

tiennäyttäjä

Tie- ja liikennealan ammattilehti



TIEHALLINTO

1/2004

14. vuosikerta

**Väylänpidon markkinat,
sivu 4**

**Elinkeinoelämä tarvitsee
vähäliikenteistä tieverkkoa,
sivu 8**

**Itsetiivistyvän betonin käyttö
siltasaneerauksessa,
sivu 18**

**Kukkia Circlet-projekti,
sivu 22**





TIEHALLINTO

Tiennäyttävä 1
Helmikuu 2004

JULKAISIJA

Tiehallinto
Pl 33
Opastinsilta 12 A
00521 Helsinki
puh. 0204 22 11

Tiennäyttävä on tie- ja liikennealan ammattilehti, joka on suunnattu alan ammattilaisille Tiehallinnossa ja sen ulkopuolella sekä muille alasta kiinnostuneille lukijoille kotimaassa. Lehden tarkoituksena on esitellä tutkimus- ja kehitystyössä saavutettua tietoa. Lehestä julkaistaan kuusi numeroa vuodessa. Osa näistä tehdään teemanumeroina. Lehti on maksuton.

PÄÄTOIMITTAJA

Teuvo Puttonen
puh. 020 422 2911
teuvo.puttonen@tiehallinto.fi

TOIMITTAJA

Pekka Hirvonen
puh. 020 422 2657

TUKIRYHMÄ

Jukka Isotalo (puheenjohtaja),
Anders Jansson, Mervi Karhula, Tapani Karonen, Anne Leppänen,
Arto Tevajärvi, Eeva-Liisa Toivonoja,
Jyrki Nuotio, Pauli Velhonoja,
Lars Westermark, Juhani Vähäaho,
Teuvo Puttonen (sihteeri)

Tilaukset ja osoitteen muutokset:

Toimituksen sihteeri Heidi Forssas
puh. 020 422 2254
telefaksi 020 422 2395
heidi.forssas@tiehallinto.fi

Kansikuva: Seppo Sarjamo

Taitto ja ulkoasu:

Edita Prima Oyj/
Graafinen suunnittelu

Paino: Edita Prima Oyj

ISSN 0789-1075

tiennäyttävä

Pääkirjoitus: Liikenne- ja tiealan T&K- visiot	3
Väylänpidon markkinat	4
Tiehallinnon kiinteistöt	6
Elinkeinoelämä tarvitsee vähäliikenteistä tieverkkoa	8
PRIMA: STALAMIT – jatkuva tiivistystarkkailumenetelmä	10
Tienpidon suhde aluekehitykseen – mistä on kyse?	12
Toiminta- ja taloussuunnitelman vaikutusten arviointi	14
Emulsiopäällysteet ja komposiittimassat liikennealueiden rakenteina	16
Itsetiivistyvän betonin käyttö siltasaneerauksessa	18
Rajanylityspaikkojen kustannusvastuut	19
Kuljettajan tukijärjestelmät – halutaanko niitä?	20
Kukkia Cirlet - projekti	22
PTL:n 19. kongressi Kööpenhaminassa 7.-9.6.2004	24
Tiennäyttävä sisältö v. 2003	25
TPPT- projektin aineisto on arkistoitu ja luetteloitu	27
Tiesitkö että... ..	27
Palvelukuponki	27
Tiehallinnon kirjasto palvelee	28

Liikenne- ja tiealan T&K- visiot

Tällä palstalla on käyty vilkasta keskustelua monesta näkökulmasta liikenteen tutkimuksen tilasta ja ongelmista. Tiehallinnon Jukka Isotalo kaipasi julkista osarahoitusta tutkimusyhteisöjen ylläpitoon sekä parannusta eurooppalaiseen ja suomalaiseen tiedon julkistamiseen amerikkalaisen vuotuisen TRB-kongressin tapaan. LVM:n Martti Mäkelä korosti laajojen tutkimusohjelmien ja kansainvälisen yhteistyön merkitystä. Heikki Jämsä Asfalttiliitosta oli huolissaan tutkimuksen rahoituksesta ja rahoitusmalleista sekä kaipasi erityisesti jatkokoulutusohjelmien varmistamista. Rahoituksen puutteeseen kiinnitti huomiota myös Tiehallinnon (Savo-Karjala) Jukka Karjalainen. Tapani Karonen Suomen Maanrakentajien Keskusliitosta epäili markkinalähtöisen T&K-toiminnan mahdollisuuksia, jos julkinen hallinto vetäytyisi kehitys- ja rahoitusvastuusta. Yhteisiä huolenaiheita olivat myös henkisten voimavarojen riittävyys tulevaisuudessa eläkkeelle jäämistä ja alan imago-ongelmien seurauksena sekä MVR-alan alhainen T&K-panos yleensä.

Esitetyistä huolenaiheista voi vain olla samaa mieltä. Mikä sitten olisi alan visio? Voisiko se sisältää seuraavia elementtejä?

Tutkimuksen tulee olla pitkäjänteistä ja perustua ohjelmiin, joille on määritelty selkeät tavoitteet. Yksittäisten hankkeiden koon on oltava riittävä ja merkkejä tutkimuslinjan jatkumisesta ohjelman päättymisen jälkeenkin täytyy olla. Tämä luo tulevaisuudenvarmuutta, parantaa henkilöstön saamista alalle, pysyvyyttä (Suomessa), oppimista ja tiedon syventämistä, siis tutkimuksen laatua.

Tutkimus tulee verkottaa kansainvälisesti. Se parantaa varojen tehokasta käyttöä, koska pienellä osarahoituksella on mahdollisuus hyötyä kotimaisiin hankkeisiin verrattuna suuruudeltaan moninkertaisten hankkeiden tuloksista. Lisäksi varmistetaan paremmin viimeisimmän tutkimustiedon käytettävyys uuden tutkimuksen pohjana. Hyödyt ovat suuremmat kuin kansainvälisyyden aiheuttamat ylimääräiset hallinto-, matka- ja tehokkuuden laskusta johtuvat kustannukset. Kansainvälisyys sopii siis hyvin pienen maan strategiaksi. Se edellyttää kuitenkin suomalaisten ja ulkomaisten ohjelmien parempaa koordinoitua ja tilaajien tutkijoille antamia selkeitä, yksinkertaisia ja nopeita indikaatiota rahoitettavista hankkeista.

Tutkimuksen hankinnan päävastuu on julkisilla organisaatioilla, jotka myös hallitsevat liikenneinfrastruktuuria, edustavat sen käyttäjiä ja toimivat tulosten hyödyntäjinä (tilanne ei ole sama kuin puhuttaessa vapaille markkinoille tarkoitettujen tuotteiden vaatimasta tuotekehittelystä, jolloin hyödyntäjinä toimivat usein yritykset). Tutkimuksen hankin-



Kuva: Petteri Lautso

ta vaatii voimavaroja, korkeaa asiantuntemusta ja näkemystä, jonka käytettävissä olosta tulisi erityisesti huolehtia.

Hankkeet tulee kilpailuttaa ja ratkaista laatukriteerein eikä millään toimijalla saa olla erityisasemaa tai -tukea. Näin varmistetaan osaamisen keskittyminen sinne, missä sillä on parhaat toimintaedellytykset ja varojen tehokas käyttö.

Rahoituksen organisointitapoja tulee jatkuvasti pohtia ja vertailla lukuisiin ulkomaisiin malleihin. Ministeriöiden ja väyläviranomaisten rahoittama tutkimus varmistaa, että niiden omat tarpeet tulevat tyydytetyiksi, mutta tuleeko koko kenttä näin katetuksi? Onko esimerkiksi kaupunkiliikenteellä selvää isäntää? Entä alan jatkokoulutuksen ja -tutkimuksen tai tiedon julkistamisen rahoitus? Ovatko kriittisen tutkimuksen edellytykset olemassa? Riippumattoman, liikennealan yleistä tutkimusta edistävän rahaston aikaansaaminen Suomeenkin on vakavasti harkittava kysymys. ●

Kari Lautso
Tekn. lis., varatoim.joht.
LT-Konsultit Oy

Väylänpidon markkinat

Tie-, rata- ja katuverkon, teollisuuden piha-alueiden sekä ilma- ja vesiliikenteen suunnittelu-, rakennus- ja kunnossapitotoimintojen arvo Suomessa oli 1.8 miljardia euroa vuonna 2002 eli noin puolet koko infraklusterista.

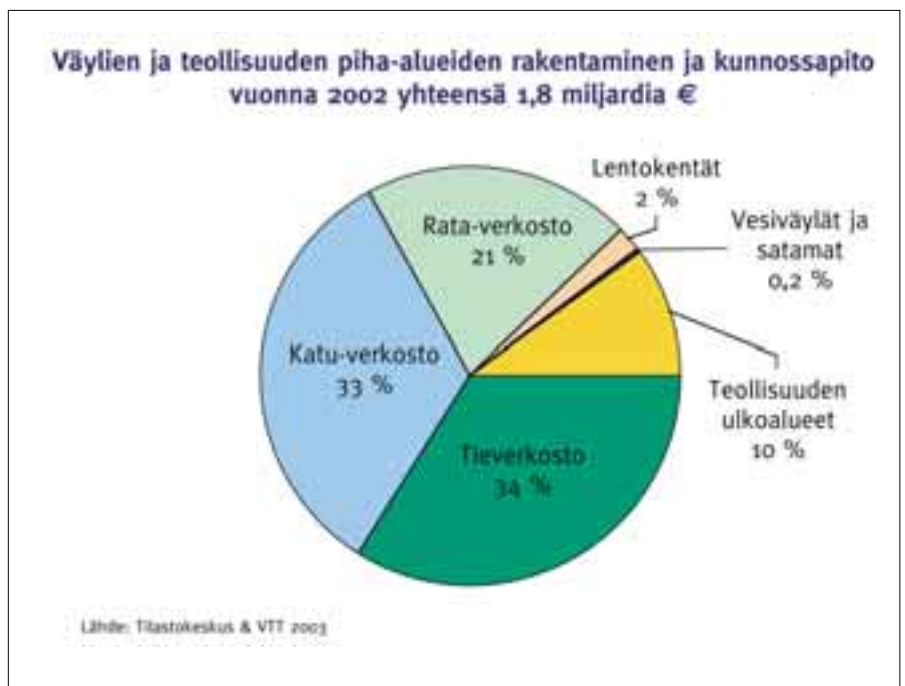
Tämä käy ilmi Tiehallinnon ja Ratahallintokeskuksen teettämästä selvityksestä, jonka teki VTT rakennus- ja yhteiskuntatekniikka. Se tehtiin osana Ruotsin elinkeinoministeriön vetämää hanketta, jossa hahmotetaan yhteispohjoismaisten väylämarkkinoiden kehittämismahdollisuuksia. Hankkeessa kootaan yhteen vastaavat perusselvitykset kaikista pohjoismaista ja arvioidaan sitä, miten eri maiden ja väyläsektorien hankintamenetelmiä tulisi kehittää.

Väyliin on sidottu 6 prosenttia kiinteästä kansallisvarallisuudesta. Pelkkin väyläinvestointien osuus on noin 0.9 prosenttia vuotuisesta bruttokansantuotteesta. Väyliä pito työllistää kaikkiaan 5 prosenttia Suomen työvoimasta.

Rakentaminen on suhdanneherkkä toimiala. Alan suhdannevaihtelut ovat sidoksissa koko talouden suhdanteisiin, mutta ne ovat kokonaistalouden vaihteluita suuremmat. 1990-luvun alkupuoliskolla väylänpidon markkinat taantuivat kaikilla väylänpidon sektoreilla. Viime vuosina markkivuoden sisäinen kausivaihtelu on voimakas. Kesällä infra-alan liikevaihto on jopa kolminkertainen alkuvuoteen verrattuna. Se asettaa isoja haasteita toiminnan tehokkaalle organisoimille.

Alan markkinat ovat paikalliset. Ulkomaiset toimijat eivät ole tulleet merkittävässä määrin poikkeukselliseen toimintaympäristöömme. Toisaalta vientitoimintaa on vain harvalla suomalaisella infrayrityksellä. Kotimaan arvonlisäyksestä puolet tehdään Etelä-Suomen läänissä.

Kuva 1.



Kuva 2.



6 500 suomalaista toimipaikkaa ilmoittaa päätoimialakseen infraura-koinnin. 85 % näistä on pieniä, vain muutaman henkilön työllistäviä koneurakointiyrityksiä. Pienyritykset tuottavat viidenneksen alan liikevaihdosta.

Suuresta yritysmäärästä huolimatta inframarkkinat ovat varsin keskittyneet. 60 isointa yritystä tuottaa yli puolet alan liikevaihdosta ja markki-

najohtajien markkinaosuudet ovat huomattavat.

Koko alan markkinaosuudet saadaan vertaamalla yritysten liikevaihtoa väylätuotannon 1.8 miljardin euron arvoon. Näin laskettuna isojen urakoitsijoiden liikevaihdossa on mukana myös aliurakoitsijoiden liikevaihdon osuus, jota on tilastoista vaikea puhdistaa pois. Rakentamisen markkinajohtaja

on Tieliikelaitos, kannoillaan Lemminkäinen (nyk. Lemcon).

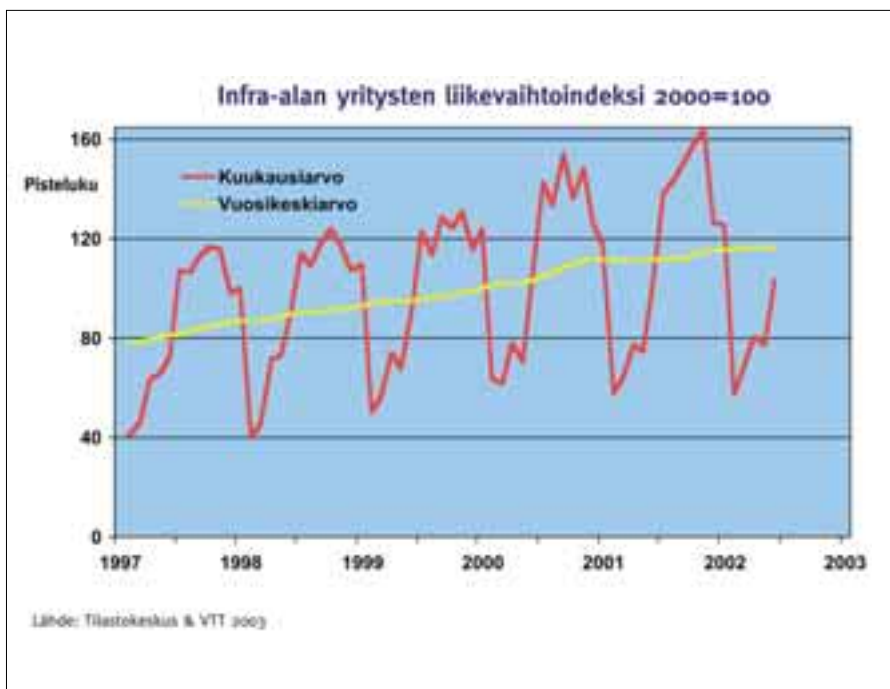
Väyliä hallinnoi kolme toimijaa: Kuntien yhteenlaskettu osuus on 30 %, Tieliikelaitoksen 21 % ja VR Rata Oy:n 14 %. Suunnittelutoimien viisi suurinta ovat Tieliikelaitos (34 %), kunnat yhteensä (13 %), SCC Viatek (8 %), JP Transplan (7 %) ja Sito-yhtiöt (4 %).

Suomessa väyliä hallinnoi julkinen sektori. Tiehallinto kilpailuttaa koko yleisten teiden tienpidon vuodesta 2004 lähtien. Tieliikelaitoksella on huomattava osuus etenkin yleisten teiden hoitomarkkinoilla (n. 80 %). Valtion rautateitä hallinnoi Ratahallintokeskus. Yksityiset urakoitsijat toteuttavat noin 40 % ratainvestoinneista ja 10 % sen kunnossapidosta. VR Rata Oy:n markkina-asema radanpidossa on hyvin keskeinen.

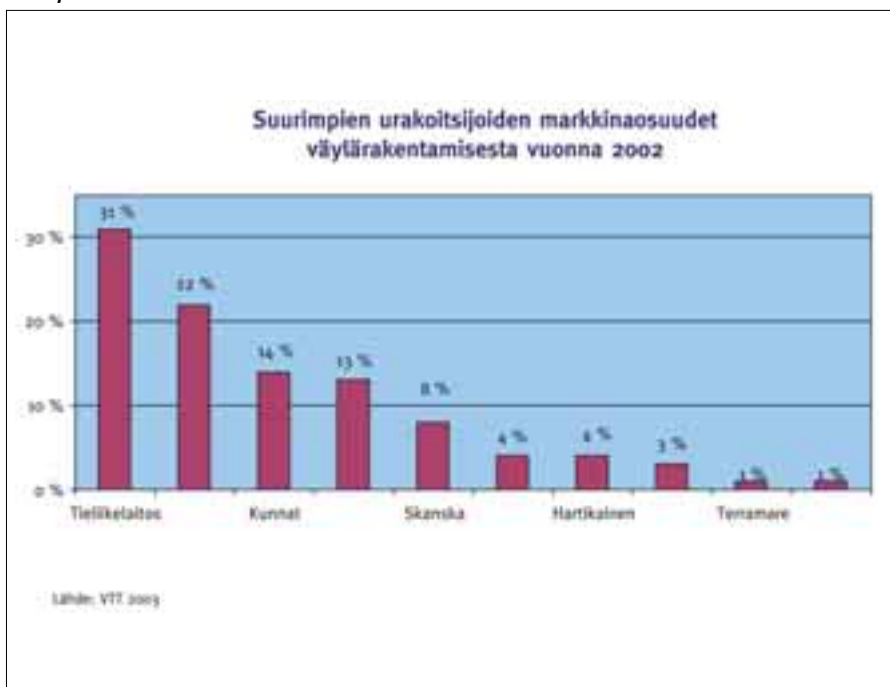
Katuverkosto on kuntien omistuksessa ja kehittämisvastuulla. Yksityiset urakoitsijat tekevät noin 30 % katu- ja tienrakennustöistä ja vähäisessä määrin niiden kunnossapitotöitä. Merenkulku- ja Ilmailulaitosten hallinnoimilla sektoreilla sekä teollisuuden pihatöissä yksityisten urakoitsijoiden asema on vahva.

Infra-alan yritysten käyttökate on ollut viime vuosina 13-14 prosenttia, liiketulos 8-9 prosenttia ja sijoitetun pääoman tuotto jonkin verran yli 20 prosenttia. Kohtuullisista tunnusluvuista huolimatta alan tuottavuus on parantunut vuodesta 1975 vain parikymmentä prosenttia, mikä on verratun vaatimaton kasvuvauhti. Oireellista onkin, että alan t&k-panostukset ovat erittäin alhaiset, esimerkiksi talonrakentamisen panostus on kaksinkertainen infra-alaan nähden. ●

Kuva 3.



Kuva 4.



Kirjoittaja:
 Seppo Toivonen
 markkina-asiantuntija
 Tiehallinto, palvelujen hankinta
 p. 0204 22 2544

Julkaisu:
 Väylänpidon markkinat Suomessa
 VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka
 Syyskuu 2003

Tiehallinnon kiinteistöt

Tiehallinto on edelleen merkittävä kiinteistönomistaja valtionhallinnossa. Tiehallinto hallitsee kiinteistöjä kolmella eri tavalla: omistusoikeuksin, tieoikeudella sekä vuokra- tai muulla käyttöoikeudella. Kiinteistöjen todellinen omistaja on Suomen valtio, jonka edustaja on Tiehallinto.

Tiehallinnon johtoryhmä hyväksyi kokouksessaan 19.1.2004 maanhankinnan ja kiinteistönpidon uudet toimintalinjat. Henkilöressit supistuvat 27 henkilötyövuoteen ja toimintoja rationalisoidaan mm. alueellisen yhteistyön avulla. Varikkoverkosta supistetaan edelleen. Tukikohtatasoisia varikoita jää noin 40 kpl. Maa-ainesalueista luovutaan pääosin ja jäljelle jää noin 50 maa-ainesaluetta.

1. Tiealueet

Tiealuekiinteistöt koostuvat yleensä lunastusyksiköistä, jotka on hankittu tietoisuudessa. Osa tiealueesta ostetaan vapaaehtoisin kaupun, kun halutaan yksinkertaistaa tietoisuutta.

Tiealueiden hankintaan ja erilaisiin tietoisuudessa määrättyihin korvauksiin kuuluu vuosittain 20 miljoonaa euroa. Tietoisuudenmenettely ja korvausten maksua viimeaikoina yritetty nopeuttaa, koska maksettavat korot voivat olla jopa 20 % korvauksista. Uudessa maantilaissa virallistetaan kaksivaiheinen tietoisuus jolloin suurissa hankkeissa vain abstrakteista asioista kuten immisiohaitoista maksettavat korvaukset voisivat tarvittaessa viipyä ja korvaus itse maa-alueesta maksettaisiin aikaisemmin. Tietoisuuden sujumuuteen ja hankkustannuksiin voidaan vaikuttaa myös esim. tilusjärjestelyllä ja alueellisilla yksityistietoisuudella, joita kehitetään parhaillaan yhteistyössä Maanmittauslaitoksen ja Ratahallintokeskuksen kanssa. Tärkeässä roolissa

tässä yhteistyössä ovat myös tiehankkeiden suunnittelun ohjeistajat.

Kun uusi maantielaki tulee ehkä jo vuoden kuluttua voimaan, muuttuvat tiealueet omistusoikeusalueiksi. Edelleen ne tosin palautuisivat omistusoikeuden mahdollisesti lakatessa vastikkeetta alkuperäiselle omistajalleen. Uuden maantielain tultua voimaan käydään koko 78 000 km tieverkko läpi ja vanhoista lunastusyksiköistä muodostetaan mieluiten kunnan rajoihin rajoittuvia lunastusyksiköitä tiealueiden hallinnan helpottamiseksi. Yhdistämisestä huolehtii Maanmittauslaitos. Tiehallinto ja Ratahallintokeskus ovat sen kanssa tiiviissä yhteistyössä TieRataMaa -yhteistyöryhmän kautta. Yhteistyöryhmä perustettiin syksyllä 2003 edistämään virastojen kiinteistöyhteistyötä.

Yhteistyössä Maanmittauslaitoksen kanssa on parannettu myös kiinteistörekisteritietoja esim. vanhojen liitännäisalueitten ja tietoisuudessa aikoinaan yli jääneiden sirpalealueiden osalta. Kaupunkialueilla selvitetään alustavasti tiealueen ja liikennealueen rajojen poikkeamia. Kun lisäksi tieverkosta on vielä n. 15 % kokonaan rajaamatta, on edessä vuosien työ ennen kuin kaikki rekisteritiedot ovat kunnossa.

2. Maa-ainesalueet

Tielaitos hankki aikoinaan tiehankkeita varten kiviainesalueita. Suuri osa niistä siirrettiin v. 2001 alussa Tieliikelaitoksen taseeseen ja loput jäivät Tiehallinnolle. Tiehallinnon intressissä ti-

laajana on, että Suomessa on toimivat kiviainesmarkkinat. Nykyisen käsityksen mukaan vain kovasta päällystekiiviaineksesta saattaa olla merkittävää pulaa. Tiehallinnon onkin jollain tavoin säilytettävä mahdollisuus puuttua mahdolliseen ylihinnotteluun. Nyt asia on ratkaistu siten, että Tiehallinto on määritellyt 27 kiviainesaluetta kilpailuttamisen kannalta strategisiksi.

Tiehallinnolla on nyt hallinnassaan:

- 377 maa-ainesaluetta omistusoikeudella ja
- 290 maa-ainesaluetta tieoikeudella.

V. 2004 tultaneen kiviainesalueita luovuttamaan pois suurehko määrä. Tavoitteena olisi päästä n. 50 omistusoikeusalueen tasolle. Kiviainesalueiden luovuttaminen ei ole aivan ongelmattonta, koska luovutuksilla ei saa suosia ketään kiviainestoimittajaa.

Eräänä mahdollisuutena on tehdä luovutukset Kapiteeli Oy:n kautta, joka myy alueet eniten tarjoavalle. Käyttökelpoiset valtion kiviainesalueet voidaan myös tietyin ehdoin luovuttaa Metsähallitukselle. Alueista luopumisen yhteydessä joudutaan täyttämään maa-ainesluvassa määrätty maimointivelvoitteet. Niiden toteuttaminen hidastaa paikoin alueiden luovutusta. Tieoikeudella hallittavien alueiden käyttö on rajoitettu tiesuunnitelmassa tiettyyn kohteeseen ja niistä voidaan luopua lakkauttamalla tieoikeus.

Kiviainesalueisiin liittyvät läheisesti myös murskaustuotteet. Tiehal-

linnollakin on tilapäisesti vielä erilaisia murskekasoja vaihto-omaisuudessaan tielaitosjaon seurauksena. Niistä pyritään kuitenkin luopumaan. Tarvittaessa tilaajan kiviaineksen käyttö hoidetaan osoittamalla urakoitsijalle kallioalue, josta se voi murskata sovitun määrän. Jalostevarastoja ei enää haluta muodostaa.

Kiviainesalueet pitää inventoida kerran vuodessa maa-ainesluvan ehtojen mukaisesti. Kirjanpidossa niistä tehdään käyttöomaisuuteen substanssipoisto. Murskaustuotteet inventoidaan myös ja niistä aiheutuu vaihto-omaisuuteen varaston muutos.

3. Rakennetut varikkoalueet

Tiehallinnon toimiminen tilaajaviranomaisena on aiheuttanut muutoksia myös rakennettujen kiinteistöjen tarpeeseen. On tarkkaan harkittava missä määrin tilaajan on hallittava tuotannollisia varikkokiinteistöjä.

Kiinteistösijoitukset ovat pitkäikäisiä ja siksi niiden muutosten pitäisi olla etukäteen hallittavissa. Tielaitosta jaettaessa Tiehallinto halusi säilyttää varikkoverkon, koska lyhyiden urakka-aikojen takia ei voitu olettaa, että urakoitsijat pystyisivät rakentamaan varikoita. Valmis verkosto oli sitä paitsi edullinen käyttää niin kauan kuin suurta perusparannustarvetta ei ole.

Hiekka- ja suolavarastot piti lisäksi säilyttää kaikkien tienhoitourakoitsijaehdokkaiden käytössä.

Tienhoidon varikkosidonnaisuus on jatkuvasti vähentynyt itseohjautuvien tiimien ja toimintojen uudelleen järjestelyn kautta. Myös kaluston toi-



Kuva 1. Tiehallinnon varikot Lounais-Suomessa. Tiehallinnon KTR-rekisteri.

Kuva: P. Korhonen



Kuva 2. Heinolan tukikohta.

mintasäde on kasvanut ja huoltotarve on vähentynyt.

Tienhoidon materiaalit kuten suola ja hiekka ja tarvikkeet säilytetään kuitenkin yhä varikoilla. Myös valmiusvarastoina varikoita tarvitaan vielä, mutta tältä osin sopimus pohjaiset järjestelyt yksityisen sektorin kanssa ovat valtaamassa alaa. Varikkotoimintot ovat lähes aina ympäristöriskejä sisältäviä, joten ne kannattaa keskittää alueellisesti sopiviin paikkoihin.

Tiehallinnolla on nykyisin 35 7 varikkoa eli

- 72 tukikohtaa
- 51 lähtöpistettä
- 179 erillistä varastopistettä + 55 kalliosiltoa

Nyt, kun tienhoidon urakka-ajat ovat pidentymässä jopa 7 vuoteen, voidaan varikoiden vuokraamisen vapaaehtoisuutta lisätä. Lähivuosina varikoiden perusparannustarve kasvaa ja silloin on tärkeä, että korjataan vain pit-

källä tähtäyksellä tarvittavia tiloja. Varikkoalueiden yhteiskäyttökin eri viranomaisen ja kuntien kanssa voisi joissakin tapauksissa olla järkevää, koska silloin kiinteistöjen käyttöastetta voitaisiin parantaa. Verkoston hallinta jonkun muun toimesta on eräs mahdollisuus, mutta se tulee kalliimmaksi kuin oma hallinta. Tiehallinnon kiinteistöt eivät ole vuokrausliiketoimintaa harjoittavien yritysten mielestä erityisen kiinnostavia, koska kiinteistöjen käyttöaste on alhainen ja ne sijaitsevat usein syrjäseuduilla. Lisäksi kiinteistöjen kysyntä lähtee ympäristösyistä ja tienhoidon toimintavalmiuden parantamisesta, joten vuokratuottoa ei käytännössä juuri voi tulla.

Vielä reilut 10 vuotta sitten tielaitoksen 172 tukikohdassa oli töissä yleensä 25 henkilöä/tukikohta. Nyt varikolla säilytetään vain kalustoa ja materiaalia ja kuljettajat vain käväisevät siellä. Tämä aiheuttaa suurta supistustarvetta myös rakennuskantaan. ●

Pekka Korhonen

Tiehallinto

Omaisuuksienhallintapäällikkö, DI

Opastinsilta 12 A

00521 HELSINKI

p. 0204 22 2157 tai 0400 462 870

faksi 0204 22 2202

Sähköposti: pekka.korhonen@tiehallinto.fi

Elinkeinoelämä tarvitsee vähäliikenteistä tie

Suomen elinkeinoelämän 1990-luvun aikana tapahtuneesta rakenteellisesta muutoksesta ja yritysten toimintaympäristön muutostekijöistä huolimatta vähäliikenteistä tieverkkoa tarvitaan edelleen. Arvioiden mukaan jopa 60 % teollisuuden kuljettamista tonneista lähtee tai päättyy vähäliikenteiselle tieverkolle.

Liiketoimintaympäristö muuttuu

Suomen elinkeinorakenteessa on 1990-luvun aikana tapahtunut merkittävä muutos. Perinteisesti Suomen kansantalous on perustunut metsä- ja metalliteollisuuteen, mutta nyt on näiden rinnalle noussut merkittäväksi toimialaksi korkean teknologian tuotteita valmistava teollisuus. Nykyisin perusteollisuuden ja korkean teknologian teollisuuden liikevaihto ovat yhtä suuret ja ennusteiden mukaan korkean teknologian teollisuuden liikevaihto tulee ohittamaan selvästi perusteollisuuden liikevaihdon.

Elinkeinoelämän rakenteelliset muutokset vaikuttavat myös kuljetuksiin. Perusteollisuuden kuljetuksissa on perinteisesti ollut suuret volyymit sekä raaka-ainehankinnassa että lopputuotteiden kuljetuksissa. Silloin kuljetusketjuissa korostuu kustannustehokkuuden vaatimus, tosin nykyisin täsmällisyyden ja toimitusvarmuuden merkitys korostuu yhä enemmän. Korkean teknologian tuotteiden kuljetuksissa volyymit ovat suhteellisen pienet, mutta tavaran arvo on suuri ja usein tuotteiden elinkaari on erittäin lyhyt. Silloin korostuvat kuljetusten täsmällisyys- ja nopeusvaatimukset.

Myös yritysten liiketoiminnassa on tapahtunut merkittäviä kuljetuksiin vaikuttavia muutoksia. Sähköinen tiedonsiirto ja tietojärjestelmien nopea kehittyminen on johtanut toimintarytmin nopeutumiseen ja toimintatapojen muuttumiseen. Samoin globalisoi-

tuminen ja markkinoiden integroituminen ovat muokanneet yritysten liiketoimintaympäristöä, mikä on osaltaan vaikuttanut kansainvälisten yritysten tuotanto- ja jakelurakenteiden suunnitteluun uudesta lähtökohdasta. Toiminta-alueen laajeneminen ja toimintarytmin nopeutuminen korostavat entisestään vaatimuksia logististen järjestelmien nopeudesta ja toimintavarmuudesta.

Vähäliikenteisen tieverkon merkitys

Esitettyjen arvioiden mukaan vähäliikenteiseltä tieverkolta lähtee tai sille päättyy noin 60 % teollisuuden kuljettamasta kuljetusmäärästä (tonneista). Siten vähäliikenteisellä tieverkolla on suuri merkitys Suomen elinkeinoelämän liiketoiminnalle. Kuljetussuoritteella (tkm) mitattuna suurin osa kuljetuksista tapahtuu päätieverkolla kuvan 2 mukaisesti. Kuljetusintensivisistä toimialoista vähäliikenteinen tieverkko ja sen käytettävyys ovat merkittävimpiä metsäteollisuudelle, maataloudelle ja siten elintarviketeollisuudelle sekä kaupan jakelulle.

Metsäteollisuuden puunhankinnan kuljetuksille vähäliikenteinen tieverkko muodostaa perusedellytyksen tuotannolliselle toiminnalle Suomessa. Silloin koko tieverkon metsäautoiteiltä päätieverkolle on oltava liikennöitävässä kunnossa, jotta metsäteollisuuden logistinen järjestelmä voi toimia. Tämä tarkoittaa sitä, että 60 tonnin ajoneuvoyhdistelmällä on pystyt-

tävä ajamaan koko kuljetusketjussa kustannustehokkaan toiminnan turvaamiseksi. Metsäteollisuuden kuljetusten yhteydessä puhutaan usein kelirikon vaikutuksista, mutta yhden kriittisen tekijän saattaa aiheuttaa tulevaisuudessa vähäliikenteiset painorajoitettut sillat, joiden vuoksi saattaa pahimmillaan muodostua alueita, joilta puuta ei voida nykyisellä kalustolla kuljettaa.

Maidon keräilykuljetukset ovat säännöllisesti suunnitellun reitin mukaan ajettavia kuljetuksia, jotka ajetaan aikataulun mukaan sää- ja tieolosuhteista riippumatta. Maidon keräilykuljetukset antavat säännöllisyyden ja minuuttiaikataululla suunnitellun kuljetusreitien vuoksi hyvän mahdollisuuden tehdä suunnitelmallista hoitotoimenpiteiden priorisointia vähäliikenteisellä tieverkolla. Samoin kelirikkoajan reitinsuunnittelussa on hyvä mahdollisuus tienpitäjän ja kuljetusten suunnittelijan väliseen yhteistyöhön, jolla voidaan vähentää tieverkon pahimpien ongelmakohtien kuormittamista. Maatalouden kuljetuksiin liittyvät myös lannoite- ja sadonkorjuun kuljetukset, jotka ovat hyvin kausiluontoisia ja toteutuvat vielä siten, että volyymit ovat suurimmillaan samaan aikaan kuin tieverkko on huonimmillaan kevään kelirikon tai syysateiden vuoksi.

Kaupan jakelussa suuntaus on yhä tarkemmin suunniteltuihin aikaikkunoihin ja jakelun aikaistumiseen. Kaupan jakelu tapahtuu pääsääntöisesti klo 3-8 välillä aamulla ja tavara-toimitukset tapahtuvat yleensä pääkaupunkiseudulla sijaitsevilta keskusvarastoilta suoratoimituksena kauppoihin. Siten tieverkon talvihoidolle asetetaan yhä enemmän ympärivuoro-

verkkoa

kautisia vaatimuksia, kun tieverkon on oltava liikennöitävässä kunnossa myös yöaikaan. Päätieverkolla esiintyy harvoin suuria ongelmia, mutta vähäliikenteisellä tieverkolla on tärkeitä tieyhteyksiä, joiden talvihoidon puute yhdistettynä raskaalle liikenteelle vaikeaan tien profiiliin saattaa aiheuttaa merkittäviä kiertomatkoja.

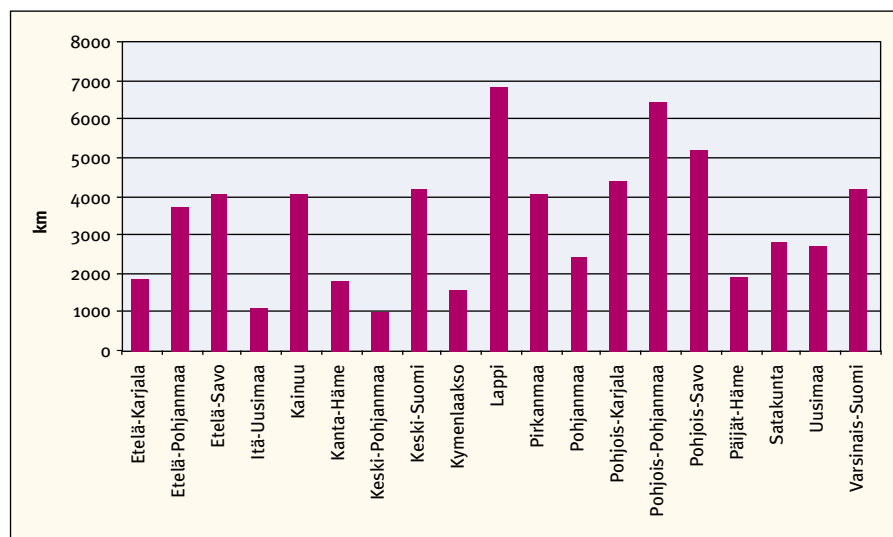
Aluekehitysnäkökulma on usein esille nouseva keskustelunaihe ja silloin on tärkeää tarkastella maaseudun elinvoimaisuuden kannalta kriittisiä kuljetuksia. Maaseudun elinkeinojen kannalta tärkeäksi muodostuvat maa- ja metsätalouteen liittyvät kuljetusreitit. Lisäksi haja-asutusalueilla asumiselle henkilöliikenneyhteydet muodostavat merkittävän viihtyvyyteki- jän, jonka tarpeet ovat suurelta osin yhteneväiset maidon keräilykuljetusten reittien kanssa.

Tienpidon tulevaisuus ?

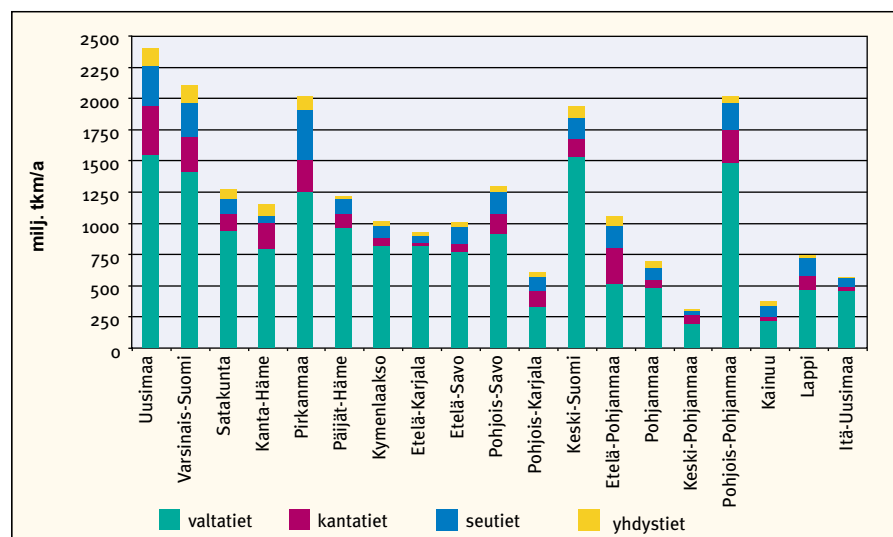
Tutkimuksessa tehdyissä haastatte- luissa oltiin yleisesti huolestuneita tei- den kunnon ja erityisesti talvihoidon heikkenemisestä vähäliikenteisellä tieverkolla. Resurssien rajallisuuden vuoksi joudutaan kuitenkin tekemään priorisointia myös jatkossa ja silloin olisi tärkeää tarkastella merkittävimpien tuotantolaitosten sijoittumista ja niiden tavaravirtojen suuntautumista, jotta tienpidon toimenpiteet voidaan suunnata elinkeinoelämän kannalta tärkeisiin tieosuksiin. Vähäliikentei- sen tieverkon vaikutusalueella on kuitenkin paljon merkittäviä tuotantolai- toksia, jotka aiheuttavat suuria tavara- virtoja sekä raaka-aine- että lopputuo- tekuljetusten muodossa.

Yksityisteiden kunto ja tienhoito- kuntien kyky ylläpitää yksityistieverk- koa saattavat muodostua joidenkin

Kuva 1. Alempiasteisen tieverkon pituus maakunnittain vuonna 2002.



Kuva 2. Kuljetussuoritteiden jakautuminen maakunnittain ja tieluokittain (luvut ovat vuosien 1997-2001 kuljetussuoritteiden keskiarvoja).



kuljetusketjujen kannalta kriittiseksi tekijäksi tulevaisuudessa. Tieisännöit- sijäkoulutus ja yksityisteiden tukimuo- tojen kehittäminen ovat tämän uhka- kuvan korjaamisessa merkittävässä asemassa. ●

Kirjoittaja tekn. lis. Jarkko Rantala toimii eri-koistutkijana Tampereen teknillisen yliopiston liikenne- ja kuljetustekniikan laitoksella.

Artikkeli perustuu Tiehallinnolle tehtyyn tutki- mukseen "Elinkeinoelämä ja vähäliikenteinen tieverkko", Tiehallinnon selvityksiä 51/2003.



Kuva Leena Korkiala-Tanttu

PRIMA: STALAMIT

– jatkuva tiivistystarkkailumenetelmä

Keväällä 2002 käynnistyi syvästabiloinnin laadunvalvontamenetelmien kehittämiseen keskittynyt tutkimus: STALAMIT, joka on osa Prima kehitysohjelmaa. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää dynaamisesta tiivistystarkkailumenetelmästä syvästabiloinnin laadunvalvontaan soveltuva menetelmä. Menetelmällä pyrittiin pienentämään syvästabiloinnin laadunvalvontaan liittyviä epävarmuuksia. Syvästabiloinnin ongelmanahan on ollut sen epähomogeenisuus sekä alueellisesti että pilarikohtaisesti. Laadunvalvontamenetelmää kehittämällä pyrittiin selvittämään erityisesti syvästabiloinnin alueellista onnistumista. Alueellisten tietojen perusteella voidaan sitten pilarikohtaiset tutkimukset - kuten pilarikairaukset - ohjata heikoimmin lujittuneille alueille.

Dynaaminen tiivistystarkkailumenetelmä on kehitetty tie- ja kenttärakenteiden tiivistystyön tarkkailuun. Menetelmässä sileävalssijyrän akseliin asennetaan kiihtyvyyssmittarit, joilla seurataan tiivistettävistä kerroksista saatavaa vastetta (kuva 2). Ulkomaissa tutkimuksissa on havaittu, että ratapenger-tä lujittavat sorapilarit ovat havaittavissa dynaamisen tiivistystarkkailun vastemittauksissa selvinä tiivistyksen huippukohtina. Tästä heräsi ajatus kehittää menetelmästä syvästabilointiin

laadunvalvontaan soveltuva versio.

Tutkimus oli julkinen tavoitetutkimus, jota rahoittavat: Tekes, Helsingin, Espoo ja Turun kaupungit, Helsingin Vesi, Partek Nordkalk Oyj sekä Rakennus Oy Lemminkäinen. Koejyräyksissä käytetyn jyräskaluston toimitti Rotator Oy. Tutkimus oli yksivuotinen ja se päättyi keväällä 2003. Tutkimuksesta julkaistiin suomenkielinen tutkimusraportti Tiehallinnon julkaisusarjassa.

Varsinainen tutkimustyö tehtiin VTT:llä ja projektin vetäjänä toimi tutki-

ja Leena Korkiala-Tanttu. Projekti ja kaantui seuraaviin osatehtäviin: esiselvitys dynaamisesta tiivistystarkkailumenetelmästä, testausalueiden suunnitelmien laatiminen sekä koetiivistyksen instrumentointi, seuranta, mittaus-tulosten käsittely ja analysointi.

Dynaamisen tiivistystarkkailumenetelmän soveltuvuutta testattiin kolmessa koerakennuskohteessa. Kohteet olivat Kivikko Helsingissä, Perennakatu Turussa sekä Kirkkonummen Tolsan koepenger (kuva 1). Testattavis-

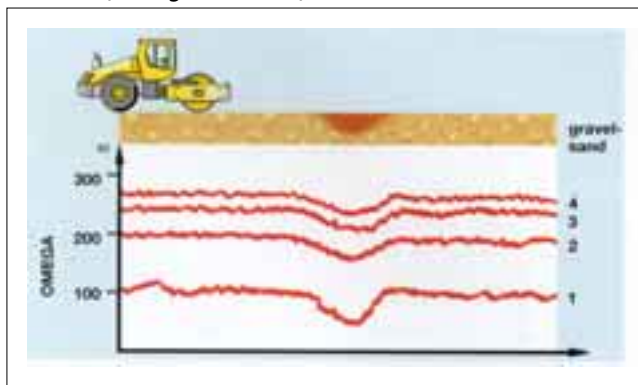
sa kohteista Tolsassa ja Perennakadulla syvästabilointi oli toteutettu pilarimaisena stabilointina. Kivikon kohdessa oli sekä massastabilointia että sen alla olevaa pilaristabilointia.

Testauskohteissa lujittuneiden pilarien tai massastabiloinnin päälle rakennettiin noin puolen metrin paksuinen murskekerros. Testauksessa käytettyyn jyräkalustoon instrumentoitiin jyrän omien kiihtyvyyssanturien lisäksi VTT:n kiihtyvyyssanturit. Kaksoismittausta käytettiin, koska tiedettiin, että Bomagin omien mittarien tuottama tulos on käsiteltyä, eikä kiihtyvyyssmittausten alkuperäistä dataa ole käytettävissä. Testijyrällä ajettiin murskekerroksen päältä useampia kertoja samasta kohtaa. Eri ajoilla vaihdeltiin jyrän epäkeskon lyönnin pituutta, jolloin jyräyksen vaikutus muuttui. Mittausten tavoitteena pilaristabiloiduilla alueilla oli etsiä jyräsvasteesta pilareita (jyräsvasteen huippukohtia) ja verrata niitä keskenään. Massastabiloiduilla alueilla tavoitteena oli etsiä mittausten poikkeamia.

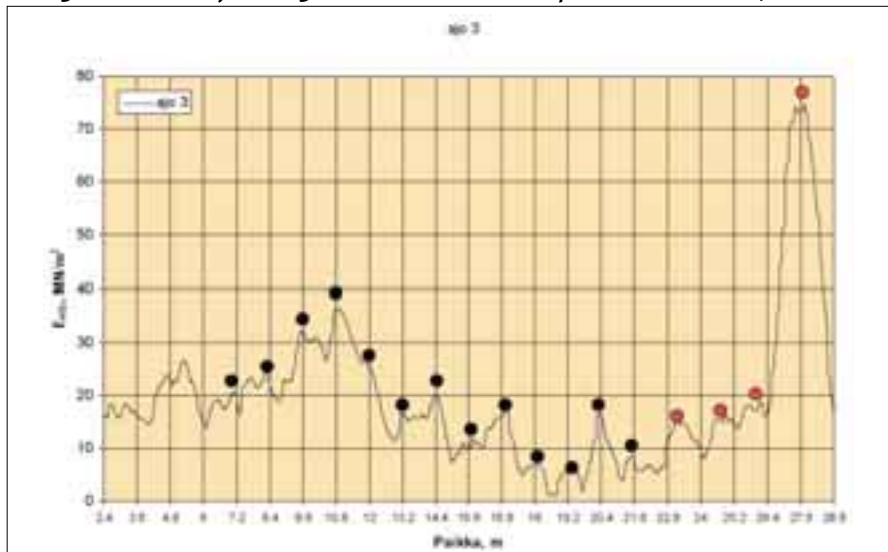
Kirkkonummen koekohteessa voitiin havaita alueellista lujittumista, muttei yksittäisiä pilareita. Turun kohdesta (kuva 3) voidaan suhteellisen harhattomasti havaita yksittäiset pilaririvit. Pilarikentän laadusta voidaan tehdä kvantitatiivinen kuvaus, mikäli käytetään tutkimuksessa esitettyä laskeutapaa. Vaikka VTT:n erillismittauksilla näytettiin saatavan poikkeamamittauksella suhteellisen hyvän informaatio, näyttäisi Bomagin oma jäykkyyssvasteelaskenta oleva riittävä laajojen pilarikenttien alueellisen laadun toteamiseen. Ongelman menettelyssä on se, että sillä saadaan informaatiota ainoastaan muutaman metrin syvyydeltä pilarin yläpäästä. Suhteellisesti merkityksellisempänä mittaustavasteisiin vaikuttaa aivan pilarin ylin osa 1,5 ...3 metriä. Esimerkiksi massastabiloinnin alla olevia pilareja ei havaittu lainkaan.

Tiivistymismittausten suoraa tulosta (E_{vib}) voidaan käyttää sellaisenaan massastabilointikohteiden epäjatkuvuuskohtien ja heikkousalueiden selvittämiseen (kuva 4). Julkaisun lopussa on esitetty menetelmän sovelta-

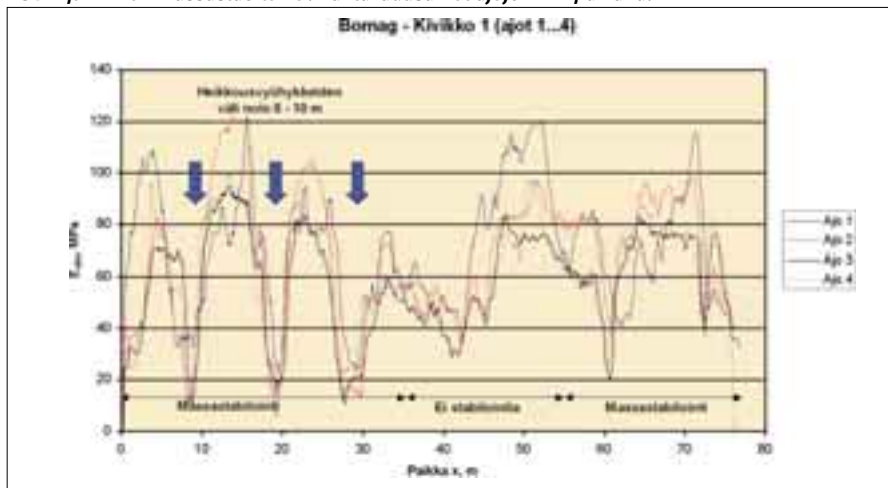
KUVA 2. Maan jäykkyyssarvon (Omega) kasvaminen ylityskertojen suhteessa. /Bomagin esite 2002/



KUVA 3. Turun kohde: ajokerran 3 kantavuusarvot verrattuna pilarien välimatkaan 1,2 m.



KUVA 4. Kivikon massastabilointi. Kantavuusarvot ajojen 1 - 4 aikana.



mistapaehdotus. Käytetty jatkuva tiivistystarkkailumenetelmä on tutkimuksen mukaan toistettava, luotettava tiivyyden mittaumenetelmä. On erittäin toivottavaa, että sen käyttö Suomessa yleistyy. Erityisen hyvin menetelmä soveltuu teiden, katujen, ratojen, pihojen ja kenttien rakennekerrosten tiivyyden seurantaan. ●

KIRJOITTAJA:

Tutkija Leena Korkiala-Tanttu VTT (Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus) Rakennus- ja yhdyskuntateknikka Maa- ja kalliorakenteet ryhmä. p. 09 - 456 4943 leena.korkiala-tanttu@vtt.fi

JULKAISU:

Korkiala-Tanttu, L. ja Törnqvist J., Syvästabiloinnin laadunvalvontamenetelmien kehittämisen. Tiehallinnon selvityksiä 25/2003. Helsinki. ISBN 951-803-062-6. 58 s. + liitt. 26 s.

Tienpidon suhde aluekehitykseen – mistä on kyse?

Tienpidolle on asetettu useita alueiden kehittämiseen liittyviä tavoitteita. Tieoloja on kehitettävä koko maassa ja tieverkon riittävästä laajuudesta on pidettävä huolta. Tienpidon toimin on tuettava tasapainoista aluekehitystä, yritystoiminnan edellytyksiä, kasvukeskuksia ja alueiden kilpailukykyä sekä yhdyskunnan perusrakenteen toimivuutta ja alueiden omia vahvuuksia.

Aluekehitykseen liittyviä tavoitteita on kirjattu mm. lakiin Tiehallinnosta ja alueiden kehittämislakiin, valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin sekä LVM:n visioihin ja strategioihin. Alueiden kehittämisen näkökulma on ollut keskeisesti esillä myös tie- ja liikenneolojen tavoitetilän sekä liikku- misen ja kuljettamisen peruspalvelu- tason määrittelyssä. Tienpidon toi- menpiteitä on myös arvioitava alueke- hityksen kannalta. Tiehallinnolla ei ole kuitenkaan ollut selkeätä ja yhtenäis- tä lähestymistapaa alueellisten vaiku- tusten arviointiin.

Tie- ja liikenneolojen alueellisia merkityksiä on tarkasteltu Tiehallin- non VAHA-tutkimusohjelman selvityk- sessä Tie- ja liikenneolojen alueelliset merkitykset – Tienpidon suhde alueel- liseen kehitykseen. Työn tavoitteena on ollut lisätä ymmärrystä tie- ja liiken- neolojen merkityksestä alueiden ke- hittämisessä. Lisäksi tavoitteena on ollut määrittää systemaattinen menet- telytapa tienpidon alueellisten vaiku- tusten arviointiin.

Työssä on tarkasteltu alueiden ke- hittämissä yleisiä tavoitteita ja haastei- ta, määritelty käsiteanalyysin avulla tienpidon, alueellisuuden ja hyvinvoin- nin välistä suhdetta ja tarkasteltu tien- pidon merkitystä alueiden kehityksen ja kehittämisen näkökulmasta erilaisi- sa tienpidon ratkaisujen kannalta mer- kityksellisissä tyyppiympäristöissä. Tyyppiympäristöt esittävät korostetusti yksinkertaistetun ja tarkasteltavia ilmi- öitä teoretisoivan mallin Suomen alue- rakenteesta.

Yksilön ja alueen hyvinvointi

Toimiva liikennejärjestelmä – ja tie- verkko sen osana – on välttämätön, mutta ei riittävä ehto myönteisen alue- kehityksen aikaansaamiseksi sekä ta- loudellisessa että ”hyvän elämän” saa- vuttamisen mielessä.

Tienpidon – tieverkon hoidon, yl- läpidon ja kehittämisen – alueellisia vaikutuksia on tarkasteltu yksilön hy- vinvoinnin ja alueen hyvinvoinnin kan- nalta. Yksilön hyvinvoinnin näkökul- masta merkittävää on mahdollisuus saavuttaa ne toiminnot ja palvelut, jot- ka ovat välttämättömiä hyvän elämän edellytysten luomiseksi. Kyse on työ- paikkojen saavutettavuudesta, julki- sista ja kaupallisista palveluista sekä erilaisista vapaa-ajan toiminnoista. Alueen hyvinvoinnin taustalla ovat toi- saalta yritysten toimintaedellytykset ja toisaalta yleiset alueelliset kilpailuky- kytekijät. Ne liittyvät liikenteen näkö- kulmasta ensisijaisesti alueiden ja keskusten verkostoitumiseen sekä palvelujen tarjonnan edellytyksiin.

Saavutettavuus on yksi keskeisistä käsitteistä tienpidon alueellisten vaiku- tusten kannalta sekä palvelujen tarjo- ajan että matkailijan näkökulmasta. Saavutettavuuden käsitettä käytetään kahdessa eri merkityksessä: 1) alueiden saavutettavuutena ja 2) palvelujen saa- vutettavuutena eli yksilötason liikku- mismahdollisuuksien kuvaamisessa.

Alueellisten vaikutusten tarkastelukehikko

Työssä on muodostettu tie- ja liikenne- olojen alueellisten merkitysten tarkas-

telukehikko, joka antaa karkean vastausten siihen, miten alueelliset vaikutukset ilmenevät ja mihin liikkumistarpeisiin vaikutukset kohdistuvat. Tutkimusraporttiin sisältyy laajempi kehikko, johon sisältyy myös vaikutusten kohdistuminen tieverkon eri osiin ja eri tyyppiympäristöihin.

Tie- ja liikennealojen alueelliset vaikutukset on jäsenetty viideksi ”saavutettavuuden ulottuvuudeksi”:

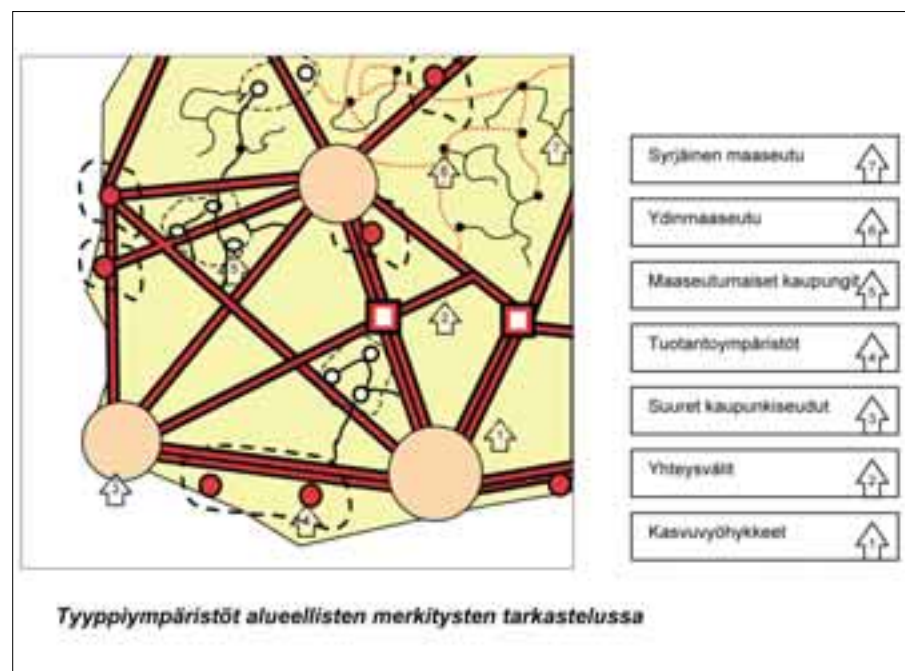
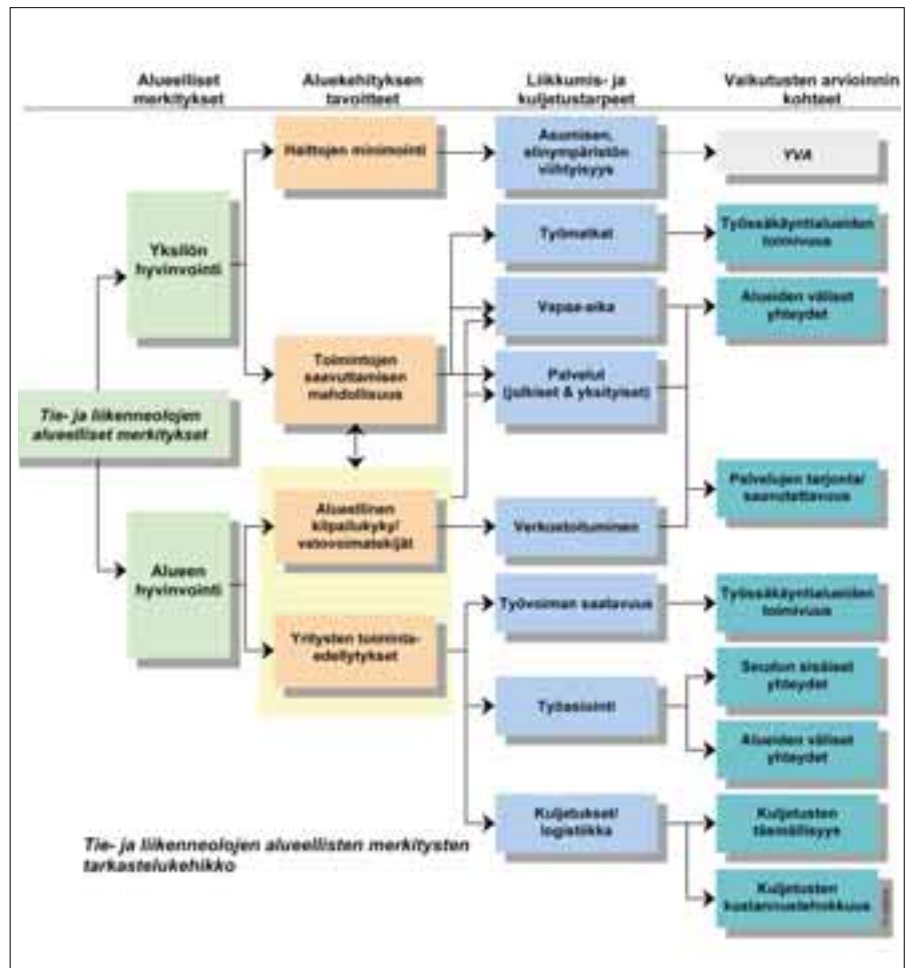
- Työssäkäyntialueiden toimivuus (joka on käsitteenä liikenteellistä toimivuutta laajempi; sisältää myös saavutettavuuden yksilön näkökulmasta)
- Palvelujen saavutettavuus (joka tarkoittaa tässä yhteydessä laajasti sekä julkisia, kaupallisia että erilaisia vapaa-ajan palveluja ja muita matkan kohteita)
- Alueiden väliset yhteydet
- Alueen elinvoimaisuus (palvelujen tarjonta/saatavuus)
- Kuljetusten tehokkuus ja täsmällisyys

Tavoitteiden ristiriitaisuus

Alueiden kehityksen tavoitteisiin sisältyy ristiriitoja. Keskittyminen on alueiden kilpailukykytekijä, mutta samalla se on vastakkainen ilmiö tavoitteissa ilmaistulle aluerakenteen hallitun muutoksen turvaamiselle. Työssäkäyntialueiden laajentumisen tavoite osana kilpailukyyn turvaamista on ristiriidassa yhdyskuntarakenteen eheyttämistä koskevien tavoitteiden kanssa. On yleisen yhteiskunnallisen tavoitteenasettelun asia ratkaista, voiko keskittyvä kehitys olla samalla tasapainoista aluekehitystä, ja mikä paino yhdyskuntarakenteen eheyttämiselle annetaan suhteessa muihin tavoitteisiin. Tienpidon tavoitteiston määrittelyssä ja alueellisten vaikutusten arvioinnissa näiden ristiriitojen pitäisi tulla esiin. ●

Kirjoittajat:

Seppo Lampinen, YY-Optima Oy
 Anna Saarlo, YY-Optima Oy
 Ilari Karppi, Tampereen yliopisto, aluetieteen



ja ympäristöpolitiikan laitoks
 Jani Hanhijärvi, Tampereen yliopisto, aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos

Toiminta- ja taloussuunnitelmien (TTS) laatiminen toistuu vuosittain valtionhallinnon suunnittelujärjestelmässä, sillä ne ovat osa valtion tulo- ja menoarvion valmistelua. Viime vuosina on haluttu terävöittää tulosohjausta ja parantaa budjetin määrärahojen perusteluja. Siinä systemaattisen arviointitiedon tuottamista ja ohjelmien vaikuttavuuden analysointia on pidetty tärkeänä. Erityistä huomiota on saanut tarve esittää yhteiskunnalliset vaikuttavuustavoitteet ja toiminnalliset tulostavoitteet erillisinä ja hierarkkisesti jäsennettyinä.

Toiminta- ja taloussuunnitelman vaikutusten arviointi

TTS:ssa vaikutusten arviointia määrittää siis erityisen paljon rahoituksen suunnittelu ja rahoitusvaihtoehtojen merkityksen esille tuominen. Tienpidon määrärahojen perustelemiseksi on jatkossa välittömien tuotosten lisäksi selvittävä entistä enemmän välillisiä vaikutuksia, muun muassa palvelujen merkitystä tienkäyttäjille ja yhteiskunnallisia vaikutuksia. Yhteiskunnallista vaikuttavuutta tarkastellaan budjetissa pääluokkaperusteluissa. Toiminnan tehokkuuteen ja asiakkaille tuotettavien palvelujen laatuun kohdistuvat tulostavoitteet ovat puolestaan osa budjetin lukuperusteluja.

Edellä esitetyn budjettirahoituksen näkökulman lisäksi vaikutusten arviointitarvetta painottavat muun muassa Alueiden kehittämislaki, Maankäyttö- ja rakennuslaki, Laki ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä sekä tulevat säädökset suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista. Ohjelmatason YVA-lainsäädäntö ei kuitenkaan suoraan koske toiminta- ja taloussuunnitelmia, mutta kylläkin maakuntaohjelmia ja esimerkiksi pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaa.

Perustienpidon vaikutusten arviointi
Tiehallinnon TTS:ssa perustienpidon vaikutukset arvioitiin syksyllä 2003 taulukossa 1 esitetyllä periaatteella,

joka vaikutusten esittämisen kannalta perustuu Tiehallinnon "suunnittelukuutioon" ja tulosketju -kuvaukseen. "Suunnittelukuutio" (kuva 1) erittelee erilaiset liikkumisen näkökulmat, joissa on otettu huomioon sekä asiakaslähtöisyys että yhteiskunnan odotukset. Tulosketju (kuva 2) on puolestaan valtiovarainministeriön käyttöön otta- ma suunnitteluväline, jolla kuvataan syiden ja seurausten ketjua lähtien

panoksista ja päätyen loppuvaikutuksiin. Muuten sovellettiin ohjeita Tiehallinnon julkaisusta Opas ohjelmien vaikutusten arviointiin.

Tuloksena esitettiin esimerkiksi pääteiltä arvio tuotteiden määristä tarkastelluilla tuotteiden rahoituksilla (tuotteet hoito, kunto, uus- ja laajenusinvestoinnit, liikenteen hallinta) sekä arviot eri rahoitusvaihtoehdoilla saavutettavista ensisijaisista ja yhteis-

Taulukko 1: Arvioinnin periaatteet Tiehallinnon "suunnittelukuutiota" käyttäen TTS:ssa

1. TTS:n vaikutuksia tarkasteltiin suunnittelukuutioon (kuva 1) mukaisesti erikseen pääteillä ja muulla tieverkolla sekä lisäksi näiden teiden taajamatie- ja kaupunkiväyläosuuksilla.
2. Tienpidon tuotteista tai tarvittaessa niihin sisältyvistä toimenpideryhmistä selvitettiin tulosketju -tarkasteluilla (kuva 2) ensisijaiset vaikutukset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Kahden rahoitustason tarkasteluissa vertailuperustana olivat nykytila rahoituksen perusvaihtoehtoa arvioitaessa ja perusvaihtoehto rahoituksen kehittämissivaihtoehtoa arvioitaessa.
3. Arvioiduilla tieverkon osilla rahoitusvaihtoehtojen vaikutukset koottiin yhteen "suunnittelukuutioon" liikkumisen lähtökohdittain (kuvassa 1 Elinkeinoelämän kilpailukyky, Ihmisten jokapäiväiset liikkumistarpeet jne)
4. Yhteenvetona koko tieverkosta arvioituja vaikutuksia vertailtiin tavoitteisiin, eli siihen miltä osin tavoitteet voidaan saavuttaa ja miltä osin niitä ei saavuteta.

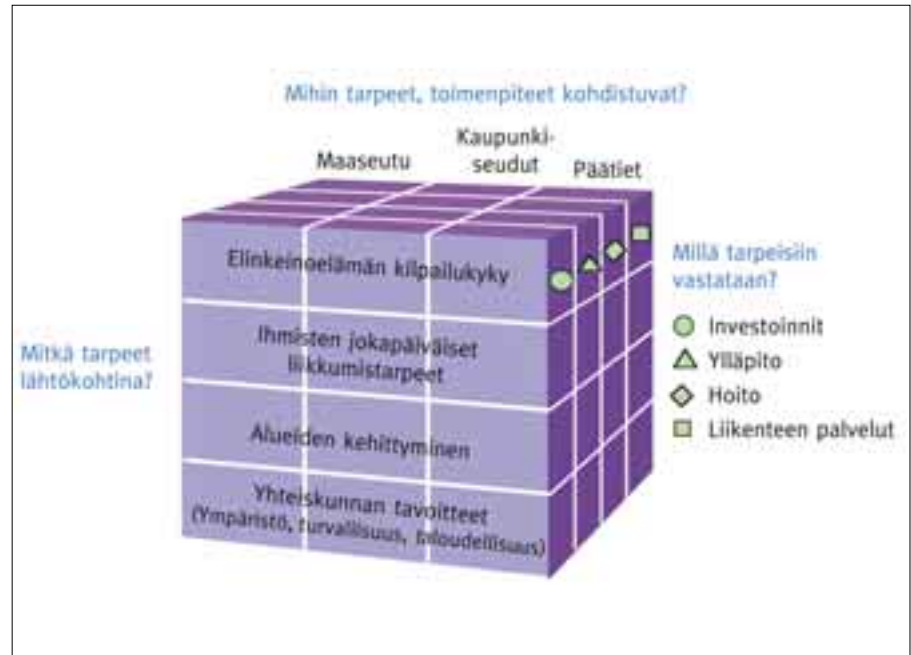
kunnallisista vaikutuksista. Vaikutukset eriteltiin liikenteellisten näkökulmien mukaisesti vaikutuksina ihmisten liikkumiseen, elinkeinoelämän kilpailukykyyn, alueiden kehitykseen ja yhteiskunnan tavoitteisiin. Pääteiden ulkopuolinen tieverkko ja taajamiin sekä kaupunkiseuduille sijoittuva tiestö käytiin läpi vastaavalla tavalla. Yhteenvedona tarkasteltiin TTS :n tavoitteiden toteutumista liikenteellisistä näkökulmista koko tieverkolla.

Vaikka TTS :aan on valmisteltu vaikutusarvioita jo useana vuonna, käytökelpoiset arviointimenettelyt ovat vasta muotoutumassa. Myös vaikutusarvioinnissa käytettävät tunnusluvut ja muut lähtötiedot ovat edelleen hankalasti koottavissa vakiintuneiden tietolähteiden puuttuessa. Menettelytapoja ja tietoaineistoja kehitetään vähitellen tutkimus- ja kehittämisprojektien tuloksia hyödyntäen ja arvioinneista pyritään saamaan riittävän hyviä. Riittävä hyvyys on yhteydessä suunnitelmien ja todellisen toiminnan välillä väistämättä ilmenevään kuluun, joka ei saisi jäädä harhaanjohtavan suureksi, ei rahoituksen kohdistumisen eikä tuotettavien vaikutusten näkökulmasta. Tiepiireissä laadittavien TTS:ien ja niihin liittyvien aineistojen käytettävyys ja luotettavuus ovat tässä luonnollisesti avainasemassa.

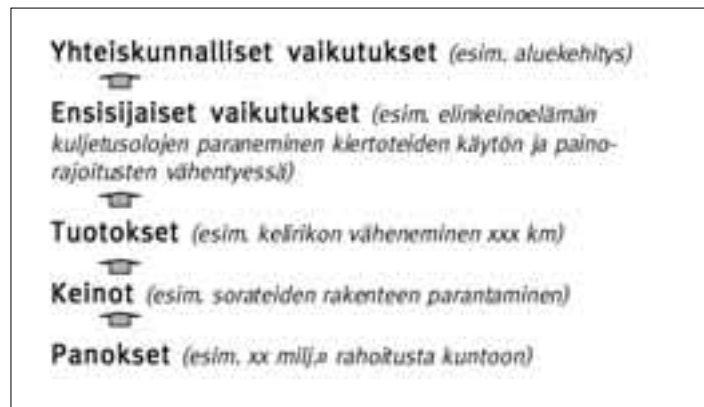
Vaikutusten arviointi osa "arviointipolitiikkaa"

Tiehallinnon ja tiepiirien TTS :ien vaikutusten arviointi on osa Tiehallinnon "arviointipolitiikkaa". Arviointipolitiikaksi voidaan nimittää kokonaisuutta, joka muodostuu strategioiden, ohjelmien ja suunnitelmien etukäteisarviointien lisäksi väliarvioinneista (toiminnan arviointi, nykytilan arviointi) ja erilaisista jälkiarvioinneista ja -seurannoista, mukaan lukien asiakastytyväisyystudkimukset ja palautteiden käsittelyt. Näillä organisaatiot pyrkivät edistämään oppimista, ottamaan huomioon toimintaympäristön muutoksia ja ulkopuolelta tulevia viestejä sekä tavoittelevat toiminnalleen ja tavoitteilleen hyväksyntää.

Kuva 1: Tiehallinnon palvelujen suunnittelun kehikko



Kuva 2: Tulosketju (Valtiovarainministeriön ja Net Effectin kehittämä kuvausmenettely)



Erialaisten arviointien luonnetta ja roolia, tavoitteita ja tietoaineistoja sekä niihin liittyvän vuorovaikutuksen sisältöä on hyvä tarpeellisessa määrin yhtenäistää. Näin tehdyistä arvioinneista voidaan helpommin saada hyötyjä tuleviin käyttötarpeisiin. Arviointityön merkitystä ja luotettavuutta lisää tarkastelujen jatkumo, menneisyys - nykytila - tulevaisuus, jota havainnollistetaan tunnuslukuja ja tapausesimerkkejä käyttäen. Arviointitoimintaa tulevat osaltaan muokkaamaan mm. strategisen ohjauksen järjestelmä BSC, suunnittelun tietopalvelujen parantaminen eTLOS, ja asiakkuustietojen hallinnan kehittäminen. Ilman tällaisten arviointeja edistävien järjestelmien tukea yksit-

täisten vaikutusarviointien merkitys, esimerkiksi TTS :n laatimisprosessissa, jää helposti vaatimattomaksi. ●

Kirjoittaja:
Mirja Peljo, Tiehallinto
Keskushallinto

Kirjallisuutta:
Opas ohjelmien vaikutusten arviointiin. Tiehallinto 2002
Tie- ja liikenneolojen tavoitetila. Tiehallinto 2003
Tulosohjauksen terävöittäminen. Valtiovarainministeriö 2003
Organisaation arviointipolitiikka ja vaikutustietojen yhteensovittaminen. Menetelmiä määrällisen ja laadullisen vaikutustiedon jalostamiseen. Rantala, Karppi, Paananen (tulossa Tiehallinnon sisäinen julkaisu 45/2003)

Emulsiopäällysteet ja komposiittimassat liikennealueiden rakenteina

Öljysoran sideaineen bitumiöljyn poistuttua 90-luvulla siitä ympäristöön haihtuvien haitallisten hiilivetypäästöjen vuoksi, tuli tarve kehittää tilalle korvaava päällysteseideaine, josta ei mainittuja ympäristöpäästöjä lähde. Niinpä syntyi uusi päällystesperhe, joka tunnetaan nimellä PAB-päällysteet joiden sideaineena käytetään liuotinvapaita pehmeitä bitumeja. Samaan aikaan tuli myöskin tarve kehittää uusia sideainevariaatioita, joka merkitsi mm. emulsiosideaineiden mukaan tuloa päällysteteknologiaan ja vaihtoehtoa pehmeille PAB-sideaineille kuin myös varsinaisille AB-sideaineillekin.

Bitumiemulsiolla valmistettaviksi päällystemassoiksi soveltuvat periaatteessa kaikki nykyisin tuntemamme massat ja pintaukset, niin asfalttibetonit (AB) kuin kevytasfalttibetonit (PAB) sekä sirotepintaukset. Lisäksi emulsiotekniikalla tehtäväksi soveltuvat ja on hyvin paljon käytettykin, erilaiset sidottujen kantavan kerroksen rakenteet, niin ABK-tyyppiset laatat, kuin paikalla sekoitetut stabiloinnitkin.

Siirryttäessä kevytpäällysteistä jäykempiin AB-päällysteisiin tulee massan koostumusta valittaessa huomioida emulsioon valittavan sideaineen kovuus ja massan suhteutuksessa riittävän tiivyyden saavuttamiseksi kiviaineksen täyttöaste, eli massan suhteutuksessa tulee huomioida samat lainalaisuudet kuin kuumamassojen suhteutuksessa. Emulsiomassan suhteutusta vaikeuttaa lisäksi emulsiossa oleva vesi, joka massan valmistus, levitys ja tiivistysvaiheessa tulee huomioida yhtenä massan osatekijänä, mutta joka lopullisessa päällysteessä on kuitenkin poistuva elementti.

Emulsiotekniikalla valmistettavien asfalttimassojen lämpötilan ollessa vain 70 - 80 °C on emulsiomassojen työstettävyyttä, päällysteen tasaisuus ja tiiveys niiden jäykkyyden vuoksi ollut viime vuosiin saakka ongelmana, mutta kehittyneemmän emulsionvalmistustekniikan, lisääntyneen tietotaidon ja kokemuksen ansiosta voidaan sanoa, että sekin ongelma-alue alkaa olla voitettu, joten tänä päivänä emul-

siotekniikalla valmistetuilla massoilla päästään pääosiltaan samoihin laatuvaatimuksiin kuin kuumatekniikalla valmistetuilla AB-massoilla. Toisaalta emulsiomassojen valmistuksessa alhainen lämpötila edesauttaa sideaineen kovuuden säilymistä samalla tasolla kuin se on tuotaessa massan valmistuspaikalle.

Vastaavasti kuumana tehtävien massojen lämpötilojen ollessa n. 150 °C ja jopa yli aiheuttaa kova kuumuus sideaineen kovettumista eli ”vanhenemista” jopa yhden bitumiluokan. Em. kovuuden muutos vaikuttaa sitten käytännössä lähinnä päällysteen kylmäkestävyyteen ja pitkäaikaiskestävyyteen eli mitä kovemmaksi sideaine päällysteessä muuttuu sitä heikompi se on kylmäkestävyydeltään ja pitkäaikaiskestävyydeltään. Toisaalta, jos mennään liian pehmeisiin sideaineisiin, aiheuttaa se ongelmia vastaavasti lämpökestävyyden suhteen, eli pehmeillä sideaineilla tehty päällysteet pyrkivät raskaasti liikennöidyillä teillä deformatumaan.

Emulsiotekniikalla valmistettavat massat ovat normaalilla kuumatekniikalla valmistettavia massoja ympäristöystävällisempiä johtuen vähäisemmästä kiviaineksen lämmitystarpeesta ja ainakin Euroopassa on ladattu huomattavia odotuksia siihen, että emulsiomassoilla voitaisiin korvata kuumamassoja päällysteinä. Yhtenä perusteena tähän on nimenomaan emulsioiden käytön ympäristöystäväl-

lisuus.

Bitumiemulsiio on veden ja bitumin seos, jossa bitumi (veteen liukenemattomana) on pieninä pisaroina. Bitumin pilkkominen pisaroiksi tapahtuu mekaanisin keinoin erilaisilla emulgointimyllyillä, joista yleisimmin tunnettu ja käytetty on kolloidimylly. Bitumin ja veden lisäksi tarvitaan emulgaattori, jonka avulla seos stabiloidaan eli saadaan bitumipisarat sellaiseen tilaan, etteivät ne kiinnity toisiinsa, mikä johtuu pisaroita ympäröivän kalvon sähköisestä varauksesta, jolloin pisarat hylkivät toisiaan. Suomessa käytettävät emulsiot ovat yleensä kationisia (positiivisesti varautuneita), koska suomalaiset kiviainekset yleensä ovat anionisia.

Bitumiemulsiot eivät ole tulenarkoja, koska vesi muodostaa niiden jatkuvan faasin ja näin ollen ne ovat käyttöominaisuuksiltaan erittäin turvallisia. Emulgoinnissa käytettävien aineiden vuoksi emulsioiden pH on hyvin alhainen eli ne ovat happamia, mikä joissain tilanteissa tulee pitää mielessä.

Ranskalaiset ovat ylivoimaisesti suurimpia emulsioiden käyttäjiä Euroopassa sekä absoluuttisesti että suhteellisesti (kuva 1). Esimerkiksi vuonna 2002 siellä käytettiin emulsioihin yli miljoona tonnia bitumia, mikä oli noin 35 % kaikesta tierakenteisiin Ranskassa käytetystä bitumista. Suomen vastaavat luvut olivat noin 10 000 tonnia, 4 %. Olemme Norjan kanssa samalla tasolla, mutta jokapäiväinen verrokkimme Ruotsi käyttää viisinkertaisen määrän emulsioita Suomeen verrattuna.

Ranskalaisen kehitystyön tuloksena heillä on normitkin emulsiomassalle nimeltään ”Grave-emulsion”, jota käytetään alemman luokan tieverkolla päällysteenä, tosin usein sirotepintauksella täydentäen. Massan valmistusprosessissa kiviainesta ei lämmitetä, vaan sekoitus tapahtuu kylmänä,

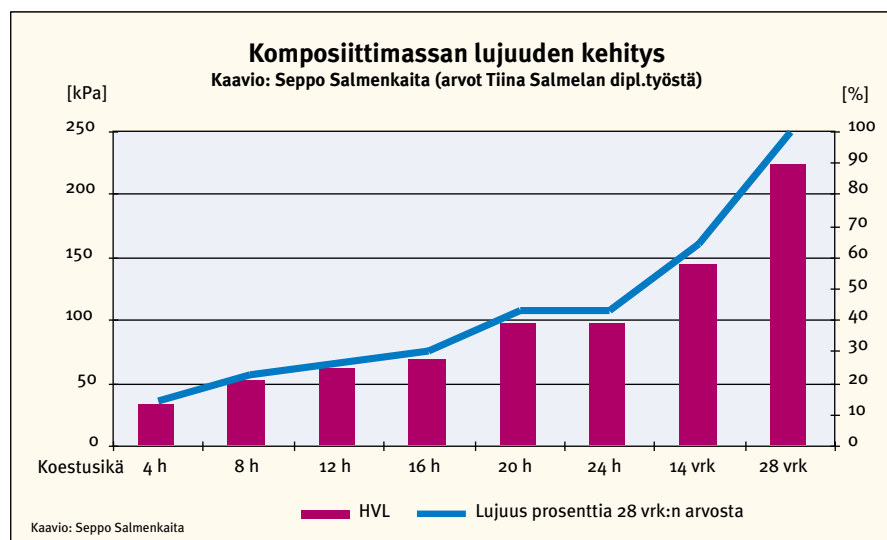
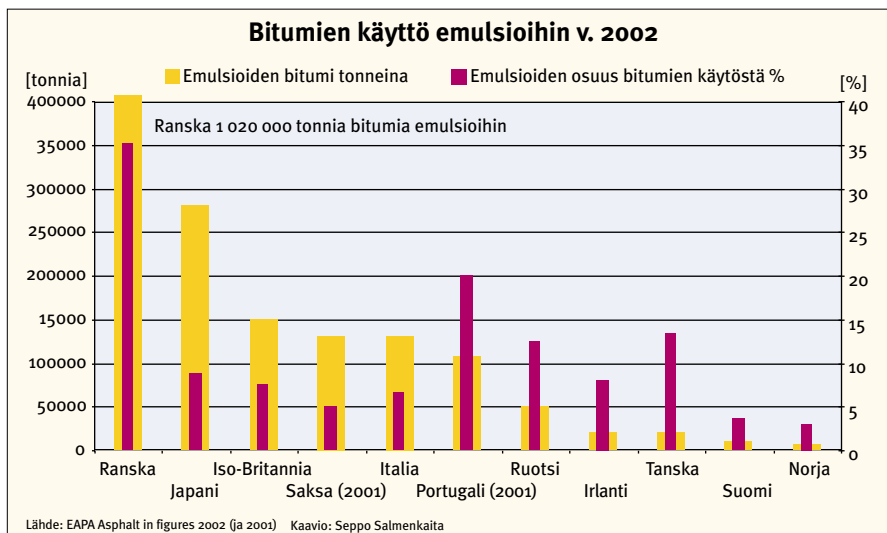
jolloin kiviaines on ilman lämpöistä ja lisättävä emulsiota n. 40 – 50 asteista. Massa kestää varastointia jopa 2-3 kuukautta ja sen levitys voidaan yksinkertaisimmillaan tehdä tiehöylällä kuten meillä öljysora aikoinaan. Käytettävät emulsiot valmistetaan kiinteillä asemilla ja toimitetaan asiakkaalle säiliöautoilla. Emulsiomassojen ohella Ranskassa tehdään huomattavat määrät erilaisia pintauksia emulsioita käyttäen. Ranskassa on saatavana useita emulsiolaatuja varastotavarana eri toimittajilta.

Komposiittimateriaalilla tarkoitetaan tässä yhteydessä bitumisella ja hydraulisella aineella sidottua materiaalia. Sideaineiden keskinäiset suhteet vaihtelevat haluttujen ominaisuuksien mukaisesti, mutta määrät yleensä ovat pienempiä kuin puhtaasti yhdellä aineella sidotuissa materiaaleissa. Usein jommastakummasta sideaineesta tulee pääkomponentti toisen aineen jäädessä sitomisen täydentäjän rooliin.

Komposiittimateriaaleissa halutaan hyödyntää eri sideaineiden parhaat ominaisuudet kulloinkin vallitsevassa rakenteessa. Esimerkiksi bitumin ja hydraulisen sideaineen yhdistelmässä hyödynnetään bitumin joustavuus ja kimmoisuus eli kyky palauttaa kuormituksen aiheuttamat muodonmuutokset kun taas hydraulisella sideaineella pyritään saavuttamaan rakenteelle mahdollisimman suuri lujuus.

Turun tiepiiri toteutti v. 1994 komposiittistabiloinnin, jossa käytettiin bitumiemulsiota K-o (3%) ja portlandsementtiä (1%). Sekoitus tapahtui paikallasekoituksena. Kokeilun tutkimuksellisuus keskittyi lähinnä työmenetelmään ja massan alkulujuuden kehittymiseen, mikä olikin nopeaa (kuva 2). Kohteen kantavuuden kehittymistä on seurattu mm. kantavuusmittauksilla vuosina 1995-99. Niiden graafisesti esitettyjen tulosten perusteella rakenteen kantavuus on pysynyt rakentamisen jälkeisen kesän tasolla.

TPPT:n tutkimusohjelman yhteydessä tehtiin vuonna 1999 komposiittistabilointikoerakenne vaahtobitumistabilointitekniikalla, jossa ÖS-rouhe



(50%) ja kiviaines (50%) sidottiin lisäämällä uutta bitumia 2,9 % ja rapid-sementtiä 1 %. Kokeen ensimmäiset tulokset osoittivat, että komposiittistabiloinnilla alkulujuuden kehittyminen on merkittävästi nopeampaa kuin vaahtobitumistabiloinnilla. Vastemittausten perusteella ”komposiittistabilointi jalkoi jännityksen parhaiten ja leveimmälle alueelle” 100 päivän ikäisissä rakenteissa.

Emulsiio- ja komposiittimateriaalien käytön yhteydessä nousee väistämättä esiin kysymys, mihin näitä materiaaleja tulisi verrata eli ovatko nykyisen käytännön mukaiset testausmenettelyt sellaisia, että ne erottelvat niiden todellisia ominaisuuksia ja kuvaavat materiaaleista valmistettujen rakenteiden todellista käyttäyty-

mistä? Sidottujen kerrosten jäätymsulamiskestävyuden määrittäminen on yksi ratkaisua odottava kysymys, komposiittien väsymiskestävyuden määrittäminen on toinen tällainen kysymys. Tulevaisuudessa uusien materiaalien ja rakennusratkaisujen kohtalon määräävät hyvin pitkälti asiakkaat ja heidän hankintapolitiikkansa sekä niiden soveltaminen käytäntöön.

Myös kiristyvät ympäristötekijät ja materiaalien kierrätys tulevat näyttämään merkittävää osaa liikennealueiden rakennusratkaisuita suunniteltaessa. ●

Kirjoittajat:
 Seppo Salmenkaita
 Raimo Ledentsä
 Tielikelaitos

Itsetiivistyvän betonin käyttö siltasaneerauksessa

Usein saneerattavien reunapalkkien ongelmana on tiheä terästys, joka tihenee entisestään lisäterästyksellä. Tiesuolan käytöstä johtuen reunapalkkien turmeltuminen ulottuu lähes aina myös siltakannen alapuolelle, mikä tuo vaikeusastetta betonointiin. Itsetiivistävä betoni, josta käytetään kotimaista lyhennettä ITB, tulee olemaan tulevaisuudessa siltakorjausten suuri apu. Tielikelaitos aloitti vuonna 2002 itsetiivistyvän betonin käyttöönoton ja koulutuksen yhdessä betonin valmistajien kanssa.

Porin palveluyksikkö törmäsi Rossin sillan saneerauksessa rakenteeseen ja muottitekniikkaan, jossa ITB:n käytölle löytyi selkeä peruste, tärytettävä betoni ei kulkeudu muotin kaikkiin kulmiin ja sen tiivistäminen oli mahdottomuus.

Rossin silta on 5 aukkoinen vesistösilta ja pituutta 74 metriä eli aika mittava korjauskohde.

Vaikea rakenne

Rakenteen monimuotoisuus vaati betonilta hyvää valuvuutta, koossapysyvyyttä sekä esteiden ohitusta plokkaantumatta. (Kuva1)

Näiden ominaisuuksien hienosäätö alkoi n. 2 viikkoa ennen itse valutahtumaa Lohja Rudus oy:n betoni- asemalla Porissa.

Haaste nro 1.

Betonointi päätettiin tehdä kahdella eri betoni laadulla, itsetiivistyvällä K50, P50 ja tärytettävällä K40, P50 betonilla. Tärytettävällä betonilla on helppompi työstää reunapalkin yläosaan suunniteltu kaato ja vastaavasti ITB reunapalkin alaosassa hakeutuisi kaikkiin pieniinkin rakoihin täyttämään muotin suunnitellun mukaisesti.

Näillä kahdella valitulla betonilla on eri sideainemäärä ja siksi jouduttiin vielä tutkimaan sitoutumisen lähtö ja lämmöt sekä niiden vaikutus rakenteeseen.

Koevalu tehtiin betoniaseman pihalle ja lämpöjä seurattiin ulkolämpötilan lisäksi neljässä eri kerroksessa betonin sisällä. (Kuva2)

Testin päätyttyä todettiin että eri sementtimäärät ja notkeustaso eivät vaikuta kahden eri suhteituksen lämmönkehitykseen samaan muottiin betonoituna.

Molempien lämmönkehitys oli toivotunlainen ja pelätyt eriaikaisen sitoutumisen aiheuttamat jännitykset / halkeilut eivät olleet ongelma.

Haaste nro 2.

Itse reunapalkin muotissa betonilta vaaditaan paljon ja onnistuminen vaatii kaikkien osapuolten ammattitaitoa ja saumatonta yhteistyötä.

Itsetiivistyvän betonin käyttö voi-

daan kiteyttää seuraavasti:

- Ennakovalmistelut
- Koevalu
- Työmaan järjestelyt
- ITB:n valmistus
- Työn toteutus
- Laadun varmistus
- Jälkiseuranta

Näiden kaikkien nitominen yhdeksi toimivaksi betonointitapahtumaksi vaatii kaikkilta osapuolilta asiaan sitoutumista, osaamista ja ennen kaikkea halua oppia uutta.

Haasteena ei ollut pelkästään tiheäerästys ja paikat jonne ”vibra” ei mahdu. (Kuva3)

Uuden toteutukseen liittyvän haasteen toi ITB:n edellä pakkautuva ilma, joka pahimmassa tapauksessa jättäisi ilmataskun rakenteeseen.

Työmaalla valmistauduttiin pakkautuvan ilman poistoon kannen läpi poratuilla 25 mm aukoilla jokaisen ennalta tarkastetun ja mahdollisen ilmataskun kohdalla.

Haaste nro 3.

Yli 40 min kestävä kuljetusmatka ja työmaalla sallittavat testitulokset Leviämä ja T 50 aika.

Ennakkoon tehtyjen testien ja erottumisriskin vuoksi päätettiin pitää leviämä välillä 680 – 720 mm ja T50 aika 2 – 5 sek. (Kuva4)

Kuva 1.



Kuva 2.



Kuva 3.



Haaste nro 4.

Tärytettävän betonin valu ITB:n päälle.

Ajatuksena oli syntyvä ongelma jäykemmän (Svb. 2-3) betonin syrjäyt- täessä notkeamman ITB:n

Näin ei kuitenkaan käynyt sillä on- han molempien käytettyjen betonien tiheys melkein sama ja koossapysy- vyys hyvä. (Kuva5)

Lopputuloksena kahden eri be- tonilaadun käyttämisestä samassa muotissa märkää märälle menetelmäl- lä päällekkäin on, ei suinkaan näkyvä raja vaan reunapalkki jonka alaosassa pintahuokoisten määrä on pienempi mitä yläosassa. (Kuva6)

Sidetankojen alapuolella on ITB:a ja yläpuolella tärytettävää betonia. Molemmat betonit olivat P-luku beto- neita, mutta muuten niiden suhteitus poikkesi toisistaan huomattavasti.

Haaste nro 5.

Seuraava kohde ja sen toteutus. ●

Rossin sillan toteutuksessa mukana:

- *Tieliikelaitos*
- *Finnsementti oy*
- *Master Builders oy*
- *Lohja Rudus*

Kiitos mukana olleille !!

Kirjoittaja:

RI Karri Knaapinen

Tieliikelaitos

RES / Siltarakentamisen palveluyksikkö

ITB:n tuotevastuuhenkilö

020 444 2747

0400-679 831

karri.knaapinen@tieliikelaitos.fi

Kuvat:

Karri Knaapinen & Timo Äkräs

Rajanylityspaikkojen kustannusvastuut

Rajanylityspaikkojen kustannuksista vastaa pää- osin valtio. Kustannusten jakamisesta tiehallin- non, rajavartiolaitoksen, tullilaitoksen ja Senaatti- kiinteistöjen välillä on valmistunut työryhmän eh- dotus.

Raportti on käsitelty viranomaisten välisessä ohjausryhmässä 20.10.2003. Tiehallinnon johto- ryhmä on hyväksynyt 15.12.2003 raportissa esite- tyt kustannusvastuiden periaatteet otettavaksi käyttöön investointien ja uusien rajanylityspaikko- jen osalta 1.1.2004 alkaen. Nykyisillä rajanylitys- paikoilla laaditaan hoidon ja kunnossapidon osalta kirjalliset sopimukset vuoden 2004 kuluessa.

Kustannusjaon peruseriaatteena on, että käyttäjän omaan toimintaan tarkoitettujen aluei- den ja laitteiden sekä niiden hoidon ja kunnossa- pidon kustannukset kuuluvat käyttäjälle. Tämä merkitsee muutosta aikaisempiin toimintatapo-ihin verrattuna.

Yleisten teiden osalta kustannusvastuu on pääosin tiehallinnolla. Tiealueeksi varataan kaikki rajanylityspaikan toimintojen kannalta tarpeelliset alueet. Tiealueeseen sisältyy myös tarvittavat rakennusten maapohjat.

Rajanylityspaikan rakennusten osalta kustan- nusvastuu on pääosin Senaatti-kiinteistöillä. Ra- kentamis- ja ylläpitokustannukset Senaatti-kiin- teistöt kattaa tullilaitoksen ja rajavartiolaitoksen kanssa tehdyllä vuokrasopimuksella, johon voi- daan tapauskohtaisesti sisällyttää myös muita eri- koishankintojen kustannuksia.

Tullilaitos ja rajavartiolaitos vastaavat omaan toimintaan liittyvien järjestelmien ja rakennelmien kustannuksista. ●

Lisätietoja: Esko Hyytiäinen, Tiehallinto

Kuva 4.



Kuva 5.



Kuva 6.



Kuljettajan tukijärjestelmät – halutaanko niitä?

Kuljettajan älykkäillä tukijärjestelmillä (englanninkielinen ADAS – Advanced Driver Assistance Systems) tarkoitetaan järjestelmiä, joissa ajoneuvoon ja tiehen asennetuilla lisälaitteilla pyritään helpottamaan kuljettajan ajosuoritusta. Kuljettajan älykkäät tukijärjestelmät voidaan jakaa kahteen luokkaan: ajoneuvon hallintaan puuttuviin järjestelmiin sekä kuljettajaa neuvoviin eli tiedottaviin järjestelmiin. Ajoneuvon toimintoihin puuttuvat järjestelmät joko hidastavat, kiihdyttävät tai ohjaavat ajoneuvoa automaattisesti ennalta määritellyissä, yleensä ei-toivotuissa tilanteissa. Tällaisia järjestelmiä ovat mm. automaattinen kaistalla pysymisen tuki (tunnistaa reunaviivat), kuljettajan tilaa (väsymys jne.) tarkkailevat järjestelmät sekä riittämättömän turvavälin vuoksi tehtävä hätäjarrutus. Tiedottavat järjestelmät eivät puutu ajoneuvon hallintaan, vaan pyrkivät kuljettajaa informoimalla helpottamaan ajotehtävää. Tällaisia ovat esimerkiksi reittiopastus sekä vallitsevan nopeusrajoituksen ylittämistä varoittaminen.

Useita kuljettajan tukijärjestelmiä on kehitetty ajoneuvoteollisuuden lähtökohdista. Sekä viranomaisten että käyttäjien mielipiteet ovat jääneet sivuseikaksi. EU:n viidennen puiteohjelman ADVISORS-projektissa selvitettiin kuljettajan tukijärjestelmien haluttavuutta sekä liikennealan eri toimijoiden että tavallisten kuljettajien kannalta.

Neljässätoista Euroopan maassa haastateltiin noin 100 liikennealan toimijaa. Haastateltujen joukossa oli viranomaisten (Suomessa liikenne- ja viestintäministeriö ja Tiehallinto) lisäksi myös esimerkiksi linja-autoyri-tysten, rahtiyri-tysten, Taksiliiton sekä Autoliiton edustajia. Haastatelluilta kysyttiin heidän arviotaan liikentee-seen liittyvien ongelmien vakavuudesta haastatteluhetkellä sekä vuonna 2010. Tämän jälkeen haastatelta-

vaa pyydettiin arvioimaan, kuinka toivottavana he pitivät heille esitettyjen kuljettajan tukijärjestelmien toteuttamista vuoteen 2010 mennessä. Kyselyyn valittiin sellaisia järjestelmiä, jotka asiantuntijoiden arvion mukaan olisivat teknisesti toteutuskelpoisia tai ainakin lähellä sitä vuonna 2010.

Koko Euroopassa vuoteen 2010 mennessä toivottavin toteutettava järjestelmä oli automaattinen hätäilmoitusjärjestelmä, eli järjestelmä, joka onnettomuuden sattuessa lähettää hätäkeskukselle ilmoituksen tapahtuneesta, joko ajoneuvolaitteen tai tienvarsijärjestelmän avulla. Toiseksi toivottavimpana pidettiin automaattista nopeuden mukauttamista (ISA), eli järjestelmää, joka avustaa kuljettajaa kulloinkin vallitsevan nopeusrajoituksen noudattamisessa. Pienestä aineistosta johtuen Euroopan eri maiden välille ei saatu eroja.

Kuljettajien mielipiteitä ja käsityksiä päätettiin selvittää perinteisistä “paremmuusjärjestys”-kyselyistä poikkeavalla tavalla. Perinteisesti vastaajaa on pyydetty arvioimaan tietyn tuotteen ominaisuuksia yksi kerrallaan. Tämä lähestymistapa ei kuitenkaan ota huomioon niitä kompromisseja, joita kuluttaja tekee valitessaan jotakin tuotetta. Esimerkiksi shampoo-ostaja saattaa kyllä arvostaa punaista pulloa sinistä enemmän, mutta valitsee silti sinisen pullon, koska siinä oleva shampoo tuoksuu paremmalle. Menetelmää, jossa vastaajan eri

ominaisuuksille asettamat painoarvot voidaan saada selville, kutsutaan englanninkielisellä nimellä conjoint analysis, suomeksi ehdollinen paremmuusjärjestys.

Menetelmässä vastaajalle esitetään eri ominaisuuksista koostuvia kokonaiskuvauksia, joita hänen tulee arvioida kokonaisuutena. Vastaajan ei tarvitse siis miettiä, kuinka tärkeänä tai houkuttelevana hän tiettyä ominaisuutta pitää, vaan nämä tiedot saadaan esille eri kokonaisuuksien arvioinnista.

Kyselyyn valittiin kolme eri järjestelmää: automaattinen nopeuden mukauttaminen (ISA), automaattinen nopeuden ja ajoneuvovälin säätö (ACC) sekä reittiopastus eli navigointi. Näistä kullekin, sekä neljänneksi tekijäksi mukaan otetulle hinnalle, määriteltiin kolme eri tasoa. Kokonaiskuvaukseen valittiin aina yksi taso kustakin tekijästä. Näin kullekin vastaajalle tuli arvioitavaksi yhdeksän kokonaiskuvausta.

Kuljettajakysely toteutettiin kuudessa Euroopan maassa (Kreikka, Tshekki, Italia, Saksa, Alankomaat ja Suomi). Haastateltuja oli yhteensä noin 900, joista vajaa puolet raskaan ajoneuvon kuljettajia. Suomessa toteutettuun kyselyyn vastasi 94 henkilöauton kuljettajaa ja 88 raskaan ajoneuvon kuljettajaa.

Kuljettajat pitivät järjestelmäkoko-

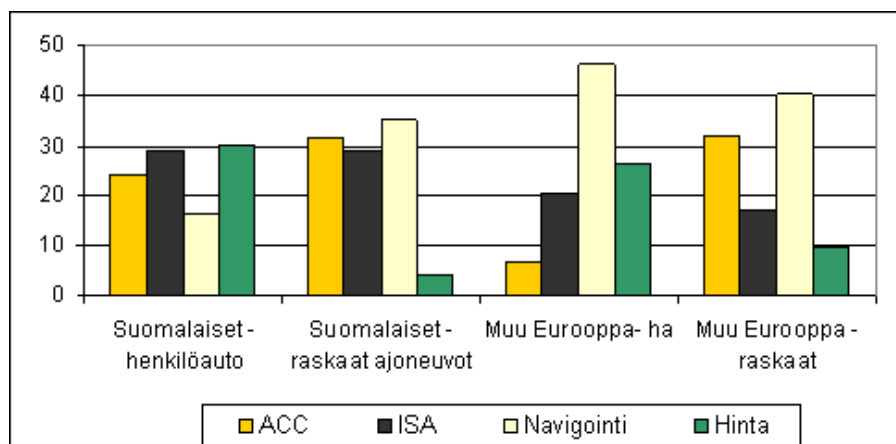
naisuuden houkuttelevimpana ominaisuutena reittiopastusta. Eurooppalaiset autoilijat korostivat ajantasaisen, liikennetilanteen huomioon ottavan reittitiedon merkitystä, kun taas Suomessa pysyvää reittitietoa (pelkään paikantamiseen perustuva ajoneuvonavigointi) pidettiin jopa houkuttelevampana. Seuraavaksi vaikuttavimmat tekijät koko Euroopan tasolla olivat hinta ja automaattinen nopeuden mukauttaminen (ISA). Automaattinen nopeuden ja ajoneuvovälin säätö vaikutti vähiten houkuttelevuuteen, paitsi raskaiden ajoneuvojen kuljettajilla. Haastattelumaasta riippumatta raskaan liikenteen kuljettajien mielestä automaattinen nopeuden ja ajoneuvovälin säätö (ACC) vaikutti järjestelmäkokonaisuuden houkuttelevuuteen jopa nopeuden rajoittamista enemmän. Tukijärjestelmien houkuttelevuuteen vaikuttivat merkittävästi valitut toimintatasot. Yleisesti kuljettajat suhtautuivat ajotoimintoihin puuttuviin järjestelmiin jonkin verran kielteisesti ja epäilevästi. ISA:n ja ACC:n eri toimintotasoista houkuttelevuuteen vaikuttivat positiivisesti ne, joissa järjestelmä vain neuvoo tai varoittaa kuljettajaa. Kuljettavan toimintaan puuttuvat toimintotasot koettiin epähoukutteleviksi.

Navigoinnin suhteen Suomen ja muun Euroopan kuljettajien välillä oli

melko suuria eroja. Suomalaiset kuljettajat nimesivät jo pysyvän reittitiedon ja -opastuksen houkuttelevana, raskaan liikenteen kuljettajat jopa houkuttelevampana kuin muuttuvaa reittitietoa, kun taas muualla Euroopassa etenkin raskaan liikenteen kuljettajat pitivät vasta muuttuvan reittitiedon (ruuhkat ym.) sisältävää navigointijärjestelmää houkuttelevana. Suomalaiset henkilöauton kuljettajat myös arvostivat automaattisen nopeuden ja ajoneuvovälin säädön (ACC) toimintoja selvästi muita eurooppalaisia henkilöauton kuljettajia enemmän. Tämä saattaa osittain johtua siitä, että yksi etäisyyden ylläpitämisen ominaisuuksista sisälsi vapaassa liikennetilanteessa myös vakionopeuden säätimen, joita suomalaisilla vanhemman autokannan takia on mannereurooppalaisia kuljettajia vähemmän. Nopeuden mukauttamiseen suomalaiset suhtautuivat selvästi muita eurooppalaisia myönteisemmin.

Työ tehtiin VTT:llä osana EU:n viidennen puiteohjelman KASVU-ohjelman ADVISORS-projektia, jota Suomessa rahoitti Liikenne- ja viestintäministeriö. Työtä ohjasi VTT:llä liikennetelematiikan tutkimusprofessori Risto Kulmala sekä tutkijat Virpi Anttila ja Merja Penttinen. Lisätietoja koko ADVISORS-projektista: <http://www.advisors.iao.fhg.de/>. ●

Kuva 1. Kuljettajan tukijärjestelmäkokonaisuuden houkuttelevuuteen vaikuttavien järjestelmien merkittävyys suomalaisten ja mannereurooppalaisten kuljettajien mielestä



Kirjoittaja:
kehitysinsinööri Eija Mankkinen
puh. 020 444 2552
eija.mankkinen@tieliikelaitos.fi

Julkaisu:
Mankkinen, E. (2004) *Advanced driver assistance systems – An interview study on user acceptance. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.*

Mankkinen E., V. Anttila, M. Penttinen, V. Marchau & A. Stevens (2002) *Actor interests, acceptance, responsibilities and users' awareness enhancement. ADVISORS Deliverable D2, EU DG-TREN, Brussels*

Kukkia Circlet - projekti



Kuva 1

Kuva: SCC Viatek

Teollisuuden sivutuotteiden hyötykäytön ideana on löytää niille järkevämpää käyttöä kuin niiden loppusijoittaminen kaatopaikoille. Hyödyntämisen perusasiat, kuten sivutuotemateriaalien reseptit laboratoriotestauksineen ja koerakentaminen, ovat olleet hallinnassa jo muutamia vuosia. Tienrakentamisessa ja rakenteen parantamisessa ollaankin pääsemässä kokeilujen asteelta täysimittaiseen toteutukseen



Kuva 2

Kuva: SCC Viatek

EU:n Life-ympäristörahaso myönsi joulukuusta 2001 alkaen Tieliikelaitokselle rahoitustukea projektiin, jonka tavoitteita ovat

- käyttää teollisuuden sivutuotteita sorateiden rakenteen parantamisessa, kevyenliikenteen väylän teossa ja pohjavesisuojauksessa
- ratkaista sivutuotteiden ja muiden materiaalien logistiikka tuotantomittakaavassa taloudellisesti ja tehokkaasti
- todentaa, että tuotantotekniikka on tehokasta ja laadullisesti riittävä
- selvittää eri rakenteiden rakentamisen kustannukset ja päivittäiset työsaavutukset

Projektissa käytettiin teollisuuden sivutuotteista lentotuhkaa, kuitusavea eli siistausjätettä, suotokakkaa, rikinpoiston lopputuotetta (RPT) ja maasuunihiekkaa.

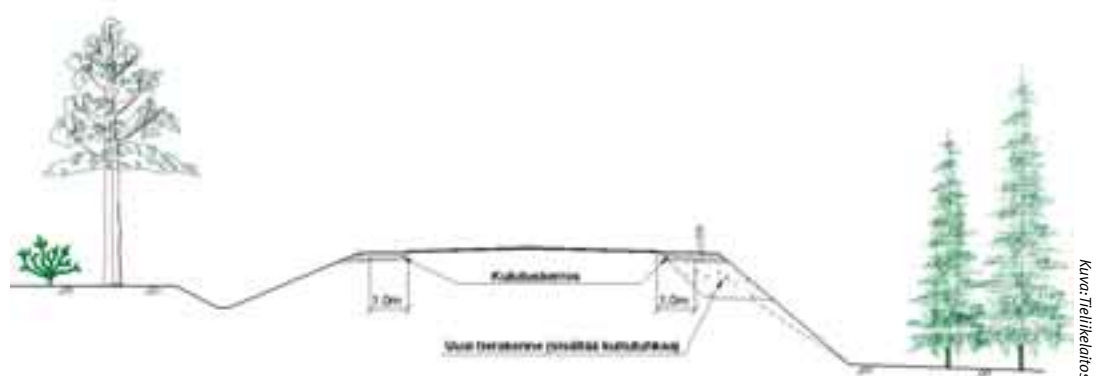
Kustannukset ja rahoitus

EU:n Life-ympäristörahaso myöntää vuosittain avustuksia teollisuuden ym. ympäristöhankkeisiin. Kukkia-Circlet projektin kokonaiskustannusarvio on 1,25 M€, ja tästä rahoittaa Life-ympäristörahaso puolet. Tiehallinnon Hämeen tiepiiri rahoittaa projektin työkustannuksista 0,4 M€. Loppurahoituksesta vastaavat Tieliikelaitos ja hankkeeseen osallistuvat muut kumppanit: Luopioisten kunta, Pirkanmaan Liitto ja teollisuus: Finncao Oy Jyväskylästä, Georgia-Pasific Finland Oy Nokialta, ja Kemira Oyj:n Kokkolan tehdas. Hankkeeseen on osallistunut myös SCC Viatek Oy:n SGT:n laboratorio materiaalitestauksissa, työohjeiden laadinnassa yms.

Toteutetut kohteet

Projektin työt keskittyvät Luopioisten kunnan alueelle, Kukkiäjärven ympäristöön, josta juontaa projektin nimi Kukkia Circlet. Projekti jakautuu kol-

Kuva 3



Kuva: Tieliikelaitos

melle vuodelle siten, että vuosina 2002 ja 2003 toteutettiin varsinaiset työt pilotkohteissa, ja vuosi 2004 on varattu tulosten analysointiin ja julkaisemiseen

Vuoden 2002 pilotissa parannettiin 12,5 kilometriä mt 3201 välillä Kuo-hijoki - Kyynärö. Tietä parannettiin teollisuuden sivutuotteilla 10 km stabiloimalla ja perinteisesti 2,5 km kelirikkorjauksina. Teollisuuden sivutuotteet olivat stabiloinnissa sideaine-seosten pääkomponentteina. Prosessissa sekoitettiin ensin erilaisia tuhkan, sementin ja eräiden lisäaineiden seoksia Tieliikelaitoksen ympäristö- asemalla. Seokset kuljetettiin parannettavaan kohteeseen ja levitettiin asfaltin levittimellä noin 5 cm:n kerroksena kastellun soratien pintaan. Tätä ennen oli soratien pintarakenteesta poistettu isot kivet. Levitetty seos jyr-sittiin noin 20 cm:n syvyyteen, kasteltiin, tasattiin muotoonsa ja jyrättiin (kuva 1.). Lopuksi tien pintaan levitettiin 5 cm:n soramurskekerros ja sen päälle vielä toinen 5 cm:n kulutuskerros 0-17mm murskeesta. Tähän viimeiseen kerrokseen oli lisätty noin 5 % rakeistettua suotokakkaa tiivistymisen parantamiseksi ja pölyämisen estämiseksi.

Vuoden 2003 pilotissa sivuoterakentaminen toteutettiin massiivirakenteina, missä käytettiin kuitusaven, tuhkan ja sementin seosta. Nämä sekoitettiin pääosin aumasekoituksena (kuva 2.). Sekoitettua materiaalia, kuitutuhkaa, käytettiin noin 20 cm:n tiivistettynä kerroksena sekä soratien että kevyenliikenteen väylän kantavana rakennekerroksena. Näiden päälle tehtiin edellisen kesän tapaan 5 + 5 cm:n kulutuskerros, jossa päällimmäisessä kerroksessa oli mukana suotokakkaa.

Kesällä 2003 toteutettiin myös piennarlevitystä molemmin puolin tietä 4,5 km:n matkalla (mt 322). Tavoitteena oli parantaa maaseututaajaman kevyen liikenteen turvallisuutta. Piennarlevitys tapahtui luiskia jyrkentämällä, jotta nykyinen tiealue riittäisi (Kuva3). Iso osa levityksestä toteutettiin mursketäyttönä. Jyrkimpien ja pidempien luiskien kohdalla materiaali-

na käytettiin em. kuitutuhkaa, mikä paikalla pysymisen varmistamiseksi ja tiivistämisen helpottamiseksi oli pus-sitettu lujiteverkon avulla.

Tähänastiset tulokset sekä prosessien kehittämistarpeet

Projektissa on pystytty osoittamaan, että sivutuotteet ja niihin liittyvä teknologia ovat teknillisesti hallinnassa ja että niitä voidaan erittäin hyvin käyttää sekä sora-teiden rakenteen parantamiseen että kevyenliikenteen väylien rakentamiseen.

Seuraavassa esitetyt rakenteiden yksikköhinnat on arvioitu urakoitsijan tarjoushintoina eli niistä on puhdistettu pienehköistä määristä ja projektin testausluonteesta johtuvia erilaisia käynnistys- ja toteutusongelmia. Näissä on otettu huomioon kuitenkin kaikki kohteisiin kuuluvat rakenteet, realistiset kapasiteetit sekä sivutuotteiden ja muiden materiaalien todelliset kuljetus- ja materiaalikustannukset.

- Stabilointi tukkasementtiseoksella noin 49 000 €/km
- Perinteinen kelirikkorjaus (parannettu noin 300 m/km) noin 57 000 €/km
- Kuitutuhkarakenne soratien parantamisessa noin 62 000 €/km
- Erillisen kevyenliikenteen väylä kuitutuhkarakenteena 62 000 €/km
- Piennarlevitys noin 7 % pituudesta sivuoterakennetta loppu murskeista 48 000 M€/km

Projektin yhteydessä on tähän mennessä havaittu mm. seuraavia ongelmia ja kehitystarpeita:

- Taloudellisuus riippuu luonnollisesti kuljetusmatkoista ja tehtävistä määristä. Vaikka sivutuotteiden hinnat ovat alhaisia, osa lähtöhinnaltaan jopa negatiivisia, maksaa niiden kuljettaminen. Mikäli samasta sekoitus-pisteestä voidaan syöttää materiaalia useampiin soratiekohteisiin samanaikaisesti, alenevat erityisesti sekoituskustannukset.

- Aumasekoituskapasiteetti riittää nykylaitteilla erittäin hyvin. Aumasekoitusta voidaan tehostaa suurentamalla pyöräkoneiden kokoa ja aumausaluetta.

- Sivutuotteista erityisesti tuhkan käsittely sisältää pölyämisiongelman, jota on vähennettävä jatkuvalla kastelulla. Ongelma poistuisi, jos tuhkan käsittelystä saataisiin suljettu.

- Sivutuotteiden työstäminen rakenteeseen edellyttää levityslaitteiston kehittämistä. Tuhka-sementtikerroksen ja kulutuskerroksen levittämiseen soveltuu asfaltin levitin erittäin hyvin. Kuitutuhkakerroksen levittämisessä tiehöylä on tehokas, mutta pyöräurat aiheuttavat epätasaisuutta kerospaksuuksiin.

- Sivutuoterakentamisen yleistymisen suurimpana esteenä lienevät ympäristölupa-asiat. Jos sivutuotteita käytetään kohteessa alle 5000 tonnia, anotaan ympäristölupa ao. kunnalta. Yli 5000 tn sivutuotteiden käytössä lupaviranomaisena on alueellinen ympäristökeskus. Tietyille sivutuotteille on kuitenkin valmisteltu jo jonkin aikaa niiden käyttöä helpottavaa Valtioneuvoston asetusta.

- Urakoinnin näkökulmasta on ongelmana se, että sivuoterakentaminen ei vielä ole valmis normaaliin kilpailuun. Näitä rakenteita ei ole vielä tuoteistettu riittävän yksiselitteisesti. Urakoitsijalla on myös vaikeuksia osoittaa näiden vaihtoehtorakenteiden täyttävän tuotevaatimukset mm. pitkäaikaiskestävyyden osalta.

- Ympäristöongelmia poistavan, ekologisen rakentamistavan ja – ajattelun lisääminen edellyttäisi alkuvaiheessa rakennuttajalta halua osallistua kehitystyöhön kumppanina ja riskien tasaajana.

- Stabiloitu rakenne ja myös kuitutuhkarakenne vähentää kapillaarista veden nousua kulutuskerrokseen, jolloin se altistuu kuivumiselle ja sitä kautta pölyämislle. Tämän vuoksi suotokakun määrään pitää kiinnittää erityistä huomiota. ●

Kirjoittaja:
Dipl.ins. Seppo Kolkka,
Tieliikelaitos, Tampereen palveluyksikön päällikkö
seppo.kolkka@tieliikelaitos.fi
Puh. 0400-625 231

Lisätietoja: www.tieliikelaitos.fi/5_4.asp

Kongress

PTL:n 19. kongressi Kööpenhaminassa 7.-9.6.2004

Pohjoismaiden tiealan suurtahtuma, Via Nordica -kongressi, järjestetään Bella Centerissä Kööpenhaminassa kesäkuussa. Varaa jo nyt kalenteriisi päivät 7.-9.6 ja huoma myös, että pääset alennetulla hinnalla jos ilmoittaudut ennen maaliskuun alkua 2004.

Mennesker og mobilitet

Menneskets behov for mobilitet er uden grænser
Flytter vi os... åbner nye perspektiver

Nordisk Vjeteknisk Forbunds 18. kongress
Köbenhavn 7.-9. juni 2004

www.mobilitet.2004.dk

ViaNordica 2004

Kongressin teemana on "Ihminen ja liikkuvuus". Ihminen on aina ollut liikkeessä. Liikkuessamme avautuu aina uusia näköaloja. Tämä koskee yksittäistä henkilöä, mutta yhtä lailla elinkeinoelämää. Kongressin järjestäjä, Pohjoismaiden Tietekillinen Liitto, haluaa tuoda esiin tiesektorin roolin liikennejärjestelmän ja liikkuvuuden kehittäjänä, joka toiminnassaan ottaa huomioon liikenneturvallisuuden, ympäristön ja taloudellisuuden.

Kongressissa on kolme tulevaisuuteen tähtäävää päätteemaa:

- A:** Liikkuvuus tulevaisuudessa
- B:** Suunnittelun tulevaisuudennäkymät
- C:** Parempaa ja taloudellisempaa uusajattelulla ja kehittämisellä.

Teemojen alla on paneelikeskustelujen lisäksi yhteensä yli 20 seminaaria, joista PTL:n 18 jaostoa vastaavat.

Kaikki seminaarit ja paneelikeskustelut tulkataan englannin kielelle.

Via Nordica -kongressin yhteydessä on myös näyttely, jossa alan yrityksillä ja yhteisöillä on mahdollisuus tuoda esiin tuotteensa ja osaamisensa. Näyttelyalue on luentosalien ja ruokailualueen välissä, toisin sanoen aktiviteettien keskipisteessä.

Lisää informaatiota kongressista ja sen näyttelystä saat kongressin kotisivuilta www.mobilitet.2004.dk. Ilmoittautuminen käy kätevimmin mainittujen sivujen kautta. ●

Pohjoismaiden Tietekillinen Liitto (PTL) on kaikissa pohjoismaissa toimiva tiealan järjestö, jonka 18 jaostossa toimii noin 800 alan ammattilaista oman työn ohessa. Liiton puheenjohtajuus vaihtuu neljän vuoden välein. Kierrossa ovat mukana neljä suurinta maata. Vuonna 2008 Islanti liittyy puheenjohtajuutta hoitavien maiden joukkoon. Liiton toiminnasta Suomessa vastaa PTL:n Suo-

men osasto ry, joka ensi kesän kongressin jälkeen saa vetovastuun. Via Nordica -kongressi järjestetään kunkin puheenjohtajuuskauden lopussa.

PTL:n Suomen osaston toiminnasta kiinnostuneet tiealan organisaatiot tai asiantuntijat ovat tervetulleita ottamaan yhteyttä osaston sihteeriin, Pär-Håkan Appeliin puh. 0400 476263, par-hakan.appel@tiehallinto.fi.

1/2003

Euroopan tie- ja liikennealan tutkimuksessa tarvitaan uuta ryhtiä
Tiemerinnät näkyviksi
Kaistalla pysyminen liikenneturvallisuusongelmana ja tienpitäjän keinot
Hankkeen asiakirjojen hallinta
Liikennejärjestelyt ja työturvallisuus tiemerkinäköissä
Tiesuolaus voi aiheuttaa ongelmia
Kevytsoarakenteiden tuotekehitystä
Suodattimien uusi pohjoismainen käyttöluokitus
Automaatio tulee tienrakentamiseen – huipputeknologiaa tietyömaille
Seinämaisten betonirakenteiden halkeamisriskin eliminointi
Uudet tietyypit pääteiden vaiheittain parantamisessa
Liikenteen muutos pääteillä edelliseen vuoteen verrattuna
Kiihdytyskaistat – vai ei
Lisälehti asfalttiorneihin
Suunnitelmien liikenneturvallisuustarkastus
Kuuriliuote pölynsidonnessa
Palvelukuponki
Tiehallinnon julkaisujen uutuus- ja vuosiluettelot
Liikenteen muutos pääteillä edelliseen vuoteen verrattuna

Jukka Isotalo
Timo Unhola
Leif Beilinson
Jyrki Paavilainen
Esko Tuhola
Kalevi Luoro ja Timo Saarenketo
J Forsman, J Valtonen, H Gustavsson
Pentti Salo
Mika Jaakkola ja Rauno Heikkilä
Ossi Räsänen
Päivi Pesu

Jukka Lehtinen

2/2003

Tutkimusyhteistyö kannattaa
Tiehallinnon T&K-ohjelma 2003-2005
Liikenneturvallisuustyö kunnissa
Lahdentie täyttämässä hyvin yhteiskunnan asettamia odotuksia
Moottoriväylät ja luonto
Liikenteen ohjauksen ohjeet
Kevät ja ylikuorma
Kaiken maailman tietoa Tiehallinnon kirjastosta
Lasten näkökulma tienpidossa- miksi?
Liikkumisen ja kuljetusten peruspalvelutaso tie- ja rataverkolla
Ajonopeudet taajamissa
Tuhkatkin pesästä
Siltojen liikuntasuorakenteiden kunto huolestuttava
Harvennettu syvästabilointi ja geovahvisteet
Erikoiskuljetukset ja tienpito
Kaksikaistaiset kiertoliittymät
Maarakennuskustannusindeksi
Tiehallinnon julkaisujen uutuus- ja vuosiluettelot
Bitumi-indeksi

Martti Mäkelä
Anders Jansson
Markku Järvelä
Jarmo Joutsensaari
Raija Merivirta
Mikko Karhunen

Sirpa Haapamäki
Heljä Aarnikko

Seppo Sarjamo

Jouko Lämsä
Anssi Honkala
Hanna Setälä
Ari Liimatainen

3/2003

Maarakennusalan T&K-toiminnan haasteita
Vuosi 2002 T&K:ssa ohjelmantekovuosi
Tienpidon hankinnoissa palvelusopimuksiin
Elinkaarivastuu OK, mutta miksi yksityistä rahaa
Joukkoliikenteen tila ja kehittämistarve
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi
Pohjolan kolmion tulevaisuus
Joukkoliikenteen toimenpideohjelmat
Ohituskaistoilla varustetujen tiejaksojen turvallisuus
Tienpidon ja liikenteen vaikutukset; T&K-ohjelman tutkimusalue
Tiesitkö, että; Liikennesuorituksen kehitys
Väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelma (VOH)
Kuntorekisterin perusteella tehdyt teiden vaurioitumismallit
Tienpidon merkitys maaseudun kehittämisessä
Tierekisteri- yhteinen tietovarastomme
Paikkaan sidottua tietoa
Tavoitteena helppokulkuinen liikenneympäristö
Ympäristöystävällisiin kuljetusketjuihin
Raskas penger pilaristabiloinnin varaan
Tiehallinnon julkaisujen uutuus- ja vuosiluettelot
Liikenteen muutos pääteillä edelliseen vuoteen verrattuna

Heikki Jämsä
Anders HH Jansson
Markku Teppo
Pekka Jokela

Raija Merivirta
Kari Lautso, Timo Kärkinen

Päivi Pesu
Mervi Karhula

Mikko Inkala
Kari Lehtonen
Jarmo Joutsensaari
Matti Raekallio
Risto Rasimus

Pekka Iikkanen
Jouko Törnqvist

4/2003

Asiakas, tiepiiri ja T&K-toiminta
Tuottaako laatuvarustuu laatua
Täsmähoito näyttää suuntaa
asiakaslähtöiseen tienpitoon
Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje
Hajarakentamisen vaikutukset
Laadukkaampaa liikennetiedottamista
Kunnossapidon alueurakoiden seuranta tehostuu
Valtatie 3 Tampereen läntinen kehätie edennyt tietoimitus- ja urakkatarjousvaiheeseen
Politiikasta käytäntöihin ympäristöasiat hankinnassa
Eläinaiikukujen suunnitteluperiaatteet
Väärä suunta
Liukas keli on ongelma niin jalankulkijalle kuin tutkijallekin
Kuumavesihiekoitus- menetelmä toimii
Taskukeiju kevyt tiedonkeruujärjestelmä hoidon alueurakoihin
Verojen käsittely hankearvioinnissa
Kuljetustarpeiden kehitys Hämeessä
T&K-teema " Asiakkuusryhmien tarpeet"
Liikenne toimivaksi liikenteen hallinnan keinoin
Valmistuneita Tiehallinnon selvityksiä
Törmäyksiä
Kannuttaakko?
Tiehallinnon julkaisujen uutuus- ja vuosiluettelot
T&K panostus eri toimialoilla 2001

Jukka karjalainen
Olli Penttinen
Jukka Karjalainen, Tommi Huttunen,
Tanja Tsupari

Sami Luoma
Anne Leppänen

Tuula Säämänen
Seija Väre

Jorma Helin
Rauno Kuusela, Asko Pöyhönen
Raimo Autti
Heiki Metsäranta, Juha Tervonen

Juhani Pulkkanen
Kari Hiltunen

5/2003

Tutkimus- ja kehitystoiminnan uusiin linjauksiin sisältyy uhkia
Liukkaudentorjunta pintakarhennusmenetelmällä
Häiriötiedotuksessa parantamisen varaa
Tierakenteen tilan reaaliaikaista monitorointia Lempäälän Säijässä
Ajokustannuslaskelmien käytön tehostaminen
Tiesitkö, että..Väyläklusterin osuus työvoimasta, BKT:sta, kansallisvarallisuudesta
Liikenteen palvelutason määritelmää
tekijöitä ja mittareita
Tiesitkö, että..Väylien ja teoll.piha-alueiden rak. ja kp:n jak.
Sosiaalinen kestävyys osaksi liikenteen vaikutusarviointia
Nojapyörät- isojen miesten leikkiä vai mullistava kevytliikennemuoto?
Puujauhon käyttö soratien pölynsidossa
Vuorovaikutteinen viestintäteknologia apuna liikenneturvallisuuden ja
liikenneympäristön kehittämisessä
Tiesitkö, että... Infrarakentamisen alueellinen jakautuminen
Tien perustamistavan valinta
Tiesitkö, että... Suurimpien urakoitsijoiden markkinaosuudet
Uusi painos Geotekniset laskelmat ohjeesta
Kuurirakenteilla lisää kestoikää siltapilareihin
Tiehallinnon julkaisujen uutuus- ja vuosiluettelot
Tiesitkö, että... Hirvionnettomuudet yleisillä teillä 1985-2002

Tapani Karonen
Oiva Huuskonen
Juuso Kummala
Nuutti Vuorimies, Pauli Kolisoja
Jukka Ristikartano

Jarkko Niittymäki, Riku Nevala,
Janne Rautio

Heltimo Juha
Mikko Malmivuo
Erkki Alanen
Jussi Kiuru

Pentti Salo

Pentti Salo
Seppo Matala

6/2003

Päätteiden turvallisuudessa riittää pohdittavaa
Kohtaamisonnettomuudet: päätteiden suurin turvallisuusongelma
Tilusjärjestelyistä hyötyä kaikille
Uudet tietyppivaihtoehdot – suunnitelmista toteutukseen
Ohituskäyttäytyminen kaksikaistaisilla teillä
Leveät kuljetukset keskikaideteilla
Keskikaiteellisen ohituskaiden kunnossapito
Keskikaide olennainen osa ohituskaiden suunnittelua
Liikennetekniset mallit – osaamishaaste liikennealalle
Tasanopeusjärjestelmä kaksikaistaiselle päätieverkolle
Kaksoisulkuviiva ohituskaiden kohdalla parantaa turvallisuutta
Muuttuvien nopeusrajoitusjärjestelmien turvallisuus
Huono tienpinta lisää merkittävästi kuorma-
autoliikenteen kustannuksia ja ympäristöhaittoja
Lauttaliikennepalvelun hankinnan kehittäminen
Kirjaston ruutu
Tiesitkö että: Liikenteen muutos päteillä edelliseen vuoteen verrattuna

Pauli Velhonoja
Heikki Summala
Ari Liimatainen
Päivi Nuutinen
Jorma Saarelainen
Päivi Nuutinen
Olli Mäkelä
Päivi Nuutinen
Jukka Lehtinen
Heikki Summala
Jorma Saarelainen
Pirkko Rämä, Eini Hirvenoja
Olavi H Koskinen

Timo Laaksonen

TPPT- projektin aineisto on arkistoitu ja luetteloitu

Tiehallinnon suuren tien pohja- ja päällysrakenteita käsitelleen tutkimusohjelman (TPPT) aikana syntyi suuri määrä maaperää, maamateriaaleja ja maarakentamisen menetelmiä kuvaavaa aineistoa, yhteensä n. 170 raporttia. Tämän aineiston saamiseksi tehdyn työn arvo on varovasti arvioiden n. 4 milj.€. Aineisto on järjestetty ja raportit ovat sekä VTT:llä että Tiehallinnolla ja ne on indeksoitu ITRD-tietokantaan. Alkuperäinen aineisto on näin kaikkien alan tutkijoiden käytävissä.

Kaikki varsinaiset loppujulkaisut on koottu yhdelle CD levykkeelle.

Tarkempia tietoja aineistosta saa Tieliikelaitoksesta fil.lis. Martti Eerolalta ja Tiehallinnosta DI Pentti Salolta ja Tuomo Kallionpäältä. ●

Palvelukuponki

Haluamme tarkentaa Tiennäyttäjän jakeluosoitteistoa. Ole hyvä ja meilaa yhteystietosi tai faksaa tämä palvelukuponki Tiennäyttäjän toimituksen sihteerille niin korjaamme yhteystietosi.

- Yhteystietoni ovat muuttuneet. Alla uudet tietoni
- Tilaan Tiennäyttäjän. Alla yhteystietoni. Lehti on maksuton.
- Poistakaa nimeni Tiennäyttäjän lähetysosoitteistosta!

Lähtäjän nimi:

Yritys

Tehtävä

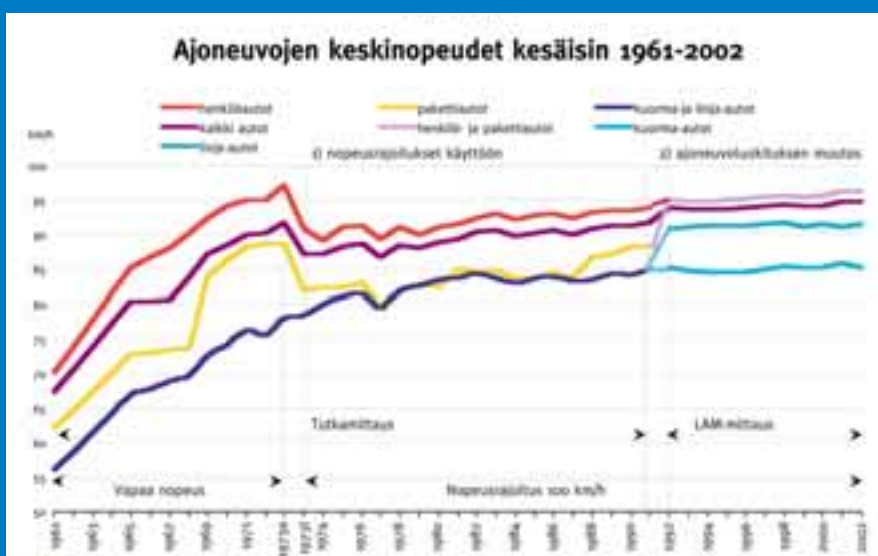
Lähiosoite

Postinumero Postitoimipaikka

Puhelin

Tiennäyttäjä
Toimituksen sihteeri Heidi Forssas
Pl 33, 00521 HELSINKI
telefaksi 0204 22 2395, e-mail: heidi.forssas@tiehallinto.fi

Tiesitkö että...



Tiehallinnon kirjasto palvelee

Kuva: Jyrki Nuotio

Tiehallinnon kirjaston kokoelma sisältää tie-, liikenne- ja maarakennusalan kotimaisia ja kansainvälisiä tutkimusraportteja, konferenssijulkaisuja, kirjoja, lehtiä, standardeja ja videoita. Tiehallinnon omia julkaisuja lainataan, hankittu aineisto on pääosin lukusaliikäytössä.

Tiehallinnon julkaisujen luettelot löytyvät osoitteesta
<http://www.tiehallinto.fi/kirjasto.htm>



Tiehallinnon kirjasto on avoinna **ma-pe klo 9-15**, käyntiosoite **Opastinsilta 12 A (Itä-Pasila)**, postiosoite **PL 33, 00521 Helsinki**, puh. **0204 22 2030**, faksi **0204 22 2652**, sähköposti **kirjasto@tiehallinto.fi**

Tiehallinnon julkaisuja myy vuoden alusta lähtien Edita, sähköposti **asiakaspalvelu.prima@edita.fi**, puh. **020 450 011**, fax **020 450 2470**

Tiesitkö että...

