

Katupöly on haitallista terveydelle | s. 9



Uusiopäällysteistä uutta tutkimustietoa | s. 6

Valevesi on monessa mukana | s. 14

Moottoritiesarjassa kiinalainen juttu | s. 21

*Etunoja
tulevaisuuteen!*

VÄYLÄT & Liikenne 2012

Turku 29.–30.8.2012

Messu- ja Kongressikeskus



*Varaa paikka
näyttelystä!*

Lisätietoja www.tieyhdistys.fi

Julkaisija

Suomen Tieyhdistys ry
Kansainvälisen tieliiton IRF:n jäsen

Osoite

Kaupintie 16 A, 00440 Helsinki
PL 55, 00441 Helsinki
Puhelin 020 786 1000
Faksi 020 786 1009
toimitus@tieyhdistys.fi
etunimi.sukunimi@tieyhdistys.fi
www.tieyhdistys.fi

Päätoimittaja

Jaakko Rahja
Puh. 020 786 1001

Julkaisupäällikkö

Liisi Vähätalo
Puh. 020 786 1003

Erikoistoimittajat

Elina Kasteenpohja
Puh. 020 786 1004

Ari Kähkönen

Puh. 020 786 1002

Ilmoitusmyynti

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

Osoitteenmuutokset, tilaukset

Tarja Flander
020 786 1006
toimisto@tieyhdistys.fi

Asiantuntijakunta

Hilkka Ahde, AKT
Miia Apukka, Destia
Ville Järvinen, Koneyrittäjät
Jyrki Paavilainen, Ramboll
Arto Tevajärvi, Liikennevirasto
Jarkko Valtonen, Aalto-yliopisto

Ulkoasu/taitto

Tuija Eskolin, Painojussit Oy

Painopaikka

Painojussit Oy, Kerava

Kirjoitusten lainaus

Kirjoituksia ja otteita lainattaessa
pyydetään Tie ja Liikenne
mainitsemaan

Tilaushinnat 2012

Kestotilaus 60 €
Vuosikerta 70 €
8 numeroa vuodessa

Ilmoitushinnat 2012

1/4 s. 1 100 €
1/2 s. 1 600 €
1/1 s. 2 400 €

ISSN 0355-7855
82. vuosikerta

PÄÄLLYSTEET • KEVÄTHOITO

Tiepäälysteistä uutta tutkimustietoa	6
Kevätpöly ja terveys	9
Nasta-tutkimusohjelma	11
Kevyen liikenteen väylien liukkaudentorjunnan laatu	12
Valevesi selittää liukkauden	14
Kelirikon torjuntaa 1900-luvulla	19

KAIKEN MAAILMAN MOOTTORIT

Osa 7 – Kiinalainen juttu	21
-------------------------------------	----

VIRANOMAISET AVAUTUVAT

Legendaarinen Mala	28
Tienpitäjä keskusteluyhteyteen tienkäyttäjien kanssa	30
Maanmittauslaitos avaa maastotietoaaineistoja	31

Kannen kuva: Liisi Vähätalo

PALSTAT • KOLUMNIT

Pääkirjoitus – Tierakenteet purkautuvat	5
Yksityistietolaari – Lunta tiellä	27
Tielehden arkistosta	33
Kolumni – Eero Lehtipuu: Salaoja odottaa pääsyä tietyömaalle	34
Eduskunnasta – Merja Kuusisto: Turvallista matkaa	35
Lukijoilta	37
Uutisia	38
Henkilöuutisia	44
Liikehakemisto	46

s. 19



s. 6





Iridium² LED valaisee tietä eteenpäin

Tehokkaat Iridium²-tievalaisimet on suunniteltu kestämään. LedGine-moduuli, uusi HID-optiikka, liitäntälaitte ja ohjausjärjestelmät auttavat vastaamaan lisääntyviin energiansäästövaatimuksiin ja takaavat alhaiset käyttökustannukset. Iridium²-optiikoilla saadaan ensiluokkaisen valaistuksen lisäksi joustavuutta sovelluksiin. Valaisimet voidaan päivittää moduulia vaihtamalla. www.philips.fi/lighting

PHILIPS
sense and simplicity



Tierakenteet purkautuvat

Kittilästä kuuluu kurjia uutisia. Kuntaan johtavan päättien silta on rapautunut niin huonoon kuntoon, että Lapin ELY-keskuksella ei ollut muuta mahdollisuutta kuin rajoittaa sillalle pääsyä. Sillalle ei päästetä enää yli 50 tonnin kuljetuksia.

Kaukosen silta ei ole vain jokin yksittäinen silta keskellä ei mitään. Toukokuun alussa voimaan astuva rajoitus on ensimmäinen, joka on asetettu valta- tai kantatielle. Kyseessä on siis ennakkotapaus, joka pahimmillaan indikoi laajemminkin tulevaa.

Kyseinen kantatie välittää liikenteen Rovaniemeltä pohjoiseen Kittilään ja edelleen Muonioon ja Enontekiölle. Silta sijaitsee Kittilän keskustaaajaman eteläpuolella 20 kilometrin päässä kirkolta.

Raskaille kuljetuksille painorajoitus merkitsee vajaan sadan kilometrin ylimääräistä lenkkiä, sillä ne eivät enää pääse suoraan Rovaniemeltä Kittilään ja eteenpäin. Rekat joutuvat etsimään uudet reitit Kolarin tai Sodankylän kautta.

Sillan huono kunto ja sen seuraukset eivät ELY-keskuksen johdolle ole olleet helppoja asioita kertoa kunnan päättäjille. Kuitenkaan tosiasioille ei insinöörrikään mahda mitään. Täysien kuormien päästäminen olisi liian suuri turvallisuusriski.

Rahaa ei ole olemassa edes uuden sillan suunnitteluun.

Kunnan teettämän selvityksen mukaan painorajoituksella on iso hintalappu; pari miljoonaa euroa vuodessa. Laskelma perustuu siihen, että päivittäin sillan ylittää kolmisenkymmentä yli 50 tonnin kuljetusta. Puutavarakuljetusten ohella seudulla raskaita kuljetuksia synnyttää muun muassa kaivosteollisuus. Myös maan suurimpien matkailukeskusten – erityisesti Levi ja Ylläs – huoltokuljetukset hankaloituvat.

Painorajoituksella silta ei tule kuntoon. On vain ajan kysymys, milloin rajoitusta pitää tiukentaa. Saattaa vain toivoa, että Kaukosen sillalle ELY onnistuu josta-

kin repäisemään suunnittelurahan ja aikanaan myös varat sen toteuttamiseen.

Yhden huonokuntoisen päätiesillan kohtalon luulisi hoituvan, tavalla tai toisella. Hankalaksi asian tekee se, että kysymys ei ole vain yhdestä sillasta ja sen kuntoon laittamisesta. Kaukosen silta symbolisoi tietömme pelottavaa, laajalla rintamalla tapahtuvaa rapautumista. Asiantuntijoiden tiedossa on, että huonokuntoisten siltojen määrä kasvaa, vaikka niihin onkin koetettu kiinnittää huomiota viime vuosina.

Sillat eivät ole ainoa rapautuva rakenne. Kevät näyttää vuosi vuodelta paljastavan aiempaa vakavampia päällystevaurioita. Päällystettyjen teiden historian aikana tuskin on nähty niin laajoja ja syviä monttuja kuin nykyisin. Kun nyt on viitisen tuhatta kilometriä huonokuntoista tietä, on niiden määrä 10 vuoden kuluttua ainakin kaksinkertainen.

Tiestössä olevat vauriot eivät hoidu itsestään, pään laittaminen pensaaseen ei auta. Ongelmavyyhteä on pakko lähteä purkamaan. Muutoin kasautuvat haasteet ylitseväsemättömän suuriksi.

KYMMENEN SANAA

Tierakenteiden vakava vauriokehitys vaatii aivan uudenlaista ryhtiä päättäjiltä ja väyläviranomaisilta.

Keveät öljymäiset tuotteet asfalttirouheen elvyttiminä?

Keveät öljytuotteet ovat käyttökelpoisia palauttamaan vanhasta päällysteestä murskatun asfalttirouheen sideaineen ominaisuuksia entiselle tasolle, kun asfalttirouhetta käytetään uusiopäällysteissä.

Suomi on asfaltin kierrättämisen kärkimaita. Lähes kaikki murskattava vanha päällyste hyödynnetään uudelleen teiden rakenteissa tai uusiopäällysteissä.

Asfalttinormien 2011 mukaan kulutuskerroksen uusiopäällysteessä voidaan käyttää enintään 50 massa-% asfalttirouhetta. Rouheen sisältämä bitumi (RAP-sideaine) on vanhentumisen myötä kovettunut ja haurastunut. Rouheen ominaisuudet tulee ottaa huomioon uusiomasfalttimassan suunnittelussa halutun sideainepitoisuuden ja tunkeumaluokan saavuttamiseksi.

Suuria rouhepitoisuuksia käytettäessä asfalttirouheen ominaisuuksien merkitys uusiopäällysteen laadun kannalta korostuu, jolloin avuksi voidaan ottaa elvyttimet. Asfalttirouheen elvyttämisen tavoitteena on palauttaa sideaineen ominaisuudet entiselle tasolle. Elvyttiminä on tyypillisesti käytetty pehmeämpiä bitumilaatuja, mutta myös erilaisten öljyjen, bitumiemulsioiden ja mäntyöljyjen käyttöä on kokeiltu vaihtelevin tuloksien.

Öljymäisiä elvyttimiä tutkittu vähän

Kirjallisuusselvityksen perusteella öljymäisten elvyttimien käytöstä on tarjolla vain vä-

hän puolueetonta, hyvin dokumentoitua tutkimustietoa.

Öljymäisten elvyttimien tärkeimpiä ominaisuuksia ovat riittävän alhainen viskositeetti, hyvä sekoittumiskyky vanhan sideaineen kanssa sekä turvallisuuteen liittyvät seikat: korkea leimahduspiste ja vähäinen haihtuvien ainesosien määrä.

Ympäristöarvojen korostuessa on haluttu vähentää haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä sekä rajoittaa karsinogeenisiä PAH-yhdisteitä sisältävien lisäaineiden

käyttöä asfalttimassojen valmistuksessa. Tämä onkin herättänyt mielenkiinnon kokeilla korkeasti jalostettujen, puhtaiden öljytuotteiden käyttöä asfalttirouheen elvyttiminä.

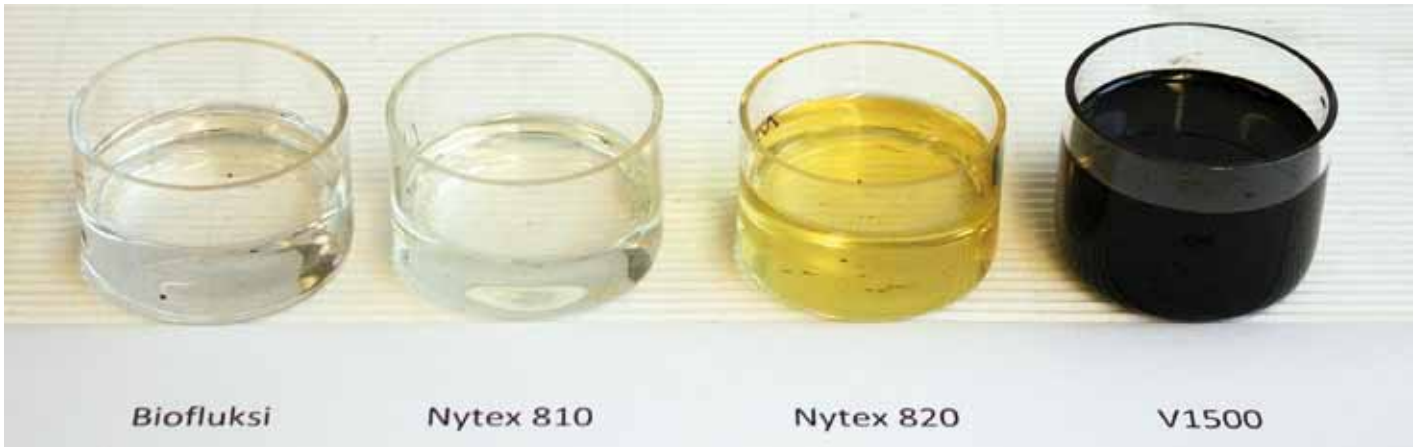
Öljymäisiä elvyttimiä käytettäessä on kuitenkin esiintynyt ongelmia sideaineseoksen ja uusiomassan homogeenisuudessa. Elvytintä on perinteisesti sekoitettu lisäsideaineeseen ennen sideaineseoksen ruiskuttamista annossekoittimeen. Sekoitus tapahtuu asemateknisistä syis-

tä hyvin nopeasti, jolloin viskositeetiltaan hyvin erilaiset aineet eivät ehdi sekoittua kunnolla vaan seos voi jäädä epähomogeeniseksi.

Ympäristön kannalta hyväksyttävää öljymäisiä elvyttimiä ja niille paremmin soveltuvaa sekoitustapaa on tutkittu mm. Ruotsissa Nynas AB:n toimesta. Suomessa Nynas Oy aloitti vuonna 2009 tutkimuksen uusiutuvista luonnonvaroista valmistetun biofluksin käytöstä asfalttirouheen elvyttiminä. Nynasin ja NCC Roads Oy:n



Elvyttämisen tavoitteena on palauttaa asfalttirouheen vanhan sideaineen ominaisuudet. Elvytetty asfalttirouhe muistuttaa ulkonäöltään tuoretta asfalttimassaa: vasemmalla asfalttirouhetta ilman elvytintä ja oikealla elvytettyä asfalttirouhetta.



Tutkimukseen mukaan valitut neljä tuotetta: Biofluksi, Nytex 810, Nytex 820 ja bitumi V1500.

toimeksiannosta tutkimusta keveistä öljytuotteista asfalttirouheen elvyttiminä jatkettiin diplomityönä Aalto-yliopiston insinööri-tieteiden korkeakoulussa liikenne- ja tietekniikan tutkimusryhmässä.

Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät

Tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena oli arvioida neljän tutkimukseen valitun keveän öljytuotteen käyttömahdollisuuksia asfalttirouheen elvyttiminä: biofluksi, Nytex 810, Nytex 820 ja V1500.

Biofluksi on valmistettu uusiutuvista luonnonvaroista Neste Oil Oy:n patentoimalla NExBTL-prosessilla. Nytex 810 ja 820 ovat korkeasti jalostettuja prosessiöljyjä, jotka on vetykäsittelyllä puhdistettu PAH-yhdisteistä. Viskositeettiluokiteltu bitumi V1500 on pehmein asfalttinormeissa luokiteltu bitumi, mutta sen ominaisuuksia elvyttimenä ei ole juurikaan tutkittu. Lisäksi V1500 tarjosi kemialliselta luonteeltaan erilaisen vertailukohdan.

Tutkimuksen toisena tavoitteena oli tutkia vaihtoehtoja lisäysohjeita öljymäisille elvyttimille: Saavutetaanko etua ruiskuttamalla elvyttin suoraan asfalttirouheen joukkoon? Tämä sekoitustapa helpottaisi elvyttimien ja sideaineiden käsittelyä asfalttiasemilla. Elvyttimen lisääminen suoraan asfalttirouheen pinnalle mahdollistaa myös elvyttimen suoran diffuusion RAP-sideaineeseen. Samalla tutkittiin myös elvyttimen riit-

Taulukko 1. Tarvittavat elvyttimen ja RAP-sideaineen seossuhteet tavoiteviskositeetin saavuttamiseksi.

Elvytin	Kinemaattinen viskositeetti 60 °C	Elvyttimen osuus	RAP- sideaineen osuus
	mm ² /s	massa-%	massa-%
Biofluksi	2	6,6	93,4
Nytex 810	10	11,0	89,0
Nytex 820	36	14,4	85,6
V1500	1.500	30,0	70

tävää esivaikutusaikaa asfalttirouheen pinnalla.

Tutkimuksessa käytettiin kahta ääripäätä edustavaa vaikutusaikaa. Lyhyt 30 sekunnin esivaikutusaika vastaa asfalttiasemalla ennen massan sekoitusta saavutettavaa vaikutusaikaa. Yhden kuukauden esivaikutusaika vastaa tilannetta, jossa elvyttin lisätään asfalttirouheeseen jo murskauksen yhteydessä ennen rouheen varastointia.

Tuotteiden käyttökelpoisuutta elvyttiminä arvioitiin tutkimalla niiden vaikutuksia RAP-sideaineen ja uusiomassojen ominaisuuksiin. Elvyttämisen tavoitteena oli palauttaa RAP-sideaineen ominaisuudet 70/100-bitumiluokan puoliväliin. Laboratoriossa valmistettiin sideaineseoksia elvyttimistä ja uutetusta RAP-sideaineesta, joiden seossuhteet laskettiin viskositeettien perusteella taulukon 1 mukaisesti.

Sideaineseoksista tutkittiin niiden reologisia ominaisuuksia,

kykyä vastustaa pysyvää muodonmuutosta sekä kylmäominaisuuksia. Tutkimuksen vertailusideaineena käytettiin tuoretta 70/100-bitumia.

Elvyttimien, sekoitustavan ja esivaikutusajan vaikutuksia uusiomassan ominaisuuksiin tutkittiin valmistamalla laboratorioissa elvytettyjä uusio-



Dynaamisella leikkausreometrillä voidaan tutkia bitumin viskoelastisia ominaisuuksia. Pienikokoista bituminäytettä koestetaan eri lämpötiloissa kiertämällä näytteen päällä olevaa mittapäätä edestakaisin halutulla kuormitustajuuudella.



Biofluksilla elvytetyllä uusioasfalttimassalla päällystetty koekohte oli moitteettomassa kunnossa 10 viikkoa päällystysten jälkeen. Koekohteen seuranta on tarkoitus jatkaa talven jälkeen.

asfalttimassoja ja tutkimalla massoista tiivistettyjen koekappaleiden ominaisuuksia. Vertailumassana käytettiin tyypillistä pehmeämmällä lisäbitumilla valmistettua uusiomassaa. Laboratoriossa valmistetut uusiomassat sisälsivät 40 massa-% asfalttirouhetta. Valmistuksessa käytettiin kolmea erilaista sekoitustapaa:

1. Tyypillinen sekoitustapa, jossa elvytin sekoitetaan lisäsideaineen joukkoon
2. 30 sekunnin esivaikutusaika, jossa elvytin ruiskutetaan asfalttirouheen pintaan ennen uusiomassan sekoittamista
3. 1 kuukauden esivaikutusaika, jossa elvytin ruiskutetaan asfalttirouheen pintaan ennen varastointia.

Tutkimukseen kuului lisäksi kenttätutkimusosuus, jossa päällystettiin koekohte biofluksilla elvytetyllä uusioasfalttimassalla. Uusiomassa valmistettiin asfalttiasemalla lisäämällä elvytin rouheen joukkoon ennen sen siirtymistä annossekoittimeen.

Tulokset

Sideainekokeiden tulokset osoittivat, että tuotteet toimivat elvyttiminä ja palauttivat uutetun RAP-sideaineen ominaisuudet tavoitellulle tasolle 70/100-bitumiluokan puoliväliin. Elvytetyillä sideaineseoksilla saavutettiin vertailusideainetta huomattavasti paremmat kylmäkestävyysominaisuudet. Ohuilla öljymäisillä tuotteilla elvytetyjen sideaineseosten kyky vastustaa pysyvää muodonmuutosta oli hieman parempi verrattuna V1500-bitumilla elvytettyyn RAP-sideaineeseen ja vertailubitumiin.

Uusiomassoista tiivistettyjen koekappaleiden tutkimustulokset osoittivat, että elvyttimet eivät estä uusioasfalttipehkeyttä. Kaikilla massoilla saavutettiin 10–20 % kasvu halkaisuvetolujuudessa 1–28 vrk välillä. Elvytetyistä massoista tiivistettyjen koekappaleiden koetulokset olivat samalla tasolla vertailumassan koekappaleiden kanssa. Elvyttimen

lisääminen suoraan asfalttirouheeseen paransi massan työstettävyyttä ja alensi hieman koekappaleiden lujuutta.

Tulosten perusteella elvyttimen ruiskuttamisen suoraan asfalttirouheen pintaan oletettiin parantavan massan homogeneisuutta ja tehostavan elvyttimen diffuusiota RAP-sideaineeseen. Esivaikutusajan pituudella ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta lopputulokseen.

Koekohteelle 10 viikkoa päällystysten jälkeen pidetyssä silmämääräisessä kuntokatselmuksessa kadun pinta oli moitteettomassa kunnossa. Koekohteen seuranta on tarkoitus jatkaa talven jälkeen.

Suosituks

Tutkimuksessa saavutettujen tulosten perusteella tuotteiden todettiin olevan käyttökelpoisia asfalttirouheen elvyttimiä. Tutkimuksia on kuitenkin syytä jatkaa, jotta elvyttimen toiminnasta saataisiin lisätietoa. Erityisesti elvytetyjen sideaineseosten vanhenta-

miskokeet antaisivat tärkeää tietoa elvyttimien vaikutuksesta sideaineen ominaisuuksiin.

Lisäksi on syytä seurata elvytetystä massasta tiivistetyn päällysteen ominaisuuksien kehittymistä pidemmällä aikavälillä.

Suosittelavaa olisi myös jatkaa kenttäkokeita nykyistä koekohtetta vilkkaammin liikennöidyillä osuuksilla. ■

Artikkeli perustuu kirjoittajan diplomityöhön **Asfalttirouheen elvyttäminen keveillä öljytuotteilla**. Diplomityö on valmistunut tammikuussa 2012. Diplomityön tilaajia olivat Nynas Oy ja NCC Roads Oy. Työn valvojana toimi prof. Terhi Pellinen, työtä ohjasivat prof. Terhi Pellinen ja DI Timo Blomberg.

DOS. TIMO LANKI • TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS

Kevätpöly ja terveys

Karkeilla katupölyhiukkasilla oletettiin pitkään olevan lähinnä ärsytysvaikutuksia, mutta viimeaikaisissa tutkimuksissa on havaittu sairaalakäyntien ja kuolemien määrän lisääntyneen korkeita katupölypitoisuuksia seuranneina päivinä. Karkeiden hiukkasten lyhytaikaiset hättävaiikutukset ovat suuruusluokaltaan samoja kuin pienhiukkasten vaikutukset.

Hiukkasmaiset ilmansaasteet ovat nykypäivän suurin ympäristöterveysongelma. Ilmansaasteita on ympärillämme jatkuvasti, mutta harvoin ne ovat yhtä näkyviä kuin keväisin pahimpaan katupölyaikaan. Jokakeväisiä korkeita katupölypitoisuuksia on alettu kutsua nimellä ”kevätpöly”.

Useimmille meistä ovat tuttuja kevätpölylle altistumisesta aiheutuvat ärsytysoireet: silmien vuotaminen ja punoittaminen, nuha, yskä, kurkun karheus, ja niin edelleen. Lehtien yleisönosastoilta ei ole vaikea löytää keväisin kaupunkilaisten kertomuksia

siitä, kuinka ärsytysoireet vaikuttavat heidän elämäänsä. Uusimpien tutkimusten perusteella kevätpöly ja katupöly yleisemminkin voivat kuitenkin aiheuttaa myös vakavampia terveyshaittoja.

Karkeat ja pienhiukkaset

Katupöly koostuu enimmäkseen karkeista hiukkasista, joiden halkaisija on yli 2,5 µm (0,0025 mm). Haitallisinta katupöly on silloin, kun se on tarpeeksi hienojakoista tunkeutuakseen alempiin hengitysteihin eli on halkaisijaltaan alle 10 µm. Katupölyä on ilmassa paljon nimenomaan

keväisin, jolloin tienpintojen ja -piennarten kuivuttua ilmaan pääsee lyhyessä ajassa kaikki talven aikana kertynyt teiden kulumisesta ja katujen hiekoituksesta aiheutunut pöly.

Käytettäessä fossiilisia polttoaineita ilmaan pääsee aina pieniä palamisperäisiä hiukkasia niin liikenteessä, lämmöntuotannossa kuin teollisuudessaakin. Näiden ns. pienhiukkasten (alle 2,5 µm) terveyshaittoja on tutkittu paljon: altistumisen on havaittu voivan johtaa hengityselin- ja sydänsairailta jopa sairaalahoidon tarpeeseen ja sairauden hengenvaaralliseen pahenemiseen.

Katupöly on jokakeväinen riesa: kukaan ei pääse pakoon ärsytysoireita, mutta vakavammat terveyshaitat ovat onneksi harvinaisempia.



Myös karkeat hiukkaset haitallisia

Suuremmilla, runsaasti maa-perän mineraaleja sisältävillä katupölyhiukkasilla oletettiin pitkään olevan lähinnä ärsytysvaikutuksia. Vuonna 2005 ilmestyi katsausartikkeli, jossa osoitettiin oletuksen karkeiden hiukkasten suhteellisesta haitattomuudesta olevan todennäköisesti väärä. Tämän jälkeen katupölyn terveyshaittoja koskeva tutkimustoiminta on vilkastunut huomattavasti.

Useammassa viimeaikaisessa tutkimuksessa on havaittu sairaalakäyntien ja kuolemien määrän lisääntyneen korkeita katupölypitoisuuksia seuranneina päivinä. Karkeiden hiukkasten lyhytaikaiset haittavaikutukset ovat tutkimuksissa olleet suuruusluokaltaan samoja kuin pienhiukkasten vaikutukset.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) on havainnut myös omissa, yhteistyössä Helsingin seudun ympäristöpalvelujen kanssa toteutetuissa tutkimuksissa karkeiden hiukkasten olevan yhteydessä niin hengityselin- kuin sydänsairauksistakin aiheutu-neisiin sairaalakäynteihin ja jopa kuolemiin pääkaupunki-seudulla.

Karkeiden hiukkasten pitoisuuden kaksinkertaistuminen keskimääräisestä on lisännyt vakavia haittoja muutaman prosentin. Tulosten perusteella vakavan terveyshaitan riski useimmille meistä on hyvin pieni, mutta altistumisen yleisyyden vuoksi katupölyllä on selkeästi kansanterveydelistä merkitystä.

Miksi katupöly on haitallista?

Vallitsevan hypoteesin mukaan katupölyn haitallisuus johtuu siitä, että sen hengittäminen aiheuttaa tulehdusreaktioita niin keuhkoissa kuin edelleen verenkiertoelimistössäkin. Toksikologisissa solukokeissa karkeiden maa-perähiukkasten on havaittu aiheuttavan tulehdusta vähintään yhtä tehokkaasti kuin pienhiukkasten. Tulehdusvai-

kuksia on havaittu myös vapaaehtoisilla terveillä aikuisilla, kun heitä on altistettu koeolosuhteissa katupölylle.

Tulehdusvaikutuksia voivat aiheuttaa monet katupölyn ainesosat: tienpinnan ja hiekoi-tushiekkan mineraalit, autojen jarruista ja kytkimistä peräisin olevat metallit, mineraalihiukkasten pinnalle laskeutuneet orgaaniset yhdisteet (pakokaasuista), bakteerit ja homeet, sekä hienoksi jauhautunut siitepöly.

Pitkittynyt tulehdus on nykytiedon perusteella taustalla monessa sairaudessa, ja tulehdusreaktioiden lyhytaikaisempi kiihtyminen sairauksien äkillisessä pahenemisessa. Siten vuosia jatkuva korkeiden katupölypitoisuuksien hengittäminen voi periaatteessa johtaa esimerkiksi sydänsairauden kehittymiseen.

Hyvin korkeiden pölypitoisuuksien hengittäminen yksittäisenä päivänä voi taas aiheuttaa esimerkiksi äkillisen rintakipukohtauksen, lisätä hetkellisesti lääkityksen tarvetta, ja johtaa jopa sairaaläkäyntiin. Katupölyn osalta lyhytaikaisista terveyshaitoista on enenevästi näyttöä. Epäselvää on edelleen, kuinka lyhyt altistuminen riittää käynnistämään tulehdusreaktion – riittääkö tähän esimerkiksi puolen tunnin työmatkalla altistuminen?

Pitkäaikainen, vuosia jatkuva altistuminen ilmansaasteille on terveyden kannalta aina haitallisempaa kuin lyhytaikainen altistuminen. Pitkäaikaisen katupölylle altistumisen haitoista saadaan tietoa vuoden kuluessa eurooppalaisesta ESCAPE-projektista, johon myös THL osallistuu. Katupöly tunkeutuu pienhiukkasia huonommin sisätiloihin (jossa suurin osa päivästä tyypillisesti vietetään), joten oletettavasti katupölyn pitkäaikashaitat ovat pienhiukkasten haittoja vähäisemmät.

Katupölyn terveyshaittojen ehkäisy

Miten katupölyn terveyshaittoja sitten voitaisiin ehkäistä? Tärkeintä on luonnollisesti altistumisen vähentäminen,

joka tulisi pitkällä tähtäimellä tehdä katupölypäästöihin vaikuttamalla.

Katupölyn vakaville vaikutuksille herkkien kannattaa pyrkiä vähentämään altistumistaan myös omaehtoisesti varsinkin keväisin, jolloin pitoisuudet ovat suurimmat. Vakaville vaikutuksille herkkiä ovat sepelvaltimotautia sairastavat, sydämen vajaatoiminnasta kärsivät, keuhko-ahtaumatautia sairastavat ja astmaatikat.

Pysyttelemällä sisällä pahimpina pölypäivinä ja pitämällä ikkunat kiinni voi omaa altistumistaan katupölylle vähentää merkittävästi. Kotona siivoaminen vähentää esimerkiksi kengänpohjissa sisälle päässeän katupölyn pitoisuuksia ilmassa; sisäpitoisuuksiin voi vaikuttaa myös käyttämällä huonekohtaista sisäilman puhdistinta tai suodattamalla jo asunnon sisäänottoilma.

Ulkona kävellessä tai pyöräillessä kannattaa pysytellä kauempana vilkkaista teistä, sillä katupölypitoisuudet ovat huomattavasti laskeneet jo muutaman kymmenen metriä etäämpänä tien reunasta. Autoillessa altistuksen vähentämiseen riittää ikkunoiden kiinni pitäminen.

Altistumisen vähentämisen lisäksi em. kroonisista sairauksista kärsivien tulisi varsinkin kevätpölyaikaan huolehtia oireenmukaisen lääkityksensä riittävydestä ja käydä oireiden vaatiessa lääkärissä.

Kevätpölyn terveyshaitoista tulossa tutkimustietoa

Edellä on puhuttu yleisemmin katupölyn aiheuttamista terveyshaitoista, koska nimenomaan kevätpölyn terveyshaittoja arvioineita tutkimuksia ei ole. Kevätpölyn terveyshaitat saattavat poiketa katupölyn muina vuodenaikoina aiheuttamista haitoista useammasta syystä. Ensiksikin karkeiden hiukkasten pitoisuudet ovat keväisin huomattavan korkeita, ja toisaalta lämpimän kauden alkaessa ikkunoita pidetään auki entistä

enemmän, mikä lisää altistumista.

Kevätpölykauteen osuu myös siitepölykausi ja usein korkeita otsonipitoisuuksia, ja näillä tekijöillä voi olla yhteisvaikutuksia. Sitä kuinka katupölyn haitallisuus muuttuu talven aikaisen "varastoitumisen" aikana esimerkiksi bakteeritoiminnan tai pakokaasuhiukkasten kerääntymisen vuoksi ei myöskään vielä tiedetä.

Suomalaisia tuloksia kevätpölyn terveyshaitoista saadaan kevään 2013 pölykauteen mennessä NASTA-tutkimusohjelman puitteissa (www.nasta-tutkimusohjelma.fi). Lähivuosina tulemme saamaan varmasti myös maailmalta runsaasti uutta tutkimustietoa katupölyn terveysvaikutuksista. ■

NASTA-tutkimusohjelma

Kaupungin ilmanlaatu yhteisenä haasteena

Pääkaupunkiseudulla ilman epäpuhtauspitoisuudet ylittävät aika ajoin asetetut raja-arvot, minkä vuoksi ilmanlaatua on ryhdytty turvaamaan ympäristönsuojelulain mukaisesti. Helsingin ilmansuojelun toimintaohjelmassa 2008–2016 tähdätään kyseisten raja-arvojen pysyvään alitukseen. Jokakeväisen katupölyongelman torjumiseksi ohjelmassa tehdään toistakymmentä talvirenkaiden käytön vaikutuksiin liittyvää tutkimusta, joissa sovelletaan niin teknisiä ja luonnontieteitä kuin ihmistieteitäkin.

NASTA-tutkimusohjelmassa 2011–2013 selvitetään monipuolisesti nastarenkaiden käytön vähentymisen vaikutuksia mm. ilmanlaatuun ja terveyteen sekä liikenneturvallisuuteen. Tarkoituksena on koota aiemmat tutkimukset ja käytännön kokemukset sekä tuottaa ajantasaista tutkimustietoa keskeisistä teemoista. Mahdollisista jatkotoimista kitkarenkaiden käytön suosimiseksi esitetään suosituksia tutkimustulosten perusteella.

NASTA-tutkimusohjelma on julkinen, kahdeksan viranomaistahon rahoittama yhteistyöhanke. Tutkimustulokset julkaistaan tuoreeltaan osoitteessa www.nasta-tutkimusohjelma.fi, väli- ja loppuraportissa sekä tarjotaan vapaasti eri sidosryhmien käyttöön.

NASTA-tutkimusohjelmassa tarkastellaan monitieteisesti, olisiko Helsingissä mahdollista parantaa kaupunki-ilman laatua, ja vähentää katujen ylläpito- ja kustannuksia vähentämällä nastarenkaiden käyttöä. Lisäksi NASTassa tutkitaan, mikä olisi vähentämisen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Voiko ajokäyttäytyminen jopa parantua nastarenkaiden käytön vähentyessä?

Tutkimusohjelman pääteemat

1. Käytännön kokemukset ja tutkimukset muista "talvimaista" sekä muu asiaan liittyvä tutkimuskirjallisuus
2. Liikenneturvallisuus ja liikenteen sujuvuus
3. Terveys ja ilmanlaatu
4. Teiden ja katujen ylläpito & päällysteet

Tutkimus- ja selvitysprojektit

1. Viranomaiskokemukset muista maista (Innomikko Oy)
2. Nastarenkaiden vaikutus päällysteiden kulumiseen taajamanopeuksissa (Aalto-yliopisto)
3. Eri nastavirtojen vaikutus tienpinnan kiillottamiseen ja liukkauteen (Aalto-yliopisto)

4. Sairaalaanotot, kuolemat ja lasten poliklinikakäynnit ilmalaadun raja-arvojen keväisinä ylityspäivinä (THL)
5. Nastarenkaan irrottaman päällystepölyn/hiekoituksen osuus + pölyn määrät+päästöt (Nordic Envicon + Metropolia)
6. Nasta- ja kitkarenkaiden osuus Helsingissä (Aalto-yliopisto)
7. Nasta- ja kitkarenkaiden liikenneturvallisuusvaikutukset (Innomikko Oy)
8. Nasta- ja kitkarenkaat kuolemaanjohtaneissa liikenneonnettomuuksissa 2001–2010 (Innomikko Oy)
9. Helsingissä käyvien autoilijoiden liikennesuorituksen muodostuminen (Innomikko Oy)
10. Kolaririski eli kolarien suhde altistukseen (Turun yliopisto)
11. Riskien vähentämisen mahdollisuudet. Kuljettajan mukautuminen kitkarenkailla ajamiseen (Turun yliopisto + Valmixa Oy)
12. Miten kitkarenkaiden käytön lisääntyminen tai ei-lisääntyminen vaikuttaa liikenneturvallisuuteen? (Ramboll Oy)
13. Kitkarenkailla ajavien kokemukset. Ennakointi, pito, kuluminen (SITO Oy)
14. Projektien 10–13 tuki ja kommentointi (VTT)

Johtoryhmä/rahoittajat

NASTA-tutkimusohjelmaa ohjaa johtoryhmä, johon kuuluvat rahoittajat. Kaikki rahoittajat ovat viranomaisia: kolme ministeriötä (LVM, STM, YM), kaksi valtion virastoa (Trafi, LiVi), yksi Helsingin seudun kuntayhtymä (HSY) ja kaksi Helsingin kaupungin virastoa (HKR, ja YMK). Ohjelman vetovastuussa on HKR. Johtoryhmän puheenjohtajana toimii HKR:n ylläpitotoimiston päällikkö **Pekka Isoniemi**, varapuheenjohtajana Trafin liikenneturvallisuusjohtaja **Kari Alppivuori** ja sihteerinä tutkimusohjelman koordinaattorina (vuonna 2011 ja 2012) Lectus Ky:n konsultti, valtiot. tri **Kalle Toiskallio**.

Aikataulu

Väliraportti julkaistiin 3.4.2012 ja loppuraportti vuoden 2013 keväällä. Rahoituskehikko vuosille 2011–2013 on reilut 380.000 euroa. ■

Lähteet

www.nasta-tutkimusohjelma.fi
Pekka Isoniemen esitelmä Talvitiapäivillä 2012

Kevyen liikenteen väylien liukkaudentorjunnan laatu

Hiekoitus ei tietyissä keleissä paranna lainkaan kitka-arvoa, päinvastoin.

Parempi toimenpide monessa tapauksessa on ajoissa tehty auraus.

Kevyen liikenteen väylien talvihoitoa ja laatuvaatimuksia liukkaudentorjunnan toimenpiteiden riittävyyden osalta on tutkittu Suomessa erilaisissa keleissä varsin vähän ja varsinainen ohje on puuttunut kokonaan.

Aalto-yliopiston Teknillisen korkeakoulun liikenne ja tietekniikan tutkimusryhmä toteutti tutkimuksen vuonna 2010 diplomityönä, jota ohjasivat dosentti **Jarkko Valtonen** ja DI **Ville Alatyppö**. Osa tutkimuksesta tehtiin yhteistyössä Helsingin kaupungin rakennusviraston ja Työterveyslaitoksen kanssa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitkä ovat eri talvikeleissä riittävät hiekoituksen määrät. Lisäksi tuli tunnistaa tyypilliset talvikelit sekä määrittää, miten jatkossa ilman kitkanmittausta voidaan selvittää, onko liukkaudentorjunta riittävää.

Valokuvaamalla kevyen liikenteen väylät pyrittiin kehittämään menetelmä, missä valokuvien perusteella voidaan jatkossa arvioida liukkaudentorjunnan riittävyys ilman kitkanmittaamista. Tutkimusvälineinä käytettiin kevyen liikenteen väylille soveltuvaa työnnettävää kitkamittaria ja valokuvausta.

Erilaisia kelejä tunnistettiin viisi

Talven 2009–2010 aikana tunnistettiin viisi erilaista keliä. Kelejä on huomattavasti enemmän kuin nyt tunnistetut viisi. Kelit saattavat vaihdella päivän aikana useaan kertaan ja jopa alueiden välillä samassa kaupungissa saattaa esiintyä eroja samalla hetkellä. Ei siis voida sanoa, että nyt määritetyt viisi keliä olisi-

vat ainoat, jotka ovat merkittävimmiksi liukkaudentorjunnan kannalta, mutta tutkitun ajanjakson aikana nämä olivat yleisimmät: musta jää, vastasataneen lumen keli, pakkaslumen keli, jäinen keli ja sohjoinen keli.

Lisäksi tarkastettiin kelien aiheuttamien hoitotoimenpiteiden vaikutusta väylän pintaan ja tunnistettiin esimerkiksi lumenpoistosta pyöräkuormaimen kauhalla syntynyt liukas pinta ja vastikään sataneen lumen aurauksessa verkkoterällä saavutettava hyvä pinta.

Hiekan kiinnittyminen väylän pintaan olennaista

Tehdyt tutkimukset tukevat Tiehallinnon määrittämiä riittäviä hiekan levitysmääriä, kun kyse on jäisistä pinnoista. Mittaukset antoivat tuloksia, joissa kostealta jäältä saa-

vutetaan suurin kitka-arvo 150 g/m² määrillä. Suuremmilla määrillä neliötä kohden ei kitka-arvo enää parantunut.

Osittain tai täysin jäisillä pinnoilla mittaukset antoivat hyviä tuloksia kitka-arvon osalta silloin, kun liukkaudentorjuntamateriaali oli saatu kiinnittymään väylän pintaan. Hiekoitusmenetelmiä tulisi kehittää niin, ettei hiekoitusmateriaali jäisi irtonaiseksi väylän pintaan pyörimään. Kun hiekoitusmateriaali levitetään kylmänä jäiselle pinnalle, ei se mittausten mukaan paranna kitka-arvoa, vaan saattaa sitä jopa heikentää.

Jalankulkijoille tämä kitka-arvon aleneminen ei ole niin merkittävä asia kuin polkupyöräilijöille, joiden kosketuspinta-ala väylän pintaan on pieni ja liikenoikeus suuri. Suosituksena kosteille jäisille pinnoille on 150 g/m² levitysmäärä.

Alle -5°C lämpötiloissa suoritettavat mittaukset kuivalta jäältä antoivat tuloksia, joiden perusteella kitka-arvo ei kasva hiekoitusmateriaalin levityksen jälkeen, ellei hiekoitusmateriaalia saada kiinnittymään väylän pintaan. Kevyen liikenteen väylien käyttäjiä on tärkeää muistuttaa, että väylän pinta on liukas jäisellä pakkaskelillä ja siksi on kuljettaessa noudatettava erityistä varovaisuutta. Nykyisellä hiekoitusmenetelmällä suosituksena on hiekoituksen vähentäminen erityisesti polkupyöräilijöille suunnatuilta pääväyliltä, sillä kitka-arvo ei parane hiekoituksella.

Oikea-aikainen auraus hiekoituksen sijaan

Tutkimukset osoittavat, ettei hiekoittamalla saavuteta lumisella pinnalla pakkaskeleillä kitka-arvon paranemista.



Työnnettävä kitkanmittauslaite ASFT2GO.

Taulukko 1. Kelit ja niille riittävät hiekoitusmäärät

Keli	Riittävä hiekoitus g/m ²	Auttaako jalankulkijaa kyllä / ei	Auttaako pyöräilijää kyllä / ei	Mikä auttaisi?
Mustajää	150	kyllä	ei	
Vastasatanut irtolumi	ei hiekoitusta	ei	ei	Auraustai harjaus
Aurattu pinta pakkaslumella	ei hiekoitusta	ei	ei	Verkkoterällä saadaan riittävä kitka-arvo aikaan
Painautunut / Kiilloitettu lumen pinta pakkaslumella	150	kyllä	ei	Hiekoitusmateriaali tulisi saada kiinnittymään pintaan esim. lämmittämällä sepeli
Jäinen pinta	150	kyllä	ei	Hiekoitusmateriaalin lämmittämällä saadaan pitkäkestoisempi hyöty ja parempi kitka-arvo
Sohjo	ei hiekoitusta	ei	ei	Auraustai harjaus
Pyöräkuormaimen kaubasta lumenpoistossa syntyvä kiilloittunut jälki	150	kyllä	ei	Hiekoitusmateriaali tulisi saada kiinnittymään pintaan esim. lämmittämällä sepeli

Suosituksena pakkaskeleille on, ettei lumisille pinnoille levitetä hiekoitusmateriaalia, vaan riittävä kitka-arvo saadaan verkkoterällä auralamalla.

Kevyen liikenteen väylillä tulisi kiinnittää huomiota toimenpiteiden oikea-aikaisuuteen ja parantaa ennakoitavuutta, milloin se on mahdollista. Monesti liukkaita aiheuttavat pinnat syntyvät väylille silloin, kun hoitotoimenpiteitä ei päästä suorittamaan kelien sitä edellyttäessä. Esimerkkinä sohjoinen väylän pinta, joka olisi hyvä aurata ennen kuin sohjo jäätyy epätasaiseksi jäiseksi pinnaksi.

Tutkimukset osoittavat, ettei sohjoiselle pinnalle levitetty hiekoitusmateriaali paranna pitoa. Sohjon jäätyessä epätasaiseksi pinnaksi ei hiekoituksella saavuteta pakkaskeleillä mainittavaa kitka-arvon parannusta. Tällöin onnettomuuksia aiheuttavat useimmiten pinnan epätasaisuudet. Suosituksena on oikea-aikaisten hoitotoimenpiteiden tehostaminen.

Väylän pinnan epätasaisuuksiin ei yksin hiekoittamalla saada riittävästi parannusta turvallisen liikkumisen varmistamiseksi. Epätasai-

suuksien syntymistä väylän pinnassa ehkäistään väylien tehokkaalla ylläpidolla, mutta yksin sekään ei riitä näiden liukkaiden torjumiseen. Vaikka väylät hoidettaisiin hyvin, muodostuu niihin silti kohtia, joissa on vaarallista liikkuu.

Huomiota jalkineisiin ja onnettomuuksien tutkintaan

Hiekoittamalla ei aina voida poistaa tapaturman mahdollisuutta kevyen liikenteen väylillä. Väylän käyttäjien omaa vastuuta pitäisi korostaa ja kiinnittää lisää huomiota jalkineiden käyttöön. Erityisesti vanhuksille tulisi myös painottaa erilaisten piikkien käyttämistä jalkineiden pohjassa.

Kevyen liikenteen väylillä tulisi lumi poistaa tehokkaasti ja pitää ne riittävässä kunnossa niin, etteivät väylän käyttäjät joudu siirtymään ajoradalle.

Kevyen liikenteen väylillä tapahtuneita onnettomuuksia on tutkittu vähän ja niitä olisi hyvä tutkia nykyistä tarkemmin, jotta voitaisiin paremmin tunnistaa liukastumistapaturmien syyt. Tutkimuksen kohderyhmänä voisivat olla esimerkiksi kevyen liikenteen väylillä liukastumistapatur-

maisissa loukkaantuneet. Tällöin voitaisiin tunnistaa millaisessa kelissä onnettomuus on tapahtunut ja mikä oli väylän kunto. Näin saataisiin paremmin tietoa siitä, ovatko onnettomuuteen johtaneet syyt hiekoituksesta johtuvia vai aiheuttavatko onnettomuuksia esimerkiksi sujateille muodostuneet polanteet.

Hiekan tarkemmat levitysmäärät tavoitteena

Hiekoituslaitteista tehdyt tutkimukset antoivat tuloksia, joiden mukaan laitteiden hiekoitustarkkuuksissa on suuria eroja laitemallien ja -tyyppien välillä. Lautaslevittimet tarjosivat tutkimuksien perusteella parhaat levitysmäärien säätömahdollisuudet, mutta myös niiden levitysmäärissä oli suuria heittoa. Yksittäisissä laitteissa ilmeni hiekoituksen aikana suuria poikkeavuuksia.

Koska tarkkoihin määriin levityksessä halutaan pyrkiä, on kiinnitettävä huomiota laitteiden toimivuuteen ja kehitettävä niiden luotettavuutta. Laitteiden käyttöön olisi hyvä kehittää seurantajärjestelmä, joka varmistaisi säännöllisten tarkastusten kautta laitteiden hiekoitusmäärien oikeellisuus-

den. Keskimääräisen sepelihukan näillä heitoilla arvioidaan Helsingissä olevan noin 30–40 %.

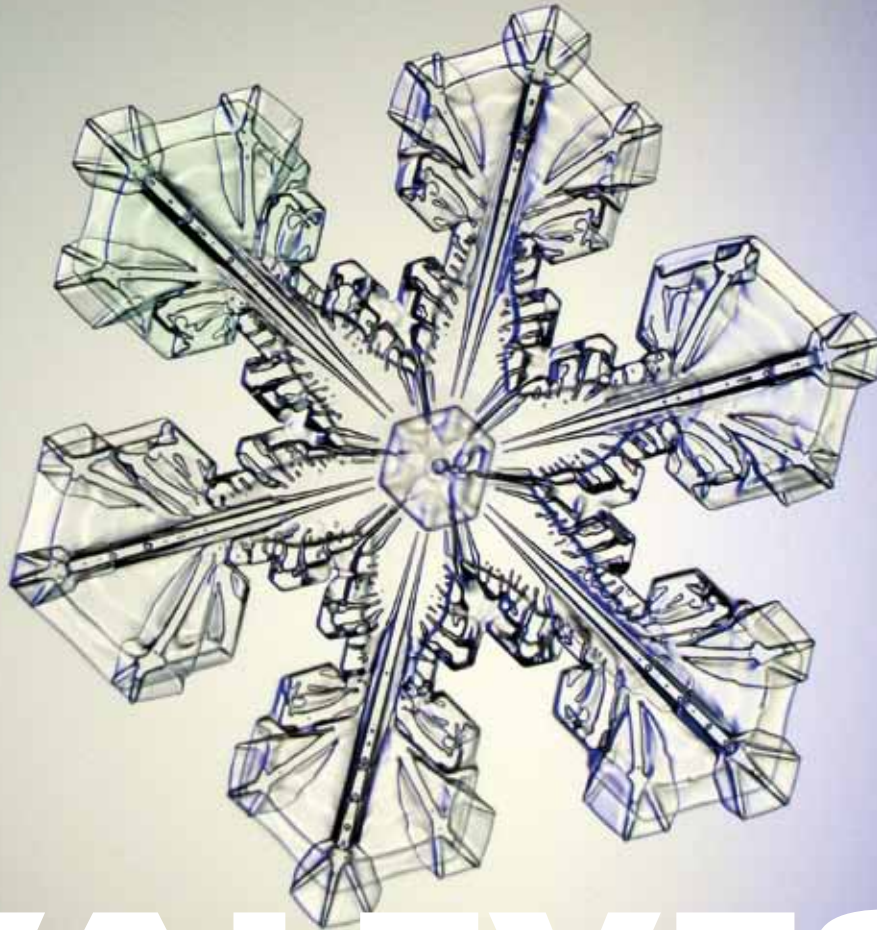
Kitkanmittauslaitteet ja valokuvat apuna

Aalto-yliopiston kitkanmittauslaite soveltuu hyvin liukauden mittaamiseen tasaisilta pinnoilta. Mittauslaite ei sovellu kohteisiin, missä lunta on päässyt kertymään väylän pintaan paljon. Mittauslaite antaa hyvän yleiskuvan väylän tilasta. Väylän pinta saattaa olla pitävä lähes kaikkialta, mutta siinä saattaa olla pieni kohta, joka aiheuttaa vaaratilanteen. Mittalaitteella voidaan todeta kuitenkin verraten pienen alueen osalta väylän kunto. Aalto-yliopiston käyttämä mittauslaite kuvaa mittaustapansa takia paremmin polkupyörän ja mopon käyttäytymistä kuin jalankulkijan. Työterveyslaitoksen kitkanmittauslaitteella tehdyt mittaukset antoivat paremman kuvan jalankulkijan käyttäytymisestä erilaisissa keleissä.

Kevyen liikenteen väylien riittävän hoitolaadun määrittäminen valokuvien perusteella on vaikeaa siksi, että kuvista on erittäin hankala arvioida, kuinka paljon väylän pinnassa todellisuudessa on hiekoitusmateriaalia. Kuvien avulla voidaan kuitenkin määrittää erilaisia kelejä, jotka edellyttävät tietynlaisia hoitotoimenpiteitä (taulukko 1). Valokuvien perusteella onnistuttiin kehittämään menetelmä, millä voidaan jatkossa arvioida liukkaudentorjunnan riittävyys ilman kitkan mittamista. ■

Artikkeli perustuu kirjoittajan diplomityöhön *Kevyen liikenteen väylien liukkaudentorjunnan riittävyyden arvioinnin kehittäminen*. Diplomityö on tehty TKK:n Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunnassa 2010. Työn valvoja Terhi Pellinen, ohjaajat Jarkko Valtonen ja Ville Alatyppö. Kirjoittaja piti Talvitiöpäivillä 2012 aiheesta esitelmän.

PEKKA HONKAKOSKI



VALEVESI

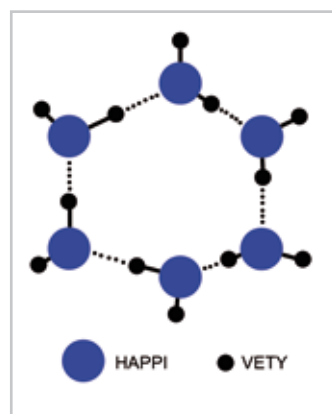
Lumikide aloittaa kasvunsa pienen pölyhiukkasen ympärille.

Vesi, lumi ja jää ovat meille jokapäiväisiä. Emme tavallisesti edes mieti, miksi lumikiteet ovat kuusikulmaisia tai miksi jää on liukasta. Harva on myöskään kuullut lumi- ja jääkiteiden pinnalla olevasta valevedestä.

Filosofi **Hang Ying** ihmetteli Kiinassa vuonna 135 ennen ajanlaskumme alkua: "Miksi lumen kukkasat ovat aina kuusikärkisiä, kun kasvien kukkasat ovat yleensä viisikärkisiä?". Meni kaksituhatta vuotta, kunnes asia selvisi Englannissa Nobel palkitussa laboratoriossa. Kuusi vesimolekyyliä lukitsee toisensa kuusikulmaiseksi renkaaksi.

Pölyn ympärille

Lumipilvessä vesihöyry alkaa kiteytyä siitepöly- tai nokkhiukkasen, mutta useimmin Saharasta ilmakehään



Jää- ja lumikiteessä on kuusi vesimolekyyliä (H₂O) lukittuina toisiinsa.

nousseen savihiukkasen ympärille. Kun pakkasta on 0 ... -4 astetta syntyy vaakatasossa levymäisiä lumikiteitä. Pakkasen kiristyessä -4 ... -11 asteeseen täysin samoista aineksista syntyy pystysuoria neulamaisia lumikiteitä. Erikoista? Lämpötilan laskiessa -11 ... -22 asteeseen kiteiden kasvuun vaihtuu vielä kerran, ja syntyy kuusihaaraisia meidän yleisimmin tuntemiamme kauniita lumikiteitä. Pakkasen kiristyessä alle -22 asteen syntyy vain pieniä tappeja ja epäsäännöllisiä lumikiteitä. Kummallista?

Valevesi

Lumikiteiden kasvuun vaihtelu oli pitkään arvoitus. Sitten selvisi, että jää- ja lumikiteiden pinnalla on ohut valevesikerros (Quasi Liquid Layer, QLL). Se ei ole tavallista vettä. Valeveden taitekerros, viskositeetti ja muutkin

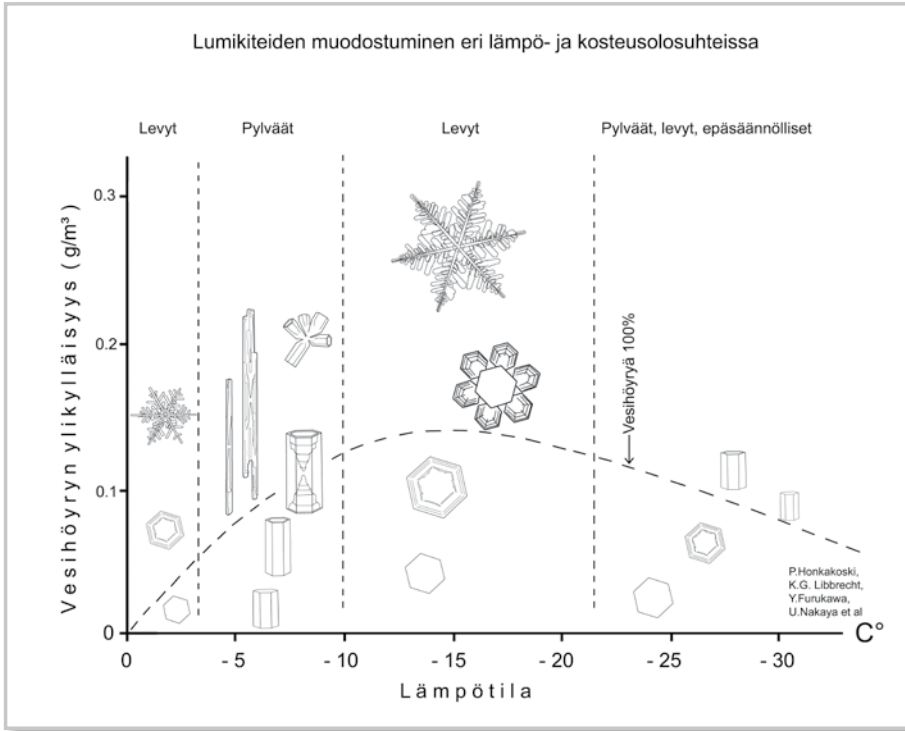
ominaisuudet poikkeavat jonkin verran tavallisen veden arvoista. Kunnollista jäätäkin se ei ole. Se tiedetään, että jääkiteen pinnalla oleva valevesikerros ohenee, kun pakkanen kiristyy.

Salaisuus ratkeaa

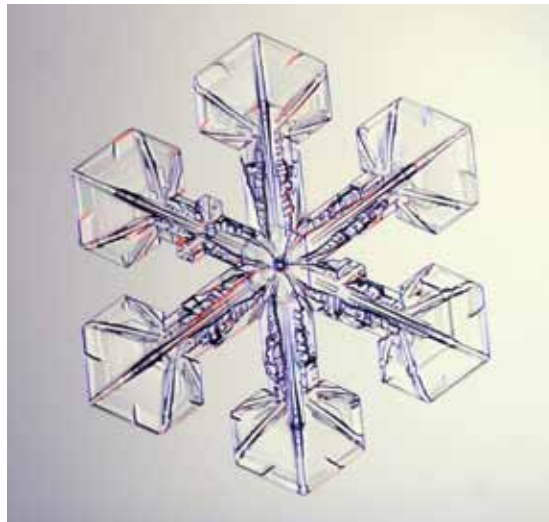
Muuntajan ja sähkömoottorin idean keksijä **Michael Faraday** (1791–1867) huomasi, että jos vesi koskettaa jäätä yhdeltä sivulta se ei jäähtynyt. Jos vesi kosketti jäätä kahdelta sivulta, se jäätyi vaikka lämpötila oli sama. Erikoista? Näin Michael Faraday tuli aloittaneeksi palapelin, jota on yritetty koota jo toistasataa vuotta.

Jääkide on kuin kuusikulmainen pölkky. Saatiin selville, että valevesi ohenee eri tahtia kuusikulmaisen jääkiteen sivuilla kuin päällä. Kun pakkasta on 0 ... -4 astetta, valeveden taitekerros on vähän paksummin jääkiteen sivuseinien pinnalla

Lumikiteet voivat kasvaa nopeasti terävinä reunoina.



Samoista aineksista kasvaa levymäisiä tai pylväsmäisiä lumikiteitä. Maailman tiedemiehet eivät tiedä vielä kukaan tarkalleen, miksi lumikiteiden kasvuun vaihtuu juuri kaavion osoittamissa lämpötiloissa.



Yksittäiset neulamaiset lumikiteet ovat harvinaisia. Tässä yksi viidestä Suomessa valokuvattua. Aikoinaan saatiin Japanissa valokuvattua yksi tällainen kymmenen havaintovuoden aikana.

Kaunis kuusisakarainen lumikide lensi pilvessä olosuhteisiin, jossa käsivarret alkoivat kasvaa levyiksi.

Jää on liukasta, koska sen pinnalla on vaelettä.



kuin kiteen päällä. Silloin jääkiteet kasvavat nopeammin sivusuuntaan.

-4... -11 asteessa valevesikerrokset ohentuvat. Jääkiteen päällä valevesikerros ohenee vain yhden tai kahden vesimolekyylikerroksen paksuiseksi, ja jostakin välistä pilkistää tavallista jäätä. Silloin jääkiteen pääty tulee ahneeksi ilmassa olevalle vesihöyrylle, ja jääkide kasvaa pystysuorassa suunnassa neulamaiseksi.

-11... -22 asteessa valevesikerros katoaa jääkiteen päädystä ja pystysuora kasvu pysähtyy. Sen sijaan nyt jääkiteen sivuilla valevesi ohenee yhden tai kahden vesimolekyylikerroksen paksuiseksi. Jostain valeveden välistä pilkistää tavallista jäätä. Nyt jääkide on ahne vesihöyrylle sivusuunnassa, ja syntyy suuria

ja kauniita kuusihaaraisia jääkiteitä. Juuri niitä, minkälaisiksi lapsemme ne useimmiten piirtävät.

Kylmemmässä kuin -22 asteen pakkasessa valevettä ei ole juurikaan jääkiteen pinoilla. Syntyy pieniä ja epäsäännöllisiä jääkiteitä. Nyt esitettiin, että yli 200 vuoden ikäinen palapeli on valmis.

Jotain on pielessä

Vuonna 2008 huomattiin Yhdysvalloissa, että jotain on pielessä. Uusilla laitteilla tehtyjen tarkkojen mittausten mukaan jääkiteiden sivujen erilaiset kasvunopeudet eivät selitä kokonaan taivaalta tipuvien lumikiteiden muotoja. Mittausten mukaan lumikiteiden pitäisi olla paljon pienempiä ja paksumpia, kuin minkälaisina ne satavat luoksemme.



Valevesi on mukana kaikessa, missä jää ja lumi koskettaa toista pintaa.



Kun valevesikerros paksunee, tuulilasin raaputtaminen on helppoa.



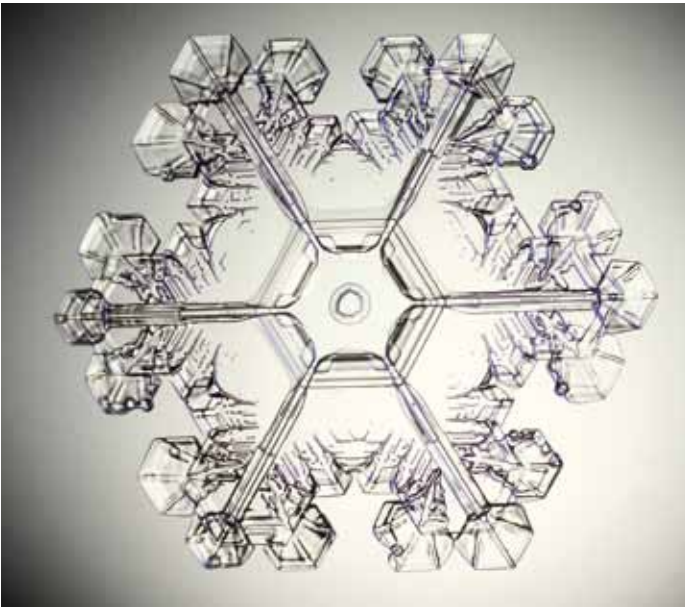
Pakkasella vesi voi siirtyä paikasta toiseen valevesipintoja pitkin. Tapahtuu rapautumista ilman näkyvää vettä.



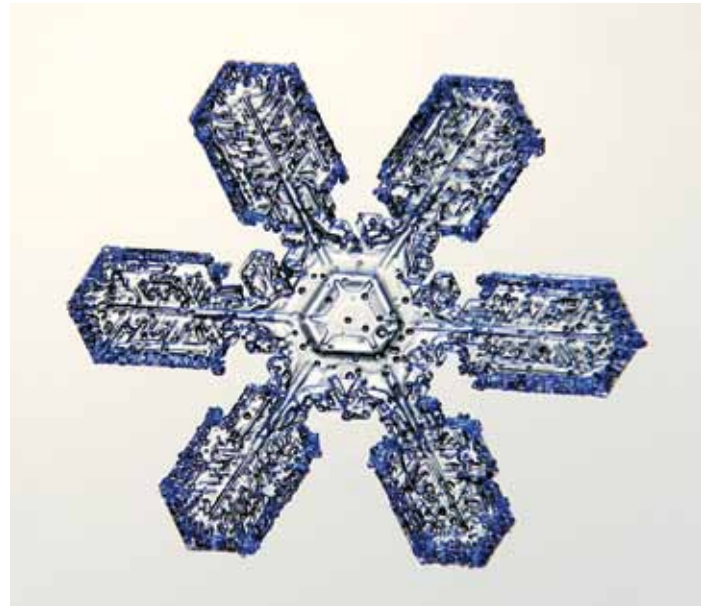
Kun pakkasen kiristyy, valevesikerrokset ohentuvat ja suksi luistaa huonosti. Naparetkeilijät kertovat, että kovassa pakkasessa tuntuu kuin hiihtäisi hiekalla.



Ennen luultiin, että ainoastaan paine sulattaa jään luistimen alla. Nykyisin tiedetään, että luistin liittää valevesikerroksen päällä.



Kuusisakarainen levymäinen lumikide



Lumikide on lentänyt pilvessä alijäähtyneeseen veteen. Pienet pyöreät vesipisararat ovat jäätyneet silmänräpäyksessä lumikiteen sarkoihin kiinni.



Kuvassa on kaksi lumikidettä yhdessä. Kun useita, usein kymmeniä tai satoja, lumikiteitä takertuu toisiinsa, silloin puhutaan lumihitaleista.



Pylväsmäinen lumikide. Sen sisällä on pikarimaiset tyhjät ontelot.

Nyt esitettiin, että lumikiteiden reunat voisivatkin kasvaa nopeasti veitsenterävinä reunoina (knife edge hypothesis). Asiaa ei ole vielä kunnolla selvitetty.

Monessa mukana

Valevesi on monessa mukana. Auton renkaat ja kengät tarttuvat paremmin kylmään jähän kuin lämpimämpään. Jää on sitä helpompaa raaputtaa irti auton tuulilasista, mitä paksumpi valevesikerros on. Kun pakkaneen kiristyy, valevesi ohenee ja suksien luis-

taminen huononee. Naparetkelijät kertovat, että tuntuu aivan kuin hiihtäisi hiekalla. Vanhoissa fysiikan kirjoissa kerrotaan, että luistimen terä sulattaa paineella alla olevan jään, ja terä luistaa sulaneen vesikerroksen päällä. Todellisuudessa kyse on valevesikerroksen, liikekitkan ja paineen yhteisvaikutuksesta.

Rapautuminen

Valevesi voi siirtyä paikasta toiseen alle nollan asteen lämpötilassa. Siksi eri kohteissa, jotka ovat tekemisissä



Pylväsmäisesti kasvanut lumikide on lentänyt pilvessä olosuhteisiin, jossa sen kasvusuunta on vaihtunut. Se on saanut sivuilleen komeat käsivarret. Tämä harvinainen lumikide näyttää avaruusasemalta.

jään kanssa, voi tapahtua yllättävää rapautumista, vaikka silmämääräisesti missään ei näy siirtyvää vettä.

Salama

Kun kesällä salama välähtää, on valesi asiassa mukana. Ukkospilvessä ylösnousevat lumikiteet hankautuvat alas tuleviin jääraakeisiin. Varaukset siirtyvät näissä törmäyksissä kiteiden valesipintoja pitkin toistaiseksi tuntemattomalla tavalla.

Otsonikato

Otsonikato on jokaiselle tuttu. Keväisin maapallon napa-

alueilla maata suojaava otsonikerros ohenee. Kloorin tapaiset aineet katalysoivat korkealla ilmakehässä otsonin hajoamista. Kemistit etsivät pitkään kattilaa, missä nämä reaktiot tapahtuvat, koska osa niistä vaatii vettä. Lopulta paljastui, että riittävän iso kattila on napa-alueiden pilvien lumikiteet ja niiden valesikerros.

Kahta laatua

Tätä artikkelia kirjoittaessa kuuluu Japanista yllättäviä uutisia. Jääkiteiden pinta on yllättänyt tutkijat jälleen keran. Valesi onkin olemassa kahta erilaista laatua. Alfa-

valesi (α QLL) muodostuu erillisistä pisaroista. Beetavalesi (β QLL) muodostaa yhtenäisen kerroksen. Alfa- ja beetavalesi ovat erinäköisiä ja ne toimivat eri tavalla jääkiteen pinnalla. Muutoslämpötilatkin ovat kummallisia. Tätä uutta ja yllättävää asiaa eivät tiedä maailmassa vielä muut kuin pieni tutkijoiden joukko,

sekä Suomessa Tie ja Liikenne -lehden lukijat. Japanilainen tutkija sanookin, että todellisuus näyttää olevan tarua ihmeellisempää.

On merkillistä, ettemme vielä tiedä tarkasti, miten lumi ja jää käyttäytyy lähellä sulamispistettä. Palapeli ei ole vielä valmis. ■

Maailman hienoimpia Suomessa kuvattuja lumikiteitä voit nähdä:
www.iisalmenkameraseura.net > Galleria
 > Jäsenten kuvat > Pekka Honkakoski

Jokainen lumikide lentää pilvessä omaa rataansa. Radan kosteus ja lämpötila vaihtelevat yksilöllisesti. Siksi ei ole olemassa kahta aivan täysin samanlaista lumikidettä. Atomitasolla asti maailmankaikkeuden ikä ei riitä kahteen täysin samanlaiseen lumikiteeseen.



OLAVI PAKARINEN

Maamme tiestöstä valtaosa koostui vielä itsenäisyyden ensi vuosikymmeninä rakentamattomista teistä. Vanhoja kulkuväyliä oli pidetty jonkinlaisessa ajokunnossa kesäaikaan. Talvisin kuljettiin paljon myös soitten ja järvien yli johtavia vanhoja talviteitä.



OTTO WAHLGREN

Valtatie 5:n reuna on pahasti pettänyt Mikkelistä Pertunmaan kautta Heinolaan menossa olleen linja-auton alla.

Kelirikon torjuntaa 1900-luvulla

Teitten kunnossapidosta vastasivat talonpojat nimismiesten valvonnassa vuoteen 1921 asti, jolloin yleiset tiet siirrettiin valtion hoitoon Tie- ja vesirakennusten Ylihallitukselle.

1920-luvun alkuvuosiin teitä kuljettiin jalkaisin, polkupyörillä ja hevosajoneuvoilla. Autoja oli kulkenut Suomen

teillä kesäisin 1900-luvun alusta vähäinen määrä. Kevään- ja syksyn kelirikosta ei liene ollut haittaa, koskapa esimerkiksi vuonna 1917 Tie- ja vesirakennusten Ylihallituksen antamissa tien hoito-ohjeissa ei mainita kelirikkoa. Autojen määrän lisääntymisestä jouduttiin keväisin vaikeuksiin.

1922 rekisteröitiin autot ensi kerran, niitä oli silloin 1.754 kpl. Määrä lisääntyi nopeasti, kaksi vuotta myöhemmin autoja oli jo 6.678 kpl ja 1930 34.781 kpl. Teiden hoitoa piti tehostaa.

Tie- ja vesirakennushallitus (TVH) perustettiin 1925. TVH:ssä ja tiepiireissä johtotehtävissä toimivat insinöörit sekä kentällä teiden hoidosta vastasivat tiemestarit apulaisinaan työnjohtajat sekä tievahdit.

Koska kelirikko oli jokavuotinen ongelma, annettiin sen torjumiseksi kentälle useita toisiaan täydentäviä ohjeita. Varsinaisia menetelmiä ei ollut monia. Tienpinnan kuivumisen jälkeen levitettiin tielle uutta soraa. Niinpä ohjeet koskivat vain tien pinnan puhdistusta ennen sorastusta.

Loan heittoa ja hevosen paskan kalavitusta

Viereisestä kuvasta ilmenee, miten hevosten ja autojen määrät kehittyivät Suomessa

1900-luvulla. Hevosten lukumäärän perusteella ko aikana voi kuvitella myös niiden jäätösten määrän olleen sen mukainen.

Sanapari "loan heitto" ei ole kaukaa haettu, vaan se on ollut ensimmäinen toimenpide yleisillä teillä roudan alkessa sulaa, samoin ennen tien syyskunnostusta. Ensimmäiset vihjeet oli saatu ruotsalaiselta maanteiden rakentajalta 1914. Niiden mukaan maanviljelijät ostivat "teliejua" peltojen lannoitteeksi.

Vuonna 1925 kotimaisissa ohjeissa sanottiin: "Tien pinta on edullista puhdistaa keväisin ja syksyisin loasta sen ollessa sopivan kosteaa. Talvisin tielle kertynyt hevosen lanta ja muu roska tulee poistaa viimeisillä jääkeleillä. Loan voi siirtää lanalla tien reunaan, josta se heitetään raviojan taakse tarpeeksi kauas."

1927 annetuissa ohjeissa käsketään poistamaan loka myös tiessä olevista syvennyksistä huolellisesti. Vuonna 1952 painetussa tienraken-



Autojen ja hevosten määrää Suomessa kuvaavat käyrät kohtasivat 1960-luvulle tultaessa. Tuolloin molempia oli noin 250.000.

nuksen oppikirjassa perustellaan puhdistamisen tärkeyttä: "Hevoslenlanta, tielle kariseet heinät ja oljet ym. lika vähentävät kulutuskerroksen sitomiskykyä, liejuuntuvat sateella ja pölyävät kuivala säällä. Liittyen pitkin vuotata tapahtuvaan jätösten poistamiseen tieltä tievahtia kutsuttiin nimellä "hevoslen paskan kalavittaja."

Tiemiesten kertomaa

Tiemuseotoiminnan alkaessa 1970-luvulla, aloitettiin tieperinteiden tallentaminen eläkeläisiä haastattelemalla. Mikkelin tiepiirissä tekemistäni haastatteluista seitsemässä oli kelirikkoasiaa.

Kirves ja lapio työvälleinä

Heinäveden kirkonkylän ja Varkauden kauppalan välillä 1930-luvulla linja-auto viipyi

kelirikkoaikana 50 km:n matkalla noin kuusi tuntia. Jotta auto yleensä pääsi läpi, lähetti tiemestari **Eino Huttunen** kirveen ja lapion kanssa kaksi miestä autoon mukaan. Tarvittaessa he ottivat tien vierestä rankoja raiteisiin ja lapioivat maata päälle.

Loputonta soranajoa

Keväällä 1937 ajatti **Eemil Matilainen** viidellä hevosella soraa valtatie 5:llä kaksi viikkoa 20 kilometrin matkalle. Kun oli päästy perille, piti alkaa sama uudelleen.

Kiviä ja havuja raiteisiin

Savonlinnan tiemestaripiirissä työskennellyt **Oskar Leskinen** kertoi, että raiteita täytettiin kiviaidoista ja raunioista otetuilla kivillä sillä seurauksella, että kesällä lanattaessa lana sen kun pomppi kiveltä kivelle. Haittaa oli siitäkin kun

raiteet täytettiin havuilla. kesällä havujen rankoja nousi pystyyn, niitä piti sitä mukaa katkoa vesurilla.

Autonkuljettaja **Esko Saksa** kolasi ja kuljetti pois vielä 1950-luvun taitteessa apumiehensä kanssa muutaman autokuorman keväisin hevoslen lantaa Rantasalmen kirkonkylältä.

Mauri Koponen oli kaivellut keväällä 1934 muutaman kaverinsa kanssa 14-vuotiaana ojannoveroita tiellä olevista lätäköistä. (Ojannovero on lapion kärjellä tien poikisuuntaan kaivettu oja. Syvyydeltään se voi olla vain muutamia senttejä, kunhan lätäkkö tyhjenee sitä myöten.)

Börje Appelroth joutui 1950-luvulla Mikkelin tiepiirin herroja kelirikko aikaan kuskaessaan melkein pä säännöllisesti vaihtamaan renkaan 2.000 kilometrin välein. Joku herroista kysäisi aina lähtiesämme: "Täytyykö 2.000 km

tällä matkalla?"

Otto Wahlgren toimi aluepäällikkönä Mikkelin piirissä 1950-luvulla. Sinä aikana Mikkelin-Heinola väli, noin 100 km, oli joinain keväänä kuukauden päivät ajokiellossa, vain maitoautojen kulkeminen pyrittiin varmistamaan. ■

Lähteet:

Tie- ja vesirakennusten Ylihallitus: Yleiset tiet, tutkimus, rakentaminen ja kunnossapito 1917.

W.O. Lille: Maa-, tie-, vesi- ja siltarakennukset 1921.

J. Miettinen: Maantien kunnossapito 1925.

Arvo Lönnroth: Tiekäsikirja 1927. K.F. Lehtola: Tienrakennus 1952.

Haastattelut:

Työnjohtaja Tauno Kotilainen (s. 1898) Kunnossapitotyöntekijä Eemil Matilainen (s. 1901)

Työnjohtaja Oskar Leskinen (s. 1902) Kuorma-autonkuljettaja Esko Saksa (s. 1913)

Työnjohtaja Mauri Koponen (s. 1920) Henkilöautonkuljettaja Börje Appelroth (s. 1920)

Maanviljelijä Olavi Riepponen (s. 1926) Professori Otto Wahlgren (s. 1927)

Tulevaisuuden luotettavat pölynsidontaratkaisut



TETRA:n kalsiumkloridi - CCRoad sitoo pölyn tehokkaasti

Pölynsidonta on tärkeä osa tiestön kunnossapitoa. Sillä parannetaan ajamisen turvallisuutta ja luodaan puitteet terveelliselle ja viihtyisälle ympäristölle. TETRA Chemicals on vuosikymmenten kokemuksellaan kehittänyt tulevaisuuden kalsiumkloridituotteet teiden ympärivuotiseen kunnossapitoon.



www.tetrachemicals.fi

PEKKA RYTYLÄ

Kiinalainen juttu

Idän jättiläinen on lännessä outo ja tuntematon ja kiinnostaa siksi. Kiina on monessa suhteessa – myös moottoriteissään – kuin USA, samankokoinen, vaikkakin väkiluvultaan yli nelinkertainen. Vanha traditio ja luja hallinto toimivat alustana nousussa maailman mahtavimmaksi.

Kiina suhteessa Eurooppaan ja USA:han (2008)

	Kiina	EU-27	USA
Väkiluku milj.	1.335	500	307
Pinta-ala 1.000 km ²	9.597	4.414	9.627
BKT mrd. €	3.574	11.787	10.123
Moottoriteitä km	41.000+	66.700	n. 90.000

Kiina on USA:n kokoinen maa ja yhtä tiheästi asuttu kuin Eurooppa. BKT on kolmannes EU:sta ja USA:sta, mutta kasvaa nopeasti, 8 % vuodessa. Uusimmat arviot kertovat, että 2012 se olisi jo lähes 8.000 mrd. euroa. Kilpikumppanit ohitettaneen lähivuosina.

Kiinalla on 14 rajanaapurua, vastapäivään luetellen Pohjois-Korea, Venäjä, Mongolia, Kazakstan, Kirgisia, Tadzikistan, Afganistan, Pakistan, Intia, Nepal, Bhutan, Burma, Laos ja Vietnam.

Lännen seurailija

Tekniikan alalla Kiina ei luo uutta, vaan jäljittelee länsimaailmaa. ”Erityisesti alle 40-vuotiaat eivät peitä länsimaita kohtaan tuntemaansa ihailua. Kaikki mikä on länsimaista, ja erityisesti amerikkalaisista, on ihanaa. – May I practise my English with you? (Jakobsson 1989)”

Vesterinen (1988) selvittää taustaa: ”Maapallolla on ollut muutamia vanhoja ja erinomaisen voimakkaita kulttuurikeskuksia. Yksi niistä on jo



Koska kirjoittaja ei ole käynyt Kiinassa, niin laitetaan tähän alkuun kiinalainen lohikäärme, kiva vekkuli, ilon ja onnen tuoja (Radio86 Suomi).

vuosituhansia ollut Kiina. Kiinalaisia keksintöjä ovat ruuti, paperi, silmälasit ja kompassi. Irtokirjasimilla painatus on tullut Koreasta kiinalaisten välittämänä. Koko rokokooajan taidekäsityö tyylihuonekaluista porsliinivalmistukseen on opittu samaan aikaan kuin kaupankäynti vilkastui Kiinan kanssa. Voidaan kysyä, miksi kiinalaisista ei tullut maailman johtavaa kansaa. Miksi tämän aseman ottivat länsimaat? Kun asiaa tiedusteltiin kerran **Albert Einsteinilta**, hän vastasi seuraavasti: – Lännen luonnontieteiden kehitys pohjautuu kahteen tärkeään saavutukseen, muodolliseen logiikkaan, jonka keksivät kreikkalaiset filosofit, ja kausaalisuhteiden selvittämiseen kokeilla, mikä on renessanssin ansio. Mielestäni ei ole ihmeellistä, etteivät Kiinan viisaat astuneet tätä askelta. Hämmästyttävää on, että keksinnöt yleensä on tehty!”

Kolumbus arvasi, että jos lähtee länteen, niin tulee itään. **Newtonista** alkanut tieteen ja teknologian kehitys otti asteittain pallon ihmisen haltuun. Ihminen asettui taloksi tähdelleen. Vaatteet ja talot suojaavat kylmältä. Voimakoneet antavat jättiläisen muskelit. Liikennevälineillä saamme pitkät jalat ja sii-

vet. Telekommunikaatio antaa tarkat silmät ja korvat etähävainnointiin. Tietokoneesta olemme saaneet superaivot. Kulttuuri antaa vielä tähtitunteekin. Lyhyesti sanoen tekniikan kehitys on siinä määrin tiukkaa teoriaa (Newton) ja rämäpäistä kokeilunhalua (Kolumbus), että se ylittää Kiinan hienon perhe- ja klaanikulttuurin mahdollisuudet.

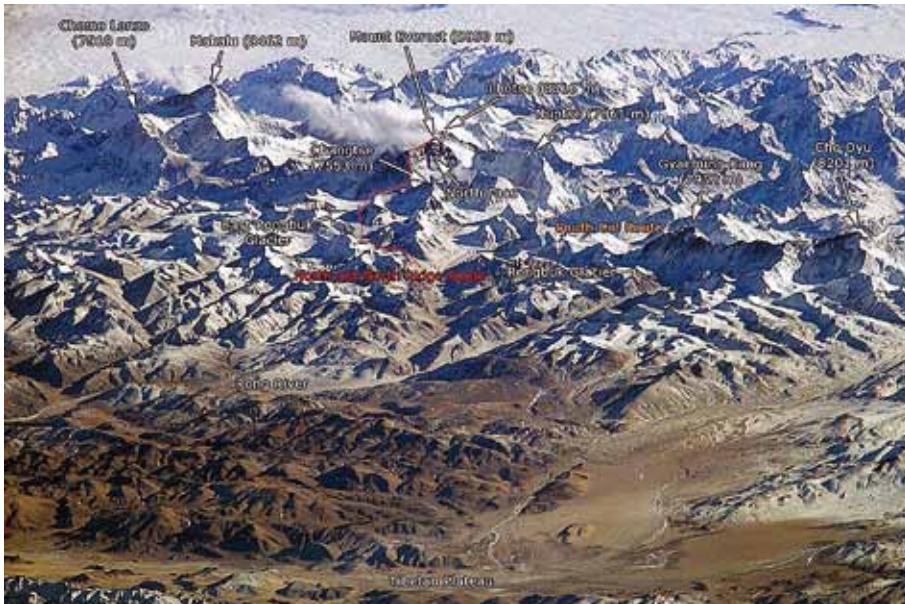
Luonto

Kiinan ilmasto ja kasvillisuus on hyvin vaihtelevaa. Beijingissä eli Pekingissä ilman lämpötila voi olla nollassa, mutta etelässä Hainanin saarella veden lämpötila voi olla samaan aikaan yli 25 celsiusastetta. Varsinkin Etelä- ja Itä-Kiinassa on paljon lehtimetsää ja ilmasto voi olla hyvinkin lämmin. Siellä kasvatetaan maan päälintarviketta riisiä; etelässä märkä- ja pohjoisessa kuivaviljelyynä. Sitten on vielä Himalaja ja vuoristo-olosuhteet erikseen.

Himalajan jättimäinen vuoristo sijaitsee suurimmaksi osaksi Kiinan alueella. Jotkut asuvat 4.000 metrin korkeudessa maailman suurimmalla ylängöllä Tiibetissä. Heidän tärkein eläimensä on jakki, joka on sopeutunut elämään korkealla. Myös harvinaisen



Kiinan kartta paljastaa Tiibetin ylängön valtavan koon. Kiina on kuin nykyinen esikuvansa Yhdysvallat: suuri tyhjä maa, jossa asutus idässä.



Mount Everest Kiinan puolelta katsottuna.

lumileopardin voi nähdä vuoristossa. Himalaja toimii valtavana luonnon esteenä. Trooppiset Etelä-Aasian sateet satavat Himalajan etelärinteille eivätkä tule Himalajan pohjoispuolelle saakka. Himalajan pohjoispuolella puhaltavat ankarat Jäämereltä asti tulevat tuulet, jotka puolestaan eivät tule eteläpuolelle.

Maailman korkein vuori Mount Everest (8.848 m) sijaitsee Nepalin ja Kiinan rajalla. Toiseksi korkein on Mt Godwin Austen eli paremmin tunnettu nimellä K2 (8.611 m) Kiinan ja Pakistanin rajalla. Tälle kauniille vuorelle yrittävistä mainitaan joka neljännen saavan surmansa. Kiinassa on myös joitakin syväköljä kuten Turfan, joka sijaitsee 154 metriä merenpinnan alapuolella.

Suurin joki on Yangzi, maailman kolmanneksi pisin, 6.300 kilometriä, ja maailman syvin, enimmillään 183 metriä. Joskus sitä on sanottu Kiinan pääkaduksi, koska se toimii myös merkittävänä liikenneväylänä. Yangzin monista sivujoista suurin on Han, joka yhdistyy siihen Wuhanin kaupungin kohdalla. Muut Kiinan suurimmat joet ovat Keltainen joki (Huang He) ja Län-sijoki (Xi Jiang).

Kiinassa asuu erittäin harvinaisia isopandoja Sichuanin metsissä. Nämä pandat esiintyvät myös Maailman

Luonnonsäätiön tunnuksena. Sichuan on yksi Kiinan suurimmista maakunnista, pääkaupunkinaan Chengdu, noin 3 miljoonaa asukasta. Sichuanissa on ryhdytty suojelemaan isopandaa, niin että niiden asuttamien metsien rajoja vartioivat yötä päivää vapaaehtoiset. Muita Kiinan harvinaisia eläimiä ovat Yangzissa esiintyvä kiinanajokidelfiini ja kiinanalligaattori sekä villikameli.



Sichuanin metsien isopanda WWF:n logossa on koko maailman lemmikki.

Konfutselaisen etiikan maa

Kiinaa hallitaan kuuliaisuudella. Konfutselaista etiikkaa tutkitaan kaikkialla Itä-Aasiassa kuin Raamattua lännessä. Teoksessaan Mestari Kungin

keskustelut **Kung Fu-tse** sanoo: "Elämän valtasuonia ovat hallitsija ja ministerit, isä ja poika, mies ja vaimo, vanhemmat ja nuoremmat veljet sekä ystävykset oikeissa suhteissa. Kun isä on elossa, on tarkattava hänen tahtoaan. Kun isää ei enää ole, on tarkattava hänen vaellustaan. Sitä, joka ei kolmeen vuoteen poikkea isänsä poluilta, voidaan sanoa vanhempiaan kunnioittavaksi".

Kung Fu-tse eli Mestari Kong eli 551–479 eKr. Konfutselaisuus on enemmän moraali- ja yhteiskuntafilosofia kuin uskonto. Konfutselaisuus oli Kiinan johtava aate noin kahdentuhannen vuoden ajan. Kungfutse syntyi ylhäisöperheeseen Lu-valtiossa nykyisen Shandongin maakunnan alueella. Kotikaupunki on nykyisin nimeltään ja suosittu nähtävyyksiä Kungfutsen syntymän ahtain suku oli köyhtynyt, ten hän joutui jo nuorena töihin. Kungfutse avioitu 19-vuotiaana, ja hänelle syntyi poika ja tytär.

22-vuotiaana Kungfutse päätti ryhtyä opettajaksi. Hän opetti runoutta, historiaa, musiikkia ja tapasäännöksiä. Hänen

maineensa levisi nopeasti laajalle ja kaikkiaan hänelle keriyi 3.000 oppilasta. 50-vuotiaana hänet määrättiin erään kaupungin käskynhaltijaksi kotivaltiossaan. Lopulta hän yleni Lu-valtion apulaisministeriksi ja nosti työllään sen kukoistukseen.

Kungfutsella ei ollut tarkoitus perustaa uskontoa, mutta myöhemmin konfutselaisuus saavutti osin uskonnon aseman. Siitä tuli virallinen valtionuskonto 100-luvulla eKr., minkä jälkeen sen arvo ja ajatusmaailma seremonioineen säilyivät aina 1900-luvulle saakka. Silloinen keisari uhrasi taivaalle ja paikallishallinnon virkamiehet paikallisille jumaluuksille. Kungfutsellekin uhrattiin, koska vainajien hengille piti tuoda uhrilahjoja. Kungfutsen kunniaksi pystytettiin jopa temppeleitä, mitä monet konfutselaiset oppineet pitivät aatteen vastaisena.

Harmonian tavoittelua

Konfutselainen elämäntavoitus antoi kiinalaiselle perinteelle lujuuutta ja kestävyyttä parintuhannen vuoden ajan. Kiinalaiset seurasivat tunnetusti kaikessa tarkoin määriteltäjä sääntöjä, joihin kuului paljon kumarteluja ja jäykkiä muotoja, kun taas vapaampaa elämää ja uusia tapoja pidettiin raakalaismaisina. Uusia ajatuksia hyväksyttiin vain silinä edellytyksellä, että ulkoiset muodot säilyivät entisellään. Perhe ja siitä laajentunut sukuklaani ovat olleet ratkaise-



Mestari Kong oppilaineen. Kivipiirros 1100-luvulta. Perinteiseen tapaan päähenkilö on kuvattu kookkaammaksi.

Kiinan hallintotapa

Kiinan poliittinen historia tunnetaan noin vuodesta 1600 eKr. Siinä on ollut hajaannuksen kausia ja jopa kymmenen kuningaskunnan ja viiden dynastian kausi 907–1279. Mutta enimmäkseen yksi keisari tai muu johtaja on hallinnut tätä suurta ja mahdollista maata. Tasavalta oli voimassa 1912–1949 ja kansantasavalta siitä alkaen.

Historian suurin nimi on **Mao Zedong**, lempinimeltään Tse-Tung (1893–1976), sotilas ja poliitikko, joka kehitti maolaisuutena tunnetun opin ja kommunistisen suuntauksen. Mao oli maanviljelijäperheestä Guangzhoun eli Kantonin vauraalta alueelta. Kiinan kommunistisen puolueen puheenjohtajana Mao johti kommunistit voittoon Kiinan sisällissodassa, ja perusti 1.10.1949 Kiinan kansantasavallan, jota johti suvereenisti kuolemaansa saakka.

Maon Punainen kirja sisältää paljon käyttökelpoisia aja-



Mao Zedong, Kiinan toinen suuri johtaja ja opettaja.

uksia kenelle tahansa. Ote- taanpa esimerkki vuodelta 1934: *”Tehtävien asettaminen ei riitä, meidän on ratkaistava myös kysymys niiden toteuttamistavoista. Jos tehtävämme on joen ylittäminen, emme voi ylittää sitä ilman siltaa tai venettä. Ellei ratkaista kysymystä menetelmästä, tehtävästä puhumisen on hyödytöntä”*. Vuonna 1955, oltuaan vallassa jo useita vuosia, hän kirjoitti: *”Kiina on suuri maa, mutta se on yhä hyvin köyhä. Kiinan vaurastuttamiseen menee useita vuosikymmeniä. Vielä sittenkin meidän on noudatettava ahkeruuden ja säästäväisyyden periaatetta”*.

Vuonna 1949 tappiolle jäänyt Guomindang-puolueen johtaja **Chiang Kai-shek** vei Taiwanin saarelle valtion kultavarat ja kulttuuriaarteet. Tämä saari käyttää valtiona nimeä Kiinan tasavalta ja tunnetaan myös Formosana portugalilaisten antamalla nimellä, joka merkitsee kaunista saarta. Ei mikään turha maa ole sekään, Belgian kokoinen, ja asukkaita 23 miljoonaa. Alue on kiistanalainen, sillä Manner-Kiinan hallituksen mukaan Taiwan kuuluu kansantasavaltaan, kun taas Kiinan tasavalta katsoo Manner-Kiinan kuuluvan sille. Kummankaan valtion hallitus ei hyväksy, että muut maat tunnustaisivat kummankin itsenäiseksi valtioksi, koska tämä merkitsisi välillisesti toisen olemassaolon kieltämistä.

Kiinan kansantasavallan nykyinen presidentti **Hu Jintao** (sukunimi kirjoitetaan en-

sin) on tyypillinen nykyajan kiinalaisjohtaja, hyvin kasvatettu Pekingin teknillisen yliopiston diplomi-insinööri, puoluekoneen tuotos. Hu Jintao on alun perin vesirakennusinsinööri, jonka alku-ura kulki vesivoimaloiden rakennustöiden kautta. Hän on johtanut Kiinaa ilmeisen menestyksekkäästi vuodesta 2002 kolmessa virassa. Johtajan virkakaudet on rajoitettu kahteen 5-vuotiskauteen. Hu:n seuraajaksi lienee tulossa **Xi Jinping** syksyllä 2012.



Hu Jintao kommunistisen puolueen sihteerinä.



Hu Keskussotilaskomission puheenjohtajana.



Hu Kansantasavallan presidenttinä vierailulla Washingtonissa, kiinalaisten unelmamaassa.

van tärkeitä jatkumoa ja tradition kantajia.

Nykykiinalainen kommunismi voidaan liittää konfutselaisuuteen siten, että sekin korostaa ihmisten yhteiskunnallisia velvollisuuksia sekä uskollisuutta valtionjohtoa kohtaan, vaikkakin arvostelee arvojärjestystä ja miehistä ylivaltaa. Ns. kulttuurivallankumous (vuosina 1966–76) vastusti yhteiskunnan konfutselaisia piirteitä, kuten ehdontonta kuuliaisuutta valtionjoh-

dolle. Kiinan ns. uudistus- ja avautumispolitiikan alettua vuonna 1978 Kungfutsen arvostus on taas lisääntynyt.

Kiinalainen tavoittelee harmoniaa, kunnioittaa esivaltaa ja vanhempia ja asettuu sopuisasti omalle paikalleen. He ovat ihanteellista työvoimaa, eikö totta, ilmeisesti melko vähän taipuvaista radikaaleihin ajatuksiin ja toimiin, kapiinoista puhumattakaan. Kiina on ensi sijassa tehokas maatalousmaa, eikä valtavaa vä-

kilukua muuten voisi selittääkään. Kun kiinalaisia on alkanut enemmän näkyä Euroopassakin, monet ihastelevat heidän tapansa laittaa heti jotakin syötävää kasvaamaan, jos vain löytävät neliömetrinkin maapohjaa. Vuoden 2012 alussa raportoitiin, että nyt on sentään jo puolet kiinalaisista kaupunkilaisia.

Kiinasta tunnetaan erikoisia juttuja kuten naisten jalkojen sitominen ja valtaviin lohikäärmeiden käyttö kan-

sanjuhlissa. Tyttölasten jalkojen sitominen alkoi Tangdynastian aikana (618–906) aluksi yläluokan piirissä, josta levisi vähitellen alempiinkin kansankerroksiin. Tyttövauvan varpaat taivutettiin jalkaterien alle ja sidottiin tiukasti nyöreillä. Näin saatiin aikaan suippo ja siro jalka, tavoitemittana 12 cm. Kauneusihanne esti naisia liikkumasta erityisesti ulkotöissä ja sitoi heidät kotiin, mikä palveli enimmäkseen miehiä.



Länsimainen lohikäärme Pyhän Yrjön keihästyskohteen Venäjän vaakunassa.

Lopulta oli vaikea näittää tyttäreltä, jolla oli normaalit jalat. "Pari suuria, sitomattomia jalkoja pilaisi muuten täydellisen harmonian". Tapa loppui vasta keisarikunnan mukana 1912, ja kommunistit kielsivät sen lailla. – Hupaisaa todeta, että kiinattarien sirojen jalkojen muoto oli sama kuin ny-

kyajan naisväen 9-senttisten korkokenkien kärki. Ei mitään uutta auringon alla.

Lohikäärmettä pidetään länsimaissa Raamatun Ilmestyskirjan pohjalta paholaisen olomuotona. **Pyhä Yrjö** keihästää sitä hengiltä lukemattomissa patsaissa ja vaakunoissa. Kiinalaisille lohikäärme on ystävällinen, älykäs, energinen, leikkisä onnentuoja. Erikoisen otollista on syntyä lohikäärmeen vuonna, joka on aina kahdestoista. Lohikäärmeiden jättiläisversiot koristavat seiniä ja kulkevat mukana kansanjuhli-

Valtavien kaupunkien maa

On ymmärrettävää, että 1,3 miljardin asukkaan maassa, josta länsipuoli on vuoristoa, kasvaa suuria kaupunkeja. Sekä Beijing (Peking) että Shanghai ovat 20 miljoonan metropoleja. 10 miljoonan

luokassa ovat Guangzhou (Kanton), Shenzhen, Wuhan ja Tianjin. Beijingistä löytyvät pääkaupungin monumentit, joista tärkeimmät seremoniallinen Taivaallisen rauhan aukio ja keisariajan loiston Kielletty kaupunki.

Guangzhou on rikas entinen pääkaupunki, joka puhuu omaa kantonin kieltäkin. Kaupungissa pidetään tärkeitä messuja. Subtrooppisen ilmaston kesät ovat kuumia ja kosteita. Shanghai on Idän Pariisi, kosmopoliittinen satama- ja liikekaupunki. Eleganssi näkyy pukeutumisessakin. *"Harmaisiin housuihin ja valkoiseen paitaan sonnustautunut kuusikymppinen kiinalainen herrasmies, joka puhuu erinomaista brittienglantia, on todennäköisesti shanghai-lainen"*, Jakobsson (1989) tiivistää.

Wuhan on Yangzi- ja Hanjokien yhtymäkohdan tärkeä teollisuus- ja kauppakaupunki, useasta pienemmästä yh-

teen kasvanut. Muuten tylsänpuoleisessa kaupungissa harrastetaan jokiristeilyjä ja musiikkia. Muista kaupungeista mainittakoon vielä pohjoisen venäläisvaikutteinen Harbin, johon muutti aikoinaan miljoona valkovenäläistä bolshevikkeja pakoon. Tiibetin Lhasasta ajettiin buddhanuskoisten johtaja 14. **Dalai Lama** (Viisauden valta-meri) maanpakoon Intiaan 1960-luvulla.

Autokanta kasvaa kohisten

Kiinan autokannan arvioidaan yli kaksinkertaistuvan vuoteen 2020 mennessä. Silloin maan teillä liikkuu 200 miljoonaa ajoneuvoa. Kiinassa myytiin 2011 yli 14 miljoonaa autoa, joten Kiina on nousut maailman suurimmaksi automarkkinaksi Yhdysvaltojen ohi. Yhteensä Kiinassa oli virallisten tilastojen mukaan 2010 lopussa 76,2 miljoonaa autoa. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Suomen vuotuinen 100.000 auton myynti vastaa Kiinassa noin 25 miljoonaa, joten lähes samoissa ollaan.

Johtava autonvalmistaja on valtionmonopoli First Automobile Works (FAW), jonka tärkein kumppani on Saksan Volkswagen Audi Gruppe (VAG). Tyypillisin kiinalainen auto on VW Jetta eli porrasperä-Golf. Muita läntisiä isoja kumppaneita ovat GM ja Citroen. Kiinassa on myös kymmeniä omaperäisiä auto-tehtaita. Niiden laadusta mainitaan, että passiivinen turvallisuus ei vielä yllä lännen tasalla, vaan kiinalainen auto menee kolarissa melko lailla rusinaksi. Varmaan asia kohtuu nopeasti.

Moottoriteissä USA:n jäljillä

Kiina ei mitenkään salaa sitä, että pyrkii moottoritieverkostaan USA:n mittoihin. Esikuvana on Yhdysvaltojen Eisenhower System ja noin 90.000 kilometrin kokonaispituus. Urakasta oli valmiina noin puolet eli 41.000 km vuonna 2005, josta on uusinta ti-



Lohikäärmettä varustellaan uuden terästehtaan julkisivun onnensymboliksi (Metalliteknikka 2/2012).



Huang Pu -joen silta Shanghaissa.



Moottoriteiden perustekniikka on jenkkiperua, kuin-
kas muuten. Huomaa New
Jersey-tyypin betonikaide
ja kasvillisuutta sen päällä
häikäisyोजना.



Viitoitus on paitsi kiinaksi
myös englanniksi.

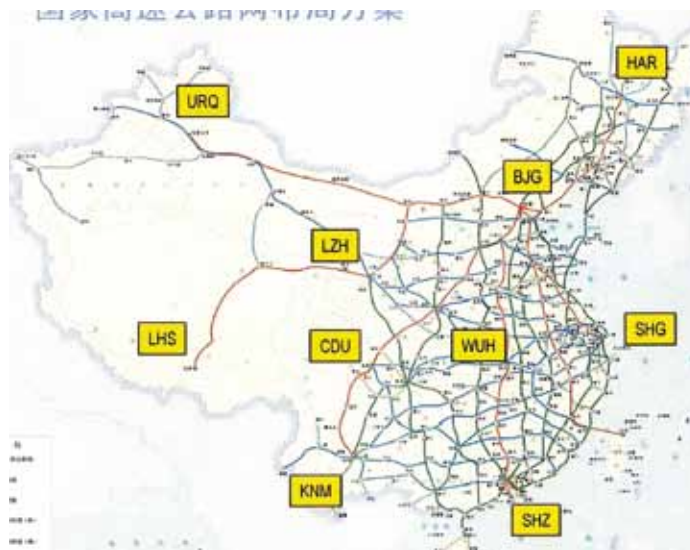
lastotietoa. Nyt oltaneen 50–
60.000:ssa kilometrissä.

Jättisillat

Kiinan asutus painottuu itään
Tyynen meren rantavyöhykkeelle,
jossa on paljon joki-
en suita ja syviä vuono-
lahtia. Niitä ylitetään silloilla,
joissa 30-40 km:n pituus on tavallista.
Sillat toteutetaan konses-
sioina yksityissektorin kans-
sa ja ovat yleensä maksullisia.
2012 siltojen pituusennätystä
pitää hallussaan 42 km:n silta

Quindaosta Huangdaoon Jia-
ozhoun lahden yli pohjoisella
itärannikolla Korean kohdalla.
Pituus ylittää USA:n Louisi-
anan Pontchartrain Causewayn
neljällä kilometrillä. Seuraa-
va pituusykkönen 46 km on
jo rakenteilla etelärannikolla
Guangdongista Hong Kongiin
ja Macaoon, ja valmistuu 2016.

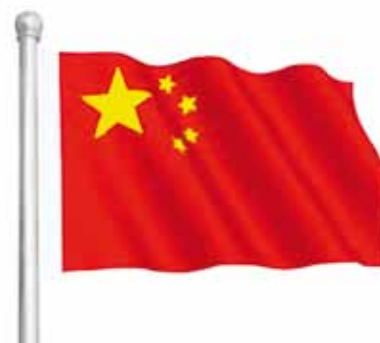
Kokemukset Kiinan ja Ja-
panin suursilloista ovat meil-
lekin tärkeitä, koska ne vievät
paljon keskustellut Suomen
etelä- ja länsiyhteydet lähem-



Kiinan moottoritieverkon tavoitteellinen kokonaissuunnitelma. Pääkaupunki Beijingin säteiverkko on merkitty punaisella. Koskahan Taiwanille päästään tieyhteydellä? Sinne on sentään toista sataa kilometriä.

Kartan paikannimet

- BJG Peking
- CDU Chengdu
- GZH Guangzhou
- HAR Harbin
- KNM Kunming
- LHS Lhasa
- LZH Lanzhou
- SHG Shanghai
- SHZ Shenzen
- URG Urumgi
- WUH Wuhan



Geely Shanghai autonäyttelyssä. Firman perustajan Li Shufun tiedetään ostaneen S-sarjan MB:n ja antaneen työväkensä kopioida joka osan ja koota niistä auton. Tuskinpa tuli kovin kummoista. MB:n idea perustuu nimittäin jokaisen osan tarkkoihin laatuksiteereihin.



Tulliasema kiinalaiseen tapaan (Perkkiö & al. 2010)



Kiinan ja maailman pisin silta ylittää Jiaozhoun lahden Etelä-Koreaa vastapäätä.



Jiaozhoun sillan parina toimivaa 10 km:n tunnelia avataan. Huomaa huoltotunneli ajoratojen välissä.



35,6 km pitkä Hangzhoun lahden silta on tyypillinen Kiinan uusi jättiläissilta. Kaupunki sijaitsee Shanghaiin eteläpuolella, ja silta yhdistää Shanghaiin Ningbon satamakaupunkiin. Silta valmistui 2008 ja maksoi 1,1 mrd. euroa.

Kiinalaiset rakentajina

Kiinalaiset käyttävät rakentamisaan paljon työvoimaa, mikä Suomessakin muistetaan jo 1. maailmansodan linnoitustöistä. Eurooppa sai kiinalaiseen toimintamalliin harvinaisen kurkistusaukon Puolan moottoritieohjelman Lodz – Varsova osuudella. Kiinalainen Covic voitti 2008 tiukassa kilpailussa kaksi osuutta, yhteensä 49 kilometriä 300 miljoonan euron hintaan, joka oli puolet GDDKiA:n arviosta. Suomalaisen mielestä hinta oli oikea, normaalit 6 miljoonaa kilometriltä, mutta Puolassa motarit maksavat tuplasti, koska asfalttikivikin tulee Skotlannista. Kilpailijat valittivat sydäntä särkevästi, mutta kaikki oli hallinnollisesti kohdallaan.

Kiinalaiset mobilisoivat paikalle tuhat rakentajaa, jotka täyttivät tienvarren kylät. Yöpuita väsättiin autohalliin, pankin yläkertaan ja huonekalukauppaan (Kause 2011). Yhteinen kieli oli jalkapallo. Vieraat ostivat kaikille sipsejä, jäätelöä ja virvokkeita ja sitten potkittiin. ”He olivat meidän kaikkien mielestä todella miellyttäviä, kohteliaita ja siistejä”, kuului puolalaiskommentti.

Syksyllä 2011 työmaa hiljenni. Yllätyksiä tuli siitä, että vieraille piti maksaa puolalaisia palkkoja ja rauhoitettuja sammakkoita piti siirtää tielinjalta

pois talvihorrokseensa. Bank of China jätti maksamatta 170 miljoonan takuut, Covicin pääjohtaja erotettiin ja koko konsortio sai kolmen vuoden porttikiellon Puolaan.

Ei tullut maihinnousua Euroopan EU-projekteihin, mutta saatiinpahan kurkistettua idän jättiläisen todellisuuteen. Kiinassa rakennetaan suurella väellä ja pienillä palkoilla. Jälki on varman ja luotettavan tuntuista, tosin lännen silmillä katsottuna hieman karheanoloista, kuten kuvista näkyy.

Lähteitä

China ”7918” Motorway system. Verkoaineisto Demographia.

ITA 2011. Report 007. ITA Working Group 11 for Immersed and Floating Tunnels. www.ita-aites.org.

Jakobsson, Linda & Sarvimäki, Marja 1989. Kiina. Opas nro 1. Kirjayhtymä.

Kause, Pilvikki. 2011. Kiinan moottoritieaurakka katkesi kesken Puolassa. Helsingin Sanomat 11.9.2011

Kung Fu-tse 1959, Keskustelut.WSOY.

Otteita puheenjohtaja Mao Tse-Tungin teoksista. Pieni punainen kirja 1967. Kustannus Oy Käännöskirjat.

Perkkiö, Jouko 2010. Shanghai kasvukipujen puristuksessa. Tie ja Liikenne 11-12/2010.

Vesterinen, Ilmari 1988. Lohikäärme ja krysanteemi. Näkökulmia Itä-Aasian kulttuureihin. Karisto

Ensi kerralla sarjan kahdeksantena ja viimeisenä osana jatkuva jännityskertomus ”Suomen moottoritiet”

mäs toteutumistaan. Tallinnan tunneli saattaa muuttua osittain sillaksi ja saada kannettavakseen myös moottoritien. Matka Porkkalan uloimmilta saarilta Viron Naissaaren on alle 40 km, ja tunneliosuuden

voi tehdä myös pohjaa myötäilevänä mallina NordStreamin tapaan, ei välttämättä syvänä kallioversiona. Lisätietoa upotetuista ja kelluvista tunneleista löytyy ITAn raporteista, ks. ITA 2011.



Hangzhoun lahden kartasta löytyvät samat tutut ainekset kuin vastaavista lännen kuvioista: tiet ja sillat, radat ja lentoasemat.

ELINA KASTEENPOHJA

Lunta tiellä

Rekka suistui ojaan. Myöhemmin huomattiin, että aurasviitoitus puuttui. Kuka maksaa?

Aurasviitoituksen tarkoituksena on osoittaa aurattavan tiealueen rajat. Aurasviitoituksen kannalta tärkeintä on se, että viitat ovat paikallaan ennen lumen tuloa ja että viitoitus on tehty sopivalla tiheydellä. Liian harvaan asetetut viitat johtavat helposti yliauraukseen. Tällöin tielläliikkuja voi suistua ojaan, kun tie kulkeekin yllättäen tyhjän päällä.

Tienpitäjä on vastuussa aurasviitoituksen tekemisestä. Viitoitus tulee tehdä syksyllä joko talkootyönä tai tilata työ muualta. Aurasviitoista käyvät puukepit tai tätä tarkoitusta varten suunnitellut oranssit muovikepit heijastimeen.

Vahingon sattuessa tulee ensiksi selvittää, mistä syystä rekan ojaanajo on tapahtunut. Yksityistiellä on voimassa tieliikennelaki ja se edellyttää, että ajoneuvon kuljettaja ottaa huomioon sää- ym. olosuhteet ja liikkuu niihin nähden riittävällä varovaisuudella. Tämän jälkeen tarkastetaan, onko tienpidossa jokin laiminlyönti; miten tie on aurattu, ovatko aurasviitat kohdallaan jne. Jos tienpidosta löytyy puutteita ja voidaan osoittaa, että vahinko on tästä johtunut, niin silloin tienpitäjä on korvausvelvollinen.

Kannattaa muistaa, että tieliikennelain mukaan jokainen tielläliikkuja on velvollinen heti ilmoittamaan ja varoittamaan muita mahdollisesta vaarasta.

Lumiset talvet ovat koetelleet tiekuntaamme. Tie muuttuu talvella kapeaksi ränniksi ja kunnossapitoa vaikeuttavat vanhat talot, jotka ovat aivan kiinni tiessä. Mikä neuvoksi?

Kolmas perättäinen runsasluminen talvi varmasti koettelee tiekuntia. Talvikunnossapitokustannukset ovat selvästi nousseet. Tilannetta hankaloittaa paikka paikoin myös urakoitsijapula.

Yksityistien varrelta voi löytyä paikkoja, johon auraslumi voidaan sijoittaa. Tienpitäjä voi kysyä tien varren maanomistajilta sopivia paikkoja. Ilman maanomistajan lupaa lunta ei saa kipata tiealueen ulkopuolelle.

Auraslumen sijoittelussa kannattaa paikka valita siten, ettei keväinen sulamisvesi valu tielle tai tuki rumpuja. Jos sopivaa sijoituspaikkaa ei ole, lumi joudutaan kuljettamaan pois tienpitäjän kustannuksella.

Yksi vaihtoehto on käyttää linkoa. Jos talot ovat hyvin lähellä tietä ja välissä ei ole suoja-aitaa, voi lingotessa lentää tienpinnasta hiekoitushiekkaa ja kiviä tuhoisin seurauksin. Linkous on myös kallista verrattuna auraukseen.

Miten pitää menetellä, kun tiekuntamme jäsenet kolaavat lumet pihaltaan tien ojiin. Keväällä lumen sulaessa tielle nousee vettä ja tien kuivatus kärsii. Voiko tiekunta kieltää lumen kasaamisen ojiin?

Toimitsijamiehen tai hoitokunnan tulee yksityistielain mukaan huolehtia siitä, että tie pidetään kunnossa. Mikäli ojiin kasatusta lumesta katsotaan olevan selvästi haittaa



tienpidolle, hoitokunta voi kieltää osakkaita kasaamasta lunta ojiin. Jos tästä huolimatta lunta edelleenkin ajetaan ojiin, hoitokunta ajattaa lumen pois. Lasku lähetetään sitten niille, jotka ovat ojat tukkineet.

Koska tien pitää olla aurattu?

Mitään tarkkaa sääntöä ei ole, koska tien pitäisi olla aurattu. Tien pitää kuitenkin olla ajettavissa silloin kun siellä on tarkoitus kulkea. Vakituisen asutuksen piirissä olevilla yksityisteillä tämä käytännössä tarkoittaa sitä, että aamuauraus suoritetaan siinä kello 6–7 välillä ja illalla viimeisin auras kello 21 maissa.

Metsätiet ja ei-talvikäytössä olevat mökkitiet aurataan tarpeen vaatiessa.

Paljonko pitää olla lunta, jotta aura lähtee liikkeelle?

Pääsääntönä voidaan pitää, että tie on aurattava viimeistään silloin, kun irtolunta on 10 cm tai sohjoa 5 cm.

Yksitystiet ovat hyvin erilaisia ja siksi onkin hyvä sopia tiekunnan kokouksessa aurasikäytännöstä. Viimeistään hoitokunnan täytyy tehdä selvät pelisäännöt, koska ja miten auras suoritetaan. Urakoitsijan kanssa asia on myös muistettava sopia huolellisesti.

Mistä löytyy aurasohjeita?

Tiehallinto on julkaissut vuonna 1999 ohjeen "Yksityisten teiden kunnossapito". Julkaisua saa vain sähköisessä muodossa Liikenneviraston sivuilta. Syksyllä 2012 Tieyhdistys julkaisee uuden kirjan "Yksityisteiden kunnossapito" ja siitä löytyy sitten myös aurasohjeet.



Vanhat yksityistiet ovat usein hyvin kapeita, onhan ne perustettu vanhojen kärryolkujen päälle. Idyllisiä, mutta haasteellisia talvihoidolle!

Innovaatioita ja aikaansaannoksia

Legendaarinen Mala

Suomalaisen teollisuuden ja myös tienpidon kehittymiseen vaikutti voimakkaasti Suomen vuosina 1964–1971 saamat Maailmanpankin lainat. Tie ja Liikenne -lehden tammikuun numerossa kerrottiin entisöidystä Sisusta, joka 1966 oli yksi lainan hankintakohde satojen muiden koneiden, laitteiden ja tiehankkeiden kanssa.

Lainojen käytön koordinoimista varten sekä tausta- ja suunnittelumateriaalia tuottamaan perustettiin Tie- ja vesirakennushallituksen pääkonttoriin pääjohtajan alainen yksikkö nimeltään Mala.

Mala oli viralliselta nimeltään Maailmanpankin lainaohjelman tilapäinen suunnittelu- ja rakennustoimisto. Se perustettiin 1964 Tie- ja vesirakennushallitukseen määräaikaista tehtävää suorittavaksi organisaatioksi. Malan toiminta lakkasi vuonna 1968.

Toimiston perustamisessa eräs kulmakivi oli hakea uusia ajatuksia, työmuotoja ja tehdä kokeiluja. Ne kaikki olivat omiaan herättämään kiinnostusta, keskustelua ja tietysti asiaan kuuluvaa kritiikkiä. Myöhemmin osoittautui, että monet Malan innovaatiot jäivät TVH:ssa pysyviksi käytännöiksi, jotka tehostivat TVH:n toimintaa vuosikymmeniä.

Malan johtavan henkilöstön keski-ikä oli varsin alhainen verrattuna TVH:n muihin osastoihin ja toimistoihin. Tämä antoi Malalle dynamiikkaa ja ennakkoluulottoman hengen, jossa ei tarvinnut kahliutua vanhoihin rutiineihin.

Malan perustaminen

TVH:n pääjohtajan **Martti Niskalan** aloitteellisuus ja panos oli erittäin suuri Malan perustamisessa. Niskala oli pääjohtajana 1961–76, välissä tosin kulkulaitosten ja yleisten töiden ministerinä pariinkin otteeseen.

Kaukokatseisesti Niskala näki Maailmanpankin tielainojen järkevyyden. Hän tunnisti lainojen olevan taloudellisesti perusteltuja. Historia osoitti hänen olleen oikeassa.

Niskalan näkemys oli, että lainarahalla rahoitettavien hankkeiden suunnitteluun, toteuttamiseen ja valvontaan tarvitaan joustava ja nopealiikkinen projektiorganisaatio TVH:n sisälle, mutta vailla muun organisaation rutiineja. Niinpä Mala saattoi olla epäluottamuslause jäykälle ja vanhakantaiselle TVH:lle, ainakin se ärsytti.

Mala organisoitiin ikään kuin TVH:ksi pienoiskoossa.

Uuden toimiston toiminta kuitenkin erosi suuresti vanhoista käytännöistä. Kun TVH:n muut osastot ja toimistot olivat erillisiä yksiköitä ja mm. yhteydenpito niiden kesken tapahtui usein virallisen kirjeenvaihdon muodossa, hoidettiin tämä Malassa ilman virallisia muotoja välittömässä henkilökohtaisessa kosketuksessa.

Tuoreita kasvoja

Pääjohtaja Niskala kutsui Malan johtoon ja toimistopäälliköksi DI **Väinö Suonion**. Hänet tunnettiin uutterana esimiehenä, joka luotti alaisiinsa ja delegoi paljon ja myös valvoi toimintaa ja lopputuloksia. Hän nautti alaiensa jakamatonta luottamusta ja kunnioitusta.

Suonion sihteerinä toimi legendaarinen **Saimi Sotisaaari**, joka onnistuneesti omaksui Malan ”äidin” roolin. Sotisaaari oli positiivinen hahmo. Hän loi ja hoiti suhteita TVH:n laajaan sihteerikuntaan, mikä merkitsi suurta toiminnallista apua koko organisaatiolle. Saimi mm. ideoi juhlat Gumböle-Veikkolassa, jolloin TVH:n sihteerit pääsivät ensi kertaa katsomaan käytännön tienrakentamista. Tästä he olivat kovasti innoissaan, sillä nyt hekin näkivät mihin heidän työnsä vaikuttaa.

Malassa oli kaksi jaostoa; suunnittelu- ja rakennusjaostot. Malan kakkosmiehenä toimi suunnittelujaoston päällikkö **Veikko Hakola**. Rakennusjaostoa johti **Kalevi Myllyluoma**.

Suurimmillaan Malan vahvuus oli noin 50 henkeä, tavallisimmin noin 35 henkeä. Mala kaiken kaikkiaan pärjäsi pienemmällä miehityksellä kuin, mitä sille sen perustamispäätöksessä oli

henkilölukumääränä myönnetty!

Malan työohjelma oli kiireinen, eikä työtunteja juuri laskettu eikä ylittöistä laskutettu. Nuori porukka jaksoi painaa ja tulosta myös syntyä.

Liikennetalous kehittyi

Suunnittelujaostossa Hakolan alaisuudessa työskentelivät **Olav Smeds** vastuualueenaan liikennetalous, **Seppo Hirvonen** (yleissuunnittelu), **Pentti Hautala** (tie- ja rakennussuunnittelun teettäminen), **Heino Ollila** (silta-asiat) ja **Matti Kolhinen** (geotekniikka).

Mala oli jo toiminut muutamia kuukausia, kun tämän artikkelin kirjoittaja tuli kollegan VM **Veikko Salovaaran** kanssa Malan liikennetalouslohkoon töihin. Vastaanottajina marraskuussa 1964 olivat DI Olav Smeds ja DI **Timo Eränne** sekä 4–5 opiskelijaa, jotka toimivat laskijoina.

Liikennetalouslohkon tehtävä oli Maailmanpankin lainan myönnön kannalta keskeinen. Sen oli laskettava kaikkien Maailmanpankille tarjottavien tie- ja siltaohjelmien kansantaloudelliset tuottoprosentit. Pankki oli ennakkoon ilmoittanut, että vain yli 6 prosentin ylittävän kansantaloudellisen tuoton täyttävät hankkeet voidaan pankin toimesta lainoittaa.

Liikennetaloustyö oli uudehkoa ja siksi haasteellista, ja tietysti ehdottoman rehellistä. Mitään tendenssiä ei ollut. Väinö ”Väiski” Suonio antoi selkeän käytännön ohjeen Pankille lähetettävästä aineistosta: ”Ei mitään runoilua, mutta karu teksti ja karut laskelmat!” Ja näin myös tapahtui. Tietävästi myös Maailmanpankissa arvostettiin selkeitä kalkyyloja ja tiiviitä perusteluja.



*Mala-toimiston liikennetalouslohkon työntekijöitä vuosita-
paamisessaan. Vasemmalla kirjoittaja Paavo S. Vepsä vie-
rellään Timo Eränne, Olav Smeds ja Veikko Salovaara.*

Lainoitettavien kohteiden liikennetaloudellinen tarkastelu suoritettiin vertaamalla tietyn projektin rakennuskustannuksia sen toteuttamisesta aiheutuviin säästöihin. Siis laskettiin hankkeen vuosituotto. Kalkyylissa käytettiin ensimmäistä toimintavuotta ja säästötekijöinä ajoneuvo-, aika-, ja onnettomuuskustannuksia.

Hankkeiden kannattavuus ilmaistiin vuosituottoprosentilla ja sisäisellä korolla. Laskelmat olivat teknisesti yksinkertaisia, mutta aineiston hankinta hyvin työlästä ja hankalaa, usein arvionvaraista. Esimerkiksi aikakustannussäästöjen laskemiseen tarvittiin mahdollisimman luotettavat liikennelaskennat tai liikenne-ennusteet, liikenteen jakautuminen eri ajoneuvolajeihin ja säästyneen matka-ajan hinta markoissa per tunti ja ajoneuvo. Viimeksi mainittu taisi olla vaikeinta.

Ajanarvon tuli mahdollisimman oikein kuvata hyötyjä vapaa ajan liikenteen keskiarvoa. Veikko Salovaaran kanssa tätä pähkäillessämme saimme esimieheltämme Olav Smedsiltä Delfoin oraakelimaisten neuvon: "Simuloi-kaa se!" Näillä keinoilla vapaa-ajan arvoksi muodostui liikennevirran keskiarvona 3 mk per tunti.

Laskijamme olivat aika kovia, koska käytettävissä oli vain hitaita "rannekäyttöisiä" Facit-laskukoneita eli snurria. Kuitenkin laskijan työnä saattoi olla ison matriisin kääntäminen, joka näillä vehkeillä vei viikkoja. Laskijat olivat myös huumorimiehiä. Eräänä aamuna tullessamme töihin, oli ovikilpemme teksti "V. Salovaara ja P. Vepsä" muutettu muotoon "Valiovaras ja V. S. Pesä!"

Henki oli leppoisa, vaikka töitä tehtiin väliin "niska li-

massa." Valtiotieteen maisterina opin hyödyllistä insinööriosaamista. Laskutikun käyttö onnistui Timo Eränteen opastuksella. Nuo opit ovat hyvin vieläkin tallella.

Malan aikaansaannoksia ja innovaatioita

Ennen Malaa tien yleissuunnitelma oli aika tuntematon käsite. Varsinkin yleissuunnitelman sisältö, toimintajärjestys, suunnittelumenetelmät ja suunnitelmien esitystapa olivat varsin kiteytymättömiä. Näiden kehittämiseen käytettiin projektien ohessa paljon huomiota.

Yleissuunnittelun kehittäminen loi pohjaa kehittyvän rakennussuunnitelman laadinnalle. Kireät valmistumisajat pakottivat Malassa tutkimaan suunnittelun kulkua siten, työvaiheet tulisivat oikeaan järjestykseen viivytyksittä ja ilman tarpeetonta työtä.

Neljän vuoden aikana tehty kehitystyö on nähtävänä muun muassa Tien synty-selvityksessä. Se oli nykyaikaisen tiensuunnittelutekniikan alku: prosessi, eriasteiset suunnitelmat (tarkoitus, laadittaminen, sisältö ja käsittely). Edelleen kehitettiin konsulttien käytön periaatteita. Kotimaisten konsulttien työ sai alkunsa.

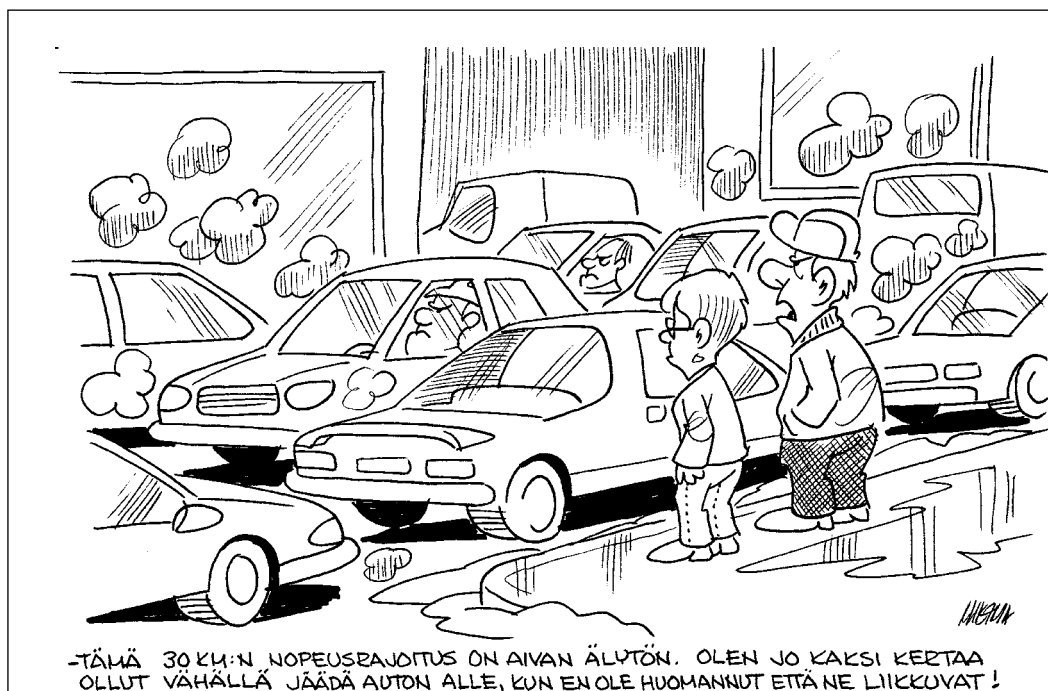
Mala loi perinteisen TVH:n omana työnä tekemisen sijaan urakkakilpailut ja kokonaisurakoinnin. Tätä edellytti myös Maailmanpankki vaatiessaan kansainvälisiä urakkakilpailuja, jotka Mala ja siellä erityisesti Väinö Suonio ja Kalevi Myllyluoma tyylikkäästi hoitivat.

Myös urakan valvontamennettelyjä kehitettiin. Pitkäjärjestyksen kehittämistyö valmistui keuhällä 1968 ja puettiin kurssimonisteen muotoon "Urakan valvonta."

Monen rupeaman ohessa Väinö Suonio, Kalevi Myllyluoma ja insinööri **Kalle Lind** asiantuntijanaan Teollisuus-konsultointi Oy suunnittelivat uuden kunnossapitojärjestelmän.

Raskas työ vaatii tietysti raskaat hovit, ruumiin ja hengen virkistystä. Joka syksy oli mm. suunnistusottelu Viatekia vastaan, useimmiten vesisaateissa. Ohjelmassa oli myös vesikeliviestihiihdot Gumböle-Veikkolassa ja suunnistusesteajot Viatekia vastaan syyspimeällä. Toki järjestettiin myös jalkapallo- ja lentopallo-otteluita keskenään ja TVH:n osastoja vastaan. ■

Kirjoittaja, valtiotieteen maisteri Paavo S. Vepsä oli toista vuotta Malan taoloustutkijana.



Tienpitäjä keskusteluyhteyteen tienkäyttäjien kanssa

Venäläinen tieasiantuntijaryhmä oli Suomessa helmikuussa työvierailulla Liikenneviraston kutsumana. Kaksi ensimmäistä päivää ryhmän jäsenet tutustuivat talvikunnossapitooon pääkaupunkiseudulla, minkä jälkeen he osallistuivat Talvitiepäiville Tampereella. Suomalaisten kollegojen lisäksi vieraat kävivät keskusteluja venäläisten toimittajien kanssa, jotka kuvausryhmineen seurasivat ryhmää kahden ensimmäisen vierailupäivän ajan. Toimittajien mukana olo liittyi tienpitäjän pyrkimykseen tavoittaa tienkäyttäjät ja tuoda esille tienpitäjän näkökanta erityisesti kunnossapidossa.

Ryhmän vetäjä, kunnossa- pidon ja liikenneturvalli- suuden johtaja **Igor Astakhov** Federatiivisesta Tiehallinnos- ta on vierailut Suomessa useita kertoja aikaisemmin- kin ja osallistui Talvitiepäivil- le jo toista kertaa, kuten myös moni muu ryhmän jäsenistä. Näin ollen suomalaisen tie- pidon perusasiat olivat tuttu- ja, ja ryhmä saattoi keskittyä mm. tienpitäjän ja tienkäyttä- jän välisiin suhteisiin ja kom- munikointiin.

Sekä Suomessa että Luo- teis-Venäjällä ihmiset ovat al- kaneet unohtaa perinteiset talveen liittyvät olosuhteet ja talviset elämisen taitonsa. Tämä näkyy liikenteessä sit- ten, että tienkäyttäjät odotta- vat teiltä kesäisiä olosuhteita

vuoden ympäri. Vaikka tal- vella ajaminen on paljon hel- pottunut teknisen kehityksen myötä, talviolosuhteet edel- lyttävät edelleen erityistaitoja ja sopeutumista kelin mukai- seen ajoon. Kuulostaa omi- tuiselta päivittellä syksyisin si- tä, kuinka talvi jälleen yllätti tienkäyttäjät. Asumme sellai- silla leveyspiireillä, jossa tal- ven tuloa ei ilmastonmuutos- kaan ole vielä peruuttanut. Tämä oli yksi niistä seikoista, joita molempien maiden tien- pitäjät haluavat viestittää tien- käyttäjille.

Tienkäyttäjien palaute kiinnosti vieraita

Venäläisiä kiinnosti suoma- lainen käytäntö kerätä ja ana- lysoida tienkäyttäjien palau- tetta. Palaute kertoo sekä tilaajalle että urakoitsijalle, kuinka tyytyväisiä tienkäyttä- jät ovat kunnossapidon laa- tuun. Koska palautetta käy- tetään myös urakoitsijalle maksettavien bonuksien las- kentaperusteena, siihen suh- taudutaan vakavasti puolin ja toisin. Johtaja **Jukka Kar- jalainen** näytti esityksessään tilastoja Suomesta viimeisen kymmenen vuoden ajalta ja niiden mukaan tienkäyttäjät antavat päteiden kunnolle keskiarvosanan 3,5 asteikolla 0–5, ja alemman luokan teille arvosanan 3.

Merkittävä osa puheluista Tienkäyttäjän linjalle koskee- kin nimenomaan alemman tieluokan teitä ja eniten vali- tuksia vuosittain tulee liukkau- dentorjunnasta. Tienkäyttäjän linjaa esiteltiin Pasilan Liiken- nekeskuksessa osana tienpi- täjän ja tienkäyttäjän välistä yhteydenpitoa. Samoin tien- pitäjän tietöitä ja kunnossapi- toa koskeva tiedottaminen In- ternetin, paikallisradioiden ja lehdistön välityksellä on osa kyseistä kommunikaatiota. ■



EEVA NIKULAINEN

Tampereen kaupungin ja Tieyhdistyksen vastaan- otolla otetussa kuvassa vasemmalta Omskin alueen tiejohtaja A. Molchanov, Venäjän alueellisten teiden yhdistyksen RADORin toimitusjohtaja I. Sarygin, projektipäällikkö Jukka Tornainen Liikennevirastos- ta ja Tieyhdistyksen toimitusjohtaja Jaakko Rahja.

Maanmittauslaitos avaa 1.5.2012 maastotietoaineistoja

Maanmittauslaitos avaa maastotietoaineistot toukokuun alussa kansalaisten ja yritysten ilmaiseen ja vapaaseen käyttöön. Avaamisella edistetään paikkatietojen käyttöä, uusien sovellutusten syntymistä ja innovaatioita.

Paikannimiaineistot ja yleiskartta-aineistot mittakaavoissa 1:1 miljoonaan ja 1:4,5 miljoonaan ovat olleet maksuttomassa käytössä vuoden 2011 alusta alkaen. Kuntarajakartta avattiin ilmaiseksi syksyllä 2011.

Ilmaisen voi käyttää Nimistötuotteita, yleiskarttojen 1:1.000.000 ja 1:4.500.000 vektor- ja rasterituotteita sekä kuntajakoaineiston 1:10.000, 1:100.000, 1:250.000, 1:1.000.000 ja 1:4.500.000 tuotteita.

Aineistoja voi käyttää yksityisesti ja kaupallisesti, julkaista, lisensoida edelleen ja liittää osaksi muuta tuotetta tai palvelua. Ainoana rajoitteena on, että käytön yhteydessä on mainittava aineiston alkuperäislähde ja aineiston vuosi, esim. © Maanmittauslaitos, 2012.

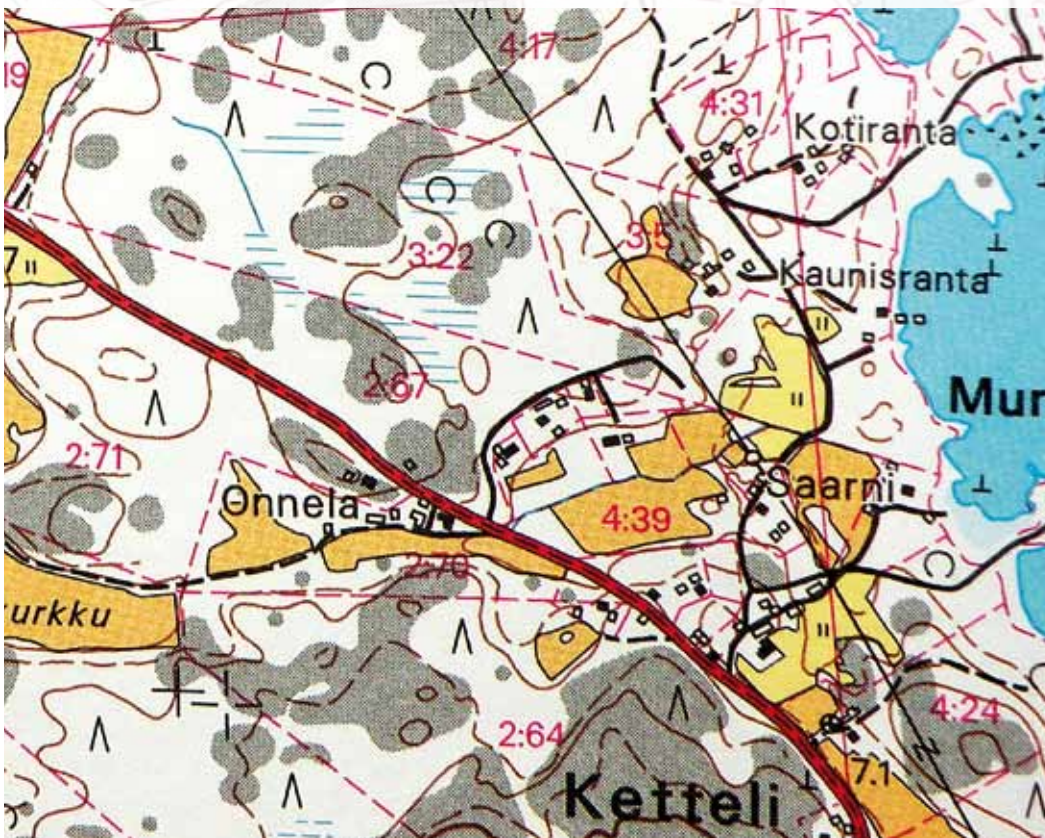
Aineistojen latauksen yhteydessä maanmittauslaitos kerää lataajan yhteystiedot ja tuotteen käyttötarkoituksen käytön seuranta ja tilastointia varten.

Katsottavissa Karttapaikalta ja Paikkatietoikkunasta


Nimistö- sekä yleiskartta 1:1.000.000 ja 1:4.500.000 aineistoihin voi tutustua Karttapaikalla, kartan haku paikannimellä on toteutettu tällä paikannimiaineistolla ja kartat mittakaavoissa 1:800.000, 1:2.000.000 ja 1:4.000.000 ovat näitä samoja rasterimuotoisia aineistoja. Paikkatietoikkunassa on edellisten lisäksi mahdollisuus tutustua kuntajakoaineistoon.

Lisätietoja:

www.maanmittauslaitos.fi/ilmaisetaineistot



Paperinen peruskartta siirtyy pikkuhiljaa historiaan sähköisten karttojen yleistymisen myötä.



Yhteistyö ja Osaaminen johtaa parempaan tulokseen.

Nynas, bitumiasiantuntija

www.nynas.com/bitumen
www.nynas.fi



ARI KÄHKÖNEN



Lehden toinen vuosikerta toi uusia aiheita. Nyt olivat ensimmäistä kertaa esillä routa ja liikenneturvallisuus. Kuten aikaisemmissakin numeroissa, oli myös tähän lehteen saatu katsaus muiden maiden tieasioista. Tällä kertaa tarkasteltiin mm. Tukholman, Kööpenhaminan ja Pariisin katujen liikennettä ja katupäällysteitä. Betonitiet olivat edelleen esillä; nyt kerrottiin Ruotsin betoniteistä.

Rousteita ja routaa

Maassa olevan veden jäätymistä käsiteltiin ilmiönä perusteellisesti. Alkuun kerrottiin rousteesta eli pintaroudasta, joka syntyy kun hienojakoisen maan pintaosa jäätyy yöllä ja sulaa päivällä. Rousteella on merkitystä lähinnä maanviljelyksessä, sillä se voi nostella juuria ja oraita irti maanpinnalle. Tiestölle ongelmallinen maarouta jaettiin rakenteen perusteella onkaloroutaan, tiiviiseen routaan ja kerrosroutaan. Roudan syntyyn kerrottiin vaikuttavan maahiukkasten suuruus, veden runsaus ja lämpötilan aleneminen. Keinoja routavaurioiden estämiseksi luvattiin kertoa seuraavassa numerossa.

Auto mahdollisti asumisen 'cityjen' ulkopuolella

Teknillisen korkeakoulun professori, Tieyhdistyksen puheenjohtaja ja TVH:n tuleva pääjohtaja Arvo Lönnroth

kirjoitti suurkaupunkien asutusolojen muuttumisesta. Autojen yleistymisen myötä ihmiset eivät olleet enää pakotettuja asumaan työpaikkojensa lähellä ja tämä johti väestön siirtymiseen pois keskustasta. Liikenne kaupungin ulkopuolelta ja laidoilta keskukseen lisääntyi ja aiheutti uudentyypisiä liikenneongelmia.

Liikenteenohjausta Pariisissa yhdellä valolla ja soittokellolla

Yhtenä Lönnrothin tarkastelu-kohteena oli Pariisi, missä liikenne oli ruuhka-aikoina jo saavuttanut katujen välityskyvyn. Kaupungissa oli kuitenkin laaja ja toimiva julkinen liikenne (metro-, bussi- ja silloin myös raitioliikenne) ja tämä oli johtanut liityntäpysäköinnin yleistymiseen. Varsinkin metroasemien parkkipaikat olivat esikaupungeissa ahkerasti käytössä. Ruuhkaisessa keskustassa liikennettä ohjasivat liikennepoliisit valomerkin ja soittokellon avulla.

Ainoa valosignaali oli punainen, mikä tarkoitti kieltä ja lupa ilmaistiin siten, ettei mitään valoa näytetty. Lönnroth aivan oikein kritisoi, että lupakin tulisi osoittaa jollain valolla. Valo asetettiin pylväseen tien oikealle sivulle. Siis yhden valon liikennevalopylväs.

Soittokelloa käytettiin kertomaan 'valon vaihtuminen' eli milloin liikenne suunnataan pitkin toista katua. Ranskalaista logiikkaa...Suomeen ensimmäinen liikennevalo (kaikki kolme väriä) tuli Helsinkiin vuonna 1951.

Liikenneturvallisuusvalituksen alkutaipaleita

Liikenteen lisääntyessä alettiin kiinnittää huomioita myös liikenneturvallisuuteen. Sen edistämiseksi nähtiin tarpeelliseksi lainsäädännöllinen ja liikenneteknillinen työ sekä liikennevalistus. Asenteisiin vaikuttaminen ymmärrettiin jo silloin tärkeäksi.

Koululaisille haluttiin kertoa liikenteen vaaroista ja niiden välttämistä opettamalla liikennesääntöjä ja määräyksiä. Liikenneopetus suositeltiin sisällytettävän sopivien oppiaineiden yhteyteen, kuten voimistelu- ja piirustus-tunteihin. Suomen Autobiiliikki oli jo ollut aktiivinen ja jakanut kaupunkikouluihin liikenne-aapisen.

Aikuisväestön valistamiseksi autojärjestöt ja vakuutusyhtiöt olivat järjestäneet liikennepäivien nimellä kulkevia kaksipäiväisiä 'propagandatilaisuuksia', joissa mm.

esitelmillä ja elokuvilla kiinnitettiin huomioita liikenneturvallisuuskeskusteluihin. Liikenneturvallisuusyhdistyksen perustaminen on ollut vireillä, mutta 'aika ei ole osoittautunut sopivaksi tämänkaltaiselle varoista ja yleistä harrastusta vaativalle toimenpiteelle.'

Uutisia meitä ja muulta

Tiepiirustukset: TVH oli julkaissut teiden normaalipiirustukset eriluokkaisten teiden rakentamista varten. Pääpaino oli sorateissa. 200 sivun laajuinen teos maksoi pahvikansiin sidottuna 50 mk.

Katupäällysteet: Lontoossa oli päällystetty katu keinotekoisilla katukivillä, joiden kulutuspinna oli tehty kumista. Kumipäällyste oli kahden vuoden aikana kestänyt hyvin, haittana pidettiin päällysteen kalleutta. Pariisissa oli entisille asfalttikaduille levitetty vierekkäin kumimattoja ja yhdistetty niitä toisiinsa tervalla. Päällysteen toimivuudesta ei raportoitu.

Sillanrakennus: Tanskassa Fynin saaren ja Jyllannin niemimaan yhdistävän Vähä-Beltin sillan rakentaminen oli aloitettu. 1.178 m pitkä tie- ja rautasilta valmistui vuonna 1935. Toinen silta rakennettiin myöhemmin 1970-luvun alussa.

Tienpidon tukeminen: Ruotsissa valtio tuki maan katukiveiteollisuutta myöntämällä teiden päällystämiseen kivilä enemmän valtionavustusta kuin muunlaisten kestopäällysteiden tekemiseen.



EERO LEHTIPUU



Salaoja odottaa pääsyä tietyömaalle

"Salaojitus säästää viljelyalaa, vuotuiset kunnossapitokustannukset ovat noin 1/10–1/5 vastaavista avo-ojituksista, tehokkaampia koneita voidaan pellolla käyttää ..." hehkuttaa pitkän linjan salaojittaja **Viljo Hintikka** 1960-luvun tietosanakirjassa.

Häntä ennen professorit **Lauri Keso** ja **Pentti Käitera** tekivät tutkimustensa ohella saman sävyistä propagandaa eivätkä ilman tulosta. Suomen 2000-luvun peltoalasta on liikimain kaksi kolmannesta salaojittettu.

Pelkän tekniikan lisäksi menestykseen vaikuttivat asenteet. Maataloudessa salaojitus on aina merkinnyt edistystä ja avo-ojissa pysyttely takapajuisuutta. Salaojitusta ovat hidastaneet lähinnä investointikustannukset. Vertailu tiesalaojiin ja muuhun teiden kuivatukseen herättää joukon kysymyksiä.

Liikennealueiden salaojitus on tietysti jo hyödyiltään erilainen kuin viljelysmailla. Pinta-alan kasvun sijasta saadaan mahdollisuus leikkauskohtien ja matalien penkereiden loiviin luiskiin ja liikenneturvallisuus paranee olennaisesti. Kustannussäästöt syntyvät kunnossapidon sijasta maaleikkausten pienentymisestä. Uusi hyöty on ulkonäön paraneminen – "syvä avo-oja on yleensä ruma" uskalsi vihdoon 1993 tunnustaa Tielaitoksen virallinen suunnitteluohjekin.

Salaojamäärät ovat tiepuolella kuitenkin vähäiset. Selvityksessä 1970-luvun lopulla arvioitiin moottoreita lukuun ottamatta salaojallisia maanteitä olevan taajamien ulkopuolella vain parisataa kilometriä. Nyt vuosikymmeniä myöhemmin luku on noussut jonkin verran, mutta salaojien läpimurto syvien avo-ojien korvaajana antaa edelleen odottaa itseään. Merkillinen epäsuhta. Voiko tietekniikka olla näin vaihtoehdotonta?

Välittömänä syynä putkitusten karttamiseen mainitaan usein kalleus. Hintaeroa syntyykin, jos vaihtoehtoina ovat yksinkertainen avo-oja ja täydellinen viemärointi sadevesikaivoineen ja korotettuine jalkakäytävineen. Suomen pienipiirteisessä maastossa virtaamat ovat pieniä ja maaseututeillä pärjätään useimmiten lyhyillä putkijaksoilla ja jopa putkettomilla suoto-ojilla. Korkeus sijainti sallii pelivaraa ja vain poikkeustilanteissa (runsas sivulta tuleva pohjavesivirtaus) salaojalta vaaditaan sulana pysymistä läpi talven.

Tieltä suistuminen ylinopeuden vuoksi on valitettavan tavallinen lehtilööppiä aihe kesäkaudella. Tekstissä kerrotaan ikään kuin luonnollisena asiana, kuinka auto pyörimonta kertaa ympäri ja jälki oli pahaa. Niin käykin, jos tieluiskan kaltevuus on 1:3 tai jyrkempi, ja ojalla syvyyttä metri tai enemmän. Jälkikäteinkin voisi tyhjän panttina ole-

via sivuojia täyttää karkealla kiviaineksella, mikä samalla parantaisi tien reunakantavuutta.

Loivan sisäluisikan turvallisuus-edut totesi mm. **Esko Ehrola** väitöskirjassaan jo 1981 moneen kertaan. Turvallisuuden tunne voisi parantaa myös stressaantunutta ilmapiiriä tien päällä kohteliaampaan suuntaan.

Ajankohtaisena esimerkkinä vaikkapa uusi, muuten ilahduttava valtatie 4 Pääjärven itäpuolitse. Leikkauskohdissa on aika rajut avo-ojat, joihin kaipaisi putkea ja loivaa luiskaa. Minkälaisen laatu- ja hintaverailun tuloksena tehtiin mitä tehtiin?

Toinen, lajissaan tyyppillinen esimerkki on kaupungin vanhalta omakotialueelta. Saatiin uusi asfaltti, hyvä niin, mutta myös syvänpuoleiset avo-ojat liittymärumpuineen, kun ennen selvittiin suoto-ojalla ja kadun varteen saattoi pysäköidä. Vesimäärät mitättömän pieniä, ilman haittoja. Asukasdelegaatio haki muutosta, mihin suunnittelija: "näin meillä vaan on ollut tapana tehdä".

Salaoja on aikanaan vienyt maataloutta hyvän askeleen eteenpäin. Se on kelpo väline tietoihinkin, vaikka tapana olisi ollut joku muukin.

Kirjoittaja on tekniikan tohtori ja tie- ja katutekniikan konsultti. Häntä askarruttaa mm. liikenneväylien ja muun rakennetun ympäristön toiminnallinen ja esteettinen laatu.

Turvallista matkaa

Istun työpöytäni äärellä ja luon katseen ikkunaan. Ulkona sataa lunta. Radiossa tiedotetaan Lahti–Helsinki-moottoritien ruuhkasta ja varoitetaan huonosta ajokelistä. Työmatkaliikenne Helsinkiin ruuhkautuu jo Keravan kohdalla. Onneksi radiossa ei tällä kertaa tiedoteta liikenneonnettomuuksista.

Tein eduskunnassa toimenpidealoitteen suuntavalojen hätävilkkukytken käyttön sallimisesta liikkuvassa ajoneuvossa liikenteen vaaratilanteissa. Aloitteen tarkoituksena on vähentää liikenneonnettomuuksia ja liikenteen vähältä piti-tilanteita sekä parantaa liikenneturvallisuutta. Esimerkiksi Saksan moottoriteillä hätävilkut ovat tuttu varoituskeino päivittäisessä liikenteessä.

Liikennuruuhkien myötä liikenteen haavoittuvaisuus on lisääntynyt. Suomen teillä huristelee tänä päivänä kaikkiaan 5,5 miljoonaa ajoneuvoa. Viime vuosien aikana Suomessa on tapahtunut useita ketjukolareita, joista yksi viimeaikaisimmista on Lahdentiellä helmikuun alussa tapahtunut lähes 200 auton kolari. Ketjukolareiden taustalla vaikuttavat usein liian korkeat tilannenopeudet olosuhteisiin ja näkyvyyteen nähden.

Naapurimaamme Ruotsi on maailman kärkeä liikenneturvallisuudessa. Myös Suomessa liikennekuolemien määrät ovat 2000-luvulla vähentyneet merkittävästi. Vuoden 2008 liikennepoliittisessa selonteossa tahtotilaksi linjattiin liikennekuolemien määrän vähentäminen 150 kuolemantapaukseen vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2010 tieliikenteessä sattui 272 kuolemantapausta. Luku oli pienin 50 vuoteen.

Vaikka suunta on oikea, on suomalaisten liikennekäyttäytymisessä edelleen paljon kehitettävää. Keskimäärin joka toiseen kuolonkolareista liittyy kuljettajan tahallinen riskinotto. Myös nuorten liikennekuolemista Suomi on Euroopan kärkimaita.

Eniten kuolemantapauksia sattuu kohtaamisonnettomuuksissa sekä seutu- ja yhdysteiden yksittäisonnettomuuksissa. Moottoriajoliikenteen kohtaamiskuolemista merkittävä osa voitaisiin torjua varustamalla vilkkaasti liikennöidyt tiet keskikaiteella.

Ajonepeuden on arvioitu olevan tärkein yksittäinen liikennekuolemiin vaikuttava tekijä. Vakavat henkilövahinkoonnettomuudet kasvavat suhteessa liikenteen keskinopeuden toiseen potenssiin.

Ajonepeuksien valvonnassa automaattinen nopeusvalvonta on pitkien välimatkojen Suomessa tärkeässä asemassa. Peltipoliisimme ansiosta säädetään noin 30 ihmishenkeä ja estetään keskimäärin 100 henkilövahinkoonnettomuutta vuosittain. Automaattisen nopeusvalvonnan ohella Suomessa on kokeiltu matkanopeusvalvontaa, joka perustuu keskinopeuden mittaamiseen tietyllä matkalla. Tehokkaamman teknologian hyödyntämisen sekä yhä toimivamman nopeusvalvonnan edellytyksenä ovat riittävien resurssien kohdentaminen poliisin käyttöön.

Kevään tullen lumen alta paljastuvat tiet kertovat karua tarinaansa. Teiden korjausvelka on suuri ja 15 miljardin arvoisen kansallisomaisuutemme arvo laskee

vauhdilla. Halkeilevat ja reikäiset tienpinnot aiheuttavat turvallisuusrisikin erityisesti talviteiloilta teille siirtyville kaksipyöräisille.

Valtioneuvostossa valmistellaan periaatepäätöstä tieliikenteen turvallisuudesta. Myös liikenne- ja viestintäministeriössä on aloitettu toisen liikennepoliittisen selonteon valmistelu. Yhdeksi keskeiseksi kysymykseksi selonteon valmistelussa on noussut rahoituksen järjestäminen.

Nykyinen valtion rahoitus ei riitä tärkeisiin liikenneturvallisuutta parantaviin hankkeisiin, uusien väylien rakentamiseen tai teiden riittävään kunnossapitoon. Rahoituksen järjestämisestä on esitetty useita eri vaihtoehtoja, joita tulisi tarkastella avoimin mielin. Rahoituksen järjestäminen vankemmalle pohjalle olisi yksi liikennepoliittikan tärkeimmistä tehtävistä.

MERJA KUUSISTO • KANSANEDUSTAJA (SD)
LIIKENNE- JA VIESTINTÄVALIOKUNNAN JÄSEN



MIKKA KOISTINEN

KOMEAA JA KESTÄVÄÄ AJOPINTAA BETONIKIVILLÄ



Betonikivipäällyste kestää kulutusta, jäätymistä, sulamista, paahtavaa kuumuutta sekä polttoöljyä ja muita kemikaaleja. Koneellisella asennuksella nopeasti ja tehokkaasti kestävää

Katso raskaan liikenteen päällysteratkaisut:
www.betoni.com/raskasliikenne

Katso myös:
www.pihakivi.com

Betonilaatta Oy, HB-Betoniteollisuus Oy, Kouvola Beton Oy, Lakan Betoni Oy, Lammin Betoni Oy, Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Lujabetoni Oy, Napapiirin Betoni Oy, Rakennusbetoni- ja Elementti Oy, Rudus Oy

Vanhojen siltojen elinkaarta kannattaisi jatkaa

Yksityistiestöllä on korjauksen tarpeessa olevia hyvin vanhoja siltoja. Osa silloista on sellaisia, että niiden elinkaarta voisi jatkaa pienellä kunnostuksella, esimerkiksi kyläyhdistyksen toimesta. Vanha silta toimisi jalankulku- ja polkupyöräreittinä ja edustaisi samalla vanhempaa rakennuskulttuuria. Varsinainen kulku tällaisissa tapauksissa ratkaistaisiin tekemällä uusi putki- tai palkkisilta viereen.

Yksityisteillä olevat kaikkein vanhimmat kiviholvit ovat perua maantien muuttumisesta jossain vaiheessa yksityistieksi. Pienellä aktiiviteetillä kiinnostavat kohteet luultavasti löytyvät helposti.

SAKARI SEPPÄLÄ



Kuvassa on Muntin silta Taivassalossa Kustavintien varrella. Se on rakennettu 1850 ja siirretty museosillaksi 1982. Tämä kohta ei toimi nykyään edes kevyen liikenteen väylänä, vaikka kuntansa puolesta se kestäisi hyvin jalankulun ja pyöräilyn kesällä.

Työkalut kaikkiin tienhoidon mittauksiin

Trippi Oy on jo 25 vuoden ajan suunnitellut ja valmistanut tarkkoja ja luotettavia mittalaitteita tarkkaa mittausta tarvitseville ammattilaisille ja harrastajille. Vuosien aikana mittalaitteitamme on asennettu liki kaikenlaisiin liikkuviin laitteisiin aina juniin ja kaivoskuormaajiin asti. Olipa mittaustarpeesi mikä tahansa, meiltä luultavasti löytyy juuri sinun tarpeisiisi sopiva mittari.

Eltrip-45-sarjan kitkamittarit ja tarkkuustripit

* Soveltuvat moneen mittauskäyttöön, aina tarkasta matkan mittauksesta talvikunnossapidon vaativiin kitka- ja lämpötilamittauksiin.



Kallistusmittari Eltrip-45sl

- * Tien rakennukseen ja tien kunnon seurantaan
- * mittaa matkan ja ajonopeuden
- * mittaa tien pinnan kallistuksen 0.1 asteen tarkkuudella

Tiemerkinnät helposti

Määräväljen merkintään sekä maalauksen ohjaukseen soveltuvat KAIMA ja Eltrip-45av -laitteet.
Helposti ja tehokkaasti.



Trippi Oy
Hevossuontie 50, 87100 Kajaani
Piltvie 6, 90620 Oulu
FINLAND

Puh: 044-5130 576
Puh: 08-512 165
WWW: www.trippi.fi
email: toni.rasanen@trippi.fi



Vaikea kelirikko vain pohjoisen maanteille

Rautateillä roudan vaikutusten odotetaan olevan selvästi viimekeväistä vähäisemmät. Maanteidenkin kelirikosta odotetaan vaikeaa vain Lappiin, muualla kelirikko-ongelmien odotetaan jäävän tavanomaista vähäisemmiksi, päällystevaurioita kuitenkin on runsaasti.

Kelirikon esiintyminen ja vaikutukset riippuvat olennaisesti säästä ja kevään etenemisestä. Kuiva, aurinkoinen sää yöpakkasineen pitää orastavankin kelirikon kurissa. Kosteat kelit ja nopea roudan sulaminen taas vaikeuttavat tilannetta.

Kelirikon aiheuttamien painorajoitusten määrä vaihtelee vuosittain, yleensä 600–2000 kilometriin. Viime keväänä rajoituksia oli vain 770 km:llä. Kelirikolle alttiita teitä on eniten maan keskiosissa, jossa on paljon sorateita ja maaperä sekä maasto-olosuhteet otollisia kelirikon syntymiselle.

Vaikka talvi on ollut etelää myöten suhteellisen kylmä, routa ei ole ehtinyt tunkeutua kovin syvälle. Onkin oletettavaa, ettei teiden päällysteisiin tule niin paljon routanoususta johtuvaa epätasaisuutta halkeamiseen kuin viime keväänä. Mutta päällysteiden rapautumista ja reikiintymistä esiintyy tänä keväänä suhteellisen paljon, erityisesti etelän vilkkailla teillä. Kylmä talvi ja sitä edeltänyt märkä loppusyksy yhdessä liikenteen kulutuksen kanssa ovat murentaneet päällysteiden heikkoja kohtia.

Osassa maata teiden reunoilla on harvinaisen paljon lunta. Kevään edistymisestä riippuen sulamisvesi voi paikoin ajautua tielle ja pehmentää sorateiden pintaa tai muutoin aiheuttaa ongelmia liikenteelle. Kylmä tien runko pitää tierummut jäässä, jolloin vesi helposti etsii uuden kulkutien. Maanteillä on paljon yksityistieliittyjä, joi-

den rumpujen aukipitämisestä vastaa yksityistiekunta.

Liikennettä rajoitetaan kelirikkoisilla teillä

Kelirikon aikanakin tiet yrittään pitää sellaisessa kunnossa, että jokaiseen talouteen voi kulkea vähintään henkilöautolla. Rajoittamalla raskasta liikennettä estetään teiden rakenteiden laajempi vaurioituminen ja turvataan elintärkeiksi katsottavat kuljetukset. Sellaisia ovat esimerkiksi linja-autoliikenne, sekä maidon, teuraseläinten ja elintarvikkeiden kuljetukset. Sen sijaan puutavara- ja rakennustarvikkeiden kuljetuksia ei katsota elintärkeiksi.

Kun tien vaurioituminen on odotettavissa, liikennettä ryhdytään rajoittamaan. Tielle asetetaan suurinta sallittua ajoneuvon painoa osoittavat merkit. Yleisimmin käytetty painorajoitus on 12 tonnia.

Painorajoitetuille teille voidaan myöntää tilapäisiä maksullisia kuljetuslupia. Lupien käsittelyssä otetaan huomioon kuljetuksen tarpeellisuus, kuljetuksen paino ja tien kunto. Lisätietoja saa liikenteen asiakaspalvelusta, p. 0206 90 300.

Huonokuntoisia sorateita korjataan tänäkin vuonna

Kelirikko- ja painorajoitushakaa torjutaan Suomessa vuosiksi 2008–2012 myönnetyllä 137 miljoonan euron rahoituksella. Tästä rahoituksesta noin 80 miljoonaa euroa käytetään sorateiden parantamiseen, jotta puutavarakuljetuksia ja



OLLI YLINEN

muuta raskasta liikennettä haittaavia painorajoituksia tarvittaisiin aiempaa vähemmän. Korjauskohteet on valittu yhteistyössä metsäteollisuuden edustajien kanssa.

Ilmoita vaarallisista vaurioista

Kelirikon aiheuttamia vaurioita saattaa syntyä päivittäin. Liikenneturvallisuutta vaarantava reikä tai muu vaurio voi syntyä hyvinkin nopeasti, jolloin on tärkeä varoittaa

muuta liikennettä. Liikenneturvallisuutta vaarantavista tai liikennettä selvästi haittavista vaurioista voi ilmoittaa Tienkäyttäjän linjalle, p. 0200 2100 (pvm) ympäri vuorokauden.

Painorajoitusuhanalaiset tiet ja ajankohtainen painorajoitustilanne: <http://www.liikennevirasto.fi/kelirikko>

Liikenneviraston kelirikko-palvelu: <http://kelirikko.liikennevirasto.fi>

Suomalaisten pelot talviliikenteessä

Suomalaisautoilijoista joka toinen ilmoittaa liukkauden suurimpien huolenaiheiden joukkoon talviliikenteessä. Neljä kymmenestä pelkää huonoja sääolosuhteita kuten lumi- tai räntäsadetta, ja yhtä moni on huolestunut pimeyden vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen. Tiedot selviävät Ifin YouGovilla teettämässä kyselytutkimuksessa, johon vastasi 1.500 suomalaista.

Sääolosuhteet huolestuttavat talviliikenteessä useammin kuin ajotavat. Joka kolmas on huolestunut turvallien unohtamisesta talviliikenteessä, ja ohituksia myön-

tää pelkäävänsä joka neljäs.

Noin puolet autoilijoista kertoo sopeuttavansa aina ajonopeutensa sääolosuhteisiin. Neljä prosenttia sanoo muuttavansa ajonopeuttaan sään vuoksi vain melko harvoin, ja loput sijoittuvat äärikantojen väliin.

Liikenteessä sattuu päivittäin noin 300 vahinkoa, joissa tarvitaan liikennevakuutusta. Parkkipaikkavahinkojen jälkeen peräänajo on yleisin vahinkotyyppi liikenteessä niin talvella kuin kesälläkin. Peräänajoja ja risteys- ja kohtausvahinkoja sattuu kuitenkin talvella suhteellisesti enemmän.

Katupöly lisää astmaoireita

Ilmassa leijuva katupöly ja muut hiukkaset aiheuttavat Suomessa jopa yli miljoonalle astmaa ja muita hengityssairauksia sairastaville ylimääräisiä oireita. Tavallisia ovat hengitysvaikeudet, silmien ärsytysoireet ja keuhkojen toiminnan heikkeneminen.

Hengityssairaat reagoivat katupölyyn muita helpommin, koska heillä keuhkoputkien limakalvot ovat herkistyneet. Katupöly lisää keuhkoputkien ärsytystä, jolloin limaneritys lisääntyy ja hengitys voi vaikeutua. Oireet heikentävät hengityssairaan kuntoa ja voivat hoitamattomana johtaa sairauden pahenemisvaiheeseen, josta merkkeinä ovat muun muassa yskä, hengenahdistus ja väsymys.

Pahimmillaan katupölyn aiheuttamat terveysongelmat voivat johtaa lisääntyneisiin päivystys- ja lääkärikäynteihin, jopa sairaalahoidon tarpeeseen. Kaupunkien ja taajamien korkeat hiukkaspitoisuudet voivat heikentää hengityssairaiden lisäksi pienten lasten, vanhusten sekä sepelvaltimotautia sairastavien terveydentilaa.

Katupöly pääsee ilmaan, kun talven aikana kerääntynyt hiekka ja pöly paljastuvat lumen alta ja kadut alkavat kuivua. Hiekoitushiekka, asfalttipöly ja autojen rengaskumeista irtoava pinta jauhautuvat autojen renkaiden alla hienoksi, ilmanlaatua heikentäväksi seokseksi, jota tuuli ja liikenne nostattavat entisestään. Kevätaikaan siihen sekoittuu myös siitepölyä.

Vältä altistumista ja säätele lääkitystä

- Katupölystä oireilevien on hyvä välttää etenkin ruuhka-aikoina paikkoja, joissa hiukkasia on paljon, kuten vilkasliikenteisten teiden läheisyydessä, sanoo sisäilma-asiantuntija **Tuula Syrjänen** Allergia- ja astmaliiton

ja Hengitysliiton sisäilma- ja korjausneuvonnasta.

Ilmanlaadun reaaliaikaisen tilanteen voi tarkistaa Ilmatieteen laitoksen ylläpitämästä palvelusta ilmanlaatu.fi.

Astmaa sairastava voi vaurtua etukäteen katupölyjen aiheuttamiin ongelmiin lisäämällä lääkitystään jo ennakolta.

Siitepölyallergiselle voi olla apua allergialääkkeistä. Pahimmin pölyvien katujen varsilla hengitysteitään voi suojata vähintään P2-luokitellulla hengityssuojaimella. Uloshengittämistä helpottaa, jos suojaimessa on uloshengitysventiili. Hengityssuojain lisää hengityksen vastusta, joten sen kanssa kannattaa liikkua normaalia kevyemmin.

Astmaa sairastaa Suomessa arviolta 300.000 henkeä. Keuhkohtaumatauti tai sen esiastetta kroonistunut keuhkoputkentulehdus sairastaa noin 400.000, uniapneaa noin 150.000. Allergista nuhaa esiintyy 30 prosentilla suomalaisista.

Tietoa katupölystä

www.allergia.fi

www.hengitysliitto.fi

Liukastumisten ja kaatumisten kustannukset yli 600 miljoonaa euroa vuodessa

Talviaikaisista liukastumisista ja kaatumisista aiheutuu jopa yli 600 miljoonan euron kustannukset. Lukuun sisältyvät työtaturmavakuutuksesta maksettavien korvausten lisäksi vapaaehtoisesta tapaturmavakuutuksesta, erilaisista vastuuvakuutuksista sekä yhteiskunnallisista menetyksistä aiheutuvat kulut ja korvaukset.

Kokonaisuudesta arviolta puolen miljardin euron menetykset syntyvät vuosittain sairaanhoitokuluista sekä työpanoksen ja hyvinvoinnin menetyksistä.

Lakisääteisestä tapaturmavakuutuksesta maksettiin vuonna 2010 korvauksia liukastumis-, kaatumis- ja putoamistapaturmista 135,6 miljoonalla eurolla. Tästä valtaosa on talviaikaisia liukastumisia.

Yksi kaatumistapaturma maksaa keskimäärin 6.000 euroa. Tutkimusten mukaan joka kolmas suomalainen liukastuu talviaikaan ja jo-

pa puolet kaatujista on alle 30-vuotiaita.

Kaatumisten takia hakeutuu ensiapuun 80.000 suomalaista vuosittain. Liukastumiset, kaatumiset ja putoamiset ovat syynä myös noin 30 prosenttiin kaikista ilmoitetuista työtaturmistista.

-Tarvitsemme yhteiskunnassa monipuolisia keinoja liukastumisten ja kaatumisten torjunnassa. Jalankulkusään seuraaminen, kelinmukaiset jalkineet liukesteineen, tasapainokyvyn ylläpito sekä ulkoalueiden talvikunnossapito ovat parhaat jokamiehen lääkkeet liukastumistapaturmien ehkäisemiseksi, korosti Finanssialan Keskusliiton toimitusjohtaja **Piia-Noora Kauppi** seminaarin avauspuheessaan Helsingissä järjestetyssä Pysy pystyssä -seminaarissa.

Pysy pystyssä -kampanja edistää talvijalankulun turvallisuutta.

www.kotitapaturma.fi



LIISI VÄHÄTALO

Kehäradan Aviapoliksen tunneliaseman sisustusurakka alkoi

Kehärata-projektiin kuuluvan Aviapoliksen rautatieaseman sisustusurakan on saanut YIT Rakennus Oy. Rakentaminen alkoi maaliskuussa ja kestää noin kaksi vuotta. Urakkasumma on 37,5 miljoonaa euroa.

Sisustusurakka käsittää sekä Aviapoliksen rautatieaseman että tunneliosuuden sisustustyöt yhteensä noin kahden kilometrin matkalta.

Kyseessä on ensimmäisen, 40 metriä maanpinnan alapuolella olevan, rautatieaseman rakentaminen Suomessa. 70-luvulla Suomessa rakennettiin maan alle metroasemia.

Sisustusurakkaan eivät kuulu ratarakenteisiin sisältyvät päällysrakenne, kiskot, pölkyt, sähkörata ja turvalaitteet. Ne tilaaja ostaa erillis-hankintoina.

Koulukuljetusten kustannukset laskussa

Kuntien kustannukset koulukuljetuksista laskivat vuonna 2010 ensimmäisen kerran 2000-luvulla, käy ilmi Kuntaliiton selvityksestä. Etenkin harvaan asuttujen alueiden ongelmana on, että joukkoliikenne on supistunut ja kunnat joutuvat turvautumaan kuljetuksissa takseihin ja pikkubusseihin.

Vuonna 2010 koulukuljetusten kustannukset laskivat 2,5 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Vuonna 2008 reittitaksan poistaminen nosti kustannuksia peräti 11 prosenttia.

Koulukuljetuksiin käytettiin vuoden 2010 tilinpäätöstietojen mukaan kaikkiaan 156 miljoonaa euroa, eli keskimäärin 1.242 euroa oppilasta kohden.

Kuntaliiton kyselyyn osallistuneista kunnista koulukuljetuksiin käyttivät vuonna 2010 eniten rahaa Helsinki (6,9 milj.), Turku (3,9 milj. euroa), Kouvolaa (3,9 milj. euroa), Jyväskylää (3,2 milj. eu-

roa) ja Oulu (2,8 milj. euroa). Vähiten rahaa käyttivät puolestaan Hailuoto (19.000 euroa), Pyhäranta (69.000 euroa), Pukkila (70.000 euroa), Hanko (73.000 euroa) ja Myrskylä (75.000 euroa).

- Kunnissa koulukuljetusten kilpailuttamiseen liittyvä osaaminen on parantunut ja hinnoitteluperusteet osataan määrittellä entistä paremmin, tulosta perustelee Kuntaliiton kehittämisspäällikkö **Juha Karvonen**.

Kuntaliitto kysyi kunnilta koulukuljetuksista joulukuussa 2011. Kysely osoitettiin 319 kuntaan ja vastausprosentti oli 68. Kysely toteutetaan kahden vuoden välein.

Edelliseen, vuotta 2008 kartoittaneeseen kyselyyn verrattuna kaikille avoin joukkoliikenne on supistunut kunnissa. Vuonna 2008 kaikkiaan 45 prosenttia vastanneista ilmoitti joukkoliikenteen yleisimmäksi kuljetusmuodoksi, kun taas vuonna 2010 enää 31 prosenttia.

-On valitettavaa, että kaikille avoin joukkoliikenne on kunnissa vähentynyt ja kunnat ovat joutuneet siirtämään koulukuljetuksia pikkubusseihin ja takseihin.

Vuonna 2010 kaksi kolmasosaa kuljetuskustannuksista suuntautui taksikuljetuksiin.

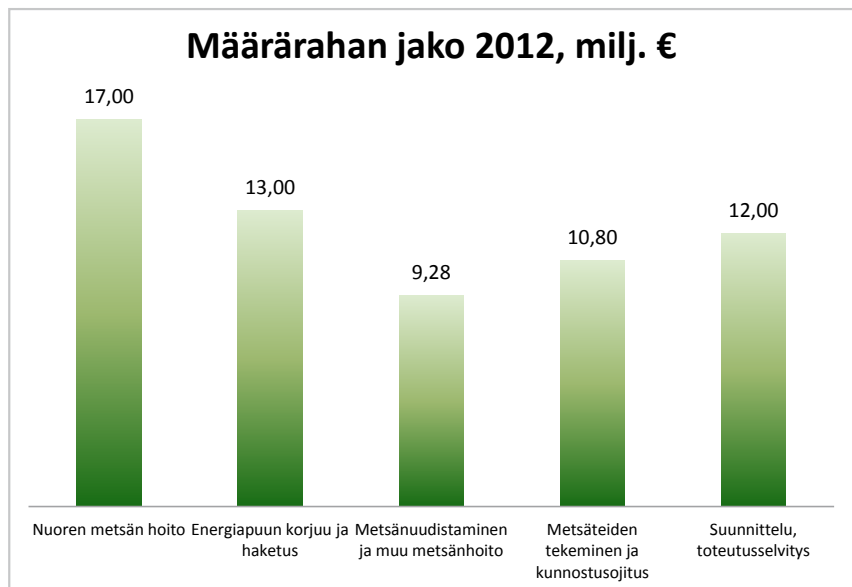
-Huoltajien vaatimukset lisäävät koulukuljetuksia ja vaaralliseksi luokiteltujen tieosuuksien määrää. Koulukuljetuksien suunnitteluun ja toteuttamiseen kaivataan lisäresursseja, Juha Karvonen lisää.

Koulukuljetuspalveluja käyttävien oppilaiden osuus koko oppilasmäärästä on pysynyt suunnilleen samana viimeiset viisi vuotta. Koulukuljetuksiin osallistuu noin 23 prosenttia perusopetuksessa olevista oppilaista. Kaikkiaan kuljetuksen piirissä on päivittäin noin 124.000 peruskoululaista. Suurin kuljetettavien osuus on Itä-Suomen läänissä ja pienin Etelä-Suomen läänissä.

Metsätalouden Kemera-tuki varmistui

Maa- ja metsätalousministeriö on osoittanut Metsäkeskukselle 62,2 miljoonaa euroa valtiontukea puuntuotannon kestävyden turvaamiseksi tehtäviin töihin ja muihin edistämistoimenpiteisiin. Se on 13,5 miljoonaa euroa edellisvuotta vähemmän.

Vuodelle 2012 myönnettyistä varoista uusien metsäteiden rakentamista voidaan rahoittaa 165 kilometriä ja vanhojen perusparantamista 1.600 kilometriä.



VTT: Infrarakentaminen valintojen edessä – lisäpanostuksiin ei juurikaan mahdollisuuksia

Suomen ja Ruotsin investoinnit infrarakentamiseen ovat kansainvälisesti verrattuna korkeita. Jatkossa Suomella ei kuitenkaan ole mahdollisuuksia nostaa infraan käytettäviä panostuksia lähivuosien heikkojen talousnäkökymien, julkisen sektorin rahoitusvajeen sekä infrarakentamisen kohonneiden kustannusten takia. Tilanne pakottaa miettimään entistä tarkemmin infrarakentamisen tulevia painotuksia.

Suomessa ja Ruotsissa käytetään vuosittain infrarakentamiseen noin 1.000 euroa henkilöä kohden, eli noin kolme prosenttia bruttokansantuotteesta. Määrä on kansainvälisesti korkea, sillä esimerkiksi Euroopassa infrarakentamiseen investoidaan keskimäärin 600 euroa henkilöä kohden, eli runsas kaksi prosenttia bruttokansantuotteesta.

Ruotsi on kasvattanut infrarakentamista viime vuosina merkittävästi. Panostukset ovat keskittyneet erityisesti ratojen, teiden, ja energiantuotannon rakentamiseen, eikä talouden taantuma ole vaikuttanut investointien määrään. Aikaisemmin Ruotsin investoinnit infrastruktuuriin ovat olleet vähäisempiä, ja investointien kasvun ansiosta Ruotsi on noussut infrarakentamisessa muiden Pohjoismaiden tasolle.

Suomessa ei juuri ole mahdollisuutta kasvattaa infraan käytettäviä panostuksia nykytasosta. Täällä panostusten määrä oli pitkään Ruotsia suurempi, minkä lisäksi kasvua rajoittavat lähivuosien heikot talousnäkökymät, julkisen sektorin rahoitusvaje ja infrarakentamisen kohonneet kustannukset.

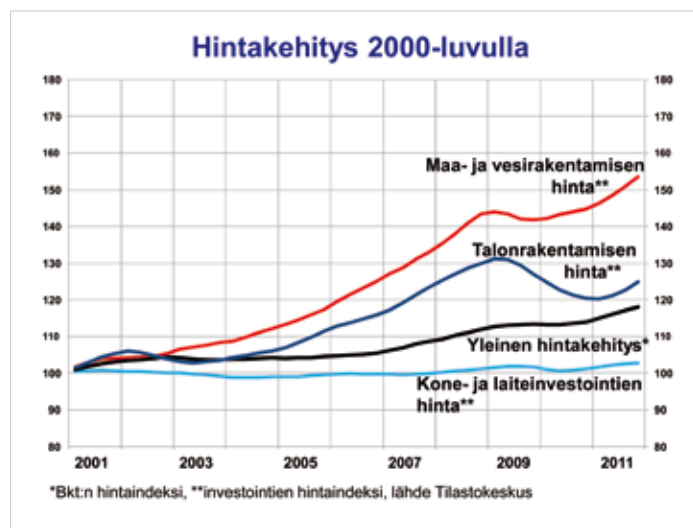
Infrarakentamisen kustannusten nousu on viime vuosina ollut selvästi yleistä hintojen nousua nopeampaa: kun inflaation kasvu on kymmenen vuoden aikana ollut vajaa 2 prosenttia vuodessa, infrarakentamisen kustannukset ovat nousseet samaan aikaan

yli 4 prosenttia vuodessa. Kustannuksia ovat nostaneet muun muassa polttoaineiden ja monien raaka-ainehintojen nousu.

Tilanne pakottaa miettimään entistä tarkemmin infrarakentamisen tarpeita, painotuksia ja kohteita. Infrarakentamista ohjaavat samat tekijät kuin muutakin rakentamista: elinkeinojakauman muutokset, kestävä kehitys, väestön ikääntyminen ja määrä, kaupungistuminen sekä globalisaatio. Myös liikkuksen tarpeet ja tavat muuttuvat. Teknologian kehitys parantaa etäyhteyksiä, saavutettavuutta ja tavoitettavuutta, vähentää liikkumistarvetta sekä lisää väylien kapasiteettia, toimintavarmuutta ja turvallisuutta.

EUROCONSTRUCT-asiantuntijajärjestön mukaan infrarakentaminen on Euroopassa painottumassa raide-liikenteeseen, vesiväyliin ja energiainfraan sekä olemassa olevien verkostojen uudistamiseen.

Kustannusten nopea nousu lisää paineita myös tuottavuuden kehittämiseen, kun samalla rahalla on saatava entistä enemmän. Tuottavuuden parantamiseen on nykytilanteessa runsaasti mahdollisuuksia. Keskeistä on tiedonhallinnan, digitaalisuuden ja automaation hyödyntäminen koko rakentamis-, ylläpito- ja kunnossapitoprosessissa. Myös teollistaminen ja esivalmistus tarjoavat hyviä edellytyksiä, sillä tuottavuuskehitys on tehdasolo-



suhteissa paljon parempi kuin työmaalla. Lisäksi on otettava huomioon koneiden oikea valinta, koneketjujen optimaalinen hyödyntäminen sekä hankinta- ja toteutusmuodot.

Infra-alan tuottavuus kehittyi myönteisesti 1990-luvulla, mutta ei sen jälkeen ole ollut merkittävää. Töiden painottuminen kasvukeskuksiin sekä kunnossapito- ja korjaustöihin tuo nykytilanteessa

tuottavuuden parantamiseen haasteita: työt on tehtävä liikenteen tai muun toiminnan lomassa, ja kohteet ovat pieniä ja ahtaita.

VTT:n johtava neuvonantaja **Pekka Pajakkala** puhui aiheesta INFRA 2012 -tapahtuman infrapoliittisessa ilta-päivässä Helsingissä.

Ruotsalainen Svevia Ab järjestee toimintaansa

Ruotsin suurimmalle tienpitourakoitsijalle Svevia Ab:lle (entinen Vägverket Production) vuosi 2011 oli vaikea. Liikevaihto aleni 7 prosenttia ja tulos putosi 400 miljoonaa kruunua. Tilanteen korjaamiseksi Svevia organisoi toi-

mintojaan uusiksi. Toiminnot jaetaan rakentamiseen, kunnossapitoon, päällystämiseen, laitteisiin ja kiinteistöihin. Järjestely aiheuttaa 130 henkilön irtisanomisen. Irtisanomiset koskevat pääasiassa yrityksen hallintoa.

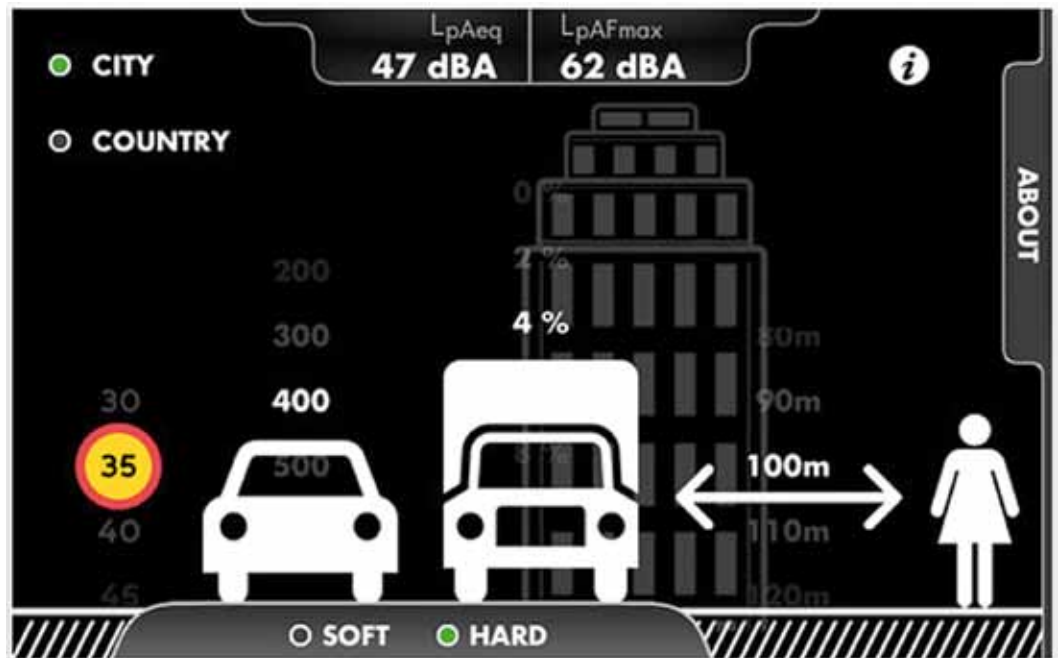
Turvavyön käyttö vähäistä kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa

Ruotsin Liikenneviraston selvityksessä "Bältesanvändning in dödsolyckor" (Trafikverket 2010:070) havaittiin, että liikenneonnettomuuksissa kuolleilla suurella osalla turvavyö oli jäänyt laittamatta päälle. Rekoilla jopa

95 % kuolleista ei käyttänyt turvavyötä. Vastaava luku kuorma-autoilla oli 64 %, linja-autoilla 63 % ja henkilöautoilla 39 %. Selvityksen tarkastelujakso oli 1.1.2005–30.6.2009.

Mobiilisovellus tieliikennemelun arviointiin

iPhoneen ja iPadiin on ladattavissa ilmainen sovellus tieliikennemelun laskemiseen. Sovellus on tarkoitettu lähinnä arkkitehdeille, liikennesuunnittelijoille ja ympäristöviranomaisille liikennemelun nopeaa arviointia varten. Sovellukseen ilmoitetaan tiedot liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta, liikenteen nopeudesta, kuunteluehtaisyydestä ja tieympäristön kovuudesta sekä ollaanko maalla vai kaupungissa. Tulos ilmoitetaan kahtena meluarvona $L_{pAeq}(24h)$ ja L_{pAFmax} . Laskentamalli on Ruotsin Naturvårdsverket'in vuonna 1996 kehittämä malli, joka on kuvattu raportissa *Vägtraffikbuller, nordisk beräkningsmodell, SNV-rapport 4653*.



EBRD:ltä lainaa Azerbaidžanin tiestön korjaamiseen

Euroopan jälleenrakennus- ja kehitys pankki EBRD on myöntänyt Azerbaidžaninille 570 milj. euron lainan maan tiestön parantamiseen. Lai-

na myönnetään kolmessa erässä. Keskeinen korjaushanke on 156 km:n pituisen Mingachevie-Bakhramtapa-maantien peruskorjaus.

Vietnamissa tiestön korjaukseen lähes 400 milj. euroa

Vietnamin tiehallinto arvioi, että teiden ja siltöjen korjaamiseen ja uusimiseen tarvitaan lähivuosina noin 380 miljoonaa euroa. Rahoituksesta on jo sovittu Maailmanpankin ja Vietnamin valtionpankin kesken. Vietna-

missa investoidaan massiivisesti myös uusiin liikenneyhteyksiin. Käynnistymässä on mm. 139 km pitkä moottoritiehanke Da Nang-Quang Ngai Expressway, jonka arvioidut rakentamiskustannukset ovat 990 milj. euroa.

Vuoden silta 2012 – Haikulan risteyssilta on näyttävä maamerkki

Estetiikka, materiaalin käyttö ja liitosdetaljiikka vakuuttivat, kun vuoden 2012 sillaksi valittiin Haikulan puinen risteyssilta. Nastolan ja Heinolan rajalla moottoritien ylittävä silta erottuu edukseen.

Suomen Rakennusinsinöörien Liiton RILin sillat ja erikoisrakenteet -teknikkaryhmä etsi siltaa, joka edustaa korkealuokkaista ja laadukasta suomalaista sillansuunnittelua ja sillanrakennusosaaamista, ja joka on edistänyt siltakulttuuria maassamme.

- Teemana olivat tällä kertaa risteyssillat eli kahden tien risteyksessä olevat ajoneuvoliikenteen sillat. Erityisesti haettiin siltaa, jossa sekä siltapaikkaan että siltaan on panostettu, kertoi tuomariston puheenjohtajana toiminut **Ville Alajoki** julkistaessaan voitajan INFRA 2012 -tapahtumassa Helsingissä 6.3.

Kohdetta valittaessa kiinnitettiin huomiota esteettisiin, ekologisiin, teknisiin ja taloudellisiin ansioihin sekä suunnittelun ja rakentamisen innovatiivisuuteen.

- Haikulan risteyssillassa on haettu tavanomaisuuden sijaan haastavampaa ratkaisua, jolla tavoitellaan sillan muistettavuutta. Hankkeessa

on panostettu myös estetiikkaan, Alajoki kiittää ja jatkaa, että useimmiten vastaavissa kohteissa tyydytään hinnaltaan edullisempiin betonisiin palkkisiltoihin.

Toinen palkintoraatia puhuttellut tekijä oli Haikulan sillan materiaali. Puun käyttö ajoneuvoliikenteen sillan kantavana rakenteena on Suomessa harvinaista. Yleensä puun käyttö kantavissa rakenteissa rajoittuu meillä kevyen liikenteen siltoihin, kun esimerkiksi Norjassa puuta käytetään rohkeammin myös ajoneuvoliikenteen silloissa.

Rakenteen yksityiskohdista liitosdetaljiikka on Alajoen mukaan saanut ideansa pitkälti Pohjoismaisen puusiltaprojektin tuloksista. - Moottoritieympäristöön on kaiken kaikkiaan onnistuttu rakentamaan näyttävä silta, joka toimii maamerkinä kulkijoille, vaikka siltapaikka ei sinänsä olisikaan tällaista erikoisratkaisua vaatinut, Alajoki korostaa.



Haikulan silta on puurakenteinen riippuansassilta, jonka muoto muistuttaa M-kirjainta. Punertavanruskeat puiset ansaat ovat kotimaista kreosoottikyllästettyä liimapuuta. Sillalla on korkeutta 22 metriä ja pituutta 68 metriä. Jännemitat ovat 26,8 + 26,8 metriä ja hyötyleveys 4,5 metriä.

Sillan toteutus:

Pirkanmaan ELY-keskus (Tiehallinto)
Projektipäälliköt dipl.ins. Heikki Koski ja dipl.ins. Kari Kuntsi
Projektivastaava dipl.ins. Tero Haarajärvi

Destia (Tieliikelaitos)
Projektipäälliköt Jarkko Puhkala ja Leo Brandt
Projektivastaava, sillat Jukka-Pekka Saikkonen
Työkohdevastaava Jari Humalajoki

Sito Oy (YS-Konsultit Oy)
Pääsuunnittelu: Dipl.ins. Esko Rechartt
Siltasuunnittelu: Dipl.ins. Minna Torckeli
Geotekniikka: Dipl.ins. Leena Nurmi
Tiesuunnittelu: Ins. Riitta Niskanen

Arkkitehtitoimisto Antti Pirhonen Oy
Arkkitehti Antti Pirhonen

Nuvo Engineering Oy
Puusiltojen tekninen asiantuntija: Dipl.ins. Risto Mäkipuro

Versowood (Vierumäen Teollisuus)

Vantinportin silta Espoossa sai kunniamaininnan

Vantinportti on useasta sillasta ja tunnelista koostuva kokonaisuus. Tähän kokonaisuuteen kuuluu osana risteyssilta, joka on tyypiltään yksiaukkoinen teräsbetoninen laattakehäsilta. Ansiokasta kohteessa on ennen kaikkea hallittu kokonaisuus ja ympäristön huolellinen viimeistely. Ympäristön viihtyisyyttä lisäävät näyttävät tukimuurit ja istutukset.



A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy

A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy:n infra-yksikköön on nimitetty seuraavat henkilöt:

DI **Mirko Soronen** projektipäälliköksi Espoon toimistoon 13.2.2012 alkaen



Rkm **Alpo Anisimaa**, valvojaksi Espoon toimistoon 27.2.2012 alkaen



Ins AMK **Hanna-Maija Inananen**, projekti-insinööriksi Tampereen toimistoon 1.2.2012 alkaen.



Keski-Suomen ELY-keskus

Liikenneviraston pääjohtaja Juhani Tervala on 23.2.2012 nimittänyt Keski-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen liikenne- ja infrastruktuurivastuualueen johtajaksi DI **Jukka Lehtisen**. Lehtinen aloitti tehtävässään 1.4.2012.

Lehtinen (s. 1974) on koulutukseltaan diplomi-insinööri ja työskentelee suunnittelupäällikkönä Keski-Suomen ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri-vastuualueella. Aiemmin hän toiminut mm. asiantuntijatehtävissä Tiehallinnon keskushallinnossa.

Ramboll Finland Oy

RI **Jani Halonen** on nimitetty projektipäälliköksi Talo Jyväskylä -yksikössä 1.1. alkaen.



RI **Juha Heikkilä** on nimitetty vanhemmaksi tutkijaksi Talo Jyväskylä -yksikössä 1.1. alkaen.



Ins. **Topi Hyötylä** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.



RI **Jyrki Isokääntä** on nimitetty Talo Jyväskylä -yksikön päälliköksi 1.2. alkaen.

DI **Toni Joensuu** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.



RI **Marko Kosti** on nimitetty projektipäälliköksi Talo Jyväskylä -yksikössä 1.1. alkaen.



FT **Sari Luste** on nimitetty erikoistutkijaksi Vesi ja ympäristö -toimialalla Hollolassa 1.1. alkaen.

Ins. AMK **Erkki Malo** on nimitetty suunnittelijaksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.



DI **Leena Manelius** on nimitetty suunnittelijaksi Liikenneväylät-yksikköön Tampereelle 6.1. alkaen.

FL **Antti Meriläinen** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Helsinkiin 1.1. alkaen.



DI **Eero Mikkola** on nimitetty suunnittelijaksi Rakennetekniikka-yksikössä Helsingissä 1.1. alkaen.

DI **Marko Mäenpää** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

Trad. **Helena Pako** on nimitetty toimisto-assistentiksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

DI **Tuomo Pöyskö** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

Ins. AMK **Annakreeta Salmela** on nimitetty suunnittelijaksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

Ins. AMK **Vesa-Pekka Saunakangas** on nimitetty suunnittelijaksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.



DI **Madis Sisask** on nimitetty suunnittelijaksi Alue- ja kunnallistekniikka -yksikköön Espooseen 16.1. alkaen.

FM **Jyrki Suorsa** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

MMM **Milla Talja** on nimitetty suunnittelijaksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

Ins. AMK **Juha Uusitalo** on nimitetty suunnittelijaksi Infran hallinta -yksikössä Tampereella 1.1. alkaen.



DI **Reijo Vaarala** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

Ins. **Kai Vakkila** on nimitetty Vesihuolto-yksikön päälliköksi Helsingissä 1.1. alkaen.



DI **Vesa Verronen** on nimitetty Liikennejärjestelmät-yksikön päälliköksi Ouluun 1.1. alkaen.



DI **Tuomo Vesajoki** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

DI **Kirsi Ylipiessa** on nimitetty projektipäälliköksi Liikennejärjestelmät-yksikköön Ouluun 1.1. alkaen.

DI **Veli-Pekka Alkula** on nimitetty tuulivoima-asiantuntijaksi Infra Pohjanmaan alueyksikköön Ouluun 20.2. alkaen.



Kartoittaja **Helena Erkkilä** on nimitetty tekniseksi avustajaksi georyhmään Infra Pohjois-Suomen alueyksikköön Ouluun 15.2. alkaen



Ins. AMK **Alexi Kuhajärvi** on nimitetty suunnittelijaksi siltaryhmään Infra Pohjois-Suomen alueyksikköön Ouluun 15.2. alkaen.



Tekn.piirt. AMK **Kaisa Långström** on nimitetty suunnitteluavustajaksi Kaavoitus-yksikköön Hollolaan 20.2. alkaen.



Trad. **Ville Palviainen** on nimitetty suunnittelijaksi Liikenneväylät-yksikköön Espooseen 27.2. alkaen.



Ins. AMK **Petri Ronkainen** on nimitetty rakennuttajainsinööriksi Infra Sisä-Suomi -yksikköön Joensuuhun 13.2. alkaen.

DI **Erica Roselius** on nimitetty suunnittelijaksi Liikenne-yksikköön Espooseen 1.2. alkaen.



HM **Seela Sinisalo** on nimitetty suunnittelijaksi Maankäyttö-yksikössä Tampereella 1.2. alkaen.



Ins. AMK **Tuuli Tolonen** on nimitetty kaavasunnittelijaksi Kaavoitus-yksikköön Hollolaan 6.2. alkaen.

Huhtikuun tiehaiku*

Pien tuoksu ja
koivun silmät kertovat
kevään saapuneen

*Haiku on japanilainen kolmisäkeinen runo, jossa säkeet on tavutettu riveittäin 5-7-5 -tavuisiksi. Haikujen aiheet liittyvät yleensä luontoon, mutta Tie- ja liikenne -lehti on ottanut vapaamman linjan ja taivuttaa haikuja tarvittaessa myös infraan sopiviksi.

ARI KÄHKÖNEN



Opastamisen ja pysäköintiratkaisujen ammattilainen - jo vuodesta 1972

Tuotteita liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen:

- opasteet, liikennemerkkit ja kilvet
- liikenteen ohjaus- ja sulkulaitteet, puomit
- aluekartat ja matkailijoiden opasteet
- tarrakirjaimet, -tekstit ja kuvat
- kiinnittimet, pystytyspylväät ja jalustat
- törmäysturvalliset Jerol-pylväät
- kadun kalusteet esim. penkit ja katokset
- pysäköintilippuautomaatit

Laatua ja luotettavuutta, ammattitaidolla

LAATUKILPI

Opastie 10, 62375 Ylihärmä - puh. 06 4822 200
info@laatukilpi.fi - www.laatukilpi.fi



CLEANOSOL

Karhutie 1 C, 01900 Nurmijärvi
info@cleanosol.fi
www.cleanosol.com



TRAFIIKKI
LIIKENTEENOHJAUSLAITTEET

- Liikennemerkkit ja opasteet
- Kuvalliset ja sanalliset lisäkilvet
- Heijastavat tarrakalvot ja tekstit
- Pystytystarvikkeet
- Sulku- ja varoitustarvikkeet

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

A-Insinööri ratkaisee visaisen pulmasi

Kaikki infrastruktuurin ja ympäristön rakentamisen asiantuntemus tie- ja liikenne- sekä geosuunnittelusta kaavoitukseen, kaupunkisuunnitteluun ja siltarakenteisiin.



A-INSINÖÖRIT

ESPOO • TAMPERE • TURKU • PORI
www.ains.fi

STRAFICA

Strategista liikenteen suunnittelua ja tutkimusta

Strafica Oy
Pasilankatu 2
00240 Helsinki

www.strafica.fi
puh. (09) 350 8120
fax (09) 3508 1210

Kaikki liikenteen varoitus- ja turvalaitteet ja kadunkalusteet



ELPAC OY
Robert Huberin tie 7
01510 Vantaa
p. 010 219 0700
f. (09) 870 1201
www.elpac.fi

Rakennetun ympäristön osaaja

Palveluitamme ovat väylä- ja infrasuunnittelu, ympäristö- ja yhdyskuntasuunnittelu sekä rakennuttaminen ja projektinjohto. www.poyry.fi

PÖYRY
Engineering
balanced
sustainability™

UNITED BY OUR DIFFERENCE



WSP

IDEOISTA TOTEUTUKSEEN

www.wspgroup.fi

TRAFICON

LIIKENNESUUNNITTELUN ERIKOISTOIMISTO

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

- Ohjaa oikealle tielle -

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

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



Trafino Oy myy ja vuokraa liikenne- ja varoitustarvikkeita ympäri Suomen.

Noutopisteistämme saa vakiotavarat heti mukaan.

Valikoimissa myös:

- Nopeuden näytöt Viasis
- Liikenteen laskimet Viacount
- Muuttuvat LED-merkit
- Suojatien varoitusjärjestelmä SeeMe®

ESPOO • RAISIO • PIRKKALA
www.trafino.fi • puh. (09) 348 34150

TAKES YOU THERE



Novapoint
VIANOVA.FI



YKSITYISTIEASIOIDEN NEUVONTAPUHELIN
0200 345 20
Arkisin 9-18 • 0,92 euroa/min + pvm

Ympäristösi tekijä.

Sito on infran, liikenteen ja ympäristön moniosaajista koostuva yritys, joka tarjoaa maan parasta palvelua sekä korkealaatua luovaa suunnittelua. Palvelumme kattaa asiakasprosessin kaikki vaiheet konsultoinnista projektin kunnossapitoon. Meidän kanssamme suuretkin hankkeet onnistuvat.

SITO www.sito.fi

RAMBOLL

www.ramboll.fi

- TIE- JA KATUSUUNNITTELU
- YMPÄRISTÖSUUNNITTELU
- LIIKENNESUUNNITTELU
- HANKINTAPALVELUT
- ALUESUUNNITTELU

Plaana

Hallituskatu 36 A
90100 Oulu
www.plaana.fi



www.finnpark.fi



Pysäköintijärjestelmien EDELLÄKÄVIJÄ

FINNPARK
Tekniikka

puh. (03) 3878 360, myynti@finnpark.fi

TL-SUUNNITTELU OY
TL-INFRA OY

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

trafix

Liikennesuunnittelu, liikenteen hallinta
ja liikennejärjestelmän toimivuus

Upseerinkatu 1, Espoo

www.trafix.fi

Suomen Tieyhdistyksen julkaisuja



Esko Hämäläinen

Yksitystien parantaminen

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

Suomen teiden historia I

Pakanuuden ajalta Suomen itsenäistymiseen
Tie- ja vesirakennushallitus ja
Suomen Tieyhdistys
ISBN 951-46-0802-X
310 s., 15 €
Tieyhdistyksen jäsenille 12 €

Esko Hämäläinen

Tiekunta ja tieosakas 2007

Yksitysteiden hallinnon ja
kunnossapidon perusteet
Liitteenä yksityistielaki
ISBN 978-952-99824-0-0
152 s., 28 €
Tieyhdistyksen jäsenille 20 €

Hinnat sisältävät arvonlisäveron.
Postikulut lisätään hintaan.

Tilaukset:

Suomen Tieyhdistys
Kaupintie 16 A, 00440 Helsinki
Puhelin 020 786 1006
Faksi 020 786 1009
Sähköposti toimisto@tieyhdistys.fi
www.tieyhdistys.fi -> Muut julkaisut
-> Julkaisujen tilaus

SUOMEN  TIEYHDISTYS

FCG



Suunnitellamme
hyvää infrastruktuuria,
ympäristöä ja yhdyskuntaa

FCG Finnish Consulting Group Oy
www.fcg.fi

**AJANKOHTAISET
LIIKENNEMERKIT
JA PYSTYTYS-
TARVIKKEET**



**Päällyste-
vaurioita
Beläggnings-
skador**

MERKKIMIEHET OY

Yliahontie 5, Keuruu P. 014 720 354 www.merkkimiehet.fi

Lomaile Levillä Tieyhdistyksen mökillä

Suomen Tieyhdistyksen paritalomökit Pitkospuu I ja II sijaitsevat Rakkavaaran alueella, valaistun ladun varrella. Matkaa Levikeskukseen 3,5 km ja rinteeseen 2,3 km.

Pitkospuu I (PP1):

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

Pitkospuu II (PP2):

53 m² + parvi 10 m², takkatupa-tupakeittiö, 1 mh, wc, sauna. Sopiva 3-6 hengelle.

Mökkien varustus: kaapeli-tv, radio/cd-soitin, mikroaaltouuni, astian- ja pyykinpesukone, keskuksölynimuri, tilava ja lämmin varasto, autopistokeet. Pitkospuu I:ssä myös piirtoheitin ja valkokangas. Mökit ovat vuokrattavissa yhdessä tai erikseen.

Aina on syytä lähteä Levin Pitkospuuhun!

Varaa mökki kesä-, ruska- tai hiihtolomaksi. Jos haluat pelata golfia Pitkospuu-lomallasi, ota yhteys Jaakko Rahjaan, p. 020 786 1001.

PITKOSPUUN VUOKRAHINNAT 01.06.2011 ALKAEN

Kausi	Viikot	€/vko PP2 / PP1	€/vkl pe-su PP2 / PP1	€/vrk su-pe PP2 / PP1
A1	51-52, 8-15	840 / 1300		
A2	45, 1, 7, 45	700 / 1100	350 / 550	170 / 275
B	2-6, 17-18, 35-38, 44, 46-50	570 / 860	255 / 380	130 / 190
C	19-34, 39-43	370 / 500	175 / 250	90 / 130

Mökkejä vuokraa Levin Matkailu,
p. (016) 639 3300,
levin.matkailu@levi.fi, www.levi.fi.

Tieyhdistyksen jäsenet saavat majoitushinnasta 15 % alennuksen!
Jäsenet: varatkaa mökki Suomen Tieyhdistyksen toimistosta,
p. 020 786 1000.

