät aivan erilaiseen ympäristöön, joka tietoturvallisuuden hallinnan osalta tulee muistuttamaan

ENSIMMÄINEN
TIESUUNNITELMA
ON JO HYVÄKSYTTY
JA ENSIMMÄISET
TIE-INFRAA
KOSKEVAT
MÄÄRÄYKSET OVAT
VALMISTELUSSA.

enemmän IT-järjestelmiä, ja siten 5G-arkkitehtuurin tietoturallinen rakentaminen on osa liikenteen turvallista palvelujärjestelmää.

Liikenteen kannalta tulevaisuudessa tärkeässä roolissa on myös satelliittipaikannuksen laadunparannus. Tarkka aika- ja paikka-signaali on lisää liikenteen palveluiden käyttämisen varmuutta.

Kestävälle liikkumiselle edellytykset luo yhdyskuntarakenne. Asutus, työpaikat ja palvelut tulee yhä tiiviimmin ohjata sijainteihin, jotka mahdollistavat ympäristön kannalta kestävämpien liikenne-
muotojen, kuten joukkoliikenteen, kävelyn, pyöräilyn ja jaettujen kyytien käytön. Erityisesti kaupunkiseuduilla ja kaupunkien välisessä liikenteessä liikkumista tulee ohjata näiden liikkumismuotojen käyttöön. Näillä seuduilla myös vähäpäästöisten liikkumispalvelujen tarjonnan parantamisella ja laajentamisella on mahdollista luoda houkutteleva ja kilpailukykyinen vaihtoehto yksityisautoilulle. Kestävä liikkuminen edellyttää esimerkiksi myös sitä, että liikenteen automatisoimiskehitys sovitetaan yhteen joukkoliikenteen kanssa.

On tärkeää, että valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa painotetaan ilmastopoliittisia tavoitteita. Uusinwestointeja väylä- ja muuhun liikenteen infrastruktuuriin suunniteltaessa tulisi lähtökohtana olla, että liikenteen päästöjä lisääviä investointeja tehtäisiin vain poikkeustapauksissa. Liikenneinvestointien päästövaikutuksia tulisi jatkossa pystyä arvioimaan entistä paremmin ja niiden tulisi olla näkyvä osa päätöksentekoa.

MITKÄ OVAT SINUSTA SUOMEN TIEVERKON SUOMAT MAHDOLLISUUDET JA MITKÄ OVAT SEN HEIKKOUEDET?

Tieverkko tärkeänä osana koko liikennejärjestelmäämme mahdollistaa liikkumisen koko maassa ja on osa logistista kilpailukykyämme. Pääväylien palvelutasoilla pyritään varmistamaan pitkämatkaisen liikenteen hyviä ja tasaisia matkanopeuksia, sujuvuutta ja turvallisuutta.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun avulla edistetään myös tieverkon kehittämistä osana koko liikennejärjestelmää huomioiden erilaiset kuljetustarpeet ja matkaketjut. Tulevaisuuden liikennejärjestelmä muodostuukin palveluiden, tiedon ja infrastruktuurin yhteen toimivasta kokonaisuudesta.

Korkeatasoiset yhteydet kuten Turku-Vaali-maa moottoritie osana TEN-T-ydinkäytävää on hyvä esimerkki laadukkaasta väylästä.

Suomen päätieverkko on edelleen suurelta osin yksiajorataista, mikä aiheuttaa turvallisuus- ja sujuvuusongelmia. Lisäksi haasteena on korjausvelan kertyminen kunnossapitoon kohdistettujen varojen puuttuessa.

MIKÄ ON OMA LEMPITIESI JA MIHIN KULJET SITÄ PITKIN?

Oma lempitieni johtaa Paraisten saaristoon, jonka varrella voi ihailla siltoja, merta ja lauttaliikennettä. •

OMA LEMPITieni JOHTAA
PARAISTEN SAARISTOON,
JONKA VARRELLA VOI
IHAILLA SILTOJA, MERTA JA
LAUTTALIKENNETTÄ.



Kotimaista tehoa pölynsidontaan

TETRAn 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.



TETRA

www.tetrachemicals.fi

TIENKÄYTTÄJÄT -OSIOSSA ESITTELEMME SUOMALAISIA TIENKÄYTTÄJIÄ JA HEIDÄN NÄKEMYKSIÄÄN TEISTÄ JA LIIKENTEESTÄ.

TIE VIE LAPIN LUMILLE JA JALKAPALLO-VIHERIÖILLE



Espoolaisen **TEEMU HAATAJAN** kuusihenkisessä perheessä riittää viikoittaista vilskettä. Perheessä asuu kaksi aikuista, neljä lasta ja koira. Arjen työkiireet ja lasten harrastusmenot pitävät perheen isän liikkeessä.

MITEN PERHEEN ARKI, HARRASTUKSET JA HIIHTO-MATKAILU OVAT VAIKUTTA-NEET PERHEENNE LIIKKUMIS-VALINTOIHIN?

Arjen työmatkat tehdään pääkaupunkiseudulla mahdollisuuksien mukaan julkisilla kulkuneuvoilla tai auto ja juna yhdistelmällä, sillä ruuhkassa istuminen ei ole järkevää ajankäyttöä. Lapset voivat tehdä omia matkojaan kodin läheisyydessä itsenäisesti, mutta harrastuksiin lapset saavat vanhemmilta lähes poikkeuksetta kyydin. Usein harrastusmatkoja ketjutetaan ja yhdistetään muihin menoihin. Minulla onkin omat lenkkarit auton perässä mukana, joten sopivan paikan tullen voi myös itse kuntoilla lasten menojen yhteydessä. Tarkkaa aikataulun optimointia tulee harrastaa, jotta homma toimii. Muistan ajan, kun meillä ei ollut ainutakaan autoa. Perheen myötä hankittiin yksi auto ja lasten kasvaessa täytyi hankkia toinenkin auto viikoittaisten menojen järjestämiseksi.

SUUNTANA LUMISET RINTEET

Perheemme suuntaa lumille hiihtokeskukseen laskettelemaan ja hiihtämään pari kertaa vuodessa. Pohjoisessa käydään myös sukuloimassa ja nämä matkat tehdään aina käytännön syistä autolla. Taitamme matkan noin kahden-kolmen pysähdyksen taktiikalla. Jos suuntaisin hiihtämään yksin, olisi kyllä houkuttelevaa tehdä matka lentäen, mutta perheen kanssa liikuttaessa oma auto on se järkevin vaihtoehto. Auton kapasiteetti on maksimaalisessa käytössä, kun pakkaudumme henkilöautoon suksinemme ja matkatavaroinemme. Autoon onkin hankittu markkinoiden suurin mahdollinen suksiboxi, ja matkatavaroiden pakkaustekniikkaa on kehitetty sellaiseksi, että kaikki tyhjät tilat hyödynnetään.

MITÄ MIELTÄ OLET SUOMEN TIEVERKOSTA JA SEN KUNNOSTA?

Oman kokemuksemme mukaan päätiet ovat aika hyvässä kunnossa, ja niitä pitkin voi edetä kaukaisempiin kohteisiin mukavasti. Pääkaupunkiseudulla tiet ovat myös hyviä, ja pitää ollakin, sillä liikennettä on niin paljon. Syrjäseudulle mentäessä huomaa, että huonokuntoisia teitä ja päällystevaurioita alkaa näkyä. Mitään suurempaa onnettomuutta ei ole sattunut

teiden huonosta kunnosta johtuen. Keväisin harmittaa, että kiviä sinkoilee tuulilasiin – pitää malttaa ajaa riittävän kaukana edellisestä.

Sellaiset kapeat tieosuudet, joilla on paljon rekkaliikennettä ja huono näkyvyys, eivät tunnu turvallisilta ajaa. Turhia vaaratilanteita näkee myös sellaisilla teillä, joissa on vain yksi leveä, kahden auton mentävä kaista suuntaansa. Keskikaiteellisilla osuuksilla on mukava ajaa.

MUISTO TIENPÄÄLTÄ?

Muistan lämmöllä omasta lapsuudestani pitkät ajomatkat perheen Ford Taunus-farmarilla. Siellä sitä köllöteltiin patjalla takakontissa, eikä turvavöistä ollut tietoaakaan. Jos kolari olisi osunut kohdalle, niin huonosti olisi käynyt. Liikennekäyttäytyminen ja turvallisuus on onneksi kehittynyt paljon noista ajoista.

MITÄ ODOTAT TULEVAISUUDEN LIIKKUMISELTA?

Tulevaisuudelta odotan entistä parempia julkisen liikenteen yhteyksiä. Itse toivoisin kovasti, että energiatehokkaammat ja ympäristöystävällisemmät autot tulisivat edullisemmiksi. Moni varmasti hankkisi vähempipäästöisen auton, jos se olisi kustannuksiltaan järkevä valinta. Jatkossa harkitsen perheen kakkosauton kohdalla, milloin olisi oikea aika siirtyä sähköön.

TEKSTI: Erkki Lilja

Tulevaisuuden liikennejärjestelmään kuuluvan Koillisväylän historia

JÄÄMEREN JA HISTORIALLISEN KOILLISVÄYLÄN ENNUSTETAAN TULEVAN MERKITTÄVÄKSI MERENKULUN REITIKSI LÄNNEN JA IDÄN VÄLISESSÄ LIIKENNEJÄRJESTELMÄSSÄ. KOILLISVÄYLÄ ANTAISI UUDEN MERKITYKSEN JÄÄMERELLE, JOLLE EPÄTOIVOTTU NAPAJÄÄTIKÖITÄ SULATTAVA ILMASTONMUUTOS MUODOSTAIS IKAÄN KUIN TOISEN GOLF-VIRRAN.

Koillisväylä kuuluu kansainväliseen liikennejärjestelmäsuunnitelmaan, jonka muina osina olisivat mm. Jäämerenrata Kirkkoniemeeseen ja Helsinki–Tallinna -rautatietunneli sekä Rail Baltica -ratahanke.

KUINKA BARENTSINMERI SAI NIMENSÄ

Espanjalaiset ja portugalilaiset hallitsivat 1500-luvulla suvereenisti Intian ja Kiinan kauppaa.

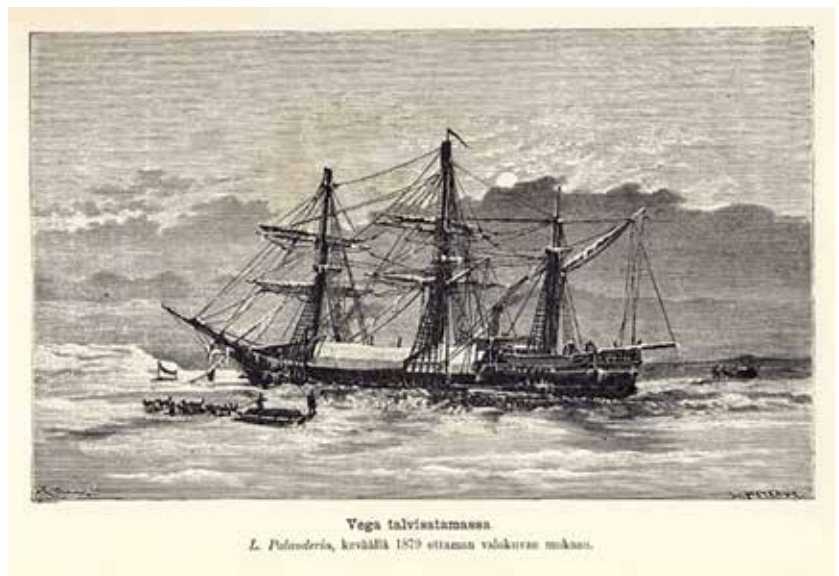
Heidän sotalaivansa valvoivat merelistä kauppaitietä, joka kulki Afrikan eteläkärjen, Hyväntoivonniemen ympäri itään. Pohjoiset maatkin himoitsivat idän kauppaa, ja kun ne eivät voineet käyttää eteläistä meritietä, alkoivat ne etsiä uutta kulkuväylää pohjoisesta.

Hollanti varusti useita retkikuntia etsimään pohjoisen kautta meritietä Intiaan ja Kiinaan. Toukokuun 20. päivänä 1596 alkoi Amsterdamin satamasta hollantilaisen **WILLEM BARENTSIN** kolmas tutkimusmatka Jäämerelle. Huippuvuoret löytyivät ja Barents suuntasi matkansa kohti Novaja Zemljaa.

Elokuun viimeisenä päivänä Barentsin laiva ohitti Zemljan pohjoisimman niemen.

Jäät estivät etenemisen itään ja länteen ja he joutuivat talvehtimaan ajopuista rakentamassaan talossa. Koska he eivät saaneet laivaa irti jäistä, Barents päätti palata veneillä takaisin ja matka länteen alkoi juhannusaattona.

Matkalla Barents kuoli kesäkuun 30. päivänä 1597. Matkalaiset onnistuivat



A. E. Nordenskiöldin 2-osaisesta teoksesta "Vegan matka Asian ja Europan ympäri", joka ilmestyi 1881 suomenkielisenä Wiipurin Kirjallisuus-Seuran kustantamana. (Teoksesta on Kustannusyhtiö Otava julkaissut näköispainoksen 1980.)

pääsemään Kuolan linnakkeeseen, josta he saapuivat Hollantiin marraskuun 8. päivänä 1597. Meri Huippuvuorten ja Novaja Zemljan välissä sai nimen Barentsinmeri. Willem Barentsin matkan jälkeen Koillisväylän löytämiseksi tehtiin useita yrityksiä ja monet retkikunnat tuhoutuivat arktisen luonnon kourissa.

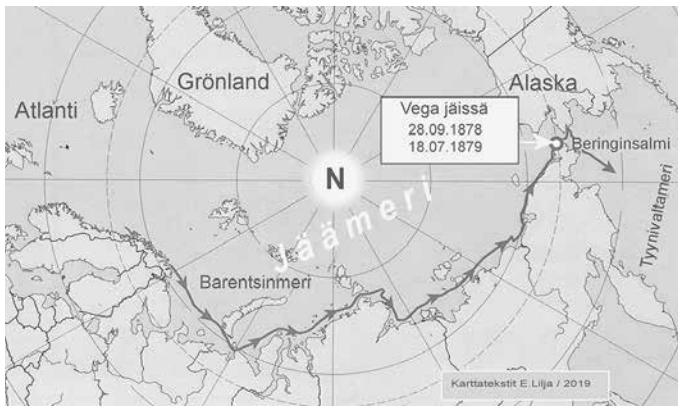
KUINKA KOILLISVÄYLÄ AVAUTUI

Suomalainen **A.E. NORDENSKIÖLD** päätti onnistua Koillisväylän löytämisessä ja valmistautui kolmanteen retkeensä vuonna 1878. Hän kirjoitti Ruotsin ja Norjan kunin-

kaalle, **OSKAR II**:lle, kirjeen, jossa kuvaili tulevaa matkareittiään ja pyysi sitä varten rahoitusta.

Nordenskiöld kertoi kuninkaalle tarvitsevänsä retkikuntaan 4–5 tiedemiestä ja Norjasta neljä kalastajaa. Miehistön muina jäseninä tuli olla meriupseeri, lääkäri ja 18 merimiestä kuninkaallisesta laivastosta. "Palkka ja muut edut miehistölle tulisi olla samanlaiset kuten sotaretkellä", kirjoitti Nordenskiöld ja pyysi lopuksi, että laiva saisi kantaa sotalippua siinä tapauksessa, että laivaa ohjaisi meriupseeri.

Nordenskiöld sai kuninkaalta pyytämänsä varusteet ja rahoituksen. Ja niin



E. Lilja. Vegan matka.



E. Lilja. Viimeisimmän Jäämerenradan suunnitelman päätepiste Kirkoniemen satama, Koillis-Norja.

Nordenskiöldin johtama retkikunta lähti Vega-laivalla Ruotsin etelärannikolta Karlskronan satamasta kesäkuun 22. päivänä 1878.

Varsinainen Jäämeren purjehdus alkoi heinäkuun 21. päivänä Tromsasta "lukuisan rannalle kokoontuneen ihmisjoukon hurraa huutaessa".

Vega joutui talvehtimaan Jäämerellä jäihin juuttuneena lähellä Beringin salmea syyskuun 28. päivästä 1878 heinäkuun 18. päivään 1879, jolloin laiva pääsi jatkamaan matkaa.

Otteita Nordenskiöldin kirjoittamasta matkakertomuksesta: "Kello 11 e.p.p. (heinäkuun 20. päivä 1879) olemme keskellä sitä salmea, joka yhdistää Pohjoisen Jäämeren Tyvenen mereen, ja tässä tervehditiin vanhaa ja uutta mailmaa lipuilla ja tykkien paukkinalla".

Luvun loppuosassa Nordenskiöld toteaa: "Vihdoin viimeinkin oli siis se tarkoitusperä saavutettu, että kun useimmat merioliihin perehtyneet miehet ovat päättäneet asian mahdolltomaksi, on koillisväylä vihdoinkin avattu."

Vuosisatoja kestäneet yritykset Koillisväylän avaamiseksi olivat päättyneet.

SUOMEN ENSIMMÄISEN LIIKENNEMINISTERIN UNELMA

Oulun läänin kuvernööri **GEORG VON ALFTHANIN** määräyksestä 1860-luvulla varmaanmittari **PETER WILHELM AURÉN** kartoitti Pohjois-Suomea. Aurén oli myös innostunut malminetsijä ja onnistuikin löytämään esiintymiä.

Aurén raportoi löydöksestään kuvernööri Georg von Alfthanille, joka tutustui perin pohjin asiaan käyden paikan päällä. Hänen unelmansa oli kulkukäytävä Suomesta Jäämeren rannalle, jonne rakennettaisiin ja satama tarvittavine laitteineen.

Von Alfthan, josta tuli 1892 Suomen ensimmäinen liikenneministeri, määräsi



A.E. Nordenskiöld.

1893 Tie- ja vesirakennusten ylläpitäjän vanhemman insinöörin **K. LINDBERGIN** apulaisenaan **E. BLOMQUIST** suorittamaan okulaarisen, eli silmämääräisen Jäämerenradan suuntatutkimuksen vaihtoehtoiseen Oulusta Rovaniemen kautta Jäämerelle ja määrittelemään radan päätepisteet. Radalta olisi rakennettava pistoraide Aurenin löydökselle.

TOISTASATAA VUOTTA RATA-SUUNNITELUA JÄÄMERELLE

Suomen eduskunnalle on tehty lukemattomia aloitteita ratasuunnista Jäämerelle ja kirjoitettu ja väiteltä niiden paremmuudesta lehdistössä ahkerasti. Alkuvuodesta 2019 julkaistun Liikenne- ja viestintäministeriön toimeksiannosta tehdyn selvityksen mukaan Jäämeren radan hanke ei olisi taloudellisesti kannattava.

Lapin liitto on laatinut Pohjois-Suomen maakuntakaavaehdotuksen, jossa Jäämeren radan alustava aluevaraus kuitenkin säilytetään vastaisuuden varalta.

ASiantuntijalausunto

Barentsin alueen liikenneyhteistyössä

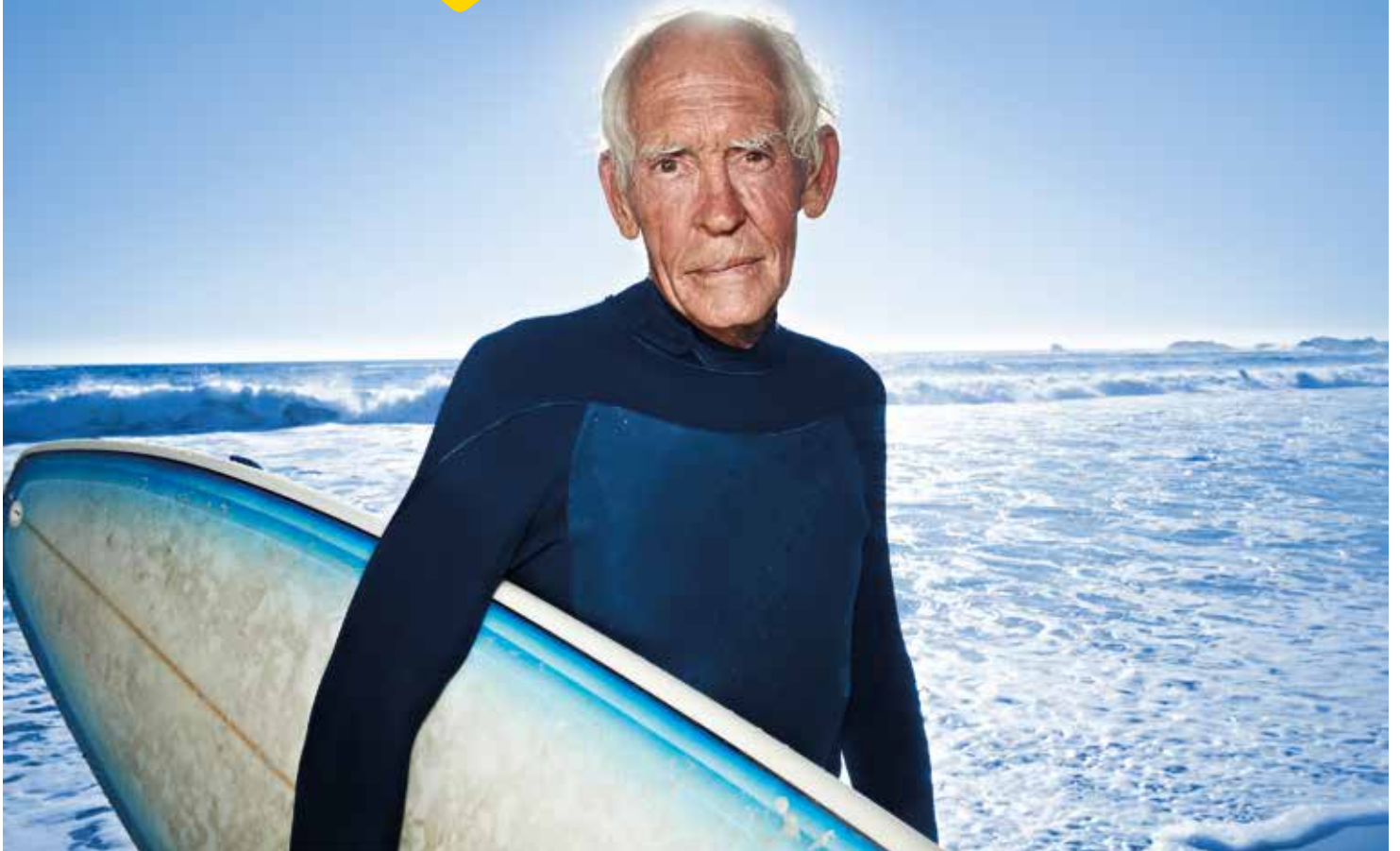
pitkään mukana olleen **JORMA LESKISEN** mukaan: "Suomesta Pohjois-Norjan rannikolle ulottuvan uuden radan kannattavuutta on tutkittu viime vuosina useissa eri tahojen teettämässä tarkasteluissa. On selvää, että radalle tulisi niin vähän henkilöliikennettä, että sillä ei ole suurta vaikutusta radan kannattavuuteen."

Kannattavuustarkasteluissa onkin yleensä ollut lähtökohtana nykyinen tavaraliikenne ja sen kasvupotentiaali. Selvityksissä on yhtäpitävästi havaittu, ettei Jäämeren radalle tulisi näistä lähtökohdista riittävästi kuljetuksia, jotta radan rakentaminen olisi kannattavaa. Jäämeren radan rakentaminen voisi tulla ajankohtaiseksi, jos jokin muutos toisi radalle kokonaan uusia kuljetuksia. Mahdollinen uusi ratayhteys Suomesta Baltian kautta Keski-Eurooppaan, yhdessä joskus vilkastuvan Koillisväylän kansainvälisen liikenteen kanssa, voi hyvinkin lisätä tarvetta rakentaa ratayhteys Jäämeren rantaan saakka."

LÄHTEET

- Piirroksat A. E. Nordenskiöldin 2-osaisesta teos "Vegan matka Asian ja Europan ympäri", joka ilmestyi 1881 suomenkielisenä Wiipurin Kirjallisuus-Seuran kustantamana. (Teoksesta on Kustannusyhtiö Otava julkaissut näköispainoksen 1980.)
- P.W. Aurénin matkakertomus "Anteckningar om Utsjoki, Enare och Sodankylä", joka ilmestyi Oulussa 1894 rotsinkielisenä. Leif Rantala on suomentanut matkakertomuksen nimeltä "Matkani Lapinmaassa 1867". Kirja julkistettiin Hipputeos Oy:n kustantamana Barentsin messuilla Saariselällä 13.-14.9.2012.
- Erkki Lilja Jäämerenkäytävä. Hipputeos Oy 2012.
- Jorma Leskisen lausunto 28.2. 2019.

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](https://www.nynas.com)

RESOLUTION

