

TeetLeht

MAANTEEMETI AJAKIRI | SÜGIS 2017 | NR 89/90

Koit Tsefelsi

ELUTÖÖ -
MAANTEEMETI MUUTMINE

TEEKOND
NULLVISIOONI
SUUNAS ROOTSIS,
EESTIS JA KANADAS

KAS VAJAME UUT
KATENDIARVUTUSE
MUDELIT?

BALTI TEEDE
KONVERENTSI ERI



Selles numbris

- | | | |
|--|---|---|
| 5 Arengutest lühidalt | 25 Edwardi päev
Evelin Kütt | 44 KAP 3.0 – kosmeetikast ei piisa, vajame täielikku restarti
Ain Kendra ja Taavi Tõnts |
| 7 Eesti Maanteemuuseum saab uue kuue
Kadri Valner | 26 Tunnistame üles: meie aju naudib roolis olles mobiiltelefoni
Jaan Aru | 48 TTÜ parim lõputöö 2017
Ain Pähkel |
| 8 Isejuhtiva bussi esimesed triibulised
Eva Pärtel | 28 Kui igal aastal kukuks alla 3500 reisilennukit, kas vaataksime seda rahulikult pealt?
Taivo Paju | 50 Tehnikakõrgkooli parim lõputöö 2017
Marko Gunnar Liiv |
| 10 Koit Tsefelsi elutöö – Maanteeameti muutmine
Indrek Sarapuu | 32 Saagem tuttavaks – Graham, kes elab liiklusõnnetused üle
Taivo Paju, Madis Sein, Gunnar Meinhard | 52 Saja-aastane Soome teedeühing
Asso Ladva |
| 16 Nullvisioon Eestis: inimene ei pea oma eksimuse tõttu hukkuma.
Taivo Paju | 36 Argo Luude, Eesti Keskkonnateenused: me oskame maanteid hooldada!
Taivo Paju | 55 Eksootiline ja nostalgiline Aserbaidžaan
Jaan Pärna |
| 21 Teedeehituses vajame 15-aastast kava
Tõnis Tagger | 38 Rippraketise kasutamisest Ihaste silla näitel
Urve Vilks | 58 XXIV Teemeistripäevad Olustveres |
| 24 Kas lepid, et keegi su lähedastest saabki liikluses surma?
Rašid Pulatov | 40 Rippraketise kasutamisest Ihaste silla näitel
Urve Vilks | 60 Insener Arnold Volbergi teedemasinaile pühendatud elu
Andres Seene |



66 Fotomeenusus Balti Teede konverentsist

69 Balti Teedeliit – märk väga heast koostööst
Taivo Paju

70 Henrik Hololei: rääkides Euroopa teedehitusest, tuleb paratamatult rääkida teede maksustamisest
Taivo Paju

73 Claude Van Rooten: koostöö ja uute teadmiste jagamine on meie tähtsaimad eesmärgid
Taivo Paju

76 Raz Peleg: isejuhtiva auto kolm põhireeglit peavad olema kindlasit täidetud
Kaido Einama

79 Richard Owen: suurim probleem autos on endiselt inimene
Taivo Paju

82 Adam Zofka: tulgem bituumeni kvaliteedi hindamisel ärkamisajast tänapäeva
Taivo Paju

86 Silla all, peal ja sees: konverentsi tööreis Lõuna-Eestisse ja tagasi
Indrek Sarapuu

90 Professor Matos rõhub sillaehituses ja -hoolduses säästlikkusele ning keskkonnasõbralikkusele
Indrek Sarapuu

93 Simon Hesp: puhas destilleeritud bituumen on parim
Indrek Sarapuu

96 Erik Schlangen: asfalt, mis „ravib“ end ise
Mariliis Pinn

99 Terhi Pellinen: kuidas muuta bituumen iginooreks
Mariliis Pinn

102 Balti Teede konverents teadlase pilgu läbi
Andrus Aavik

104 Fotomeenusus näituselt

106 Fotomeenusus galaõhtult

Eesmärk: liiklusõnnetused peavad muutuma haruldusteks

Autojuht sõitis kraavi, et vältida teel lebavat surnud kährikut – sellise pealkirjaga lugu ilmus mõne nädala eest Õhtulehes. Kommentaaride hulk näitas, et teema läks lugejatele vägagi korda. Samasse värvasse lähevad ka sellised liiklusuudised nagu „Koer jättis liiklusõnnetuses elu“ ning „Mustamäel jooksis põder ette trollile“.

Paraku ei saa öelda, et traagilised sündmused, kus liikluses hukub inimene, leiaksid alati sama palju meediakajastust. Eestis hukub keskmiselt üks inimene igal nädalal. Meedia jaoks, mis otsib eeskätt haru- ja erakordseid sündmusi, on liiklussurmad kahjuks liiga igapäevane teema.

Üks pealtnäha üsna tüüpiline liiklusõnnetus siiski seda erakordsust pakkus, jõudes kogu maailma meediasse. See juhtus Ameerikas Floridas umbes poolteist aastat tagasi. Sõiduautole sõitis ette suur veok ning sõiduauto sõõstis poolhaagise alt täiskiirusel läbi, mille tagajärjel rebiti autolt ära katus. Auto paiskus teelt välja, 62-aastane juht hukkus kohapeal.

Tegemist oli nimelt maailma kõige esimese liiklusõnnetusega, kus inimene hukkus isejuhtivas autos. Isejuhtimise režiimile lülitatud Tesla sensorid takistust ei tuvastanud ning vaidlus alles kestab selle üle, mil määral oli süüdi Tesla juht (erinevalt manuaalsel nõutust polnud juhi käed roolil) ning mil määral jääb süüdi autotootja. Selle traagilise juhtumi positiivne tagajärg on, et igapäevasest liiklusohutusest räägitakse taas rohkem. Pime usk, et tehnoloogia lahendab liikluses kohe-kohe kõik probleemid, on kahanenud.

Rootslased on olnud terased, pannes termini „liiklusõnnetus“ juba ammu kahtluse alla. Nad ütlevad, et tegemist on õnnetuseni viiva inimekäitumise jadaga, mida on võimalik katkestada. 20 aastat tagasi käivitasid rootslased *Vision Zero* kontseptsiooni, mille eesmärgiks on Rootsis viia liiklussurmade arv nullini.

Rootsi kogemust arvestades saab kindlalt öelda: sellest ei piisa, kui politseid rohkem maanteele saata. Liiklussurmasid ja raskeid vigastusi saab vähendada ainult juhul, kui liiklusohutus saab iga inimese mureks, kes liiklust otseselt või kaudselt mõjutab. Kuid Rootsi ja nüüdseks ka mitmete teiste riikide kogemus näitab, et selline mõtlemine saab tuule tiibadesse vaid juhul, kui see algab riikide parlamentidest, presidentidest, peaministritest ja linnapeadest.

Meil on Riigikogus Kataloonia toetusrühm – ja miks ka mitte, kui seda peetakse tähtsaks. Aga puudu on toetusrühm, kes mureteks, et eestlased liikluses enam ei hukkuks. Sellist tugevat liiklusohutuse toetusrühma oleks aga Eestis väga vaja. Sest inimeste mõtlemine ja käitumine ei muutu liikluses iseenesest. Ei ole kusagil muutunud.

Kui meil aga õnnestub liiklussurmade arvu kasvõi poole võrra vähendada, saame neid Eesti mõistes juba haruldusteks nimetada. Meedia hakkab surmaga lõppenud õnnetusi hoopis tugevamalt võimendama, aidates kaasa sellele, et sinne mõtteviis muutuks sarnaseks rootslaste omale: liiklusõnnetus pole mitte õnnetu juhus, vaid konkreetsete inimeste valede või tegemata otsuste tulemus.

Taivo Paju,
Teelehe peatoimetaja



KATRI KORBUN

Teeleht on Maanteeameti neli korda aastas ilmuv ajakiri.

Toimetus
Maanteeameti avalike suhete osakond

Peatoimetaja
Taivo Paju

Keeletoimetus, kujundus, makett
Director Meedia OÜ

Trükk
Rebellis

Tiraaž
1200

Esikaanefoto
Terje Lepp

Fotod:
Dreamstime.com (juhul kui pole teisiti märgitud)

Väljaandja
Maanteeamet
Teelise 4
10916, Tallinn
E-post: press@mnt.ee
Veeb: mnt.ee
facebook.com/mnt.ee

Arengutest lühidalt



ALLI BALTODANO

Neli aastat Balti Teedeliidu eestvedamist on selleks korraks läbi. Maanteeameti peadirektor Priit Sauk usaldab teatepulga Läti kolleegile Janis Langele.

Balti Teedeliidu eesistumine läks üle Lätile

Augustiga lõppes Eesti neli aastat kestnud Balti Teedeliidu eesistumise periood ning Eesti Maanteeameti peadirektor Priit Sauk andis pidulikult teatepulga üle Läti Maanteeameti peadirektorile Janis Langele.

Balti Teedeliit on Eesti, Läti ja Leedu tee-deala spetsialistide koostööplatvorm teadmiste ja kogemuste vahetamiseks alates 1932. aastast, mil Riias peeti esmakordselt kolme riigi maanteelaste ühiskonferents.

Balti Teedeliidu eesmärk on koordineerida kolme riigi teedealast koostööd ning seista valdkonna ühiste huvide eest, sealhulgas koordineerida ühiseid uuringuid, ekspertide tööd ning ühtlustada seadusandlust.

Järgmine Balti riikide ühiskonferents ja näitus toimuvad rotatsiooni korras 2021. aastal Lätis. Eesti kord suurkonferentsi korraldada on 12 aasta pärast.



MAANTEEAMET

Kummipostid Narva maanteel

Alates septembri algusest on Tallinna–Narva maantee Aaspre–Haljala seitsmekilomeetrise

lõigul vastassuunavööndid eraldatud kummipostidega.

Tegemist on uudse liikluslahendusega, mille eeliseks võrreldes keskpäärdega on võimalus seisvast (hädapeatunud) sõidukist mööduda, ning ristmikud ja mahasõidud ei nõua erilahendusi.

See meede on otseselt seotud hiljuti vastu võetud rahvusliku liiklusohutusprogrammi eesmärgiga vähendada raskete liiklusõnnetuste arvu. „Eesmärk on muuta tee liikluskorraldus selliseks, et ära hoida eksimusi möödasõidul või et vastassuuna sõidurajale kaldumist ning eksimuse korral oleksid sellega kaasnevad kahjud võimalikult väikesed,“ selgitab liikluskorralduse osakonna juhataja Jaan Tarmak.



HEIKO KRUIJUSI

Valmis Tallinna esimene trammitunnel

Septembri algusest saab Tallinna lennujaama sõita ka trammiga. Ehituse peatöövõtjad olid AS Merko Ehitus Eesti ja KMG Inseneriehituse AS.

Tööd 4. trammiliini viimiseks lennujaamani käivitused läinud aasta augustis. Tallinna Linnatranspordi ASi juhatuse esimees Enno Tamm kirjeldas lõppenud ehitust kui üht viimaste aastakümnete keerukat ja innovatiivsemat. „Trammitee rajamist komplitseeris vajadus viia see raudtee ja Suur-Sõjamae tänava alt läbi. Ehitaja oli silmitsi tõsise väljakutega, kuidas tagada ehituse ajaks rongide liiklus. Uudne lahendus ning kõrgendatud turvanõuded muutsid projekti aega-

nõudvaks ja kalliks, ent tulemuseks on Tallinna esimene trammitunnel,“ ütles Tamm.

Tunneli 150-meetrise suletud osa ja 125 meetri pikkuse rambi rajamisel teisaldati ligikaudu 10 000 m³ hüdrovasaratega purustatud paasi ja 6000 m³ pinnast. Valati või monteeriti kokku umbes 1000 m³ betooni, millele lisandusid trammiteed ja kandekonstruksioonid mahuga ligi 700 m³.

Allikas: Merko Ehitus



MAANTEEAMET

Liiklusviisakus algab üksteise märkamisest

Septembris-oktoobris korraldas Maanteeamet kampaania „Viisakus algab meist endist. Ka liikluses“. Esmakordselt liiklusviisakuse teemal läbi viidava kampaania eesmärk oli teadustada liiklejatele, et ohutum ja stressivabam liiklus algab iga inimese enese liikluskäitumisest.

„Nagu ka kampaania sõnum ütleb, ei ole liiklusviisakus mingi eraldiseisev asi, vaid osa meie väärikusest ja hoolivast suhtumisest enda ning teiste vastu. Olles viisakas liikleja, oled eelkõige viisakas inimene,“ selgitab Maanteeameti ennetustöö osakonna ekspert Kai Kuuspalu.

„Peaksime ise liikluses käituma nii, nagu soovime, et meiega käitutakse,“ ütles politseikapten Sirle Loigo. „On hulk inimesi, kelle jaoks on täiesti loomulik jala gaasipedaalilt tõstmine, et lasta kaasliiklejal rida vahetada või pööre sooritada,“ tõi Loigo näite. „Joostes ja ratta seljas olen näinud palju olukordi, kus üks pool ajab iga hinna eest õigust taga selle asemel, et teha väike paus või pidurdus. Iga närviline liikleja toodab juurde rohkem närvilisust ja asjatuid ohte. Näitame, et me päriselt ka hoolime ja austame üksteist ning seda kõikjal, ka liikluses. Head tehes on ka endal hea tunne,“ lausub Loigo.



TEELEHT

Süvitsi sildadest

Septembri lõpus peetud IX sillapäev Pärnus oli hooga ja tiheda programmiga, korraldajad Teede Tehnokeskusest organiseerisid lisaks konverentsile ka Nurmeveski silla külastuse. Pildil professor Juhan Idnurm rääkimas sildade katsetamisest.



TEELEHT

Käed külge!

Pigipada oli Balti Teede konverentsil väljas küll väga atraktiivse messiboksiga, kuid oma silm on ju kuningas. Ettevõtte töi kohale masina, mis osava juhi abiga parandas Eesti Näituste parkla asfaltkattes nii mõnegi augu.



EDMOND MÄLL, TTÜ

Tee toodabki elektrit

Otse TTÜ Mektory innovatsiooni- ja ettevõtluskeskuse ukse ees on nüüd ruutmeeter elektrit tootvat teekatet, mis suudab töös hoida foore ja valgusteid. Teekate on asfaldi karedusega ning sobib kergliiklusteedele ja parklatesse. Maanteeameti eestvedamisel ning Tallinna Tehnikakõrgkooli ning TTÜ teadlaste ja doktorantide pingutusel valminud prototüüp on esimene teekate-elektrijaam, mis peaks Põhjamaadesse sobima.



TAIRO LUTTER

Tänavusest sisseastumisest: põhjust on rõõmustada

Huvi teedeehituse ja ehitusgeodeesia vastu näitab kasvumärke, nii et nelja- viie aasta pärast on oodata meie teedeehituse ja -hoolduse ettevõteteisse taas tublisid noori spetsialiste

Tallinna Tehnikakõrgkool

Tallinna Tehnikakõrgkooli Ehitusinstituudi teedeehituse õppekava 30 päevaõppe ja 30 kaugõppe kohale laekus tänava 211 avaldust. Õpinguid alustas tänava septembris 65 kandidaati, neist 33 kaugõppes.

Rakendusgeodeesiat saab õppida vaid päevaõppes. Õppesuuna 20 kohale esitatid tänava 52 avaldust, septembris alustas õpinguid 14 esmakursuslast. See on kahtlemata hea uudis, sest eelmisel aastal rakendusgeodeesia ala ei avatud.

Tallinna Tehnikaülikool

Teedeehituse ja geodeesia õppekava puhul, mille peaerialadeks on teede- ja sillaehitus ning ehitusgeodeesia, alustas integreeritud õppes tänava õppimist 25 üliõpilast. Vastuvõtt toimus uue õppekava alusel, kus kogu õppeprotsess on enam orienteeritud lõpptulemusele, mis väljendub eelkõige selles, et ka üldained haakusid tulevase erialaga. Ülevaadet erialast ning üksikuid erialaaineid õpetatakse nüüd varasematel kursustel.

Õppekoha said kõik sisseastujad, kes ületasid nõutud kandideerimiskünnise (matemaatika ja eesti keele riigieksamite punktisumma vähemalt 100, kusjuures matemaatika eksami punktisumma ei tohtinud olla alla 50 ning eesti keele puhul alla 45).

Magistriõppesse vastuvõtt oli sel aastal rekordiline – 34 üliõpilast, kes avaldasid soovi spetsialiseeruda järgmiselt: 29 teedeehitusele, kaks sillaehitusele ning kolm ehitusgeodeesiale.

EESTI MAANTEEMUUSEUM SAAB UUE KUUE



Kadri Valner,
Maanteemuuseumi
juhataja

**Septembris algasid Põlva-
maal Varbusel asuvas Eesti
Maanteemuuseumis uuendus-
tööd, mis kestavad ligi pool-
teist aastat.**

Senine enam kui kümme aastat külas-
tajatele lahti olnud tuhanderuut-
meetrine teemasinate hoidla re-
konstrueeritakse ning ehitatakse
kolmandiku võrra suuremaks.

Uus ekspositsioon hakkab koosnema kolmest osast.

Autoajastu väljapanek räägib erinevate lavastuste abil loo auto muutumisest luksusasjast tarbeesemeks, autostumise mõjust eelkõige ühiskondlikele suhetele ja igapäevakäitumisele. Näitusel on välja pandud muuseumi kogus olevad põhiliselt nõukogude perioodi sõidua autod ja mootorrattad.

Liikluskeskkonna väljapanek on uue ekspositsiooni tähtsaim osa. Tegevuslik ja mänguline näitus avab liikluskeskkonna ja seal kehtivad seaduspärad laiemalt alates masinad liikuma panevatest mehhaanika

kuldreeglitest kuni liiklemise mõjuni keskkonnale. Eraldi käsitletakse liiklusohutuse teemat.

Teede planeerimise ja tee-ehituse osa ekspositsioonis vaatab minevikust tulevikku. Nüüdisaegsete liiklussõlmede modelleerimine ja külastaja kaasamine sinna n-ö projekterijana selgitab selle töö keerukust tänapäeva oludes.

Teemasinate väljapanek koosneb samuti muuseumi kogusse kuuluvate 20. sajandil kasutatud teehöövliite ning teiste teemasinate ja seadmete väljapanekust ning pöörab tähelepanu just Eesti inseneride tööle.

Keskuses luuakse paremad võimalused erinevate liiklusharidusprogrammide pakumiseks nii lastele kui täiskasvanutele. Uenduslik on seegi, et atraktiivses ekspositsioonis on võimalik näitusepindu liigutada vastavalt vajadusele, kohandudes ümber konverentsi- või kultuurisündmuste saaliks.

Uuendus saab teoks EASI piirkondade konkurentsivõime tugevdamise investeeringute toetuskeemi (PKT) toel, mida rahastab Euroopa Regionaalarengu Fond. Kogu projekti – nii halli enda ehitus kui ekspositsiooni maksumus on kaks miljonit eurot, projekti-toetus sellest umbes 1,66 miljonit eurot.

Ekki uus masinahall avatakse pooleteise aasta pärast, on muuseum külalistele avatud ka kogu ehituse ajal, vaadata saab hooajastu näitust vanas Varbuse postijaamas ning seigelda ajaloolises teeruumis.



Käsil on kõige raskemate eksponaatide ümberpaigutamine, mis viiakse senisest masinahallist ja selle naabrusest minema. Pildil tõstab kraana üles roomikeskvaatorit, mis saab ajutise asupaiga senises muuseumi parklas.



Siin tõstab võimas kraana teehöövliite raskeimat, nõukogude höövliit DZ-98B autotreilerile, et sõidutada see väärtuslik eksponaat ajutisse hoiuhalli.



Teedemasinate kolimine nõudis meisterikkust nii kraanajuhilt kui abilistelt. Pildil tõstetakse raske teehöövliit DZ-98B treilerilt maha, et see siis ajutisse hoiuhalli sisse lükata. Kokku tähendas kolimine muuseumi rahvale augusti lõpus rohkem kui nädala jagu kõva tööd.



ARON URB

Isejuhtiva bussi esimesed triibulised: mida Tallinna eksperiment õpetas



EVA PÄRTEL,
TeeLehe kaasautor

Kaks isejuhtivat bussikest, mis augustis mööda Tallinna sõitsid, tähendasid Eestile märksa enam kui meelelahutust või reklaamitrikki. Teadaolevalt väljusid reisijaid vedanud isejuhtivad bussid esmakordselt eraldatud liikumisruumist ning busside liikumisjoon ristus tavaliiklusega. Saadud kogemus on hinnaline nii isejuhtivate autode tootjaile kui liikluskorraldajaile.

Idee lasta isejuhtivad bussid Tallinnas Mere puiestee ja Kultuurikatla vahele kurseerima pärines Riigikantseleist, eesmärgiks Euroopa Liidu eesistumise perioodil Eesti eesrindlikule IT-mainele veelgi vunki juurde anda. Innovaatilise ideega tulid kiirelt kaasa nii Maanteeamet kui Tallinna linn, sest selline võimalus uues vallas kogemusi saada oli ahvatlev.

Ohutus eelkõige

Bussiprojekti käima lükanud osapooled on ühel meelel, et ettevõtmine õnnestus – ohutusmeetmed olid tasemel ning ühtegi liiklusõnnetust ei juhtunud. Isejuhtivad bussid pandi Tallinna kesklinnas sõitma trammiteele, üsna tiheda liiklusega alale. Kahes kohas kohtusid bussid ka teiste liiklejatega. Seeläbi omandati kogemusi, mida kinnisel testirajal ei oleks saadud. Nagu ütles Riigikantselei digilahenduste nõunik Valdek Laur: õppetund oli seegi, et käsitsijuhtimisele tuli üle minna märksa sagedamini, kui algselt plaanitud.

Tallinna Transpordiameti liikluskorralduse osakonna juhataja Talvo Rüütelmaa rääkis, et ületamatuks probleemiks osutus bussi jaoks valgusfoori mõistmine. „Kuna bussi tehisintellektile ei õnnestunud foori tulede tähendust selgeks õpetada, õpetasime foorid ära tundma tehisintellektiga bussi ja liiklus toimis ohutult sedapidi,“ rääkis Rüütelmaa.

Maanteeameti tehnosakonna juhataja Jürgo Vahtra ütles, et paljudele jäi silma, et buss sõitis kahe tee vahelisel trassil liiga aeglaselt. „Buss sõitis laternapostide vahel, mis olid tema jaoks liiga lähedal. Pidas neid ohuks, sõitis neist liiga tasakesi mööda. Turvalisus muidugi ennekõike, aga kokkuvõttes oleks võinud kiiremini ära õppida, et need on seisvad asjad, mitte inimesed,“ rääkis Vahtra.

Nagu meedia välkkiirelt ära märkis – ühel esimesel sõidupäeval ei andnud buss teed vilkuritega politseiautole, kuid politseinikud olid ise kiired reageerima ning hoidsid võimaliku õnnetuse ära. Reisijaid tegid ettevaatlikuks ka bussi äkilised pidurdused.

Kohtumine autodega

Eesti autojuhtidele oli isesõitva bussiga kohtumine uus kogemus. Reaktsioon oli väga erinev. Valdek Lauri sõnul oli isegi juhtumeid, kus jalakäijad katsetasid sihilikult tehnoloogia võimekust, jäädes näiteks järsku isejuhtiva bussi ette seisma.

1500 km – nii pika maa sõitsid isejuhtivad bussid Tallinnas kuu jooksul maha

5500 – nii palju reisijaid sõitis isejuhtivate bussidega marsruudil Mere pst – Kultuurikatel

Samas oli enamik juhte väga mõistvad ja ettevaatlikud, veendumaks, kas buss ikka jääb foori taga seisma ja annab neile teed. „Ise autot juhtides ja isesõitva bussiga kohtudes käis peast läbi mõte, mida see buss hetkel mõtleb. Kas keskendub ikka liiklusele või surfab netis?“ naeris Rüütelmaa.

Omaette teema on veel bussi tarkvarasse sisse tungimise ehk häkkimise välistamine. „ID-kaardi temaatika ja maailmas leviva terrorismi valguses on arvuti-programmidesse sissetungimise välistamine väga tõsine küsimus. Kui seda ei tagata, siis võib isesõitvast bussist või mõnest muust isesõitvast sõidukist saada relv terroristi käes. Seda ei tohi juhtuda,“ ütles Talvo Rüütelmaa.

Siin on appi kutsutud Eesti ettevõtte Guardtime. See Eestist alguse saanud ettevõtte on kümne aastaga kasvanud maailmas arvestatavaks küberturberahenduste pakkujaks muuhulgas ka kosmose- ja militaarvaldkonnas.

Eesti numbrimärk

Eesti on maailmas üldse teine riik, kes isejuhtivaid busse tavaliiklusse testima lubas.

Tallinna tänavatel liigelnud isesõitvad bussid kandsid Eesti numbrimärke, mille saamine võis kõrvaltvaatajale tunduda sujuva ja isegi märkamatu lihtsa tegevusena. Tegelikult eelnes Valdek Lauri sõnul sellele põhjalik ettevalmistus ning mitmekülgne koostöö erinevate ametitega.

Nii tuli Maanteeametil välja töötada meetodika, kuidas kontrollida bussi ohutust enne üksiktüübikinnituse ning numbrimärkide andmist, Transpordiamet ja Majandusministeerium leppisid kokku opereerimise juriidilistes detailides ja vajaminevates lubades, Päästeamet vaatas üle busside tehnilised omadused (akud, ühendused, lülitid jm) ning politsei oli iga päev abiks busside ohutul trassile toimetamisel.

Maanteeameti tehnosakonna juhataja Jürgo Vahtra hinnangul näitas projekt Eestit kogu maailma silmis heas valguses ning julgustab kindlasti teisi isesõitvate autode tootjaid Eestisse tulema. See või-

maldab meil parimal moel uusima tehnoloogiaga kursis olla. Tänu rahvusvahelisele meediakajastusele (BBC, Daily Mail, Saksa üks suurimaid telekanaleid ZDF jt) tekkisid Valdek Lauri sõnul mitmed uued kontaktid nii teiste isejuhtimistechnoloogia tootjate kui ka autotööstuse suurfirmadega, kellel on tekkinud huvi testida oma tehnoloogiat just Eestis.

Isejuhtimistechnoloogia sõltub suuresti tarkvara võimekusest ning projekt andis loomulikult palju kasulikku teavet ka bussitootjale. Tallinna eksperiment näitas, et isejuhtivate sõidukite tänavatele toomine sõltub peamiselt tarkvarast.

„Lisaks bussi liikumisest tekitatud andmetele (distsants, kiirus, liikumise koordineerimine trassil jm), mis salvestati reaajas bussitootja infosüsteemides, kogus operaator MilRem ka andmeid sõitjate arvu ning erinevate intsidentide kohta,“ ütles Valdek Laur. „See tagasiside edastati bussitootja Easymile'ile koos ettepanekutega muudatuste tegemiseks tarkvaras – näiteks ohutsooni suurused ja asukohad. Bussi tarkvara järgmises versioonis, mis peaks valmima kevadel, on juba ka meie tagasisidet arvestatud, lisaks sisaldab see mitmeid uusi funktsionaalsusi, näiteks fooritulede lugemine ning kolmemõõtmeline „nägemine“.“

Talvo Rüütelmaa lisas: „Nagu ka pakirobotite puhul, esineb vähemalt esialgu teatavates olukordades vajadus inimese sekkumise järele, sest kõiki võimalikke olukordi ei ole võimalik ette näha. Isejuhtivate busside liikumine on lahendatav analoogselt pakirobotitega, kus operaator jälgib mitmeid roboteid.“

Isejuhtivate busside eksperimendi Tallinnas võib võtta kokku Talvo Rüütelmaa sõnadega: „Tulevikus hakkame liikluses üha enam ja enam kohtuma isejuhtivate pakirobotitega ja sõidukitega. Ilmselt ei ole enam kaugel see päev, kui lapse saab saata lasteaeda ja vanaema tuua külla isesõitva auto või bussiga. Pealegi olid isejuhtivad bussid Tallinnas head liiklejad: ei läinud liikluses närvi ega haaranud kurika järele.“

MAANTEEAMETI TEENINDUSBÜROO



Koit Tsefels: Maanteeameti ajalugu muutustest koosnebki

Kui Koit Tsefels tänavusel rahvusvahelisel Balti Teede konverentsil väarikaima auhinna – tänumedali vastu võttis, ütles tema näoilme vaid üht: seda saladust olid korraldajad tõesti hästi varjanud. Sest mine tea, muidu oleks ta veel oma tagasihoidlikkuses koju jäänud. Sellest olnuks tuline kahju, sest Koit Tsefelsi rolli Maanteeameti muutmisel nüüdisaegseks organisatsiooniks on raske alahinnata.



INDREK SARAPUU,
TeeLehe kaasautor

Läbi ajaloo on teada-tuntud tõde, et esimene olla pole alati kõige tervislikum. Kõlab ju ka tore rahvatarkus, et esimesed heidetakse, tagumised tapetakse, keskmised koju tulevad. Naljatamisi öeldakse, et Koit Tsefels on olnud Maanteeametis alati teine mees, ehkki lühikest aega täitnud esimese mehe kohuseid. Miks nii? Miks pole Koit tahtnud olla esimene mees?

KOIT TSEFELS

- Sündinud 1946. aastal Paunkülas Järvamaa teemeistri Kirill Tsefelsi peres.
- Lõpetas Tallinna Ehitus- ja Mehaanikatehnikumi (praegune Tallinna Tehnikakõrgkool) kiitusega 1967. aastal ja TPI (praegune TTÜ) teedeinseneri diplomiga 1972. aastal.
- Töötanud enne TPIsse astumist lühikest aega TREV-2s meistrina, 1972. aastal asus tööle Tallinna Linna Teede Eksploataatsioonivalitsuses meistrina ja hiljem osakonnajuhatajana.
- 1979–1989 töötas Harju TREVI juhataja asetäitja ja peainsenerina.
- 1989. aastal asus tootmiskondise Eesti Maantee peadirektori asetäitjaks, jätkas samas ametis ka tootmiskondise reorganiseerimisel Maanteeametiks. Töötas sellel ametipostil kuni pensionile jäämiseni 2010. aastal. Paljuski tema eestvedamisel said teoks Maanteeameti kui organisatsiooni reformimine ning hooldetööde erastamine.
- Viimane suurem muutus organisatsioonis leidis aset 2009. aasta teisel poolel, kui Maanteeameti-ga liideti Autoregistrikeskus.

Koit vastab sellele küsimusele tõelise sisemise väärkusega. Ta ütleb, et palju sõltub sellest, kes on su ülemus. Kui ülemusega keemia klappib, siis talle sobib. „Ülemus on Maanteeametis mees, kes peab suhtlema poliitikute ja kõrgemate riigiametnikega, teine mees saab tegeleda rahulikult oma valdkonnaga. Minu ülemused võtsid mind kui partnerit, pidasid minuga nõu,“ ütleb Koit, kes on nüüdseks pensionipõlve pidanud juba seitsme aasta jagu. Enne seda oli tema vastutada riigiteede hooldusvaldkond. „Kui Maanteeametisse tulin, oli ülemuseks Jüri Riimaa.



Ajad muutuvad. 2010. aastaks oli teedemajandus Eestis juba nii kaugemale arenenud, et Koit Tsefels sai jagada meie kogemust Soomes nende Talveteekonverentsil. Foto ajakirjast Tie & Liekenne.

Seejärel töötasin koos Riho Sõrmusega 14 aastat, mis oli eriti tegus ja vahva periood. Siis toimuski sotsialismist kapitalismi ehitamine.“

1990. aastal tekkis Maanteeamet ning üleminekuperiood kestis kuni 2009. aastani välja, mil teetöödel said töövõtjate ja tellijate rollid lõplikult eraldatud ning tekkis neli regionaalset tellijat. Sellesse aega jäi ka 1995. aastal Liiklusohutuse Ameti liitmine Maanteeametiga. Samas käis veel umbes kaheaastane ettevalmistus järgmiseks muutuseks, mis sai teoks 2009. aasta juulis, mil ühineti Autoregistrikeskusega (ARK). Neid muudatusi oli võimatu teha ilma hea meeskonnata, kus igaühe arvamus lugesi, kus vaieldi tulisel ning samas ei peetud kellegi vastu viha ega vimma.

Kui aga põigata jutuga päris alguse juurde, siis on Koidu sõnul kindlasti tähtis koht nii tollases ehitus-mehaanikatehnikumis (praegune Tallinna Tehnikakõrgkool) saadud teedehituse haridusel kui ka hilisematel õpingutel tehnikaülikoolis. Ehitustehnikum andis põhitööd ja praktilised teadmised, ülikoolist tuli täiendav ja akadeemiline osa juurde.

Eks see teedepisik kodust külge tuli, sest Koidu isa töötas Järvamaal teemeistrina. Elukutsevalik sai tehtud juba kuendas klassis: „Tol suvel elasid meie külas Ardu Tartu maantee projekteerijad, kelle-ga ma mitu kuud koos olin ja mõõtmistel mitteametliku tiimiliikmena osalesin. Pärast kaheksandat klassi läksingi Tallinnasse õppima.“ Seda otsust ei ole ta hiljem kordagi kahetsenud.

Värske TPI lõpetanud spetsialistina tööleasumise ajast meenuvad talle suhtlemine töölisestega meistri ametis, väga hea kollektiiv ja hiljem juba linna olümpiaobjektid, sealhulgas Pirita tee, aga ka väga vilets nõukogude tehnika, mis alailma lagunes, ning sama nirud ja ebakvaliteetsed materjalid.

Toonast mõtteviisi ilmestab üks lugu Harju TREVI päevilt. „Plaanimajanduse ajal tuli igal aastal saada kilomeetrite arv täis, täpselt nii kuis ette nähtud, olgu tege-mist pindamise või asfaltteerimisega. Siis maksti preemiat,“ meenutab Koit. „Tegime Vääna-Viti tee musta katet, mis jäi aga väga sügisesse, ning viis kilomeetrit jäi pindamisplaanist puudu. Meile öeldi, et peame selle ära pindama. Hakkasimegi siis oktoobripühade eel ehk novembri esimesel nädalal seda tegema, kuid lumi tuli maha. Juhataja organiseeris lennuväljalt puhuri ja lumesulataja, mis sulatas lund, ja meie katsime selle järel teed. Pühadeks oli kate maas ja viis puuduvat kilomeetrit plaanist täidetud. Kõik said preemiat ja olid õnnelikud. Järgmisel kevadel ei olnud teel killustikupoegagi ...“

Tollast töötamist iseloomustab Tsefelsi sõnul ka see, et tööliste seas esines liigset alkoholi pruukimist ja inimesi tuli sageli vallandada.

Tundmatuseni muutunud organisatsioon

Kui Koit asus Jüri Riimaa kutsel tööle tootmiskondisse Eesti Maantee, sattus ta kohe muutuste keskele, sest peagi muudeti tootmiskondis ümber Maanteeametiks.



Küll on tasane tee! Ministeriumi ja Maanteeameti delegatsiooni esimene külaskäik 1989. aastal Soome kolleegide juurde, et vaadata oma silmaga teedeehituses kasutatavat tehnoloogiat.

Fotod: KOIT TSEFELSI ARHIIV



Soome Maanteeameti juhtkonna ja teedevalitsuste juhatajate esimene külaskäik Eestisse. Koostöö soomlastega muutus väga tihedaks ning nende panust Eesti teedemajanduse nüüdisajastamisele on raske üle hinnata.

Koidust sai peadirektori asetäitja teede korrashoiu alal ning ta jäi sellele kohale kuni pensionini.

Sellesse 21 aastat kestnud ajavahemikku jääb kogu riigi maanteeüsteemi haldamise ümberkujundamine. 26 ettevõttest koosnev süsteem – teedevalitsused, asfalt-betoonitehased, Surgut Trust jt üksused, kus töötas kokku 5600 inimest, pidi hakkama funktsioneerima uutal alustel.

Eesti taasiseseisvumise järel algas kohe vastavalt valitsuse suunistele ettevõtete erastamine. Inimestel tekkis võimalus initsiatiivi näidata, omandisuhte muutus oli meie inseneridele meeltemööda. Tõsi, ainukeste tõsiste tegijateks on Maanteeameti allasutuste erastamisest jäänud ellu TREV-2 ja TK Komplekt. Kahjuks likvi-

deeris ministeerium ka Maanteeprojekti, kus töötas väga tegus inseneride seltskond. Põhjuseks väga madal riiklik finantseerimise tase iseseisvuse algusaastail ja firmal polnud lihtsalt piisavalt tööd.

Kui sellega jõuti ühele poole, saabus erastamise teine etapp, kus maakondadesse alles jäänud riiklikest teedevalitsustest hakkasid tekkima uued firmad. Sõltuvalt sellest, kuidas kuskil initsiatiivi jagus. Näiteks Harju teedevalitsusest kasvas välja kaks arvestatavat firmat – Üle ja Aspi, mille lõpuks ostis ära Eesti Ehitus, mis praegu on osa Nordeconist.

1995. aastaks oli peamiselt eraettevõttesse lahkunud üle poole Maanteeameti endistest töötajatest. Siis hakkas ka pikem reformikava koostamine ning protsesside

Annika Kitsing,

tütar, Maanteeameti personalijuht

Minu vanaisa oli teemeister. Minu isa ja ka mu vend on insenerid ja eriala väärtustajad. Ka aruteludes abiturientide pojaga pole tulevase eriala valiku osas tulnud jutuks mingeid muid erialasid. Tee-ehitus ja inseneeritöö on teema, millest on kogu aeg perekonnaringis räägitud. Me nagu ei oskakski millestki muust kõnelda. Võib-olla oleme piiratud...

Kõrvaltvaatajana tundub, et kes on juba õppinud inseneriks, see jääb ka hingelt inseneriks. Nad on oma valikule truuad ja tunnevad uhkust oma kutse ning kildkonna üle, kuhu kuuluvad. Neil on teine mõõde valitud eriala suhtes. Siin võib tuua paralleele arstidega.

Isaga tuli mõni aasta tagasi jutuks, et kui ta käis tööl – aastakümneid, ei läinud ta kunagi sinna ennast sundides. Ei, ta nautis seda, amet oli ta elustiil ning elu osa. Ta nautis kuni viimase tööpäevani seda, mida tegi ning kui tundis, et see enam nii ei ole, siis lõpetas ära ja jäi pensionile.



Maanteeamet korraldas tegevuse algperioodil teedeehitust ka Surgutis. Olgu mainitud, et betoonplaadid, mis alusele pandi, viidi Siberisse Eestist.

Riho Sõrmus,

endine Maanteeameti juht, pikaajaline kolleeg

Kui olla täpne, siis pärast minu lahkumist Maanteeametist oli Koit ka number üks selles organisatsioonis. Põhjus, miks ta nii kaua ametis oli, on ikkagi suguvõsas – tema isa oli Ardu teemeister.

Näiteid selle kohta, et amet pärineb isalt või vanaisalt, on Eestis küll ja veel. Nii kasvati üles. Teedevalitsuses öeldigi, kus see laps ikka mängib kui mitte teedevalitsuse õues masinate vahel. Vaatab, mis isa teeb, ning käib temaga objektidel kaasas. Ja nii tekibki arusaam, et teedeehitaja elukutse on üks väärikas elukutse.

Vähestel inimestel on õnn teha seda, mis neile meeldib ja mida nad tahavad teha. Siin on asja võti. Koit on rahuliku meelega, kaalutlev, ta analüüsis kõik olulised muudatused enese jaoks läbi.

Ning Koit jäi kindlalt tellija poolele. Tal on teeseneri hoiak.

Ka nalja sai temaga tehtud. Koit rääkis kunagi loo sellest, kuidas legendaarse teedemehe tütar hakanud abielluma, kuid väljavalitu oli muusiku haridusega. Kui tütar tõi noormehe tutvustamiseks koju, siis isa öelnud: tead, poiss, kui sa tahad mu tütreaga leivad ühte kappi panna, siis pead ikka väärika kutse õppima. Ning uskumatu – noormees läkski ja õppis rakendusliku teedeehituse eriala kolme aastaga selgeks. Selliseid lugusid meeldis Koitule edasi rääkida.



Sellest, et Corbexi teehöövli tootmisest Eestis asja ei saanud, on Koit Tsefelsil tuline kahju. See oli väga hea masin.



Vahetevahel õnnestus Koit Tsefelsil mõnel näitusel ka isiklikult tehnika omadusi proovida.

kavandamine. „Meie platsi puhtaks ei lõõnud, vaid püüdsime initsiatiivi näidates muutusi esile kutsuda. 1990ndatel avanesid esimesed võimalused minna välismaale end täiendama. Väga tihedat koostöö tekkis Põhjamaadega. Kes inglise keelt valdas, sai minna USAsse õppima,“ meenutas Tsefels.

Üks põhjus, miks oli vaja õppida, oli Maailmapangalt saadud laen, mis nõudis teadmiste-oskuste täiendamist, ning samuti sai PIARCI (Maailma Teede Assotsiatsioon) ühe komisjoni liikmeks meie inimene Kuno Männik, kelle kaudu avanesid uued infokanalid, mis kokkuvõttes meie teedevaldkonda taas edasi viisid. Saadi võimalus osaleda konverentsidel ja näitustel. Iga spetsialist pääses ligi talle olulisele rahvusvahelisele teabele ja kogemusele.

Põhjanaanabrite abi on raske ülehinnata

Kuid suureks tõeandjaks hooldepoole arengule olid muidugi Põhjamaad ning

eriti Soome. „Soomlased annetasid igale teedevalitsusele täiskomplekti kasutatud taliteenistuse masinaid. Siis saabusid appi rootslased. Hiljem hakkasime juba ise ostma kasutatud tehnikat. Soomlaste vana SISU või Volvo oli igal juhul efektiivsem kui meie idanaabrite uus. Vene autosahk ei paisanud, vaid rullis lund. Leedulastel oli sellega oma kiirtee lahti hoidmisel tõsiseid probleeme, sest nemad kasutasid siis veel Vene uuemat tehnikat. See tõestas, et oleme õigel teel.“

Koit Tsefels leiab, et oleme soomlastele väga palju tänu võlgu. Ta meenutab, et Soome maanteeameti juht Jouko Loikkanen oli tõeline Eesti fänn ning Soome ja meie teedevalitsuste vahel tekkisid väga tihedad sidemed – iga Soome teedevalitsus sai endale kaks meie oma partneriks. Koit meenutab veel siiani 1992. aastal toimunud hooldevaldkonna juhtide koolitust, kus meie meestel silmad avanesid, hiljem tulid praktikad. Selline abi ja koostöö kestab soomlastega tänini.



Tubli töömees ZIL 133.



Soomest saadud SISUd, mille võimsuse ja töövõimega tuli esialgu harjuda. Saaremaal juhtus näiteks selline jama, et SISU paikas lume koos aknaklaasidega ohvitseride elamusse.



Eestimaine teljekoormuse mõõtmise seade, mille eest tahtsid valmistajad liiga kõrget hinda. Välismaine oli isegi odavam ja parem.



Revolutsioon asfalditootmises: esimene nüüdisaegne asfalditehas, mis kasutatuna 1993. aastal Soomest Eestisse toodi.

„Eesti teed on nüüd heas seisus. Tõsi, koormused on eriti suured Tartu ja Pärnu suunal, need vajaksid hädasti 2+2-rajalist teed või siis kohati 2+1-lõike.“

„Mul endal on sellest ajast Soomes kolm sõpra, kes on nüüdseks ka pensionil. Saame igal aastal kokku ja võin öelda, et nemad on siiani tõelised Eesti fännid,“ on Koit selle üle õnnelik. „Olin algul ka tõlk. Korra teenisin ära etteheitel, kui ei jõudnud ühele Lõuna-Eesti mehele nii palju tõlkida, kui palju tema küsida tahtis,“ naljatleb soome keelt vabalt rääkiv Tsefels.


Kokkuvõtteks

Võrreldes veerandsajanditaguse ajaga on Eesti teedehitajad käinud läbi tohutult pika tee. Kasutusel on kõige moodsam tehnika. Lumepuhureid ei ole vaja lennuväljalt laenata ega jaburustega tegelda. Tööd tehakse mitte enam abirahade ja annetajate toel, vaid vajadusel võetakse laenu ja leitakse vahendeid nagu iga teinegi arenenud riik.

„Eesti teed on nüüd heas seisus,“ ütleb Koit, kuid lisab: „Tõsi, koormused on eriti suured Tartu ja Pärnu suunal, need vajaksid hädasti 2+2-rajalist teed või siis kohati

2+1-lõike.“ Koit hoiab vaatamata sellele, et on pensionieas, endiselt jõudumööda kätt pulsil. Sest moodustavad ju suure osa tema tutvuskonnast inimesed, kes on olnud või on teedega lähedalt seotud.

Igatahes on Koit elus näinud ja kogunud midagi sellist, mida järgnevatel põlvkondadel arvatavasti pole antud läbi elada ja kogeda. Kuid Koit usub, et areng läheb sama hooga edasi, uued vägevad väljakutsed seisavad ka järeltulijatel ees. Ulmekirjandusse pole Koit kuigi palju uskunud, küll on ta aga kursis sellega, mis on insenertehniliselt juba võimalik. Ning pole midagi imestada, kui mõnekümne aasta pärast hõljume sõiduvahenditega tee kohal.

Saanud teedepisiku oma isalt, on Koit andnud selle edasi ka oma lastele. Teedeinseneri kutsega poeg Timo töötab Teede Tehnokeskuses järelevalve osakonna juhatajana, tütar Annika on Maanteeameti koolitus- ja personalijuht. Loota on, et neljast lapselapsest-poisist kasvab vähemalt ühest insener. 

Rainer Kuldmaa,

juhtinud Maanteeameti ida regioonis erinevaid valdkondi. Praegu juhatab keskuses hooldeosakonda.

Koit oli tööl inimene, kes leidis probleemidele mõistlikud lahendused. Ta polnud mitte ainult hea juht, vaid ka tugev spetsialist, super suhtleja, südamik ja mõistev. Ta oskas inimesi liita ning luua ühtse meeskonnatunde, et tulla toime pingelistes olukordades ja anda organisatsioonile rahu.

Ta on inseneri parim kehastus. Koit suhtles tööl kõigiga kõigilt tasandilt ning polnud selline, kes oleks enda ümber loonud kitsast ringkonda. Ta tundis organisatsioonis kõiki ja leidis alati üles need teemad, mis olid inimeste jaoks tol hetkel olulised. Inimesed hindasid teda mitte ainult kui juhtkonna liiget, vaid tunnustust leidis ta ka spetsialistide hulgas. Tol ajal oli 15 teedevalitsust ja nende juhataja asetäitjate meeskond on suures osas ka praegu alles. Sel aastal oli meil kokkutelk ja 17 kutsutust oli 16 kohal. See näitab, et see vaimus on olemas ka praegu. Koit oskas vaimust üleval hoida.

TEELEHE ARUTELU

Vision Zero Eestis:

inimene ei pea
oma eksimuse
tõttu liikluses
hukkuma



TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja



Aastate 2023–2025 keskmisena ei tohiks Eestis liiklusõnnetuste tõttu hukkuda rohkem kui 40 inimest aastas. Möödunud kolme aasta keskmine oli pea kaks korda suurem ehk 75. Seetõttu tasub vaadata, kuidas naabrid toimetavad. Rootslased on juba 20 aastat tegutsenud selle nimel, et riigis poleks ühtki liiklusõnnetuses hukkunut. Teema oli arutlusel ka suvisel Vision Zero konverentsil Stockholmis. Mis mõtteid konverents tekitas, räägivad Maanteeameti peadirektor **Priit Sauk ja liiklusohutuse strateegialoome juht **Alo Kirsimäe**.**

ALO KIRSIMÄE: Eesti liiklusohutusprogramm 2016–2025 on väga ambitsioonikas. Kavandatu kohaselt peaksime jõudma juba järgmistel aastatel selleni, et hukkunute arv liikluses kahaneb 50 inimeseni aastas. Paraku olemasolevatest rahalistest vahenditest piisab vaid taseme hoidmiseks. Arenguhüpet siit ei tule. Kõik odavad meetmed on Eestis juba kasutusele võetud, pelgalt heade mõtetega on süsteemi muuta üsna raske.

PRIIT SAUK: Ka Rootsis ei ole liiklusõnnetustes hukkunute arv enam kahanev, pigem on see muutnud suunda. Nii et rootslased otsivad hoolega uusi ideid ja lahendusi, proovivad värsket *restarti* teha. Ka Eestis on sama mure – paar viimast aastat on olnud hukkunute arv üsna stabiilne, 70 hukkunut ringis aastas. Panin Rootsis kuuldu-nähtu põhjal kirja kolm punkti, kuidas nullvisiooni Eestis edukalt ellu viia.

- Tuleb liiklusohutuse probleemist kõvemini rääkida, et tekiks kaks edasiviivat jõudu: ühiskondlik surve ja poliitiline tahe, sest eduka liikumise selles suunas tagab vaid mõlema jõu olemasolu.
- Tuleb mõista, et kõigi liiklejate arendamine on oluline, aga sellest üksi ei piisa.
- Tuleb leida uuringute ja analüüside abil vead süsteemis, sellest hakkab pihta muudatuste tegemine.



KATRI KORBUN

Alo Kirsimäe. Maanteeameti liiklusohutuse strateegialoome juht.

Minult on mitmed inimesed viimasel ajal küsinud, kas liiklejad siis ise enam millegi eest ei vastuta. Vastutavad ikka, nad vastutavad tahtliku seaduserikkumise eest.

ALO: Liiklejalt ei võta keegi vastutust ära, liikleja vastutab endiselt oma tahtliku käitumise eest. Oled joobes, ületad kiirust, jätd midagi tegemata, mis ohutust tagab. Tahtliku rikkumise vastu – mäletame veel kolme noore inimese hukkumist eelmise aasta sügisel – ei saa paraku ükski riik.

Aga vastuvõetamatu on see, kui inimese tahtmatu viga võib kaasa tuua surma või raske kehavigastuse. Seda peab süsteem suutma ära hoida. Kui sa eksid kogemata – näiteks juhtimisvea tõttu kaotab

sõiduk juhitavuse, siis tee peab olema andestav. See tähendab, et oma eksimuse tõttu ei pea sa saama raskelt viga või surma. Halvima hoiavad ära auto ohutust tagavad süsteemid koostöös tee külge- ja keskpireetega.

Me ei tohi unustada, kust me tuleme. Kui mälu ei peta, siis 1994. aastal oli meil liikluses 364 hukkunut. Praegu liigume tempos üks hukkunu nädala kohta. Selle näitajaga oleme jõudnud Euroopa Liidu keskmisele tasemele.

PRIIT: Kui aga vaadata maailma mastaabis, siis oleme oma näitajatega 10% maailma parimate seas. Areng on olnud tugev, Eesti on juba suhtumise muutmise osas

Me ei tohi unustada, kust tuleme. 1994. aastal oli meil liikluses 364 hukkunut ehk üks hukkunu päevas. Praegu liigume tempos üks hukkunu nädalas.

kohutavalt head tööd teinud. Lihtsalt nüüd oleme lati märksa kõrgemale tõstnud.

ALO: *Vision Zero* kontseptsioon ei ole füüsika või keemia, kus on selged valemid. Iga riik peab oma eesmärkidele, võimalustele ja vajadustele vastava süsteemi üles ehitama. Nullvisioon ei ole eesmärk, vaid tegemist on strateegilise raamistikuga liiklusohutusalasest mõtteviisist ja sellest tulenevatest järeldustest ja toimingutes. Nullini jõutakse vast heal juhul selle saajandi teises pooles.

Aga et selles suunas liikuda, peab iga inimene endalt küsima, kas tema praegune tegevus võib põhjustada kellegi hukkumist või raskesti vigastada saamist – ole sa siis liikleja, projekteerija, ehitaja, teehooldaja, tehnoulevaataja, liikluskorraldaja, poliitik, perearst ... Kui vastus on jah, siis tuleb oma tegevus ümber mõelda.

Olematu ühiskondlik surve

PRIIT: Eestis ei ole paraku sellist ühiskondlikku organisatsiooni, mis liiklusohutuse küsimuses kõik osapooled kokku tooks. Nii peakski Maanteeametil olema sidustaja roll. Olime ka uue liiklusohutuse programmi väljatöötamise initsiaatorid.

Rääkides sidustaja rollist, ei tähenda see siiski, et liiklusohutus on ainult Maanteeameti asi. Paraku näen Eestis veel tõrjuvat suhtumist: eks te siis tehke! Eestis ongi vaja olulist muudatust, et tekiks ka teised eestkõnelejad, mitte ainult Maanteeamet. Et tekiks survegruppid, kes seisavad näiteks oma kodulinna liiklusohutuse eest.

ALO: Meil on parlamendis igasuguseid toetusgruppe, aga liiklusohutuse oma veel ei ole. Samas on inimese elu ülimalt, selle kõrval peavad taanduma kõik teised eesmärgid. Ohutus tähendab paratamatult piiranguid. Vee peal, õhus, raudteel... ja ka teeliikluses. Mõistan, et piirangud on ebameeldivad, aga ainult nii on võimalik ohutust tagada.

Ma kirjutasin Rootsis üles järgmise lause: „Anna sidusrühmadele võimalus särada!“. Aga meil see sära puudub, puudub terviklik lähenemine. Rootsis ajasid seda asja ka näiteks Volvo, Autoliv, kindlustusseltsid ja teised – kõik tahtsid liiklusohutusse panustada.

PRIIT: Eestis tegutseb valitsuse liikluskomisjon, mis käib koos neli korda aastas. Sellel on 15 liiget, sealhulgas kuus ministrit, lisaks autoettevõtted, kindlustus-

firmad, ülikoolid. Julgen öelda, et minu poolelise aasta jooksul olen vaid ühe korra näinud kolme ministrit korraga, tavaliselt piirdub see ühega. Ministrite õbluke huvi näitab, et teema ei ole praegu valitsuse laual.

ALO: Samas programmi eesmärkide ja tegevuste planeeritud mahus täitmisel on võimalik säästa vähemalt 254 inimelu ja vältida 950 inimesel raskete kehavigastuste tekkimine. Prognoositav liiklussurmade ärahoidmine võimaldab vähendada riigile tekkivat sotsiaalmajanduslikku kahju üle 500 miljoni euro. Kuna hukkunute arvu vähendamine eeldab üleüldist liiklusohutuse paranemist, tähendab eesmärgi saavutamine tõenäoliselt ka muude liiklusõnnetuse toimumisega kaasnevate kahjude langust.

Vähenevad:

- sotsiaaltoetuste väljamaksud;
- tootmiskaod;
- ravikulud (erakorraline meditsiin, statsionaarne ja ambulatoorne ravi, vabanevad haiglakohad);
- materiaalsed kahjud, mis tulenevad sõidukite, veoste, teede ja teerajatiste kahjustamisest;
- pääste- ja menetluskulud;
- elukvaliteedi langus õnnetuse ohvrite ning nende lähedaste ja sõprade jaoks.

Millest alustada?

PRIIT: Endast tuleb pihta hakata, nii üksikisikuna kui organisatsioonina. Kuidagi ei sobi see, et ükski Maanteeameti inimene roolis mobiiliga räägiks.

Teiseks on teehoid ja ohutuse tõstmine. Uute teede planeerimisel peame ohutust isegi tähtsamaks kui mobiilsust ja kiirust. Teavitamine ja laiem informeerimine on kindlasti hästi olulised.

Peame ka rohkem silma paistma ja nõustama, näiteks omavalitsusi. Ka linna-keskkond on liikluskeskkond. On oluline, et Tallinn ehitaks ülekäigukohad ohutuks. Peame seda kõva häälega meelde tuletama.

ALO: Mida Maanteeamet veel teha saab, on liikluskorralduse põhimõtete muutmine. Liikluskorraldus peab kujunema lihtsaks ja arusaadavaks, sobituma keskkonda, vähendama liiklusstressi ning aitama vältida liiklemisel vigu.

Muudatus puudutab kindlasti ka teede arendamiseks tehtavat. Konverentsil jäi kõlama mõte, et ohutus peab tulema enne tõhusust. Ei ole nii, et Tallinn–Tartu maanteele ehitatud ökoduktil põtru ei käi



Priit Sauk, Maanteeameti peadirektor.

ja seepärast me ühtki järgmist ei ehita. See oli meie jaoks õpikoht, me ei olnud siis nii targad kui nüüd ja tegime vigu nii projekterimisel kui ehitamisel. Aga see ei tähenda, et järgmistest peaksime loobuma!

Samuti ei saa me teedel lihtsalt piirkirust tõsta. Tee võib näida heas korras olevana, aga see ei taga veel ohutust. Kui laupkokkupõrkel on kummagi auto sõidukiirus 100 km/h, siis sõidukis viibijatel õnnetusest eluga välja tulla ei õnnestu.

Me ei saa mööda vaadata ka linnadest. Neli Eesti suurimat linna annavad 80% asulates juhtunud õnnetustest! Samas on enamikus nendel 1750 tänavakilomeetril sõidukiirus 50 km/h või madalam. Seega peame analüüsima linnade ja asulate sõidukiirusi ning olema valmis ohutust tagavateks piiranguteks.

Me räägime ohutust sõidukiirusest. Kui palli järele jooksnud laps satub auto

ette, siis selleks, et ta jääks ellu, peab kiirus antud keskkonnale vastav olema.

PRIIT: Mis puutub aga totaaljärelevalvesse, siis mina sellesse ei usu. Politsei olemasolu põõsas ei muuda mitte midagi. Küsimus on hoopis selles, kas tee võimaldab kiirelt sõita, kas see sõit on ohutu, kas juht on koolitatud, kas ta järgib liiklusreegleid ... Nii et järelevalve karmistamise mina ei panustaks.

ALO: Olles töötanud pikalt politseis, võin öelda, et ohutuse ja järelevalve vahele pannakse kahjuks tihti võrdusmärk. Usutakse, et järelevalve aitab. Aga kui vaadata liiklusohutuse püramiidi, siis kõigepealt tulevad seadused-standardid, teedevõrgu arendamine, juhikoolitus, järelevalve, haridus. Kui ei ole norme, millest juhinda, kui ohutusse ei panustata, kui juhid ei

Kuidagi ei sobi see, et ükski Maanteeameti inimene roolis mobiiliga räägiks.

Rootsi teeb Vision Zero restarti

- Vision Zero kontseptsiooni võttis Rootsi parlament vastu 1997. aastal. Kontseptsiooni lõppeesmärk on null hukkunut ja null raskesti vigastatut liikluses.
- Kahekümne aasta jooksul on Rootsi saavutanud vapustava tulemuse – 1990. aastatel oli liiklusõnnetustes hukkunute arv kaks korda suurem.
- 2009. aastal püstitas Rootsi parlament uued liiklusohutuse eesmärgid. Aastal 2020 ei tohi hukkunute arv Rootsis ületada 220. See tähendab, et võrreldes 2007. aastaga väheneb hukkunute arv 50%.
- Selle eesmärgi poole liikumine ei ole rootslastel kergesti läinud. 2016. aastal ületas Rootsis liiklusõnnetustes hukkunute arv (270) 2015. aastal hukkunute arvu (259). Nagu ütlesid Vision Zero konverentsi korraldajad, on Rootsi jõudnud Vision Zero elluviimisel tasemele, kust edasiminek on vaja jätkuvat koostööd, visadust, uusi ideid ja innovatsiooni.
- Rootsi valitsus ei ole jäänud, käed rüpes, olukorda pealt vaatama. 1. septembril 2016 võttis sealne valitsus vastu otsuse teha Vision Zero restart. Muuhulgas tähendas see ka vastutuse senisest selgemat ümberjagamist. Vision Zero peaarvaja roll on nüüdsest pandud Rootsi Transpordiameti õlule.

Allikas: <https://www.trafikverket.se>

käitu mõistusepärast, siis järelevalvega saame olukorda mõjutada ainult väga vähe.

Inimese veenmise kunst

ALO: Kuni inimene ei saa aru, et see on talle isiklikult ohtlik, ta oma käitumist ei muuda.

PRIIT: Olulised muutused võtavad aega, neid saab ellu viia ainult põlvkondade kaupa. Rootsi transpordiameti peadirektor Lena Erixon ütles ühel meie hiljutisel kohtumisel: „Mis kiiruseületamine?! Meil ei ole enam seda probleemi, tervel meie põlvkonnal ei ole enam. Minu ema oli see, kes kihutas, aga mina ja minu lapsed enam nii ei tee.“

Nii et rääkimine mõjub. Mujal maailmas kasutatakse palju nende inimeste abi, keda liiklusõnnetus on väga lähedalt puudutanud – kelle peres on keegi saanud raskelt vigastada või hukkunud. Sellise jutu mõju on mitu korda jõulisem. Peaksi me leidma kellegi ka meie poliitikute hulgas, keda see teema on lähedalt puudutanud, selline jutt mõjub kõvasti jõulisemalt. Paljud ei julge muidugi rääkida, aga peame proovima.

Tooksin ühe positiivse näite ka. Paarikümne aastaga oleme jõudnud selleni, et üle 90% juhtidest kasutab turvavööd. Nii et tegelikult on võimalik ka Eestis


järjepideva rääkimise abil muutusi ellu viia.

Tegevused, mis kohe tulemust annavad

PRIIT: Maanteedel vastutuleva liikluse eraldamine on elusäästmise koha pealt kõige olulisem.

Teiselt poolt räägime praegu sõidu-eksami valdkonna reformist, see puudutab juhtide väljaõpet ja eksamineerimist. Tahame siin kõik ümber muuta: kui palju peab tulevane lubade taotleja koolis õppima, mida õppima, kui palju peab sõitu harjutama, et üldse eksamile tulla. Praegu üle 50% B-kategooria juhilubade taotlejatest eksamit esimesel katsel ei soorita.

Soomes juhilubasid välja andva Trafi juht ütles meedias, et suure tõenäosusega ei vaja praegused lapsed enam juhilubasid, tehnoloogia võtab autojuhtimise üle. Ilmselt see nii lihtsalt ei lähe. Ainult tehnoloogia peale ei saa loota, koolitus on endiselt tähtis!

ALO: Kohe annab tulemust ohutu sõidukiirus. Ohutu sõidukiiruse ületamine on inimeste hukkamist ja vigastamist enim mõjutav faktor. See mõjutab nii liiklusõnnetuses osalemist kui ka tagajärgi. Samuti on oluline kõigi püüdus ohutuses kaasa rääkida ja vastutustundlikumalt käituda. Ohutus algab meist iseendist! 

Liiklussurmad 1 miljoni elaniku kohta aastal 2016 Valik Euroopa riike

Läti – 80
 Leedu – 65
 Eesti – 54
 EL 28 riigi keskmine – 51
 Soome – 46
 Saksa – 39
 Holland – 37
 UK – 29
 Rootsi – 27
 Norra – 26
 Šveits – 26

Allikas: ETSC raport 2016. aasta kohta

Liiklussurmad 1 miljoni elaniku kohta mõnedes populaarsetes reisisihtides *

Tai – 335,7
 Sierra Leone – 274
 Saudi Araabia – 253,3
 Malaisia – 252,5
 LAV – 246,4
 Brasiilia – 241,3
 India – 207,4
 Maroko 199,8
 Hiina – 184,9
 Venemaa 164,2
 USA – 99,9
 Iisrael – 38,9
 Jaapan – 32,8

Allikas: World Life Expectancy

*Esitatud andmed erinevad kohati mõnede teiste allikate andmetest, seetõttu palume võtta neid numbreid kui indikaatorit riigi liikluskultuuri ja liiklusohutuse taseme kohta.



Tõnis Tagger: teedeehituses vajame 15-aastast kava

Tänavusel konverentsil oli osalejaid üle maailma, muuhulgas tegid ettekande India transpordiminister, ÜRO liiklusohutuse erisaadik Jean Todt, valdkonna spetsialistid Rootsis, Norrast, Hollandist, Suurbritanniast, Kanadast. Tegemist oli kahtlemata kõrgetasemelise liiklusohutuse konverentsiga.

Teemasid, mis silma jäid, oli palju. USA esindaja rääkis, kuidas kaasata liiklusohutusalasesse tegevusse elanikonda laiemalt, sealhulgas poliitikuid ja kohalikke kogukondi, eesmärgiga tõsta inimeste teadlikkust ning leida täiendavaid finantsvahendeid liiklusohutuse parandamiseks. USAs on *Vision Zero* programmiga liitunud juba 40 linna ja suurt kogukonda, sarnane liikumine levib ka Kanadas. Järjest rohkem käsitletakse liiklusohutust kui elementaarset inimõigust – me ei saa mööda vaadata sellest, et maailmas hukub liikluses pea 1,3 miljonit inimest aastas.

Volvo kontserni esindaja sõnul on ettevõttel eesmärgiks, et aastal 2020 poleks uutes Volvodes enam ühtki hukkunut ega raskelt vigastatud. Muidugi saab seda vaadata osana autotootja marketingist, samas on see ambitsioonikas tehnoloogiline künnis. Volvo kõrval on Rootsis nullvisiooni võtnud eesmärgiks paljud ettevõtted.

Autotööstuse tehnoloogia areneb kiirelt. Samas oli konverentsil palju juttu tehnoloogiaga seotud traagilisest liiklusõnnetusest isejuhtiva Teslaga, kus auto ei reageerinud, kui trailer ette keeras. Juht hukkus kohapeal. Siin tõuseb õiguslik küsimus, mil määral vastutab ohutu sõidu eest juht ning mil määral autotootja. Kas võid isejuhtivas autos istuda kui reisija



KATRI KORBUN

Tõnis Tagger, Maanteeameti teede arengu ja investeringute osakonna juhtivspetsialist.

ning nautida loodust või vastutate ikkagi juhina liiklusohutuse eest?

Eesti olukord Rootsi valguses

Rootsi panustab teedeehitusse 2% sise-majanduse koguproduktist (SKPst). Norra veelgi enam – 4%, kuid seal on ka keerulisemad looduslikud tingimused. See näitab, et meil Eestis on tugevalt arenguruumi.

Eesti investeerib teedesse oma SKPst alla 1%. Me võime öelda, et seda on palju, sest ka Soome panustab teedesse umbes sama suure protsendi SKPst. Kuid Soomel

on suur edumaa! Rootsi, Soome, Holland, Saksamaa ja teised Euroopa riigid ehitasid nüüdisaegset teedevõrku juba alates 1960. aastatest, Eestis alates 1980. aastate lõpust, kusjuures 1990. aastatel teedevõrku sisuliselt ei investeeritud.

Meie riigimaanteede remondivõla suurus on umbes 830 miljonit eurot. Ideaalis peaks see võlg vähenema nullini. Praegu suudame pindamistega säilitada teedevõrku toimivana, paraku on pindamiste ja ülekatetega vähe võimalusi parandada oluliselt liiklusohutust. Liiklusohutuse meetmed nagu eritasandilised

ristmikud (sh kergliiklusele), raskeliikluse parklad, piirded või piirete puudumisel lauged nõlvad, ristmike ohutustamine ja nähtavuse parandamine, loomadega seotud meetmed ja maanteed tarastamine nõuavad täiendavat rahastamist.

Kui öelda üks asi, mis meie maanteedel kõige enam elusid säästaks, siis on see 2+1 teed. Keskpiirde ja möödasõidulaga tee (2+1 tee) kilomeeter maksab orienteeruvalt 1,5–2,5 miljonit eurot. Praeguste finantsvõimaluste juures suudame selliseid teid ehitada umbes kümme kilomeetrit aastas, aga peaksime ehitama vähemalt 20–30 kilomeetrit aastas, et teede kvaliteeti oluliselt parandada ja inimelusid säästa.

Teed vajavad 15-aastast rahastamisplaani

Eesti peab aastaks 2030 välja ehitama TEN-T põhivõrgu Tallinna–Pärnu–Ikla ja Tallinna–Tartu–Võru–Luhamaa maantee vastavalt Euroopa põhivõrgu standardile. See tähendab, et need on kas 2+2 maanteed või siis 2+1 keskpiirdega teed. Näiteks praegu vastab Tallinna–Pärnu–Ikla maanteest Euroopa põhivõrgu standardile vaid 10%.

Euroopa Komisjon prognoosib 2030. aastaks Via Baltical 42% liikluse kasvu. Liiklusohutuse parandamine eeldab teedesse olulisi investeeringuid, kosmeetilistest parandustest ei piisa. Üksikute lõikude kiiruspiirangud ja foorid põhi- maanteedel on hädalahendused, mis halvendavad liikluse sujuvust ning tõstavad ajakulu. Ohutud 2+1 ja 2+2 teed toovad suure sotsiaalmajandusliku efekti (väiksem liiklus-, aja- ja keskkonnakulu), vähendavad liiklusstressi raskeliikluse kolonnidest möödumisel ja võimaldavad Eesti inimestel jõuda kiiremini tööle ja koju.

Tallinna ringtee Kanama–Keila lõik vajab rekonstrueerimist 2+2 maanteeks, kuna liikluses on juba 10 000 autot päevas. Samuti ootab ehitust Paldiski maantee Tähetorni–Harku 2+2 lõik ja Harku eritasandiline ristmik. Ning Tartu ümbersõidul on Riia eritasandiline ristmik endiselt ehitamata, ajutine lahendus on kestnud juba viimased kümme aastat. Rekonstrueerimist vajab Tallinna–Narva maantee Jõhvi–Toila vahel.

Eestis oleks väga vaja 15 aasta jaoks teede ehituse rahastamise plaani. Ning seda kõige kõrgemal, valitsuse ja riigi-

kogu tasemel. Pika perioodi rahastamise plaan võimaldab täpsemalt planeerida investeeringuid (remondid, rekonstrueerimine), parandada projektide kvaliteeti ja ehituse korral võõrandada aegsasti vajalikud maad (arvestades muuhulgas sundvõõrandamiseks vajaliku ajaga). Pika perioodi rahastamise plaan võimaldab ka ettevõtjatel planeerida investeeringuid (teha maavarade uuringuid, keskkonnamõjude hindamisi ning hankida kaevandusload).

15 aasta rahastamise plaani vajadust kinnitab Narva maantee Aaspere–Haljala negatiivne näide, kus 1+1 ohtlikul maanteelõigul on 15 aasta jooksul hukkunud 12 inimest. Nüüd otsustas valitsus ehitada sinna 2+2 tee aastail 2019–2020.

Mida veel teha?

Liikluses tuleb arvestada Eesti kliimaga, kus kaheksa kuud aastas võib teedel olla jääd ja libedust – oktoobrist kuni mai esimeste päevadeni välja, nagu Tallinna ringtee õnnetus näitas. Tuleb arvestada ka kliimamuutuse mõjuga, mille tõttu olukord liikluses halveneb, sest lumeta pimedat perioodi on nüüd pikemalt. Kõiki teid me valgustada ei jõua ning kui käes on





ILMAR SAABAS

Mäo liiklussõlm võib küll liialt uhkena näida, kuid seda tüüpi lahendused aitavad inimesid säästa.

kõige pimedam aeg, oktoober-november, on n-õ pimedaoõnnetusi üliiraske vältida. Inimesed ei oska esimestel pimedatel kuudel liikluses käituda ei maanteel ega asulates.

Samuti tuleb arvestada demograafilise olukorraga. Vigastused ei teki ainult seetõttu, et jalgratturid pörkavad kokku mootorsõidukitega või omavahel. Eakamad inimesed kukuvad ka ise jalgrattalt sagedamini kui noored.

Seetõttu mainin lisaks keskpäärdele veel kahte valdkonda, mis liiklusohutuse töst-

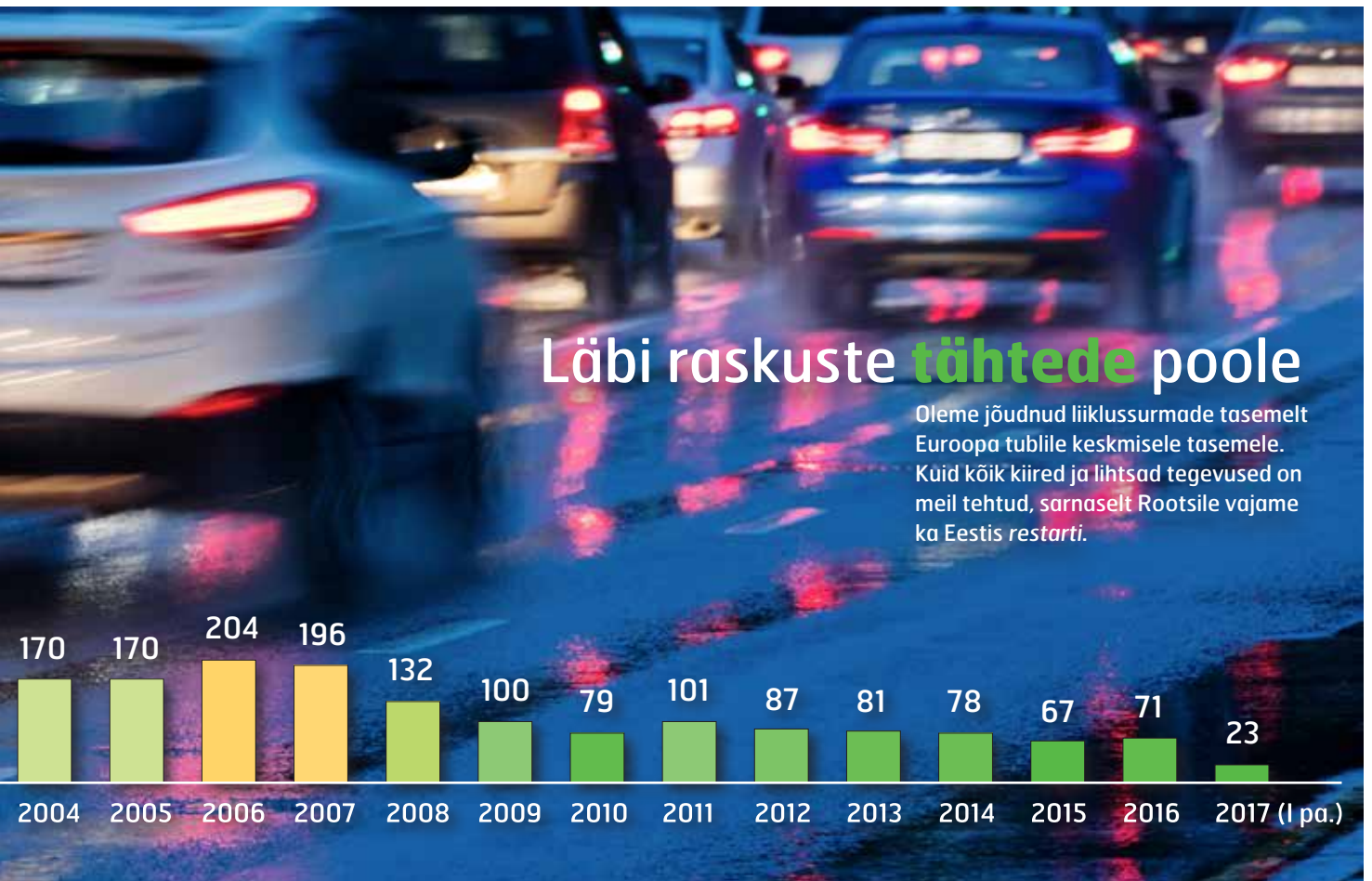
misele oluliselt kaasa aitavad.

Esiteks peame linnades saama suuremad ristmikud korda, et autod ei oleks jalgratturitega ja jalakäijatega samal tasandil. Eriti kehtib see Tallinnas suurte ristmike ja magistraalide ületusel nagu Kristiine keskuse ristmik, aga ka Sõpruse pst ja Mustamäe tee ning Paldiski mnt tee-ületuskohad.

Teiseks on tähtis, et linnadel ja nende lähipiirkondadel oleks ühtne vaade kergteede arenduse suhtes. See on tore, kui Tallinn ja Saue vald arendavad kerg-

liikluse võimalusi. Aga kui Paldiski maantee kergtee lõpeb enne Haabersti sõlme ära ning jalgratturil tuleb põigata sõiduteele, kus sõidab päevas 20 000 autot, on olukord väga ohtlik. Ja kesklinna läbivaid kergteid Tallinnas praktiliselt ei ole.

Kokkuvõtteks ütleksin: oleme jõudnud Euroopas liiklusohutuse tasemelt keskmike hulka. Olukord ei ole hea, aga on siiski lootustandev. Nüüd tuleb ainult arvestada, et odavad ja kiired lahendused on juba ära kasutatud.





Millisest lähedasest oled liiklussurma tõttu nõus esimesena loobuma?

Küsimusele, miks ei saa olla nullvisioonile alternatiivi, andsid *Vision Zero* konverentsil mitmed esinejad selge vastuse: kui uurida ükskõik milliselt inimeselt, millisest pereliikmest on ta nõus liiklusõnnetuse tagajärjel loobuma, on vastus, et mitte kellestki. Sellest põhimõttest tulebki liiklusohutuse arendamisel lähtuda.

Konverentsil tõusid fookusse veel järgmised teemad.

- **Liiklusohutusse investeerimise järjepidevus.** Hollandlased tunnistasid, et mõned aastad tagasi levis riigijuhtide tasandil arvamus, et liiklusohutuse valdkonnas saavutatud tasemega võib rahule jääda. Seetõttu vähendati liiklusohutusele ning liiklusalasele kasvatusel suunatud rahastust. Jäädi loorberitele puhkama ja töö vilju nautima. Kohe kasvas õnnetuste ja hukkunute arv liikluses. See näitab, et liiklusohutusega tegelemine on järjepidev ning elukestev protsess, mille unustamisel vähenevad saavutatud tulemused.
- **Liiklusohutuse tase ja elatustase.** USA esindaja tõi välja seose, kuidas sõltub liiklusõnnetuste arv piirkonna elatustasemest. Vaesemates piirkondades on kohalikul omavalitsusel vahendeid vähem, infrastruktuur ei ole nii hästi arenenud kui jõukamates piirkondades ning liiklusõnnetuste arv on suurem. Väga ilmekas oli näide, kuidas ääre-kiviga kõnnitee rajamine vähendas ühe majanduslikult kehvemal järjel oleva linna peatänaval kergliiklejatega liiklusõnnetuste arvu rohkem kui 40%.
- **Liiklusharidus sünnist saati.** Liiklejate harimine on ülitähtis ning me peame lihtsalt arvestama sellega, et liiklushariduse andmine on pikaajaline prot-



Rašid Pulatov, Maanteeameti planeeringute osakonna projektijuht.

sess, mille tulemusi näeme alles 15–30 aasta pärast. Alustada tuleb maast madalast, sest täiskasvanute põlvkonnal on veendumused välja kujunenud ning neid muuta ei ole kuigi lihtne, kuid kui näitame lastele, kuidas on õige, ja juurutame seda järjepidevalt kasvatuslike programmide kaudu, siis on uued tulevised liiklejad palju parema liikluskasvatusega. Nii on ka liiklusohutuse tase riigis tervikuna tõusuteel.

- **Juhiluba ilusate silmade eest.** Kahepäevane koolitus juhilubade saamiseks nagu mõnel arengumaal kasutusel ei taga absoluutselt, et juht oleks liikluses ohutu enesele ja teistele. Seda peegeldab kahjuks neis riikides ka liiklusõnnetuste statistika ja iseloom.
- **Erasektori initsiatiiv.** Positiivselt võib tuua välja eraettevõtete algatused transpordisektoris, mis näitab, et kui riigi käsi ei ulatu probleemini piisavalt kiiresti, on erasektoril alati võimalus näidata eeskujut. Näiteks premeeritakse kaugvedude autojuhte kuu või aasta lõikes, kui nende käitumine on olnud liikluses eeskujulik: kui on suudetud ära hoida mõni õnnetus, pistelise kontrolli käigus ei ole tuvastatud rikkumisi jms. Kokkuvõttes vähendab see lisakulutusi ning hoiab ära ebameeldivusi ju meile kõigile.

- **Juhi vastutus isejuhtivas autos.** Juba automaatkäigukast ja püsikiirusehoidja muutsid auto juhtimist sel määral, et juhil tekkis võimalus roolis tegeleda millegi muuga, sest polnud vaja nii-öelda pidevalt juhtida. Tendents on paraku selline, et juhiabisüsteemid annavad järjest suuremad võimalused tegeleda vähem juhtimisega ja rohkem kõrvaliste tegevustega. Kui minna isejuhtimise teemal edasi, siis Volvo esindaja hinnangul kujuneb tulevik isejuhtivate autode osas pigem selliseks, et isejuhtimist kasutatakse juhul, kui inimene ise viibib autost eemal, st auto saab külastada sobival ajal üksi pesulast, käia hoolduses, sõita kesklinnast koju tagasi jne. Kui juht on autos, siis vastutab ka isesõitva auto juhtimise eest juht.
- **Andestav tee.** *Vision Zero* üks põhimõtetest, mis kumas läbi Norra ja Rootsi ettekannetest, on andestamise printsiip liikluskeskkonna (olgu selleks linnatänav või maantee) ja tee elementide planeerimisel ning kujundamisel. Kui liikleja – kas jalakäija, jalgrattur või autojuht – eksib, ei ole tagajärg raske, vaid võimalikult andestav. Nii-öelda eksimise karistuseks ei tohiks olla fataalsed tagajärjed või rasked tervisekahjustused. 🚗



ALARD TALLO

Tänavu markeerisid 5.–6. klasside õpilased 85 koolist üle Eesti reguleerimata ülekäiguradade juurde kõnniteede sõnumi PEATU, VAATA, VEENDU!

Edwardi päev:

Euroopa ühine eesmärk liiklussurmade vähendamiseks



EVELIN KÜTT,
Maanteeameti
ennetustöö
osakonna
peaspetsialist

Iga päev saab Euroopa teedel surma keskmiselt 70 ja vigastada 370 inimest, kuid isegi üks hukkunu liikluses on liiga palju. Et tõmmata teemale tähelepanu, algatasid Euroopa liikluspolitsei võrgustiku liikmesriigid projekti EDWARD ehk liiklussurmade vaba päeva.

Liikluses on väga palju, mida saame ise ära teha ning selle meelde tuletamiseks käivitas Euroopa liikluspolitsei võrgustik (TISPOL) kaks aastat tagasi projekti EDWARD (*European Day Without A Road Death*), millega kuulutati 21. september liiklussurmade vabaks päevaks.

Edwardi päeva eesmärk on tõmmata tähelepanu liiklusõnnetustele laiemalt, et iga liikleja mõtleks, milliste riskidega ta liikluses kokku puutub ning mida ta saab teha nende vähendamiseks. Möödunud aastal korraldati üle Euroopa suur hulk erinevaid üritusi ning 19 riigil, seal hulgas kõigil Balti- ja Põhjamaadel, oli võimalik rõõmustada, sest päev möödus tõesti liiklussurmadeta.

Hollandis kontrolliti selle päevaga seoses näiteks jalgrataste rehve. Belgias aga räägiti talverehvidest ning edendati mootorratturite koolitust. Tšehhis toimus konverents „Ohutu koolitee“ ning Ungaris mälestati liiklusõnnetuses hukkunuid. Hispaanias aga korraldati ohutuspäev, kus räägiti, kuidas jalgratturid saavad end liikluses silmapaistvamaks muuta.

Eesti Maanteeamet korraldas eelmisel aastal markeerimisaktsiooni „Peatu, vaata, veendu!“, milles osales kümneid kooli üle Eesti. 5.–6. klassi õpilased arutlesid õpetajaga teeületusega seotud riskide üle,

kaardistasid ohtlikud teeületuskohad ning reguleerimata ülekäigukohtade ees olevatele kõnniteede markeerisid õpilased sõnumi „PEATU, VAATA, VEENDU!“. Maanteeamet jätkas projekti ka sel aastal ning tänavu liitus sellega juba üle 80 kooli.

Politsei- ja Piirivalveamet kaardistas eelmisel aastal igas regioonis kümme kohta, kus olid juhtunud kõige raskemate tagajärgedega õnnetused. Liikluspatrullid olid neis kohtades väljas, suunates nõnda kodanike tähelepanu, et liikluses tuleb olla kogu aeg tähelepanelik.

Oluline on võtta aega ja mõelda, millised käitumisviisid või tegevused võivad olla liikluses ohtlikud. Sõiduoludele sobimatu kiiruse valik, kõrvalised tegevused roolis ning näiteks joores sõiduki juhtimine on ohtlikud nii juhile kui ka kõikidele kaasliiklejatele.

Let's make it zero!

Viime liiklussurmad nulli!



Edwardi päevaga liitumiseks on vajalik anda liiklusohutuse töötus, mille elementaarseid tõdesid tasub iga-päevaselt meeles pidada:

- Tuletan oma perele, sõpradele ja kolleegidele meelde, et nad oleksid liikluses eriti tähelepanelikud.
- Lülitan ohutuse mõttes tuled sisse.
- Olles auto-, mootorrattajuht või rattur, sõidan nii ettevaatlikult, kui ma saan, ja järgin reegleid.
- Olen eriti tähelepanelik jalakäijate, jalgratturite, laste ja eakate suhtes.
- Järgin piirkirust või valin teeoludele vastava sõidukiiruse
- Jälgin, et mu auto rehvid oleksid korras.
- Olen eriti tähelepanelik koolide ja lasteasutuste läheduses.
- Istun rooli vaid kainena ega tarvita narkootikume või ravimeid, mis võivad vähendada juhtimisvõimet.
- Hoian pikivahet.
- Kinnitan alati turvavöö, ka tagaistmel, ning veendun, et kaassõitjad teeksid sama.
- Ma ei tegele autoroolis kõrvaliste tegevustega.
- Veendun, et mu ümber ega mõtetes ei ole segavaid faktoreid.
- Olen oma kaassõitjatele hea eeskuju, sõites rahulikult ning ohutult.

*Arvestatud on kõiki 30 TISPOLI liikmesriiki.

ARVAMUS



Neuroteadlane Jaan Aru:
tunnistame üles –
meie aju naudib roolis
olles mobiiltelefoni

Teame kõik, et autot juhtides pole ohtlik mitte ainult sõnumite saatmine, vaid ka rääkimine, isegi käed-vabad seadme abil. Miks me siis ikka ja jälle seda teeme?

Kui istud autoroolis ja räägid mobiiltelefoniga, siis ei ole sinu tähelepanu samal ajal teel ja telefonaadil (telefonivestlusel). Sinu tähelepanu hüppab teelt telefonaadile ja tagasi. Vahel jätdad kuulmata mõne sõna telefonivestlusest, aga mis veelgi hullem – vahel jääb märkamata teele jooksnud laps. Aju ei suuda korraga keskenduda juhtimisele ja telefonivestlusele.

Seega tuleb valida neist üks.

Põhjus on selles, et mitmele asjale korraga tähelepanu pööramine on aju jaoks suur probleem. Mõtlemist ja keskendumist vajavaid tegevusi teeb aju alati jadamisi – üks korraga. Need on aju jaoks keerulised protsessid, mis vajavad laialdaste neurovõrgustike tööd: mitu sellist tegevust ei mahu korraga aju tantsulavale.

Sa ei usu mind? Siit tuleb tõendusmaterjal.

Katsed kinnitavad järgmist.

- 1) Pärast sõidusimulaatoris sõitmist teevad käed-vabad-süsteemiga rääkinud katseisikud mäluvestis enam kui kaks korda rohkem vigu kui sõidule keskendunud katseisikud. Seda isegi siis, kui testis küsitud objektid olid mitte ebaolulised, vaid katseisiku liiklemist mõjutanud olulised objektid nagu väike laps, vanamemm, liiklusmärgid jne.
- 2) See juhtub isegi siis, kui käed-vabad-süsteemiga rääkivad katseisikud neid objekte sõidu ajal näiliselt vaatavad, st mõõtmise näitas, et nende silmad on neile objektidele fikseeritud. Seega ei piisa teele vaatamisest, et teel toimuvat näha – telefoniga rääkimine tekitab funktsionaalse piimeduse, mis tekib tähelepanematuse tõttu.
- 3) Juhid, kelle veres on 0,8 promilli alkoholi, on sõidusimulaatoris turvalisemad kui need, kes räägivad käed-vabad-seadega. See ei tähenda, et alkohol roolis oleks ohutu, vaid näitab,

et autosõidu ajal mobiiliga rääkimine on palju ohtlikum, kui me tavaliselt arvata oskame.

Kui autojuht räägib mobiiltelefoniga, siis on ta tähelepanu hõivatud kõnega ja jääb vähem ressursse tee jälgimiseks. Hoolimata sellest, et meil on „kogu pilt kogu aeg silme ees“. Oluline pole mitte pilt silme ees, vaid see, et tänaval toimunule pöörataks tähelepanu.

Aga miks kõik see teavitustöö ja ühtlasi minu praegune kommentaar tegelikult nii vähe muudab? Miks targad inimesed, kes seda teksti lugedes jäävad nõusse, ikka vahel sõidu ajal telefoni vaatavad või koguni helistavad?

Sest autojuhi käitumist ei juhi mitte ainult mõistus, vaid ka aju lihtsamad vajadused. Aju jaoks on korralik autosõit üsna igav tegevus, nutiseadmest tulevad signaalid, teated ja telefonikõned on tunduvalt mõnusamad ja huvitavamad. Aju otsib tegevust, mis pakuks midagi uut, sest uudsus on aju jaoks mõnus. Niisiis näen ma, et nutiseadme kasutamine roolis ja sellest tulenevad õnnetused vähenevad alles siis, kui roolis mobiiliga rääkimist hoogsalt trahvima hakatakse.

Aga probleemist saame lõplikult lahti alles siis, kui tulevad isesõitvad autod: siis sõidab auto ise ja inimene võib oma nutiseadet nautida. Ja kui mõni lugeja tõesti otsustab selle teksti lugemise tõttu autosõidu ajal mobiili mitte kasutada, siis suur aitäh ja palju õnne: vahel harva suudab mõistus tõesti õigesti juhtida nii aju kui ka autot. 🚗

Aju jaoks on korralik autosõit üsna igav tegevus, nutiseadmest tulevad signaalid, teated ja telefonikõned on tunduvalt mõnusamad ja huvitavamad. Aju otsib tegevust, mis pakuks midagi uut, sest uudsus on aju jaoks mõnus.



JAAN ARU

Jaan Aru on rahvusvaheliselt tunnustatud Tartu Ülikooli neuroteadlane, kelle teadustöö põhisuunaks on teaduse uurimine.

Aastail 2004–2008 õppis ta Berliini Humboldti ülikoolis psühholoogiat, seejärel kaitses doktorikraadi Saksamaal Frankfurdis Max Plancki aju-uuringute instituudis ja Frankfurdi süvauuringute instituudis.

Tänavu kevadel nägi ilmavalgust tema raamat „Ajust ja arust. Unest, teadusest, tehisintellektist ja muust“, mis käsitleb meid kõiki iga päev puudutavaid aju toimimisega seotud küsimusi.



Jeffrey Calibaba:

kui igal aastal kukuks alla 3500 suurt reisilennukit, kas vaataksime seda rahulikult pealt?



TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja

Jeffrey Calibaba on paljuski selle taga, et idee viia liiklusõnnetustes hukkunute ja vigastatute arv nullini on leidnud Kanadas iga aastaga järjest rohkem pooldajaid. Tema eestvõttel tegutses Vision Zero Advocate Institute on aidanud paljudel Kanada omavalitsustel ja ettevõtetel selle eesmärgi poole liikuda.

Tutvustage palun *Vision Zero Advocate Institute*'i algatust lähemalt.

Vision Zero Advocate Institute on sisuliselt veebisait, kus on palju erinevaid tööriistu ja teenuseid, mis aitavad kogukondadel ja ettevõttele liiklusohutuse programme teoks teha. Ühelt poolt on tegemist parimate praktikate jagamisega. Teisalt saab selle keskkonna kaudu suhelda spetsiaalsete *Vision Zero* konsultantidega. Konsultandid saavad aidata paljudes ettevõtmistes, näiteks grantide kirjutamine rahastuse saamiseks või meediasuhete loomine, et oma sõnumit laiemalt levitada. Inseneeria vallas saavad spetsialistid aidata liiklusinfoga.

Kui võrrelda avalikku ja erasektorit, siis kumb pool peaks olema aktiivsem, et liiklussurmade ja raskete vigastuste hulka vähendada?

Vision Zero programm peaks algama riiklikul tasandil. Valitsus peaks seda ideed toetama, siis levib see ka osariikide ja provintside (Eestis maakondade, valdade ja linnadeni – toim). Aga inimesed, kes selle kontseptsiooni elluviimise nimel kõige enam tööd teevad, tegutsevad ikkagi munitsipaaltasandil. Siin on võtmetähtsusega küsimus, kuidas saada linnapead, volikogude liikmed ja provintsiavalitsused pardale.

Aga ei saa kuidagi öelda, et erasektor ei ole tähtis. *Vision Zero* elluviimine algab avalikust sektorist, kes peab seda eest vedama. Aga mul oli näiteks just kohtumine ühe väga suure korporatsiooni esindajatega. See ettevõtte tegutseb umbes 90 riigis ning nad on samuti huvitatud *Vision Zero Advocate*'i programmis kaasa löömast.

Seega on meie üks eesmärk instituudina mõista, kuidas tõmmata kaasa suured korporatsioonid, kus on palju sõidukeid. Ning olulised pole mitte ainult autojuhid, kes firma autodega sõidavad. Küsimus on ka selles, kuidas ettevõtte töötajad ohutult tööle ja koju saavad. Arvan, et iga firma, kel on palju töötajaid, peaks sellele mõtlema ning kaaluma *Vision Zero* tüüpi ohutusprogrammi elluviimist.

Üks väljend, mida ma tihti kasutan, on mõtteviisi muutmine. Me võtame väga kergelt tõsiasja, et igal aastal hukub liiklusõnnetustes üle maailma 1,25 miljonit inimest. Kasutan analoogiat lennundusest: liiklusõnnetustes hukkunute arv on võrdväärne 3500 suure reisilennuki allakukku-

misega. Kui lennunduses kukuks igal aastal alla 3500 Boeing-747 lennukit, oleks see väga suur probleem, lennukitel ei lubataks isegi õhku tõusta. Aga liiklusmaailmas oleme õppinud sellega leppima.

Õnneks oleme eemaldumas sõnast „õnnetus“, sest me ju teame, et need juhtumid on ettearvatavad ja välditavad. See, mida teha saame, on muuta üldist mõtteviisi, näitamaks, et selline number lihtsalt pole aktsepteeritav.

Nimetan seda arengut ka *self-enforcement*'iks (enesekontrolliks – toim). Teedel kehtivad seadused ja reeglid on loodud põhjusega. Ja seda tuleb endale meelde tuletada. Et me ei saadaks roolis sõnumeid või poleks joobes. Et me ei ületaks kiirust.

Te rõhutate ka vajadust muuta teed ohutumaks.

Teame, et inimesed jäävad alati liikluses vigu tegema. Jäävad meditsiinilised eriolukorrad, näiteks kui keegi kaotab roolis teadvuse. Sellised olukorrad jäävadki juhtuma. Tehnoloogia meie autodes areneb edasi, meil ehitatakse järjest ohutuid infrastruktuurid. Tähtsad on ka haridus ja jõustamine, kaasamine ja analüüs (5E kontseptsioon: *engineering, education, enforcement, engagement, evaluation*).

Üks *Vision Zero* edulugusid on näiteks seotud minu kodulinna Edmontoniga. Toon sealt vaid ühe näite. Teame ju, kuidas avalikkust häirib, kui politsei korjab punase tule alt läbisõitmise või kiiruse ületamise eest trahve ning see raha läheb üldise maksutulu hulka. Inimesed leiavad, et politsei üritab nõnda lihtsalt riigile raha koguda. Edmontonis aga liigub trahviraha tagasi liiklusohutuse parandamisse. Ja inimeste suhtumine on hoopis teine!

Tähtis on ka olukorra hindamine ehk liiklusõnnetuste analüüs ja inimeste liikluskäitumise jälgimine. Siis saame minna poliitikute juurde ja öelda, et vaat siin on tulemused, oleme liiklussurmi ja tõsiseid vigastusi mingi kindla arvu võrra vähendanud.

Ouline on ka kaasamine. Ja just õigete osapoolte kaasamine. Linnapead, volikogud, politsei, tuletõrje, erakorralised meditsiiniteenused, rahva tervisega seotud isikud. Tähtis on, et need vajalikud osapooled kogukonnas usuksid samuti *Vision Zero* liikumisse.



VISIONZERO.COM

JEFFREY CALIBABA

Jeffrey Calibaba on Kanadas legendaarne mees. Ta alustas oma karjääri 1985. aastal parameedikuna. Tema kirjutatud meditsiini tehnilisest käsiraamatust sai bestseller, mida müüdi 15 riigis 250 000 eksemplari. Seejärel asutas ta ettevõtte, mis hakkas Kanadas automaatse välise defibrillaatori (AED) levitajaks ja turundajaks. Tema väljatöötatud „*HeartSave Awareness Program*“ on võetud kasutusele 12 riigis.

Jeffrey Calibaba on ka liiklusohutusega tegeleva Kanada ettevõtte ATS Traffic käitlusjuht. Üks paljudest lahendustest, mida Jeffrey on koos oma tiimiga välja arenanud, on *Vision Zero Advocate Institute*. See on programm, mille eesmärk on aidata omavalitsustel rakendada ellu *Vision Zero* kontseptsiooni, mille eesmärk omakorda on viia liiklusõnnetustes raskelt vigastate ja hukkunute arv nullini.

Jeffrey Calibaba otsus panustada oma tööd ja energiat liiklusohutuse tõstmisse sündis pärast seda, kui liiklusõnnetus tabas väga lähedalt tema peret. Nimelt hukkus mootorrattaõnnetuses tema õepoeg.

Tänavu kevadel avaldas Jeffrey ka raamatu *The Road to Vision Zero: Zero Traffic Fatalities and Serious Injuries*, mis ta näitab samm-samult, kuidas *Vision Zero* kontseptsiooni ellu rakendada.

Olete oma raamatus *The Road to Vision Zero: Zero Traffic Fatalities and Serious Injuries* öelnud, et munitsipaal-tasandil valitseva arusaama ja *Vision Zero* elluviimise vahel on selged ebakõlad. Millised?

Mõnede munitsipaalasutustega on see probleem, et nad ütlevad küll, et tulevad *Vision Zero* programmiga kaasa, kuid neil puudub plaan ning nad ei eralda eelarvest vajalikku summat, et midagi muuta. Seega peab olema paigas plaan ning munitsipaal-tasandi inimesed peavad olema valmis infrastruktuuri vajalikku raha investeerima. Kui nii ei lähe, tekibki ebakõla.

Samuti mainite oma raamatus nelja valdkonda, millele keskenduda: turvalised teed, turvalised sõidukid, turvaline sõidukiirus ja turvalised liiklejad. Milline neist on olulisim, millest alustada?

See on raske küsimus, kuid ütlen, et liiklejad. Nende mõtteviisi muutmine. Kui kiirusepiirang on 100 km/h, siis inimesed sõidavad tavaliselt 120 km/h. Tõsine asi Põhja-Ameerikas on ka kanepi legaliseerimine, sest selle jaoks pole piisavalt testimisvõimalusi.

Umbes 45% liiklusega seotud hukkunutest kogu maailmas on jalakäijad. Aga te ju näete, kuidas noored teed ületavad – pea maas, ise saatmas sõnumeid, ja kõrvaklappides käib vali muusika. Praegu on väga suur probleem ka autoroolis sõnumite saatmine, mis suurendab kokkupõrkeohtu 23 korda.

Kas oskate juba soovitada abinõusid, mis aitaksid liikluses sõnumite saatmise vastu?

Hawaiil Honolulu on otsustatud hakata jalakäijaid trahvima selle eest, kui nad teed ületades sõnumeid saadavad. See on päris suur samm edasi.

Ütlete oma raamatus, et kohalikud omavalitsused ei pea ootama riiklikke liiklusohutusprogramme. Linnad ja vallad ei peaks ootama riiklikku suunist, nad võivad ka iseseisvalt asju muuta?

Ka linn, provintis või osariik võib ohjad haarata. Tegelikult on lihtsalt tähtis, et leiduks keegi, kes oleks valmis *Vision Zero* initsiatiivi eest vedama. See on võtmetähtsusega.

Edmonton on Kanada esimene linn,

kus on *Vision Zero* kontseptsioon ametlikult üle võetud. Linnapea Don Iveson on sellele eesmärgile väga pühendunud. Väga palju aitab kaasa, kui linnapea ja volikogu on pardal. Linnas tegutseb liiklusohutuse büroo, mis juhib *Vision Zero* programmi. Neil on korralikud andmed ja tegevusplaan. Kaks aastat tagasi oli neil aastas 35 liiklussurma, eelmisel aastal langes see arv 23 liiklussurmani.

Teine linn, mis tuleb kohe meelde, on New York City. Nad on avalikkust *Vision Zero* kontseptsioonist väga hästi teavitanud. Umbes 80% elanikkonnast on *Vision Zero*'st kuulnud, taksodel on vastavad klepsud.

Mida soovitate Eestile, kuidas *Vision Zero* eesmärgi suunas liikuda?

Ma arvan, et kõigepealt tuleb leida keegi, kes tahab seda eest vedada. Ja siis leida teised vajalikud osapooled. Poliitikutuleb kaasa haarata, see on võtmetähtsusega küsimus. Ja tuleb luua plaan – näiteks, kuidas näeb *Vision Zero* välja Eestis kolme aasta pärast. Seda plaani tuleb koos osapooltega edasi arendada ja hoida neid vastutavatena. See teebki teist eduka *Vision Zero* riigi. 🗺

Edmontoni *Vision Zero* programm

„**N**eed on meie emad, isad, abikaasad, lapsed, sõbrad ... Iga elukaotus meie teedel on vastuvõetamatu.“ Nii ütles Edmontoni linnapea Don Iveson 2015. aastal, kui Edmonton esimese Kanada linnana võttis vastu liiklusohutuse strateegia aastaks 2016–2020. Edmontonist sai Kanada esimene linn, kus *Vision Zero* ametlikult eesmärgiks võeti. Ehk liikluses mitte ühtki hukkunut ega raskesti vigastatut.

Edmonton võttis eeskujuks Rootsis välja töötatud *Vision Zero* kontseptsiooni, kohandades seda Kanada oludele. Peamise printsiibid, millest Edmontonis lähtutakse, on järgmised.

- Iga elukaotus liikluses on vastuvõetamatu.
- Liiklussurmasid ning raskeid õnnetusi on võimalik ära hoida.
- Me kõik oleme ekslikud.
- Me kõik oleme füüsiliselt haavatavad, kui sattume kokkupõrkesse mootorsõidukiga.
- Surmaga lõppevate ja raskete liiklusõnnetuste ärahoidmine on ühine

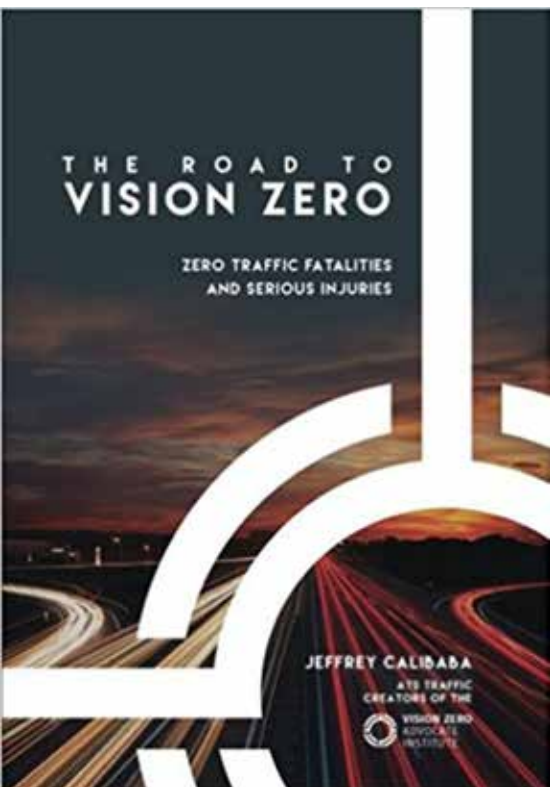
vastutus, mida jagavad nii liiklejad kui teede ehitajad ja hooldajad.

Edmontoni *Vision Zero* programmi eestvedajad tunnistavad, et tegemist on pikaajalise programmiga, sest muutused infrastruktuuris ning liikluskultuuris võtavad aega. *Vision Zero* suunas liigutakse süsteemse ohutu lähenemise (*Safe System Approach*) abil, mis on kirja pandud 5E kontseptsiooni abil.

- **Paremad insenerilahendused** (*engineering*). Analüüsides liiklusõnnetuste infot, otsivad insenerid ohutuid lahendusi (näiteks ristmikel vasakpöördevõimaluste ümberprojekteerimine, kiiruseületamisest kohese tagasiside andmine, ülekäigukohtade ümberprojekteerimine jm)
- **Parem liiklusharidus** (*education*). See puudutab muuhulgas ka sellist käitumist nagu kiiruseületamine või vilkuva rohelise tulega ristmiku ületamine. Neile, kes on veendunud, et inimkäitumist ei ole võimalik muuta, vastavad Edmontoni inimesed nõnda: kunagi põlesid jõulupuudel kõikjal päris küünlad, inimesed suitsetasid lennukis

ning sõitsid ilma turvavööta. Suhtumise muutus algab sellest, kui me kõik tunnustame, et meie kõik saame liiklusohutust mõjutada. *Vision Zero* eeldab, et valikud, mida me teeme, ei too kaasa kellegi rasket vigastust ega surma.

- **Võimustamine** (*enforcement*). See tähendab eeskätt Edmontoni linnas olulistesse kohtadesse kiirukaamerat paigaldust, samuti kaamerate paigaldamist ristmikele, et tuvastada juhte, kes punase tulega ristmikke ületavad.
- **Kaasamine** (*engagement*). Linnako-danikke kutsutakse üles jagama videosid liiklusohutuse teemal, riputama oma töökohas ja koolis üles jalakäijale ja autojuhtidele mõeldud plakateid, osalema ohutuslastes algatustes (vt lk 31) jne.
- **Hindamine ja analüüs** (*evaluation*). Jälgitakse liiklusõnnetuste arvu ja trende üldiselt, samuti arenguid konkreetsetes kohtades, mis on ohutumaks ümber ehitatud. Samuti jälgitakse inimeste liikluskäitumist.



Näited linnaelanike kaasamisest Edmontonis

Enneta ohtu liikluses

Avalikkusel palutakse teatada 911, kui märgatakse autot, mille juhi sõidustiil on kahtlane (autojuht eirab liiklusemäärke, sõidab liiga kiiresti, pimedal ajal tuledega, vahetab põhjuseta sõiduradasid jne). See info antakse edasi patrullile, kes auto kinni peab. Kui patrullil ei õnnestu autot leida, saadetakse auto omanikule kiri, kus, millal ja miks laekus politseile teade konkreetse auto kohta. 2016. aastal helistati Edmontoni politseile kahtlaselt sõitvate autode asjus enam kui 9000 korda.

Ohtu sõidukiiruse programm

Selle programmi raames on kiirusmõõdikuga varustatud ja äratuntavalt tähistatud autod koolide ja teiste kohtade juures, mida kohalikud kogukonnad peavad ohtlikeks. Kiirust ületanud

autojuhile saadetakse koju teade selle kohta, et ta on kiirust ületanud.

Jookse, kõnni, vänta *Vision Zero* nimel

Tänavu 18. juunil korraldas Edmontoni linn suure jooksu- ja rattasõidu-päeva, mis juhtis tähelepanu liiklusohutusele ning mille tulud läksid mälestus- ja liiklusohutuse fondi toetuseks.

Mälestus- ja liiklusohutuse fond

Fondi eesmärk on tõsta liiklusohutust Edmontonis ja selle ümbruses, toetades tegevusi, mis aitavad liiklusohutusele kaasa. Muuhulgas toetatakse Alberta ülikoolis uuringuid liiklusohutuse alal ning jagatakse stipendiume üliõpilastele, kelle õpingud on seotud liiklusohutusega.

Kuidas *Vision Zero Advocate Institute* töötab omavalitsustega

Instituut toetab pikaajalise liiklusohutuse plaani loomist kas omavalitsuses või liiklusohutuse tõstmisest huvitatud erinevate osapoolte koostöös. Instituut pakub võimalust luua *Vision Zero* tegevuskava, toetudes parimale rahvusvahelisele kogemusele. *Vision Zero Advocate Institute* toimib selles protsessis katalüsaatorina järgmiste sammude kaudu.

1. *Vision Zero* strateegilise planeerimise sessioon

Esimese sammuna korraldatakse ühepäevane ümarlaud, kus osalevad liiklusohutuse tagamisega seotud erinevad osapooled ja sidusrühmade esindajad. Erinevatest osapooltest koosnev grupp võimaldab liiklusohutuse küsimusi käsitleda terviklikult, tuues välja suuremad probleemid ja senised kordaminekud. Ühtlasi lubab see tutvuda sellealaste parimate praktikatega maailmas.

Samal ajal pakub selline ümarlaud võimalust tugevdada suhteid meeskonnaliikmete ja sidusrühmade vahel, samuti saab puudutada võimalikult paljude sidusrühmade kaasamise võimalusi.

Strateegilise planeerimise istungit korraldab ja juhib *Vision Zero Advocate Institute*, kes vastutab ka aruande esitamise eest, milles võetakse kokku peami-

sed tulemused ning tegevused strateegilise plaani jaoks.

2. Liiklusohutuse küsimuste identifitseerimine ja prioriseerimine

Strateegiline ülevaade liiklusohutust puudutavatest andmetest, mis pärinevad erinevatest allikatest, toob välja nii probleemid kui võimalused rakendada vastumeetmeid. Tõendus põhised *Vision Zero* vastuabinõud annavad sidusrühmade grupile aluse töötada välja *Vision Zero* liiklusohutuse tõstmise plaani tööversioon.

Vision Zero Advocate Institute'i konsultandid aitavad koguda infot, süstematiseerida ja selgitada välja prioriteetsed valdkonnad. Konsultandid on valmis aita- ma ka rakenduskava koostamisel.

3. Kommunikatsioon ja teadmiste siire

Teavitamine *Vision Zero* plaanist ja selle eesmärkidest on kriitilise tähtsusega, et avalikkus võtaks omaks nii *Vision Zero* kontseptsiooni kui tegevuskava. Selleks saab kasutada avalikku meediat, mida toetavad *Vision Zero Advocate Institute*'i materjalid.

Sama oluline on ka vahetada asjassepuutuvate osapoolte vahel teavet, mis puudutab plaani kavandamist ja rakenda-

mist. Arvestades *Vision Zero* mitmekülgset ja koostöö olulisust paljude osapoolte vahel, on see samm olulise tähtsusega *Vision Zero* terviklikkuse ja eesmärgi säilitamiseks.

Vision Zero Advocate Institute'i konsultandid aitavad omavalitsustel korraldada kommunikatsiooni ja teavitamist sidusrühmade vahel. Samuti organiseerib instituut info- ja reklaamimaterjalid (näiteks ohutusvestid, kleebised, märkimikud-pastakad jm).

4. Edasijõudmine õppimises

Programmi *Vision Zero Advocate* kaudu õpib ja ühtlasi panustab kohalik omavalitsus Kanada linnade võrgustikku, kus kõik töötavad selle nimel, et kiirendada *Vision Zero* kasutuselevõttu. Koostöö instituudi treenerite ja konsultantidega tagab teabevahetuse võrgustikus, aitab lihvida tegevusi ning suurendab eduvõimalust instituudi liikmete seas. Liikmesus võimaldab ühtlasi kasutada tööriistu, et toetada kogukonna arengut. Ühtlasi saavad omavalitsused jagada oma kordaminekuid.

Allikas: *Vision Zero Advocate Institute*
<https://visionzeroai.com>



Saagem tuttavaks – Graham, kes elab liiklusõnnetused üle

Maailma ühest kõige omapärasemast liiklusega seotud šokireklaamist

Õigemini mitte kes, vaid mis. Graham on inimese elusuuruses koopia, mis on loodud nõnda, et see liiklusõnnetustes minimaalseid vigastusi saaks.

Samas näeb Graham välja nagu groteskne peletis: tema jändrik kaljukujuline pea algab kohe õlgadest, kael puudub. Tema kandadeta jalad on nagu puujuured, need painduvad põlvedest igas suunas. Tema „looduslike“ õhkpatjadega rindkere on nii hirmus, et ei taha vaadatagi.

Tema silmad on sügaval koobastes ning aju ümber on mitmekordne sõrestikuga luust kate. Tema nina ja kõrvad on pea sisse ära peidetud. Tema kaela ümber naha all on vedrutaoline luustik, mis ei lase pead järsult pöörata. Ning tema nahk on kõvasti paksem ja tugevam, et pidada vastu, kui inimene paiskub asfaldile.

Selle kujutise lõi tunnustatud Austraalia kunstnik Patricia Piccinini koos riigi parimate traumatoloogidega ning liiklusõnnetuste analüütikutega. Eesmärk oli näidata, kui habras on tegelikult inimkeha. Ning arvestades, millise kiiruga on autondus arenenud, ei ole inimkeha lihtsalt järele tulnud. Ja ilmselt ei tulegi. Seetõttu ongi oluline teha kõik mis võimalik, et liiklus oleks ohutum nii teede, autode kui liiklejate endi seisukohalt.

Arvestades enneolematut meediahuvi Grahami vastu kogu maailmas, on vähemalt see liiklusohutuse kampaania oma eesmärgi küll täitnud. Aga see ongi maailma üks omapärasemaid, kui mitte öelda kõige omapärasem liiklusohutusalaan šokikampaania.

Sul ei ole sellist keha nagu Grahamil? Siis mõtle sellele, kui järgmisel korral rooli taha istud.



Grahami näopiirkonnas on jõuliselt lisatud rasvkudet, et lööke pehendada. Grahami nina on selgelt väiksem kui inimesel ning ka kõrvad on peidetud pea sisse. Jämeda kaela sisse on paigutatud luudest täiendav struktuur, mis aeglustab pea järske pöördeid ja painutusi avariihetkel.

Aju on liiklusõnnetuste aspektist üks kõige nõrgem organ. Kui pea liikumine järsult peatatakse (näiteks avarii puhul), siis aju jätkab liikumist, paiskudes vastu kolju esiosa. Seejärel paiskub aju tagasi vastu kolju tagumist külge, saades ka sealt löögi. Tuhandet närviühendused katkevad ja aju kahjustub. Grahami kolju on tavalise inimese pealuust palju suurem, meenutades looduslikku kiivrit (mida see ka tegelikult on). Mitmekihilise vahetugevdustega struktuuri ülesanne on lööki võimalikult suurel määral absorbeerida. Koljus on ka tavapärasest suurem kogus ajuvedelikku, mille ülesanne on samuti lööki pehendada.

Tavapärase inimese rinnakorv on harukordselt võimas ja efektiivne siseelundite kaitsevahend. Ometi liig tugeva surve korral ribid murduvad. Grahami rinnakorv on tehtud inimese omast tugevamaks ning see on polsterdatud täiendavate looduslike õhkpatjadega. Keha peab olema pigem kui üks suur õhkpadi, mitte kui raudrüü. Ikka selleks, et keha absorbeeriks äkkpidurduse või löögi korral energia võimalikult sujuvalt.

KOMMENTAAR

Kas šokireklaam aitab parandada liikluskäitumist?

MADIS SEIN,
loovkommunikatsiooni ekspert
agenteurist Wellmark Health



First things first. Reklaam on ainult üks vahend, mis aitab käitumise muutumisele kaasa. Reklamikauppaania on lühiajaline, liikluskäitumise muutmine pikaajaline protsess.

Küsimusele, kas šokireklaam toimib, ei saa anda üheselt mõistetavat jah-ega ka ei-vastust. Iga kampaania puhul tuleb arvesse võtta konteksti, eesmärgi ja sõnumi edastamise võimalusi.

Avarii teinud autod, verised inimesed, laibajooned asfaldil – šokeeriva visuaaliga reklaami eesmärk on mõjutada inimest hirmu kaudu. Aga mida teeb aju hirmu tundes? Ta kas annab käsu põgeneda – ma ei taha seda reklaami näha – või käsib võidelda vastu – seda ei saa minuga nagunii juhtuda. Kui šokireklaam on tehtud šoki enda pärast, siis tõmbab 15-sekundiline teleklipp või välimeedia plakat heal juhul ainult tähelepanu.

Efektiivne reklaam äratab tähelepanu, on arusaadava sõnumi ja selge eesmärgiga.

Seda on lihtne öelda, aga vägagi raske ellu viia.

Niisiis, saage tuttavaks Grahamiga, šokeeriva ja suurepäraselt õnnestunud

kampaaniaga. „Meet Graham“ on Austraalia Victoria osariigi projekt, mille eesmärk on käivitada arutelu liiklusohutuse üle ja luua hariv õppevahend.

Graham on kunstniku kujutus inimkehas, mis elab üle autoavarii. Koostöös teadlastega näidatakse, mida füüsilikalisel jõud 30 km/h kokkupõrke puhul inimehaga teevad. Mis juhtub kolju, aju, näo, ribide, naha, põlvede ja jalgadega.

Graham on kuu, mida näidatakse rändnäitustel Victoria osariigi muuseumides ja galeriides. Tahvelarvutiga saab vaadata, mis toimub Grahami keha sees. Õpetlike videote ja küsimustike abil näidatakse, kui haavatav on inimkeha.

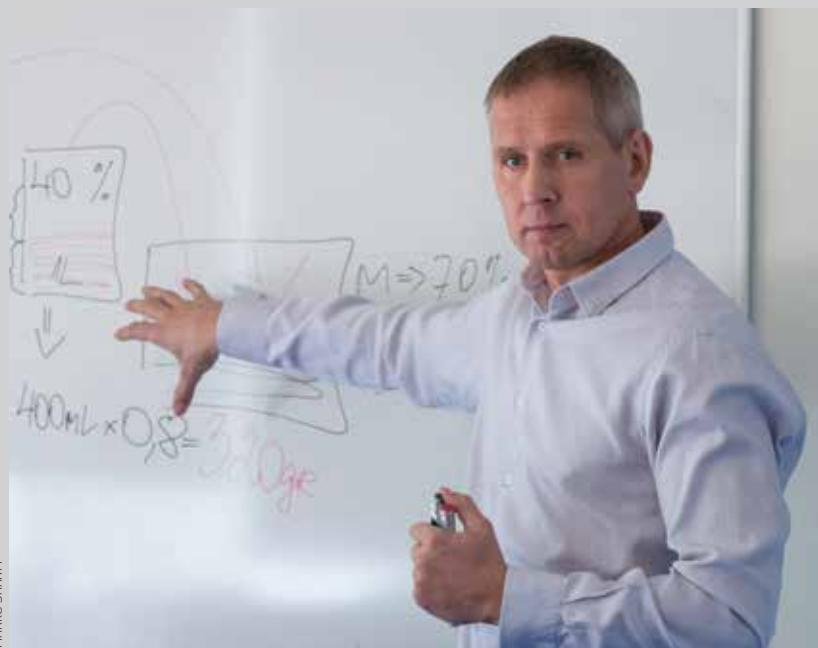
Projekti sihtrühm on 3–10-aastased lapsed, keda kaasatakse õppetöös: inglise keeles, inimeseõpetuses, meediakunstis, tantsus, visuaalses kunstis, disainis ja tehnoloogias, kodanikuõpetuses.

Kes Austraaliasse ei satu, saab Grahamiga tutvust teha veebilehel www.meetgraham.com.au.

Kui tulla alguse juurde tagasi, siis teavitustöö liikluskäitumises peab olema selge suunilusega, pikaajaline ja haarama erinevaid valdkondi.

Kuidas saaks liiklusohutuse kampaaniatega inimesele kõige paremini „naha vahele pageda“?

GUNNAR MEINHARD,
liikluspsühholoog



MARKO SAARM

GUNNAR MEINHARD: Rahvusvaheline praktika on näidanud, et ainult hirmu peale viimasel ajal rõhku ei panda. Hirm (näiteks väljavõtted rasketest liiklusõnnetustest) ei ole prioriteet, millele rõhuda. Negatiivset emotsiooni käsitlevad detailid vajavad kindlasti avamist arutelu kaudu. Paraku on selleks vaja lisaks koolitust või mõnel kursusel osalemist. See eeldab süsteemset lähenemist ja koostööd erinevate osapoolte (näiteks riiklikud strateegiad, koolituste sisu, kvaliteedi kontroll jne) vahel.

Kesk-Euroopast on teada ka liiklusohutuse kampaaniates seksuaalsete teemade kasutamist. Sellised reklaamid aga juhivad tähelepanu ühele väga konkreetsele teemale või tegevusele, näiteks millegi kasutamine (kasvõi talverehvid).

See omakorda on seotud mõne uue teema käsitlemisega, mis vajab toetavaid meetmeid. Liiklusohutuse parandamisel on kindlasti kampaaniatel oma koht.

Et saavutada optimaalset tulemust, on kindlasti vaja analüüsidel tuginevat planeerimist ja süsteemsel lähenemisel põhinevaid lahendusi.

Sääred on inimesel üks kõige vähem kaitstud piirkondi, enamjaolt katab seda vaid õhuke nahk. Vältimaks sääre-, pahkluu ja jalalabade vigastusi, on Grahami jalad nagu kabjalistel. Jalale on lisatud täiendavad liigesed, et inimene saaks pealetormava auto eest paremini ära hüpata. Teiseks suurendavad täiendavad liigesed paindlikkust, tõnu millele väheneb risk, et inimese jalgu vigastab auto põhja poolt tulev löök.

Tavapärastel saab jalakäija autolt löögi siis, kui ta astub kõnniteelt sõiduteele, otse auto ette. Et põlved painduvad vaid ühe suunas, siis tüüpiliselt murduvad auto antud löögi tagajärjel jalad põlvede juurest. Kuna luud ju ei paindu, aitavad siin ülipainduvad liigesed. Grahami põveliigesed painduvad igas suunas ning täiendavad kõõlused aitavad liigesel koos püsida.

Grahami nahk on inimese omast oluliselt tugevam ja paksem. Midagi sellist, nagu on mootorratturite nahast kaitseriietus. Ikka selleks, et Grahami saaks mööda asfaldi libisedes või klaasikildudele kukkudes võimalikult vähe vigastusi. Sest kuigi nahavigastused ei ole surmavad, tekitavad need valu ning armid jäävad igaveseks.



A rear view of a white street sweeper truck. The truck has a large rear window with a driver visible inside. Below the window is a bumper with red and white diagonal stripes. At the bottom, a large rotating brush is visible, used for cleaning the road surface. The truck is parked on a paved area with green grass in the background.

Eesti Keskkonna- teenused:

me oskame maanteid hooldada,
kuid lihtsalt ei pääsenud löögile



KATRI KORBUN



TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja

Eesti Keskkonnateenused sisenes läinud aastal teehoolde valdkonda tasa ja targu, sedagi Vooremaa Teede allhankijana. Tänavusuvine tehing, millega kogu Vooremaa Teede tegevus üle võeti, näitas, et meestel on tõsi taga. Ettevõtte uuest suunast räägib firma juht Argo Luude.

Miks saatsite mehed maanteid hooldama, jäätmekäitlus on ju hoopis teisest ooperist?

Teehoolde ei ole meile võõras ühti. Oleme aastaid hooldanud mitmete linnade tänavaid, näiteks Tartus ja Viljandis. Ka Tallinnas ostsime ühe hooldusfirma ära.

Linnatänavate hooldus ei ole aga võrreldes maanteedega sugugi lihtsam. Linnas peavad mõned piirkonnad pärast lumesadu kahe tunni pärast läikima, servast servani. Nii et arusaam ja kogemus, kuidas seda tööd teha, oli meil juba varasemast olemas.

Me lihtsalt ei pääsenud varem löögile. Alles siis, kui Aivo Adamson sai Maanteeameti juhiks, muudeti hanketingimusi nõnda, et vanade tegijate kõrval said pildile tulla ka uued. Tõsi, ühtki hankevõitu me siiski ei saanud. Hõbedaid ja pronkse kogunes küll, aga need ei maksa ju riigihankes midagi.

Peaprobleem on selles, et uue tulijana pole sul tehnikat. Tehnika kõrge hinna tõttu läheb sinu pakkumine sadade tuhandete eurode võrra kallimaks võrreldes nendega, kel tehnika varasemast olemas. Summad, millest me räägime, ei ole just väikesed: kui tegime arvutusi Pärnumaa hanke jaoks, siis ainuüksi investering tehnikasse ulatus viie miljoni euro kanti.

Teedehoiduses sai Eesti Keskkonnateenused jala ukse vahele seetõttu, et hakkasite Viljandi- maal Vooremaa Teede tegema allhanget. Kuidas nad just teile oskasid tööd pakkuda?

Vooremaa Teede omaniku Tallinna Teedega olime ka varem koostööd teinud, näiteks likvideerinud vanu prügimägesid. Ju nad tundsid, et kodust kaugel on tülikas toimetada. Meile tehti ettepanek, löime numbrid kokku ja see sobis.

Teiseks ei ole me Tallinna Teede otsene konkurent. Nii palju kui ma teedehituse olukorda tean, on konkurents valus – üksteisele seal niisama midagi ei anta. See oli ka arvatavasti võimalik põhjus, miks just meie saime tänavu suvel kogu Vooremaa Teede hooldusvaldkonna ära osta. Usun, et otseste konkurentidega ei oleks seda tehingut tehtud.

Ning meil oli ka üks selge eelis: kuna hoidsime juba eelnevalt korras Viljandi linna tänavaid, oli korralduslikult väga lihtne saata sahk ühe hooga kohe ka Viiratsi mäele libedustõrjet tegema. Teadsin, et läbirääkimised käisid samuti Sakala Teedega, aga kokkuvõttes oli meil eeliseid rohkem.

Alustasime 2016. aastast poole Viljandi maakonnaga, tänavu võtsime üle kogu maakonna maanteed.

Eesti Keskkonna-teenused

Eesti Keskkonnateenused on Eesti juhtiv jäätmekäitlus- ja kommunalteenuseid pakkuv kontsern, mille põhitegevus on olmejäätmete kogumine. Lisaks sellele tegeleb ettevõtte teisese toorme, ehitusjäätmete ning muude jäätmete kogumisega. Mõningates piirkondades pakub ettevõtte talvisel ajal ka teede ja tänavate hooldusteenust.

Ettevõtte teenindab Eestis enam kui 100 000 klienti ning käitleb üle 250 000 tonni jäätmeid aastas. Kontsern annab tööd ligi 600 (suvel 700) inimesele.

Kontserni käive ületas 2016. aastal 28 miljonit eurot.

Ettevõtte juhatuses töötavad Argo Luude, Bruno Tammaru ja Mihkel Õnnis. Ettevõtte põhiomanik on alates 2015. aastast riskikapitali ettevõtte BaltCap, 25% osalusest kuulub juhtkonnale.

viibib, aga talihoolduses on see ikka täielik katastroof.

Nii et tuleristsed olid väga valusad. Saatsime välja rohkem masinaid, tegime kulusid, mida ei oleks pidanud tegema. Aga Maanteeameti nõuded said täidetud, minu teada ei saanud me ainsatki trahvi. Ning olukord lahenes kohe, kui õige tehnika kohale jõudis.

Muidugi, kui alustasime, oli väike hirm südames küll, kas ikka veame välja. Ei ole ju saladus, et Maanteeamet ei pigista enam kellegi puhul silma kinni, kõik käib *by the book*, nagu tingimustes kirjas on.

Mida on poolteist aastat teehoolet õpetanud?

See on andnud juurde eneseusku. Et oleme olnud õigel teel ning see, mida me oma võimekuse ja kogemuse kohta arvasime, on osutunud tõeks. Linnatänavail saadud kogemus võimaldab hooldustöö ka maanteedel kenasti ära teha.

Oleme kõvasti õppinud, kuidas töövõtteid optimeerida, et samade kuludega rohkem ära teha. Meil on tekkinud arusaam sellest, kui palju ühe masinaga ära teha jõuad, kui palju sul üldse masinaid olema peab.

Konkurent ei ütle sulle ju midagi, ise pead õppima. Viljandimaal alustades ei olnud meil võtta ühtki inimest. Kohalik Sakala Teed ei lasknud minema ega koon-

künte ja hammastega kinni. Meil on läbi aegade küll ja veel selliseid näiteid olnud: lööd inimesega juba käed ning siis läheb ta lahkumisjutuga töödandja juurde. See ei lase inimest minema ning pakub sinu pakkumisest veel kõrgemat palka.

Teede valdkonnas ei ole just väga palju spetsialiste, neid kõiki peab väga hoidma.

Tänavu suvel Vooremaa Teedelt kogu hooldevaldkonna ost tähendab nii lepinguid, masinaparki kui töötajaid. Masinatega on lihtne, aga kuidas kahe firma kultuurid kokku sobivad?

Kuna oleme aegade jooksul ostnud mitmeid jäätmeveo ja -käitlusega seotud ettevõtteid, julgen öelda, et see on väga asjakohane teema.

Kultuuride sobitamine ei ole kaugeltki mingi kõrvaline küsimus. Oleme palganud isegi välised konsultandid, kes aitaksid ühise pere tunnet tekitada. See nõuab tööd ja aega, isegi aasta-paar. Tean, et osa Vooremaa Teedest üle võetud inimesi lahkub paratamatult – kõigile uus keskkond lihtsalt ei sobi.

Meil on ettevõttes 700 töötajat, juba sel põhjusel on meie kultuur ühe väikese firma kultuurist väga erinev. Oleme aja jooksul omajagu kohtuvaidlusi üle elanud ja iga vaidlus toob pool lehekülge töөлepingu teksti juurde, et sellist olukorda tulevikus vältida. Uus töötaja imestab seetõttu põhjusega, et talle tuuakse töөлepingu asemel alla kirjutamiseks raamat, mis on täis termineid, millest ta kohe arugi ei saa. Aga nii on.

Missugune on tehnika seis?

Tehnikaga oleme hästi varustatud, masinaid on nõnda palju, et ausalt öeldes hakkab juba järg käest kaduma. Kui vähegi võimalik, ostame poolpiduse asemel uue ja korraliku. Õnneks saame ka meie sarnaselt tee-ehitajale hoida oma tehnikat rakkes nii suvel kui talvel. Tee-ehitajad ehitavad suviti teid ja talvel hooldavad, meie sünergia tekib teehooldest talvel ja ehitusprahi konteinerveost suvel.

Tehnika lipulaevad?

Lipulaevad on tegelikult hoopis purustid ja sõelad, mis on jäätmekäitluse poolega seotud. Need on küll väga kallid, aga ka väga ägedad.

Teehooldes me ei ole jalgratast leiutanud. Kasutame universaale, mis talvel panevad soola ja suvel veavad kruusa. Sahkade poolelt kasutame peamiselt Soome Arctic Machine'i tehnikat. See on küll

Oleme kõvasti õppinud, kuidas töövõtteid optimeerida, et samade kuludega rohkem ära teha. Meil on tekkinud arusaam sellest, kui palju ühe masinaga ära teha jõuad, kui palju sul üldse masinaid olema peab.

Kuuldavasti ei olnud algus just lihtne?

Kui 2016. aasta 1. jaanuaril tööga alustasime, polnud meil veel kogu vajalikku tehnikat käes. Paraku just sel päeval lõppes kuid kestnud sula, hakkas lund kallama ning läks külmaks. Olime täitsa hädas. Meil puudusid külgsahaga masinad. See tähendas, et ühe ringi asemel sõitsime kaks või isegi kolm ringi, et nõutud laius kätte saada. Kukkusime 2016. aasta algul ikka korralikku kahjumisse. Mõtled küll, et mis see on, kui tehnika paar nädalat

danud kedagi, nii et kõik meie inimesed regioonijuhist kuni autojuhtideni hakkasid nullist pihta. Õnneks juhib seal meie tegevust Jaan Viljas – mees, kellega võib tõesti luurele minna.

Kas ei tekkinud kiusatust osta ära mõni tipptegija näiteks Eesti Teedest, Taristonist, Ülest – maksu see, mis maksab?

Eks me vaatasime ringi – ja oleksime võtnud ka, kui keegi olnuks saadaval. Elutähtsaid töötajaid hoiavad firmad ju

jupp maad kallim kui näiteks Meireni sahk, aga kui saad asja kätte, siis anna ainult tuld ja mine maanteele! Kõik töötab, hüdraulikani välja. Meiren peab veel kõvasti pingutama, et kvaliteediga samale järjele tõusta. Aga nad pingutavad ka, linnade jaoks on nende tehnika väga hea, selle jaoks oleme nende tehnikat võtnud küll.

Missugune on teede hoolduse seisukohalt Viljandi maakonna eripära?

Raske öelda, meie maanteedega seotud kogemus pärinebki ainult Viljandimaalt. Üks eripära on kindlasti see, et sealt ei lähe läbi ühtki suurt trassi – nii nagu on Via Baltica Pärnumaal, Tallinna-Tartu maantee Järva- ja Jõgevamaal ning Tallinna-Narva maantee Virumaal. Kohe, kui midagi valesiti läheb, on seal buss külili kraavis. Meil sellise kaalukategooria teid ei ole, nii et et sellest küljest on lihtsam.

Aga kruusateid on jällegi üksjagu palju, mis toob probleemid kevaditi. Kui tee põhi on veel külmunud, pealt aga sulab, läheb kruus poriks ning sa ei saa selle vastu mitte midagi teha. Hõõvli pealesaamine oleks sellises olukorras suurim katastroof.

Kevaditi on kaebusi küll, inimesed pöördusid nii otse meie poole kui ajakirjanduse vahendusel, miks teed on hooldamata. Aga nii on – kruusateed on osas kohtadest mingiks ajaks läbimatud. Kohe, kui põhi sulab ja tee taheneb, saame ära vajunud kohad kruusaga täita. See ongi kruusateede eripära – lihtsalt ootad kannatlikult, kuni tee taheneb.

Kuidas konkurendid on Eesti Keskonnoteenused vastu võtnud?

Otse ei ole midagi öeldud, aga ringiga tuleb ikka ühte-teist tagasi. Näiteks kui Keila piirkonnas oli meie pakkumise hind parim. Ühel hetkel lõime ikkagi ise ka põnnama ja võtsime pakkumise tagasi. Siis oli küll kuulda, et kui meid oleks edukaks kuulutatud, oleks vanemad tegijad meie hinna liigse odavuse pärast vaidlustanud.

Milline mulje on jäänud Maanteeametist kui tellijast?

Ma olen nii vähe selles valdkonnas olnud, mu arvamus ei ole ehk kõige adekvaatsem. Aga need muudatused, mida Aivo Adamson tegi, olid minu meelest väga õiged ja head. Kui seda taset suudetakse hoida, on asjad juba päris hästi.

Ühe asja üle võiksid Maanteeameti inimesed küll mõelda. Mõne aja eest käisin vaatamas jäätmeveo korraldust Soomes. Sealsed hanked on Maanteeameti hankeile üsna sarnased. Aga kui oled oma töö hästi teinud, võid lisaks lepingus märgitud hinnale saada veel boonust. Boonus on kopsakas, kuni 20% lepingu mahust. Arvasime, et see on lihtsalt õrritamiseks. Vastupidi, ütlesid soomlased, umbes 80% ulatuses läheb boonus maksmisele. Peamine kriteerium on kaebuste puudumine. Ning kui kaebusest kumab läbi, et see on kiusu pärast esitatud, siis seda ei arvestata.

Maanteeameti boonuse protsent lepingutes on üliväike, kui ma ei eksi, siis 1,5%. Ning vähemalt minu teada ei ole seda keegi mitte kunagi saanud. Järelikult, kui Maanteeameti tava on boonust mitte maksta, ei tohiks seda punkti lepingus ollagi. Paraku on nii, et Eesti ilmaoludes ei olegi üli-ideaalset pilti võimalik saavutada. Kui töö on tehtud korralikult, siis võiks boonuse kasvõi osaliselt välja maksta.


See motiveerib?

See on oluline mitte niivõrd rahaliselt kui psühholoogiliselt. See on töötajale tunnustus, et olete maru tublid olnud. Olen kindel, et sellise positiivse suhtumise puhul pingutavad ettevõtted veelgi rohkem. Kui me ainult sõnades ütleme, et oleme tööga rahul, aga tõelist tunnustust ei järgne, siis ei tundu need sõnad kuigi usutavad.

Aga muidu on Maanteeameti asjad hästi korraldatud, kogu elu käib seal tööpoolest reeglite järgi. Mulle meeldib, kui lepingupartneritesse suhtutakse võrdselt, ei ole onupajapoliitikat. Ehkki vahel tundub, et pendel on isegi teises servas. Mee-nub lugu, kus ettevõtte sai mullu novembris trahvi selle eest, et hein oli tee ääres kõrge. Aga vahepeal oli lumi juba maha tulnud! Tuleb aru saada, et on talveaeg – kogu tehnika on talihoiduse peale üle viidud, traktoreil ei ole vikateid küljes.

Aga muidu – ei kurda.

Millised on ettevõtte tuleviku-plaanid?

Plaanime pakkuda teehoolde allhanget veel paaris piirkonnas, läbirääkimised käivad. Riigihangetel püüame jõudumööda osaleda ka edaspidi, sest tehnikabaas on olemas ning kogemust ka rohkem. Kui saaksime maakonna või paar veel juurde, oleks see meile just paras. Me ei pretendeeri päris kindlasti sellele, et pool Eestit oleks meie oma, tahame püsida tasemel, kus jõuame oma töö hästi ära teha. 



KATRI KORBUN

Argo Luude

Neli küsimust:

- **Lemmikraamat** – Piibel. Vähe-malt on see raamat, mida ma loen kõige enam.
- **Lemmikfilm või -etendus** – vaieldamatult James Bond. Kuigi klišeelik, lubab see kilgata sel poisikesel, kes minus elab.
- **Kõige enam meelde jäänud erialane reis** – see oli reis jäätmekäitlejatega Brasiiliasse. Vahel ma mõtlen, et kui aega saan, siis kirjutan sellest raamatu. Igatahes muljed on eredad siiamani! Erialasest reist sai äge huumor seetõttu, et kohalik eestlasest giid (teadupärast pole Brasiilias ilma portugali keelt oskamata midagi teha, sest sealsed inimesed muid keeli ei oska ja seetõttu on giidi olemas-olu hädavajalik) otsustas asju ajada nii nagu lõunamaalastel kombeks.
- **Lemmiktee Eestis või mujal, kus on kõige mõnusam sõita** – olen ise pärit Lõuna-Eesti väikesest Akste külast. Ma ei satu oma kodukanti nüüd enam tihti, kuid pean tunnustama, et kui taaskord sõidan sinna, siis emotsioon oma kunagisel koduteel sõita on väga-väga ülev ja täis armast nostalgiat, kindlasti minu lemmiktee Eestis.

Rippraketise kasutamiseest Ihaste silla näitel



*Ehkki öeldakse, et esimene vasikas läheb aia taha, siis Ihaste silla puhul see ei kehti. Ihaste on esimene Eestis rippraketiste abil ehitatud konsool-sild. Mida tähendas rippraketise kasutamine projekteerija vaatevinklist, räägib projekti koostanud TTÜ professor ning Ehituse ja Tarkvara Inseneeribüroo projektijuht **Juhan Idnurm**.*



TAIVO KURG



URVE VILK,
TeeLehe kaasautor

Ihaste sild valiti mullu aasta betoon-ehituse konkursil parimaks nii konstruktsioonilahenduse kui tehnoloogiliselt keeruka teostuse poolest. Lisaks on silda tunnustatud aasta kommunaalehitise ja Tartu aasta teo tiitliga.

Rippraketist on Eestis ka varem kasutatud, aga mitte sillal, vaid viadukti rajamisel. Tallinnas Smuuli tee viadukti ehitusel valati üle raudteede kulgev 85-meetrise avaga osa edasitõstetava rippraketisega 7,6 m pikkuste etappide kaupa püloonide poolt keskele kokku. Ihaste silla peaava pikkus on 90 meetrit.

Ihaste silla projekteerimist juhtinud TTÜ ehitusteaduskonna sillaehituse professor Juhan Idnurm on ka ise tulemusena rahul. „Tulemus on ilus ja kogemust andis objekt igas valdkonnas palju juurde,“ kiidab ta. Kuna tegemist oli ehitaja jaoks uue lahendusega, pakkus see Idnurme sõnul võimalust kasutada erinevaid tehnoloogiaid. „Näiteks katsetati erinevaid vaiade süvistamise tehnoloogiaid leidmaks nende sobivust sillaehituse korral, silla pingestite võimalikku defektsust kontrolliti maaradariga jne,“ loetleb ta.

Mahukas projekt andis hea kogemuse ka projektijuhtimise osas, kuna projekti valmimiseks tuli kasutada nii kodumaist kui välistööjõudu.

Eelprojekt seadis tingimused

Projekteerija sõnul oli Ihaste silla jaoks rippraketise kasutamisel kaks eeltingimust. Et lahendus oli ette kirjutatud eelprojektiga, mida muuta ei saanud, tuli ehitada massiivne sild, mis nõuab korralikku ja tugevat raketiste süsteemi. Selle jõkke toetamist ei tahtnud aga lubada keskkonnaamet, kuna silla kõrval on looduskaitseala ja jõkke raketise ehitamine oleks häirinud kaitsealuseid kalu ja linde.

Ehitaja valis sellise lahenduse ka põhjusel, et see välistas betoonivalu äravajumise ohu jõkke ebakindlale pinnasele toetatud raketise tõttu. Jõkke oleks olnud ka väga keeruline raketist ehitada, kuna sild on kõrge. „Nii jäigi ainsaks alternatiiviks rippraketise kasutamine,“ jätkab Idnurm.

Ihaste sild arvudes

Projekteerimine: 2012–2014

Ehitustööde algus: jaanuar 2013

Käikuandmine: 2. veebruar 2015

- Autoliiklussilla üldpikkus on 400,4 m, laius 15,45 m
- 10 samba ja 9 avaga silla peaava pikkus on 90 m
- Betooni kulu 8500 m³, armatuuri kogus ligikaudu 1000 tonni, pingutustrosside kogupikkus 140 km
- Maksumus koos projekteerimisega 8 100 000 eurot

Olukorra muutis raskemaks käänuline tee mõlemal pool silda. „Tartu vangla, ümbritsevad elamupiirkonnad ja teeäärsete alade looduskaitsepiirangud ei lubanud teed sirgelt läbi viia,“ räägib Idnurm. See elimineeris mitmed sillatüübid – teha ei saanud ripp-, vant- ega sõrestiksilda. „Kaarsild oleks olnud alternatiiv, selline variant oli pakutud ka eskiisprojektis, ent selle ehitus oleks läinud kallimaks,“ jätkab ta.

Lahendus sobib hästi kõverale sillale

Rippraketisele on ka alternatiivseid võimalusi, ent käesoleval juhul ei sobinud needki. Näiteks oleks raketist saanud riputada üles vantsüsteemidega, aga kuna sild oli kergelt kõver, siis kõverat silda on just rippraketisega lihtsam rajada, nendib Idnurm. Ka oleks selle silla puhul vantide kasutamine olnud kallim.

Tema hinnangul on rippraketisega silda keerulisem projekteerida võrreldes



ALDO LUUD

Vaatamata sellele, et tegemist on Eesti ja Baltikumi pikima rippraketise abil ehitatud sillaga, kohtusid varem valmis ehitatud Annelinna poole sille ja Tartu vangla poole sille perfektselt: jõnksu sisse ei tulnud, ningteekatte paigaldamine võis alata.

Sillaehitus ripraketise abil – esmakordne ettevõtmine kogu Baltikumis

Rippraketise abil silla ehitamine üle veekogu ei ole esmakordne mitte ainult Eestis, vaid kogu Baltikumis.

Kõigepealt valati valmis silla Annelinna poolne kaar, nihutades raketist hüdraulika abil jõe keskpaiga suunas edasi. Jõe kohale jääv osa valati 5,1 m pikkuste lõikudena. Ühel hetkel oli vaatepilt linlaste jaoks närvekõditav – jõe kohal rippus võimas 43-meetrine konsool, mille kaal oli 1000 tonni. Siis viidi raketised teisele poole jõge ning tehti teiselt poolt kaar vastu.

Dekiplaat valati paralleelselt, kuna raketis liikus dekiplaadi peal ning kinetus oli eelmise 5,1-meetrise lõigu küljes. Hiljem tehti servaprussid.

Betoneerimisel tuli hoida 3% põik-kallet, ka tuli tagada Tartu vangla suunas pikikalle. Lisaks teeb sild kaare.

Ehitusel kasutati Doka raketist ning vajalikud arvutused tehti ettevõtte Austria peakontoris koos sealse insenerigrupiga. Keerulisi olukordi ehituse käigus ei tekkinud, sest Doka põhjalik ettevalmistus, kliendikoolitus Norras analoogsel sillal, Doka juhendaja ehitusplatsil ja ehitaja K-Mosti aastakümnetepikkune sillaehituse kogemus andsid kokku sujuva ehitusprotsessi.

Iga kord, kui uus jupp otsa valatakse, vajub sild allapoole, mistõttu muutuvad sisejõud konstruktsioonis ja iga konkreetne etapp tuleb eraldi välja arvutada.

tavalise järeल्पingestusega sillaga. Keerukuse põhjuseks on, et sild valatakse viie meetri kaupa. „Iga kord, kui uus jupp otsa valatakse, vajub sild allapoole, mistõttu muutuvad sisejõud konstruktsioonis ja iga konkreetne etapp tuleb eraldi välja arvutada,“ kirjeldab ta. Kaalu muutusele lisaks tuleb arvestada temperatuurist tingitud vertikaalse liikumisega, mille ulatus oli üle kümne sentimeetri.

Erilist tähelepanu nõuab ehitajalt ja projekteerijalt silla otste kokku viimine – rippraketisega silla puhul on tähtis, et ühelt poolt valatud silla jupp ja teiselt poolt valatud silla jupp keskel kokku saaksid. Ei saa olla nii, et üks on teisest kaksikümne sentimeetrit kõrgem.

Ümberarvutamine on iga-päevane töö osa

Silla otste kokkuviimiseks on kaks võimalust.

Võib hakata valama samal ajal mõlemat otsa korraga, nii et need saavad keskel kokku. Sel juhul tuleb ehitust jälgida ja pingestamisega reguleerida. Või siis dokumenteeritakse ära ühe poole ehitusetaapid ja püütakse järgida teise poole valamisel samasuguseid kõrgusi. „Ihaste silla ehitusel oli renditud üks raketis ning seda meetodikat kasutati seetõttu ka Ihastel,“ märgib Idnurm. Meetod nõuab pidevat jälgimist ja ümberarvutamist. „Õnneks on

raketise ehitaja töötanud välja tarkvara ja ehitamise ajal tuli vaid teha töö käigus korrektsioone,“ räägib ta. Kõvera silla puhul, mille konsool oli küllaltki pikk, oli lõpuosas vaja korrigeerida umbes kümme sentimeetrit kõrgusvahet.

Raketised on unikaalsed ning ühe ja sama raketisega saab valada valmis kogu tala algusest lõpuni. „Kuigi silla geomeetria muutub pidevalt, nihutatakse raketise plaate üksteise suhtes nii, et üks ja sama raketis järgib projektiga ette antud kuju ja seda saab kasutada sammastest kuni silla keskosani.“

Iga algus on raske

Kuna tööd tegid rendiraketise abil K-Mosti kogenud sillaehitajad, õppisid nad kiiresti nende jaoks uudset tehnoloogiat kasutama. „Nii palju, kui oli võimalik toetada silla raketist maapinnale, valati see ära. Jõe kohale ulatuva osa jaoks oli kõige odavam rentida rippraketis, mille abil ehitati sild lõpuni valmis,“ meenutab Idnurm.

Kuna selliseid sildu pole Eestis varem ehitatud, tuli paari esimese etapi ajal omandada õige ehitustehnika. Selleks olid kaasas raketise omanikfirma juhendajad, kes abistasid. „Edasine ehitus toimus aga juba kiiresti,“ räägib Idnurm, et põhimõte on kogu aeg üks ja seesama.

Tehniliselt pole sellist silda võrreldes

mõne teist tüüpi sillaga oluliselt keerulisem ehitada, jätkab ta. „Ainuke uudne etapp tavalise eelpingestussilla ehitamisega võrreldes on raketise edasi nihutamine.“

Kui raketis on uude kohta paika nihutatud, järgneb standardne armatuuri paigaldamine, betoonivalu ja lõigu pingestamine.

Töötajad kogemuse võrra rikkamad

Kuna ehitus on suhteliselt standardne, pole see teistega võrreldes ka eriti kallim. „Tööjõu kulu on enam-vähem sama, veidi tõstab hinda seadmete rent,“ selgitab Idnurm.

Kas tulevikus ehitatakse rippraketisega sildu Eestis rohkem? „Tuleb loota, et selliseid meetodikaid hakatakse rohkem kasutama,“ nendib Idnurm. Tehnoloogia on ju nüüd ehitades ära nähtud ja ka inimesed, kes sellist silda ehitanud, olemas.

Samas on rippraketisega silla eelduseks suhteliselt suur sillaava – alates 60 meetrist kuni mitmesaja meetrini, veekogude kohal on silda raske muud moodi rakendada. Mida lühem on sillaava, seda rohkem on võimalusi kasutada rippraketise alternatiive – ehitada saab terastaladest, toetada sild jõe põhja, viadukti korral toetada raketised maapinnale jne.

Seetõttu pole meil paraku looduslikult väga palju kohti, kuhu taoline sild sobiks. „Võimalik, et kui üle Emajõe või Pärnu jõe plaanitakse kunagi uut silda, võib selline lahendus päevakorda tulla,“ räägib Idnurm. Lahendus sobiks tema sõnul ka näiteks Suure väina sillale – sel juhul peaks see koosnema ühest suure sildeavaga ripp- või vantsillast ja lühematest talasildadest, mida saaks rajada samasuguse meetodikaga.

Sildu leiab Norra ja Prantsusmaa mägedestki

Maaailmas on rippraketisega sildu ehitatud sadu – palju on neid näiteks Norras, Saksamaal, Prantsusmaal ja Hispaanias ning igal aastal tuleb paar tükki juurde. Kuna sildu saab rajada teatud kõverusraadiusega, kasutatakse neid palju mägedes. „Teede projekteerijad projekteerivad tänapäeval teid nii, et teel on palju kõveraid lõike, ka sildade ja viaduktide asukohtades. See tähendab, et on raske ehitada ripp- ja vantsildade tüüpi lahendusi, tuleb kaaluda alternatiivseid variante,“ selgitab Idnurm.

Esimesed rippraketisega sillad, mis ehitati aastail 1946–1948, olid algelised.



KATRI KORBLIN

Juhan Idnurm on professor, keda tudengid naljalt juba segadusse ei aja: tema osalusel projekteeritud sillad on kahel korral tunnustatud Eesti parimaks betoonehitiseks.

Rippraketise lahendus sobiks näiteks ka Suure väina sillale.

Ent meetodikat on aja jooksul täiustatud. „Need on ilusad vaadata, eriti mägede vahel,“ kiidab Idnurm. Ent väljanägemiselt neid vantsillaga siiski võrrelda ei saa, tunnustab ta. Rippraketise valik tehakse siiski pigem praktilistel kaalutlustel, mitte väljanägemist silmas pidades.

Igal ehitajal oma käekiri

Silla konkreetne lahendus sõltub tihti ehitavast ettevõttest. „Eri ettevõtetel on oma tehnoloogia,“ räägib Idnurm. Ihaste silla puhul kasutatud rippraketise tüüp pole sugugi ainus võimalus. „Kui meil oli raketis riputatud ülevalt poolt plaadi külge, nii et valasime plaati ja tala, siis rippuvat raketist saab paigutada ka silla alla, raketist altpoolt toetades ja edasi nihutades,“ räägib Idnurm.

Betoonist silda ei pea Idnurme sõnul valama alati järjest raketist nihutades, vaid raketis võib olla ühe koha peal, nii et edasi nihutatakse silda – kui valatakse sillast jupp valmis, lükatakse silda edasi,

kuni see ületab vahesambad ja jõuab lõpuks teisele poole välja. Sellist ehitusviisi kasutatakse palju Hispaanias ja Prantsusmaal, sest see pakub võimalust ehitada sirgeid ja tasaseid teid ka seal, kus on suured mäed.

Võimaldab rajada sirgeid raudteid

Orgudest üle minnes ehitatakse sadu meetreid kõrgeid sambaid, kuhu peale lükatakse sirge või kerge raadiusega tala. „Eriti sobib see raudteede puhul, kuna siin pole võimalik suuri tõuse ja langusi teha.“

Veekogude kohal, kus sillad tuleb viia kõrgele, et veekogu oleks laevatatav, on rippraketis samuti sobiv lahendus. „Mida kõrgemale sild läheb, seda keerukam ja kulukam on raketisega silla ehitus ning sobib pigem rippraketis.“

Pikim rippraketisega sild on 308-meetrine ja asub Hiinas. „Tõsi küll, see sild on osaliselt rippraketisega – keskmine osa on terasest,“ lisab Idnurm. Pikim vaid rippraketist kasutatav sild on 301 meetrit pikk ja asub Norras, see on 1998. aastal valminud Stolma sild.

Tulevikust rääkides ei tohiks ka 400 meetrit olla Idnurme sõnul selle sillatüübi jaoks tehniliseks piiriks. Ent mida pikem on sild, seda kõrgem on tala ning seetõttu muutuvad teised lahendused enamasti juba ökonoomsemaks, mis kiipubki valikut mõjutama. 📍



KAP 3.0 – kosmeetikast ei piisa, vajame täielikku restarti



AIN KENDRA,

Teede projekteerimise nõustamisfirma
T-Konsult asutaja ning TTÜ teede
projekteerimise õppejõud

*Selle aasta algul hakkas Eestis kehtima katendi-
arvutuse programmi täiendatud versioon
KAP 2.0, mis tõi kaasa rea uuendusi, põhinedes
siiski endiselt Nõukogude Liidu 1983. aasta nor-
midel. Seetõttu on just õige aeg algatada diskus-
sioon, millist katendiarvutuse mudelit Eesti va-
jab. KAP 3.0 peaks valmima täiesti uutel alustel.*

Võrreldes varasema versiooniga on KAP 2.0 versioonis sisse viidud terve rida muudatusi. Kuigi neist on räägitud ka varem, ei tee paha asi üle korrata.

Olulisemad muudatused on järgmised:

- a) Materjalide arvutusparameetrites
 - on tõstetud KS (kompleksstabiliseerimine) elastsusmooduleid, lisatud on uutest materjalidest segistid segatud segu;
 - on diferentseeritud killustike elastsusmooduleid (sõltuvus tugevusnäitajast LA);
 - on diferentseeritud liivade elastsusmooduleid (sõltuvus löimisetegurist);
 - on täiendatud liiva/killustiku/kruusa segude elastsusmooduleid (vastavuses algses VSN-juhendis¹ toodud seostega).
- b) Tee klassist sõltuvate varutegurite valikus on senine grupikeskne tegur asendatud tee klassist tulenevaga, mistõttu suurenesid nõuded I klassi teedele ja samas kahanesisid need V-VI klassi teedel.
- c) Vajaliku kandevõime arvutusvalemis on logaritmvalemi kordajad ja konstandid viidud vastavusse algses VSN-juhendis toodud seosega.
- d) Tugevusvaruteguri arvutuses on eemaldatud varasem dokumenteerimata konstant 2%, millega varem viidi KAPi tulemused kokku KRAADE katendiarvutuse programmi tulemustega.

Muutuste mõju on mõne teema puhul pigem kosmeetiline (logaritmvalem, 2% konstant), kuid nii materjalide moodulite muutuse kui varutegurite täiendamise mõju on suurem ja seejuures mõlemasuunaline (nõuded tõusid kõrgema klassi teedel, kahanesisid madalamas otsas).

Lisandunud on põhimõte, et seoses püsikatendi soovitud 20-aastase tööeaga tuleb arvutusliku koormuse leidmiseks taandada 20 aasta summaarne koormus 15 aastale, näidates arvutuslikult kogu 20 aasta koormuse toimivana 15 aastaga).

Enamkogenud kasutajale on lisatud abitabelid, hõlbustamaks koormuste taandamist. Samuti on lihtsustatud külma-kindlusarvutuse jaoks pinnaseteguri valikut.

Aasta varem (2016) hakkasid kehtima uued siirdetegurid, mis arvestavad paremini muutunud koormusi – arvutuslikust suuremat rehvirõhku ja laialt levinud

*super-single*² rehvitüübi mõju katendile. Uued siirdetegurid tuginevad Taani eri-veoste arvutusalgorithmidel, kuid arvutustulemused, mis olid aluseks siirdetegurite kehtestamisel, baseeruvad varasemate arvutuste lähteandmetel.

Arengutest teistes riikides

Enne kui lõplikult otsustada, kas jääda VSNil põhineva katendiarvutuse mudeli juurde, töötada välja täiesti uus või võtta üle mõne teise riigi oma, tasub vaadata, mida on selles vallas teinud meie naaberriigid.

Venemaal asendati VSN aastal 2001 uuema ODN-standardiga, kus sisuliselt muudeti koormusearvestust (muutus kumulatiivseks), varutegureid ja mõnevõrra ka asfaldiosa arvutust, sidumata kihtide osas jäi kõik samaks, nagu ka normkoormuse tõlgendus. Vaatamata tegelikule koormuste muutusele (*super-single* rehvid, kõrgem rehvirõhk) seda osa ei muudetud.

Pole kahtlust, et arengud naaberriikides (sh kuni 100-tonnised autorongid) suurendavad vedajate survet teha sama ka Eestis.

Lätis on välja töötatud võrgupõhine rakendus, mis tugineb just 2001. aasta Vene normidele, ainult väikeste täiendustega. Kuid ka lätlaste lahendusel on samad puudused just vananenud aluste tõttu. Viimase aja arengud Venemaal viitavad USA uuema MEPD-süsteemiga³ analoogse kompleksse süsteemi väljatöötamise katsetele, kuid Saksamaa kogemus ja ka uuemad Leedu teadustööd annavad pigem suuna tüüpkatenditele, mille spetsialistid arvutavad kompleks-süsteemis läbi enne kehtestamist.

Seega on pigem näha arengut põhjalikult läbiarvutatud tüüplahenduste suunas – see aga eeldab panustamist komplekslahenduste väljatöötamisele teadus-uurimisasetustes.

2011. aastal Ramboll Eesti koostatud töös 52-tonniste vedukite mõju arvestuse kohta on võrreldud meie katendeid ka naabritega. Selgus, et Soome ja Saksamaa katendid on meie omadest oluliselt tugevamad, kuid lähedasemad on tulemused

Rootsi ja Taaniga. Endiste siirdetegurite juures moodustus meie katendite kandevõime keskeltläbi 75% Rootsi analoogist. Kontrollarvutused näitavad, et KAP 2.0 koos uute siirdetegurite rakendamisega on tõstnud meie projekteeritavad katendid 85% tasemele. Kui küsida, kas meil on vajadust ka paremate teede järele, siis vastuse annavad teekasutajad.

Soomes ja Rootsis on lubatud oluliselt suuremad koormused, riigiteedel on 48 tonni lubatud ka Lätis. Eestis on piiratud ulatuses tõstetud ka metsavedudel lubatud koormust ning käivitatud vastav seireprogramm. Selge on see, et võrdsete turutingimuste nimel nõuab sektor üha rohkem ka Eestis lubatud kandevõime tõstmist piiramata seda konkreetsete teedega.

Siiski tuleks eristada üksiku telje koormust (standardtelg 10 tonni ja veoteljel paarisrataste puhul lubatud 11,5 tonni) sõiduki täismassist. Teljekoormust ei ole tõstetud ka mujal, kuid täismassi tõstmisega peaks kaasnema telgede arvu kasv, mis omakorda toob kaasa vajaduse sõiduki kogupikkust suurendada.

Skandinaavias ja ka osaliselt Kesk-Euroopas on levimas modulaarsõiduki süsteem EMS, mille puhul võib kahe haagise rakendamisel sõiduki kogupikkus olla kuni 25,25 meetrit. Koormuse mõju katendile tuleks sellisel juhul jagada üksiku telje ja korduvkoormuse mõjuks, viimasel juhul on oluline lisaks summaarsele ka üksteisele järgnevate telgede arv, sest koormusest tulenev deformatsioon ei taastu täielikult enne, kui järgmine telg samasse kohta jõuab.

Arvestada tuleb ka, et näiteks Saksamaal on isejuhtivate veoautode katsetamine jõudnud juba üldkasutatavatele maanteedele (tõsi küll, juht sõidab esialgu kaasa ja jälgib olukorda). Varem või hiljem on „isesõitjad“ ka Eestis. Teede vastupidavuse seisukohalt ei pruugi „isesõitjate“ tulevikuperspektiiv olla kuigi roosiline – sõiduk valib ise trajektoori ning on karta, et samatüübilise juhtimissüsteemiga sõidukid kipuvad liikuma hoopis rohkem jäljes kui praegused sõidukid, kus juht tegeleb lisaks roolimisega ka kõige muuga.

Sõiduauto puhul tähendab see veel selgemat sõidujälje kulumist, kuniks naastrehvide kasutus on lubatud ja valdav, veoautodel kaasneb paratamatult koormuse tõus rattajäljes. Ilmselt on see probleem üldine ja tahaks loota, et „isesõitjad“ suudavad omavahel suhelda ning kokku leppida trajektoories nii, et jäljed oleksid omavahel nihkes.

¹ VSN – Nõukogude Liidu ehitusnorm, VSN 46–83 – 1983 kehtestatud norm, millele tugineb ka Eestis kehtiv elastsete teekatendite projekteerimisjuhend.

² *super-single* rehvi – laia veerepinna raskesõiduki üksikrehvi, rehvi kontaktpinna laius vähemalt 350 mm. Eestis on enamlevinud laius 385 mm.

³ MEPD – Mechanic Empirical Pavement Design – mehaaniline empiiriline teekatte disain



ANDRES PUTTING

Mõnikord sõltub katendiarvutustest koguni inimeste elu – näiteks siis, kui asfalteeritakse maandumisrada. Öised asfalteerimistööd Tallinna lennujaamas.

Kliima mõju paremast arvestamisest

- Piisab, kui mõelda meie saartele, et mõista – külmumissügavus ei ole Eesti piires konstantne, selle diferentseerimine vajaks tsoneerimist. Seda on alustanud TKTK (2012) ja TTÜ (2014) lõputöös Mart Olman ning kaudselt ka bituumeniuuringus (2015) Sven Sillamäe ja Karli Kontson.
- Materjalide omadusi on peetud konstantseks läbi aasta, kuigi siin esinevad olulised muutused (sidumata materjalid on kõige nõrgemad sulamisperioodil, asfaltkatted kuuma ajal).

Lähiriikidest on kliimaomaduste muutlikust arvestatud nii Taanis (kogu riik on küll ühes kliimatsoonis, kuid aastaegade erisuste arvestus tugineb Lõuna-Rootsi alusele) kui eriti Rootsis, kus lisaks aastaegade erisuse arvestamisele on riik jagatud viieks suuremaks kliimatsooniks.

Külmakerkearvutuste jaoks on süsteemi sisse ehitatud andmebaas üle 200 vaatluspunkti andmetega, millest valitakse konkreetsele objektile lähim, ja seega on külmakerkearvestus sisuliselt individuaalsetel alustel. Kuigi meie projekteerimisnormide algne versioon sisaldas ka aastaegade erisuse arvestamist, ei ole seda kunagi rakendatud ja praeguses redaktsioonis puuduvad ka viited. Ka Venemaa praeguses süsteemis seda võimalust pole.

KAP 2.0 on vaid vaheaste edasi – probleemid jäävad

Kuigi KAP 2.0 on varasemaga võrreldes samm edasi, on ikkagi jäänud sisse mitmed vead, mida suure tõenäosusega ei saagi kõrvaldada katendiarvutuse mudeli

aluspõhimõtteid muutmata.

- Puudub staatilise koormuse arvestamise võimalus. Kuigi see võimalus on olemas VSN-juhendis, oli tellijal KAPi koostamise aegu kindel veendumus, et maanteedel staatilist koormust ei esine. Samas on selle arvamuse ekslikkust tõestatud nii teeandmiskohustusega suure koormusega ristmikualadel kui ka ajutisena kavandatud foorrismikl, samuti riigimaanteedel. Projekteerimisnormidesse on selle puuduse kompenseerimiseks lisatud teatud tingimustel ristmikl ja lähialal täiendav asfaldikiht kandevkihis – seda aga ilma arvutusteta.
- Teekonstruktsiooni materjalide elastusmoodulid saavad alt üles ainult tõusta (samade algoritmidega ei ole võimalik arvutada konstruktsiooni, millel tugevamal kihil paikneb nõrgem). Seetõttu ei ole võimalik arvutada ka tsementstabiliseeritud, lahjast betoonist või teerullibetoonist alusele konstrueeritud asfaltkatet, sest tsementstabiliseeritud materjali tegelik elastusmoodul samades tingimustes on suurem asfaldi moodulist. Kompleksstabiliseeritud materjalid vajavad veel uurimist, sest need ei ole levinud riikides, kust meil oleks võimalik õppida.
- Kihhi paksusest sõltuvuse arvutus ei ole korrektne – asendades näiteks kahekihilise konstruktsiooni, mis koosneb nõrgemast ja tugevamast kihist, sama paksu ainult tugevamast materjalist konstruktsiooniga, kahaneb KAPi järgi arvutuslikult konstruktsiooni kandevõime. Tõenäoliselt ei tohikski üle 30 cm paksusega sidumata kihte arves-

tada (selline piirang on ka Soome süsteemis, mis tugineb samadele teoreetilistele alustele, kuigi lihtsustatuna), kuid praeguste algoritmide puhul võib samast materjalist kahe järjestikuse kihhi kasutamine viia määramatuseni (nulliga jagamine), mistõttu on otsustatud kahte sama materjali kihti mitte lubada ja käsitleda neid ühe paksu kihina (uurimata samas selle otsuse tagajärgi).

- Kui üle 75 cm paksust konstruktsiooni kihti loetakse lõpmatuks ehk aluspinnaseks, siis peaks kihhi kandevõime tõusma just selle kihhi elastsusmoodulini ning edasi mitte muutuma, arvutuslikult aga ei jõua kandevõime kihhipaksuse piiril materjali moodulini, kuid tõuseb seda ületades kontrollimatusesse kõrgustesse. Ka küsimus 75 cm piirväärtusest pole lõplik, sest näiteks Soomes on analoogilises olukorras piiriks 100 cm.

Lisaks võib väita, et KAPi algoritmide koostajad (VSN 1983) ei kujutanud ette praeguste koormuste võimalikkust, mistõttu oleme tõenäoliselt väljunud algoritmide määramispiiridest ja tulemusena aladimensioneerime suuremate koormuste puhul paratamatult konstruktsioonid. Sellele puudusele juhtis juba 1993. aastal tähelepanu Kanada professor Leo Rothenburg, mõnevõrra leevendab seda siirdetegurite tõstmine.

Hetkeks puudutan veel ka siirdetegurite arvestamise teemat. Magistratöö raames uuritud Adavere ja Luige kaalupunktide andmed 2015. ja 2016. aasta suveperioodil näitavad, et tegelikult varieeruvad koormused nii punktides, suundades kui mõnevõrra ka aastates – keskmiste kasutamist võiks võrrelda haigla keskmise temperatuuri arvutusega. Ilmnes terve rida probleeme, eriti sõidukite liigilise jaotuse osas, võrreldes kaalupunkti liigitust voolikloenduri algoritmiga – kui autorongide eristamine on loogiline, siis nii lihtne ei ole see SAPA⁴ ja VAAB⁵ klassi vahel. Leidis kinnitust autorongide jaoks kasutatav siirdetegur (keskmine 3,76), kuid VAAB-klassi tegelik tundub veidi madalam, sõltudes seejuures tugevalt jällegi liigituse detailidest.

Tulemuste suure varieeruvuse tõttu oleks parem veel 2017. aasta andmete baasil analüüsi korrata, põhimõtteliselt on kaalupunktide ja voolikloenduse jaotuses siirdetegurite alused olemas, kuid puudub veel püsiloenduspunktide võrdlus. Selleks on vaja võrdlusloendust püsiloenduse ja voolikuga ning seejärel võiks siirde-

⁴ SAPA – sõidukiklass, kuhu kuuluvad mootorrattad, sõidua autod, väikebussid ja väikekaubikud, üldjuhul pikkusega kuni 6 meetrit.

⁵ VAAB – sõidukiklass, kuhu kuuluvad veoautod 2 kuni 4+ telge (ilma haagiseta) ja autobussid, üldjuhul pikkusega 6–12 meetrit.

tegurid kehtestada juba konkreetsete loenduriikide jaotuses. Tõsi, uute loendustehnoloogiate kasutuselevõtul detailne jaotus jälle muutub. Seetõttu võiks esialgu piirduda siiski üldistatud jaotusega.

Igal juhul tasub vaadata Põhjamaade poole

Arvan, et nii väikese riigi puhul nagu Eesti ei tasu iga hinna eest töötada välja oma katendarvutuse mudelit, pigem võiksime vaadata lähemalt, mida on selles vallas Põhjamaades tehtud.

Nii Taani kui Rootsi katendarvutuse rakendused põhinevad MS Access mootoril, kuid algoritmid on erinevad, Taani varianti peetakse lihtsustatuks.

Taani kasutab programmi MMOPP, mille viimane väljaanne oli 2013 ja veel sel aastal peaks käivituma rakendus MMOPP 2017, tõenäoliselt juba serveripõhisena. Rootsi programm PMS Objekt on kasutusel aastast 2004.

Kaaludes Rootsi või Taani tarkvara rakendusvõimalusi meil, on Rootsi eeliseks kliimaosa, sest leides meie piirkondadele analoogid Rootsis, on võimalik katendit kohalikele oludele paremini optimeerida. Mõlemal juhul on tõlkimine üks lihtsamaid asju – tekstid on andmebaasipõhised.

Kui üldiselt on materjalivalik Taani süsteemis oluliselt laiem, ei ole kummalgi siiski arvestatud paekivipõhiseid materjale. Nendele (st nii killustikele kui stabiliseeritud materjalidele ja paekillustikuga asfaldile) tuleks välja töötada omad parameetrid.

Kokkuvõtteks

Tahame või ei taha, aga peame tunnista, et KAP 2.0 tugineb vanal alusel, mida nüüdisajastada on praktiliselt võimatu. Üleminek teistele alustele on paratamatu ning tahaks loota, et KAP 3.0 teeb läbi põhjaliku, et mitte öelda põhimõttelise muudatuse.

Üleminek aegunud süsteemilt (VSN) nüüdisaegsemale on paratamatu. Seetõttu tuleks juba praegu alustada – valida uued alused, kohandada toimivaid rakendusi ja programmi valikuid optimeerida, arvestades Eestis valitsevaid tingimusi ja siinseid materjale. Tõenäoliselt kaasnevad ka muudatused katendi konstrueerimise põhimõtetes (dreeniva funktsiooniga kiht, erinevate bituumenimarkide kasutus).

See nõuab pikaajalist uurimistööd ning järgnevatel aastatel saab seda ilma tormlemata teha. 📍

KUULATAGU KA TEIST POOLT

Teekatendarvutusest: unistada ju võib, aga raha seab omad mängureeglid



TAAVI TÕNTS,
Maanteeameti
juhtivinsener

KAP 2.0 väljatöötamise käigus võrdles Tallinna Tehnikaülikool põhjalikult teiste Põhjamaade katendarvutuste meetodikaid, kõrvutas tulemusi meie omadega ning tegi majanduslikud võrdlused.

Elastsete teekatendite arvutusmeetodika arendamise 2016. aasta uuringu tulemuste põhjal leiti, et kõige mõistlikum on ajakohastada kehtivat arvutusmeetodikat ja katendarvutuse programmi ning seda ka tehti.

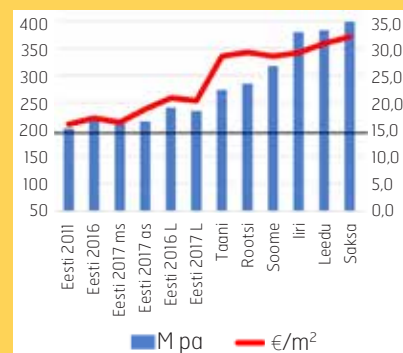
Tuleviku arengusuundi puudutavad mõtted on alati teretunud, kuid siinjuures peame otsustamisel arvestama riigi tulevaste rahaliste võimalustega investeerimaks katendi täiendavasse pakusse ja tugevusvarusse. Hetkel on näiteks juba teada, et mõne aasta pärast (peale eurorahade lõppu) seisab Maanteeamet ilmselt tõsise väljakutse ees arendada ja säilitada teedevõrku märgatavalt väiksema eelarvega. Kui see olukord jääb tulevikus pikalt kestma, peame hakkama mõtlema pigem odavamate, mitte kallimate lahenduste peale, mida jõukamate riikide katendarvutuste meetodikad hulgaliselt pakuvad.

Näiteks Saksamaa kasutab TTÜ võrreldud riikidest sama koormussageduse juures kõige paksemad ja kallimad katendeid (joonis 1), kuid siit ei saa kindlasti järeldada seda, et kõik teised käsitletud riigid teekatendeid aladimensioneerisid ning et nende meetodikad ei ole õiged. Saksamaal on tegemist kindlalt üledimensioneerimisega ning Eestiga võrreldes kõvasti. Joonisel 1 on näidatud musta joonega meie kogemuse põhjal ligikaudne piir, millest ülespoole jääv sinine osa (MPa) on erinevate meetodikate n-ö summaarne varu.

Meie kogemuse põhjal on kvaliteetsed ja hästi ehitatud katendid seni korralikult kestnud ning ei ole olnud võrkpragusid ja muid tugevuslikke purunemisi, mis viitaksid meetodilisele aladimensioneerimisele. Seega saame öelda, et summaarne varu on praeguses meetodikas kogu aeg olnud, kuid ilmselt mitte ülemäära suur.

Kuna liiklusesse on tulnud järjest rohkem suurema rehvirõhu ja üksikrehvidega raskeveokeid ning osa materjalide ja arvutusparameetrite vajas ajakohastamist, uuendasime sel aastal meetodikat ja arvutusprogrammi. KAP 2.0 on meie hinnangul summaarne tugevusvaru piisav arvestamiseks tuleviku liikluskoormuste ja veokitega ning on samas majanduslikult optimaalne.

Lõpetuseks veel, et näiteks Saksamaal kasutatud paksud asfaltkatendid tekitavad neile tänapäeval suurt probleemi. Nimelt 1970. aastatest kasutatud paksud tüüpkatendid on nüüdseks kuni 50 aastat vanaks saanud ning vajavad hulgaliselt väljavahetamist. Tekkivat suurt kogust freesipuru ei suudeta aga täiel määral taaskasutada ning seda peab nüüd kuhugi ladestama. Seega peavad tänapäeval hakkama ka jõukad riigid oma meetodikaid ja tüüplahendusi säästlikumaks optimeerima ning enam ei saa mõelda, et kui oled jõukas, siis võid lubada endale teistest paksemad konstruktsioone.



Joonis 1. Eesti maanteevõrgu näitel erinevate meetodikatega arvatud keskmine kandevõime (MPa, vasakpoolne telg) ning keskmine maksumus (EUR/m², paremal) võrreldavate liikluskoormustega. ms – mustsegu as – asfaltsegu L – dreniiv liiv

Asfaldiliit valis tänava parimad Tallinna Tehnikaülikooli ja Tallinna Tehnikakõrgkooli lõputööd. TeeLeht tutvustab rõõmuga nii töid kui nende autoreid.



FOTO: ERAARHIIV

TALLINNA TEHNICAÜLIKOOLI PARIM LÕPUTÖÖ 2017

Ain Pähkel

Konstruksioonikihtide ehitamisel kasutatavate materjalide kontrollproovide tulemuste analüüs Meoma-Alatskivi objekti näitel

Magistritöö valmis TTÜ ehituse ja arhitektuuri instituudi teedeehituse ja geodeesia uurimisrühmas, tööd juhendas dotsent Andrus Aavik.

Teema valik polnud juhuslik. Meoma-Alatskivi teelõigu rekonstrueeris Nordecon AS, Ain Pähkel töötab selles ettevõttes teedeehituse valdkonna direktorina.

Meoma-Alatskivi teelõigu remonditööde käigus ehitati ligi kümne kilomeetri pikkune teelõik nüüdisaja nõuetele vastavaks. Uuendati bussipeatused, tee pikiprofiili muutmisega parandati külj- ja otsenähtavust. Alatskivi alevikku rajati

ringristimik, samuti jalgratta- ja jalgteede koos tänavavalgustusega ning supluskohta parkla. Tööd tehti 2016. aasta aprillist oktoobrini.

Lõputöös analüüsis Ain Pähkel konstruksioonikihtides kasutatavate materjalide kontrollproovide saabumise kiirust võrreldes lepingus kehtestatud. Lisaks koondati kokku ja analüüsiti erinevate konstruksioonikihtide laboriproovide tulemusi.

KES ON KES?

AIN PÄHKEL,
teedehituse direktor

Ain Pähkel asus Nordeconi tööle 2002. aastal töödejuhatajana, seejärel sai temast projektijuht ning 2009. aastal teedehituse divisjoni juht. 2011. aastast alates on Ain Pähkel ettevõtte teedehitus- ja tootmisdivisjoni juht. Ta on lõpetanud Tallinna Tehnikakõrgkoolis tsiviilehituse eriala ja täiendanud teadmisi Tallinna Tehnikaülikoolis, kus omandas tehnikateaduse magistri (teedehitus) kraadi *cum laude*. Tal on diplomeeritud teedehituse inseneri VII tase.

Teisisõnu, lõputöö võttis vaatluse alla kaks teedehitajate jaoks väga olulist (ja rahakotile valusat) probleemi.

- Esiteks, konstruktsioonikihtides kasutatavate materjalide laboriproovide tulemused ei saabu lepingus fikseeritud tähtaegadega. See tähendab, et ehitaja on dilemma ees: kas seisata tööd, et oodata laborist proovide vastused, või riskida ja jätkata tööd.
- Teiseks, laboratoorsete kontrollproovide tulemused kõiguvad suures ulatuses, lisaks näitavad ühest asukohast võetud kontrollproovi tulemused erinevates laborites täiesti erinevaid tulemusi. Saadud katsetulemuste alusel määratakse töövõtjatele tasu vähendamine. Õhku jäävad küsimused, kas laboriproov näitas reaalselt tee kvaliteeti ja kas tasu vähendamine oli põhjendatud.

Töö tegemisel koondas autor kokku 100 laborikatse tulemused ning neid võrreldi ja analüüsiti lepingus sätestatud nõuete ja normidega. Analüüsi tulemusena selgus, et 90 juhul 100-st ei jõudnud laborikatsetuste tulemused ehitajani Maanteeameti ja tee-ehitusettevõtete lepingutes toodud tähtaegadega. Seetõttu tekkis ehitajale suurim rahaline risk, kui ta jätkas töid ilma laboriproovide tulemusteta, drenikihi, stabiliseeritud kihi ja AC base kihi ehitamisel.

Laboriproovide analüüsimise käigus

selgus, et katsetulemuste hulgas esines enim probleeme stabiliseeritud segu ja AC 20 base segu sideaine sisalduse ja terastikulise koostise kontrollproovidega ning vähemal määral ka drenliiva filtratsiooni mõõtmise kontrollproovidega.

Urimus näitas ka, et viimastel aastatel on kontrollproovide tulemuste põhjal teostatavad mahaarvamised Maanteeameti objektidel kasvanud 1,04 protsendilt 1,94 protsendini tööde maksumusest. Analüüsitava objektile oli mahaarvamiste summa täpselt Eesti keskmine ehk 1,94% lepingu maksumusest.

Järeldused

Lõputöös järeldas autor, et Maanteeamet võiks olla nõudlikum kontrollproove teostavate laborite suhtes ja nõuda laboritelt lepingutes fikseeritud tähtaegadest

kinnipidamist (vajadusel ühtlustada Maanteeameti ehitajatega ja laboritega sõlmitud lepingulised tähtajad). Muudatus võiks teha laboriproovide võtmise ja viimise süsteemis, et vähendada eksimuste võimalusi. Lisaks tuleks vastuvõtueeskirja täiendada boonussüsteemiga, kus kvaliteetse töö eest oleks võimalik teenida täiendavat tulu ja anda sellega töövõtjatele lisamotivatsiooni parema tulemuse nimel pingutamiseks.

Asfaldist katendikihtide ehitamise juhisesse oleks vaja juurde lisada kontrollproovide väljaraietena võtmise võimalus. Töövõtulepingusse tuleks sisse viia töö ühikhinna korrigeerimise võimalus juhiks, kui laboritulemused tulevad lepingus fikseeritud ajast kauem ja ehitajatel tekivad tööde seiskumise tõttu lisakulud. ☹

Autori kommentaar

Tagantjärele on võimatu hinnata, miks annavad erinevad laborid ühest ja samast asukohast võetud materjalide kontrollproovidele erinevad katsetulemused, ületades lubatud katsevea piire. Kas eksiti proovi võtmisel, viimisel või analüüsimisel – fakt on see, et proovide tulemused kõiguvad.

Proovide võtmise, laborisse saatmise ja laboris analüüsimise kord on seetõttu eriti oluline, et Maanteeamet hindab katsetulemuste alusel tööde kvaliteeti ja kui katsetulemus on üle lubatud piiri, siis vähendatakse töövõtja saadavat töötasu.

Lõputöö koostamisel on võetud aluseks kahe viimase aasta lepingulise tasu vähendamise statistika. 130 objekti puhul, mille Maanteeamet selle ajal jooksul vastu võttis, ei olnud mitte ainult objekti, kus ehitajale poleks nii-öelda ebakvaliteetse töö eest mahaarvamisi tehtud. See paneb küsimä, kas siis Eestis polegi võimalik nõnda ehitada, nagu tellija soovib, või on kusa sagil siiski vint üle keeratud.

Seda enam on proovide kiirus, kvaliteet ja täpsus olulised.

Mis puutub aga laboriproovide vastuste hilinemisse võrreldes lepingus fikseerituga (käsioleva töö koostamise käigus selgus, et 90 juhul 100-st), siis probleemi peamine põhjus on laboritele ja ehitajatele antud erinevad tähtajad kontrollproovide teostamise ja saabumise osas. See tähendab piltlikult öeldes seda, et kui laborisse tuuakse näi-

teks kümme filtratsiooniproovi, siis Maanteeametil on laboriga kokku lepitud päevaseks filtratsiooniproovide teostamise arvaks viis proovi päevas. Ülejäänud proovide analüüs lükkub edasi järgmistesse päevadesse. Aga kui järgmisel päeval tulevad juba uued proovid peale, siis nii need katsetulemuste tähtajad edasi lükkuvad. Hetkel pole töövõtja ega labor justkui midagi valesti teinud, aga töövõtjate rahalised riskid proovitulemuste hilinemise näol on väga suured.

Ühesõnaga, laborid täidavad Maanteeameti nõudeid, aga neid nõudeid, mis Maanteeamet on ehitajate lepingusse lisanud, laborid järgima ei pea. See vastuolu oleks vaja likvideerida ning tähtajad ühtlustada.

Positiivne on see, et viimastel kuudel on Maanteeameti esindajad andnud kinnituse, et on valmis arutama boonussüsteemi üle, ja ootavad töövõtjatelt ettepanekuid süsteemi väljatöötamiseks. Kui praegu on töövõtjate fookus läinud sellele, kuidas vähem mahaarvamisi (trahvi) saada, siis boonussüsteem võiks olukorda muuta ning anda töövõtjatele lisamotivatsiooni kvaliteetse töö nimel pingutada ja nii saaksid töövõtjad head tulemuste eest ka täiendavat tasu. Tooksin siinkohal veel eraldi välja, et ka boonussüsteemi rakendamisel on suurim roll kontrollproovide tulemustel – seega on oluline edasi arendada ka kontrollimise täpsust ja õigsust.



FOTO: ERAARHIIV

TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOOI PARIM LÕPUTÖÖ 2017

Marko Gunnar Liiv

Asfaltkatte paksuse mõõtmine mittepuurival meetodil

Lõputöö valmis Tallinna Tehnikakõrgkooli Ehitusinstituudis. Töö juhendaja oli lektor **Mati Toome**.

Lõputöö käigus tehtud uuring valmis Maanteeameti tellimisel. Uuriti, kuidas leida asfaldikihtide paksuse mõõtmisel puuraukudele alternatiivi. Tundub ebamõistlik, kui äsja valminud teekatet hakatakse kontrollitööde tõttu kohe lõhkuma. Teekatte terviklikku struktuuri lõhutakse puuraukude pikkade mõõtesammude (500 m) tõttu küll üpris vähe, kuid kahju teeb see mingil

määril ikkagi. Tekkinud auke on üsna keerukas kinni mätsida. Täidetud materjal sõidetakse puuraugust välja ning teele jääb ümmargune auk, mis on soodne defekti välja arenemiseks. Seda kohta on vaja pidevalt uuesti täita või paigata. Lisaks on puuraukude tegemine aeganõudev, takistades liiklusvoogu.

Selgus, et kõige paremini sobisid pulss-induktsioonitehnoloogial põhinevad seadmed. Sellel tehnoloogial põhinev seade, mis võeti uuringu käigus ka praktilisse kasutusse, oli MIT-SCAN-T3. Seade töötab reflektorite abil, mis tuleb paigaldada maha laotatava asfaldikihi alla. Seega saab mõõtekohta vabalt valida, kuid need kohad peab enne asfaldi laotamist fikseerima, kuna mõõta saab vaid asfaldikihi

alla paigaldatud reflektorite kohalt.

Enne paigaldamist peab tutvuma nõuetega, millise vahemaa järel tuleb reflektoreid paigutada ning kui kaugel tohivad need asetseda muudest objektidest.

Seadme mõõtetäpsuse ning töökindluse testimiseks oli ette antud kolm objekti. Neil objektidel paigaldati kaks kihti asfaldi (*base-* ja *surf-*kiht) ning mõlema kihi alla paigaldati mõõtmiseks vajaminevad reflektorid. Objektidel olid abiks ka geodeedid, kes fikseerisid reflektorite asukoha enne, kui need mattusid asfaldi alla.

Kui mõlemad asfaldikihid olid paigaldatud, mõõdeti MIT-SCAN seadmega paigaldatud reflektorite sügavused. Seejärel tehti samadesse kohtadesse puur-

augud, et seadmega mõõdetud tulemusi saaks võrrelda puurkehade paksusega. Puurkehad läksid Tehnokeskuse laborisse, kus need mõõdeti üle ning analüüsiti. Mõõtetulemusi vaadates ning neid analüüsides võib väita, et MIT-SCAN-T3 seadmel on potentsiaali asfaldikihtide mõõtmiseks mittepuurival moel.

Tõsi, analüüsi käigus tuli base-kihi puhul välja mõningaid suuri erinevusi võrreldes puurkehade paksusega. See oli tingitud asjaolust, et MIT-SCAN seadet oli uuringu jooksul võimalik kasutada lühikest aega ning base-kihti ei saanud eraldi mõõta. Seetõttu tuli mõõta kaht asfaldikihti korraga ning siis arvutada välja nende paksused. Kuna selle kahe meetri jooksul (erinevate asfaldikihtide reflektorite vahekaugus) võib asfaldikihi paksus juba paar millimeetrit erineda, tekkis ka erinevus arvutustes. *Surf*-kihti mõõtes oli olukord palju parem, mõõtmistulemuste erinevused võrreldes puurkehadega jäid enamasti 1–2 mm sisse. Sellise hälbega tulemuste täpsus on juba võrreldav laboratoorselt mõõdetud tulemustega.

Tööde käigus tekkis veel üks probleem. Nimelt hakkasid reflektorid enne kinnimattumist asfaldimassi tõttu nihkuma laotamise suunas. Geodeetide fikseeritud koordinaadid muutusid kaheldavateks ning nende fikseeritud punktides ei tabatud puurimiste käigus paigaldatud reflektoreid. Kuid andmeid saadi sellegipoolest piisavalt ning võrdlus tehtud. 📍

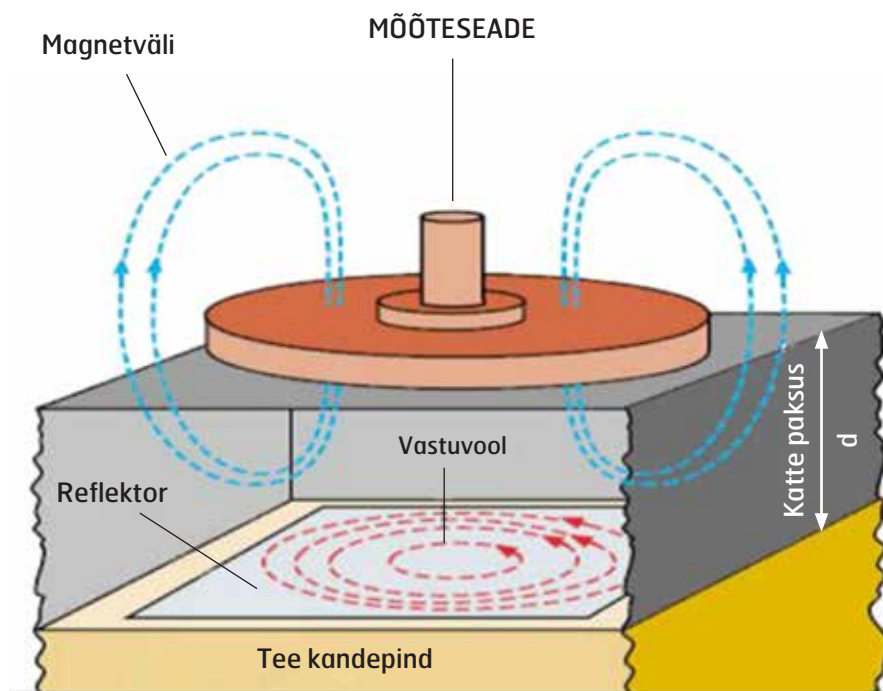


TARMO TREI,
Lemminkäinen
Eesti ASI
juhataja

Žüriiliikme arvamus

Eelistasin neid kaht tööd, kuna mõlema puhul võib esile tuua kaht mõtet:

- töö on praktiline sisu ning selle juures aluseks võetud nn reaalne elu;
- töö on tulevikku arvestavalt väärtus, mis võimaldab teha järeldusi ning neid arvestada ja rakendada.



Joonis 1. Illustratsioon sellest, kuidas toimub katte paksuse mittepuurustav mõõtmine elektromagnetvälja mõõtmise kaudu. Allikas: Marko Gunnar Liivi lõputöö.

Autori kommentaar

Maanteeamet tellis asfaldikihi mõõtmise võimaluste kohta uuringu Tehnokeskusele. Tehnokeskus usaldas selle uuringu tegemise minule. Põhjus, miks otsustasin Maanteeametile tehtud töö vormistada lõputööks, oli selles, et vähe on neid inimesi, kes käivad Maanteeameti kodulehel uusi juhendeid vaatamas. Et teema oli huvitav ning innovatiivne, tahtsin ma seda tutvustada nii oma kursusekaaslastele kui õppejõududele. See oligi parim võimalus seda seadet ning tehnoloogiat suuremale ringile „reklaamida“.

Teoreetiliste materjalide alusel töötasime Tehnokeskuses läbi viie eri tüüpi seadme käsitlused. Nende hulgas olid seadmed, mis kasutavad mõõtmiseks pulss-induktsioonitehnoloogiat, aga ka seadmed, mis mõõdavad pinnalainetuse spektraalanalüüsi meetodil, samuti mõõdavad lööklainete kiirust. Ühtlasi katsetasime maaradarit. Enamiku mõõteseadmete probleemiks on ebätäpsus, mõnel juhul koguni kuni 5%, mis teeb umbes 25–30-sentimeetrise asfaldikihi puhul mõõteveaks rohkem kui 1 cm. Maaradari puhul tegi näiteks muret ka see, et seade ei eristanud *base*- ja *surf*-asfaldikihti, need sulandusid kokku üheks konstruktsiooniks.

Seetõttu valisimegi välja pulss-induktsioonitehnoloogial põhineva MIT-SCAN seadme. Selle puuduseks on näiteks see, et seade on väga tundlik metallile (põrkepiire peab olema 1,2 m kaugusel, auto 2,5 m kaugusel). Aga selle meetodi kasuks räägivad mõõtmise kiirus ja mõõtetäpsus.

Igal juhul olen arvamusel, et käsitletud meetodit võiks Eestis kasutada asfaldikihtide paksuse määramisel aukude puurimise asemel. Ainult seadet tuleks kasutada nõnda, et kõigepealt mõõta ära *base*-kihi paksus, seejärel paigaldada uued reflektorid ning siis mõõta juba laotatud *surf*-kiht. Sellisel juhul vastab mõõtetulemuste täpsus kehtestatud nõuetele.

Mul on hea meel öelda, et Maanteeamet jätkab selle meetodi uurimist. Praegu töötangi Tehnokeskuses ning paigaldan maanteel nr 61 Põlva–Reola 20 km pikkusel lõigul reflektoreid, et teha pulss-induktsioonitehnoloogial põhinevale MIT-SCAN seadmele täiendav järeluuring.

Paigaldame reflektoreid iga 50 meetri järel, mis tähendab, et kokku tuleb sinna 3000–4000 reflektorit. Nii suure reflektorite arvuga saab seadme võimekust hoopis teisel tasemel hinnata.

Saja-aastane Soome Teedeühing kuulub harulduste sekka



ASSO LADVA,
Õhtulehe ajakirjanik

*Juulikuus tähistas saja tegevusaasta täitumist Soome Teedeühing (Suomen Tieyhdistys), mis on pea pool aastat vanem kui Soome Vabariik. Ühingu esimees **Niina Raitanen** tunneb uhkust selle üle, et tema juhitava organisatsiooni asutamisürikule andsid omal ajal allkirjad samad mehed, kes mõni kuu hiljem kuulutasid Soome iseseisvaks riigiks.*

Kolme tuhande liikmega Soome Teedeühing on teedele ja liiklusele pühendunud organisatsioon, mis ühendab kõiki organisatsioone ja üksikisikuid, kel vähegi kokkupuuteid teedemajandusega – midagi võrdväärset pole vastu panna ei Eestil ega tervel Euroopal. Raitanen teada on vaid Hispaanias veel midagi sarnast, mujal on laia liikmeskonnaga teedemajandust ja liiklust edendavad ühingu kadunud.

„Millalgi kolmekümnendatel aastatel leiti Soomeski, et Teedeühingut pole enam tarvis, kõik on juba valmis tehtud,“ teeb Raitanen põgusa visiidi ajalukku. „Aga sellel ajal hakkas ühing välja andma ajakirja, peeti esimesed *Talvitiepäivät* (Talvetee päevad) ja ühing toimetas muudkui edasi.“

Liikmeid servast servani

Liikmetest tuhatkond on eraisikud, ülejäänud on erinevad ühingu, asutused, organisatsioonid või firmad. Nimekiri nendest, kes võivad ühingusse kuuluda, on pikk: linnad ja vallad, ehitajad ja projektoreerijad, teehooldusmasinate müüjad ja hooldajad, liiklusmärkide ja liikluskorraldusvahendite firmad, automüüjad, õlifirmad, kindlustusseltsid, transpordiettevõtted, erateede omanikud, teedemajandust õppivad tudengid, teedemajanduses töötavad inimesed jne.

„Sellise kirju liikmeskonnaga koos töötada ei ole raske, sest kõikide liikmete eesmärk on korras ja turvalised maanteed,“ sõnab Raitanen. „Jah, igal liikmel on oma spetsiifilised huvid, kuid üldiste huvide esindamise kaudu esindame me kõiki oma liikmeid.“

„Teedeühing ei ole otsustaja, meie öeldu ei ole nii-öelda jumala sõna. Me loome foorumeid, kus kohtuvad teedega seotud inimesed,“ räägib Raitanen, kelle sõnul on Teedeühing pigem ühe eriala inimesi ühendav organisatsioon. „Nendel foorumidel saavad inimesed mõtteid vahetada ning nende kaudu saavad meie sõnumid jõu.“

Teedemajanduse esindaja

Praegu on ühingu käimas tõsine töö noortega. Põhjus on väga lihtne – vananeb nii ühingu enda liikmeskond kui ka keskmine teedemajanduse töötaja.

„Teedega seonduv kahjuks ei huvita noori,“ tõdeb Raitanen. „Teeme riigiga ja koolidega koostööd, et parandada meie mainet noorte seas. Me oleme mitmeid teedemajandust õppivaid üliõpilasi võtnud ühingu liikmeks. Praegu töötab meie juu-



TERE LEPP

NIINA RAITANEN

Lõpetas Soome Tehnikaülikooli (*Suomen Teknillinen Korkeakoulu*), praeguse Aalto Ülikooli, tehnikateaduste doktor, teedeinsener. Töötanud Soome liiklus- ja side-ministeeriumis, teedehitusfirmas Destia ning olnud Aalto ülikooli teedemajanduse lektor. Teedeühingut juhib 1. septembrist 2015.

res üks üliõpilane, kelle ülesandeks on leida üles need sõnumid, mida Teedeühing võiks noortele edastada.“

Raitanen on optimistlik, sest noorte jaoks on varus mitu trumpi. „Me saame rõhuda keskkonnakaitsele, see on noortele väga oluline teema. Me vaatame tulevikku ja tulevikutehnoloogiad on alati noori võlunud. Tee-ehitaja töö võib ju olla must, aga tegelikult käib töö selle nimel, et teedel ja teede ümber oleks ohutu ja puhas.“

Teedeühing on eelkõige erialane ühendus. Välja antav ajakiri Tie & Liikenne (Tee ja Liiklus) on eeskätt professionaalne ajakiri, küll korralikult toimetatud, aga kindlasti mitte laiiale lugejaskonnale.

„Riigiga on meil on hea läbisaamine,“ räägib Raitanen. „Me käime ministeeriumis tutvustamas oma seisukohti ja anname neile nõu, meie esindaja on eelarve koostamise juures. Näiteks praegu on käimas uue erateeseaduse koostamine ning Teedeühingu esindaja on üks eelnõu koostajatest. Koostöö riigiga sujub, koos liiklusametiga korraldame teedemajanduse spetsialistidele täienduskoolitusi infotehnoloogia vallas. Just infotehnoloogia kasutamine ja digiteerimine on need kohad, kus teedega seonduv peab väga kiiresti arenema.“

Üldiste huvide esindajana on Teedeühing Euroopa Teeliidu (*European Road Federation*, ERF) liige ja Põhjamaade Tee- ja

Liiklusfoorumi (*Nordiskt Vägforum*, NVF) asutajaliige aastast 1935. Eesti, muide, ei kuulu kummagi organisatsiooni liikmete sekka.

Erated

See on teema, millega Soome Teedeühing tegeleb ja mis on Eestile küllaltki võõras. „Ilmselt on Eestis piisavalt riigiteid,“ muigab Raitanen, rääkides, et Soomes on erateid märgatavalt rohkem kui riigile kuuluvaid. Erateid on kokku 360 000 kilomeetrit, need on küll peamiselt metsahooldusteed, aga pea miljon soomlast kasutab erateid liikumiseks iga päev.

„Erated on väga erinevad,“ selgitab Raitanen. „Soomlased on mökkirahvas ja väga paljud suvemajadeni viivad teed on erated. Metsade vahel on palju erateid. Kõiki neid erateid hooldavad teedeühistud (*tiekunnat*), mille moodustavad just seda teed kasutavad inimesed või organisatsioonid.“

Teedeühing õpetab välja erateede hooldajaid, Raitaneni sõnul on ühing teedeühistute tarbeks koolitanud 250 spetsialisti – *tieisännöitsijä*, see tähendab eesti mõistes teemeistrit.

„Soomes ei ole tasulisi teid,“ selgitab Raitanen. „Sageli toetab erateede igapäevast hooldust kohalik omavalitsus, suuremate korrastustööde tarvis on teedeühistul

Soome teede süsteem

Soomes on 79 363 km maanteed. Neist tugimaanteed on 8605 km ja peateid 4730 km, neist kiirteid 881 km. Piirkondlikke teid on 13 600 km ja abiteid 51 053 km. Sildu on maanteedel 15 140. Osaks maanteedest on ka mitmed autosid üle väinade ja järvede toimetavad parvlaevad. Kergliiklusteede kogupikkus ulatub üle 14 000 km ja tänavaid on 26 000 km.

Erateid, mille hulka kuuluvad metsateed, on 360 000 km. 90 000 km erateid on avalikus kasutuses ehk teisisõnu kasutab erateid liiklemiseks umbes miljon soomlast.

Soomes on registreeritud 3,9 miljonit autot, neist 3,3 miljonit on sõiduaudod. Mootorrattaid ja mopeede on 600 000. Juhilubadega soomlasi on 3,6 miljonit. Jalgrattaid on umbes 3,5 miljonit.

Allikas: Soome Teedeühing. Andmed on seisuga 1. jaanuar 2016.



Hetk 1933. aasta Talveteepäevalt Helsingis. Pildil demonstreerib oma võimeid Ansio lumesaha-auto. Foto on pildistatud ajakirja Tielehti 1933. aasta esimesest numbrist.



Soome Teedeühingu 40 aasta juubelile 1957. aastal saabus ka president Urho Kekkonen, keda tervitas minister Aarre Simosta, nende vahel seisab Teedeühingu juht Ahlbäck. Esimeses reas vasakul seisab arhitekt Alvar Aalto, kes pidas ka peakõne.

võimalik küsida toetust riigilt. Peamise asjatundajana on Teedeühing koht, kust teedeühistud saavad konsultatsioone kõikides küsimustes. Kui nõuannet on kiiresti vaja, siis seda saab küsida infotelefonilt, kus vastavad meie koolitatud teemeistrid.“

Erateedega on seotud Teedeühingu suurim regulaarne üritus, milleks on üle aasta aset leidvad Eratee päevad (*Yksityistiepäivät*). See on omamoodi *road-show*, mis külastab 15 paika Soome erinevates piirkondades, tänavu külastas üritust 2300 inimest.

Soome Teedeühing ja Eesti

Eestiga päris otsest kontakti Soome Teedeühingul ei ole. Esmalt juba seepärast, et Soome lahe lõunakaldal pole nende jaoks võrdset partnerit – nagu enne juttu oli, siis on Soome Teedeühing haruldane nähtus juba terves Euroopas. Raitaneni sõnul on nad kahe riigi vahel omamoodi vahendajad.

„Kui mõni firma või organisatsioon soovib luua kontakte naaberriigiga, siis meie anname hea meelega nõu ja pakume võimalikke kandidaate,“ selgitab Raitanen vahendaja rolli. Ja ehkki eestlased vaatavad siiaaani Soomele alt üles, siis tegelikult on Eestist üht-teist isegi õppida.

„Tallinnas on bussid inimesi täis, teie tasuta ühistranspordi idee on väga huvitav,“ tõdeb Raitanen ja pärib, ega Tallinnas ometi tasuta ühistranspordi projekti ära ei lõpetata, tulemas ju kohalikud valimised.

„Teine, millest Soome peaks õppust võtma, on materjaliuuringud,“ räägib Raitanen. „Kõigis kolmes Balti riigis uuritakse väga aktiivselt erinevaid teehitusmaterjale ja otsitakse võimalusi valdkonna digiteerimiseks. Soomes osatakse küll väga hästi teid ehitada, kuid alusuuringuid tehakse ainult ühes ülikoolis. Tulevikku vaadates ei ole see sugugi hea.“

Praegused mured

Kõige päevakajalisem teema Soome maanteedega seoses on teede remondiks ja ehituseks võetud riigilaen, mis lähema paari aasta jooksul peaks riigieelarvesse ekstra lisatud summade abil tasutud saama. Küll tuleb aga Teedeühingu arvates juba praegu arutada, kuidas tuleks edaspidi rahastada maanteedehitust ja remonti.

„Tehnoloogia uueneb ja tulevad uued asjad nagu isesõitvad autod ja kõik muu selline,“ leiab Raitanen, et kogu teedeehituse rahastamise juures tuleb ka seda arvestada. „Me peame mõistma, mida uued tehnoloogiad nõuavad infrastruktuurilt. Kuidas isesõitev auto näeb teed? Kas ta orienteerub teeservale tõmmatud valge joone järgi? Aga kui sajab lund ja kogu tee on ühtlaselt valge? Kuidas panna paremini koos töötama erinevad transpordiliigid? Selles plaanis on teedeehituses ees väga põnevad ajad.“

Eksootiline ja nostalgiline Aserbaidžaan



JAAN PÄRNA,
Maanteeameti järelevalveosakonna
juhtivspetsialist

*Tänavu varasuvel külastas Eesti teede-
inseneride grupp Aserbaidžaaani Maanteeameti
kutsel seda eksootilist ja nostalgilist riiki. Õppe-
reisi korraldas Teede Tehnokeskus ja selle ees-
märk oli jagada Aserbaidžaaani Maanteeameti
kolleegidega vastastikku erialaseid kogemusi
ning tutvuda sealse teedehituse eripäraga,
samuti riigimaanteede ja linnatänavate korras-
hoiuga.*



Aserbaidžaani Maanteeameti peadirektori vastuvõtt oma kabinetis.

Nägime fantastilist maad, sõbralikke inimesi ja seda, mida on võimalik teedehituses teha, kui sul on naftaraha.

Edasi-tagasi kirjavahetus ning meie sinnaõidu kooskõlastamine kestis ligi neli kuud, mis sealset bürokraatiat arvestades pidi olema veel väga kiire asjade käik. Õppereisil osales 18 teevaldkonna spetsialisti, sealhulgas viis ametnikku Maanteeametist. Reisi korraldas AS Teede Tehnokeskus koos kohalike olusid hästi tundva teeingeneri Urmas Konsapiga ettevõttest Skepast & Puhkim. Urmas Konsap töötas Aserbaidžaanis aastatel 2009 ja 2012–2014 projekteerimise projektjuhina ja eksperdina.

Meie grupp võeti väga suurejooneliselt vastu Aserbaidžaani Maanteeameti („Azeravtoyol“) saalis, kuhu olid kogunenud kohaliku maanteeameti töötajad. Aserbaidžaani Maanteeameti Maailmapanga objektide projektijuht Shamshad Hasanov tutvustas oma ameti tegevust, muuhulgas näidati poole tunnist aserbaidžaanikeelset videot kõikvõimalikest valminud teedest ja objektide vastuvõtmistest.

Meie poolt tutvustas Eesti Maanteeameti tegevust Urmas Konsap. Aserid tundsid elavat huvi teehoiu korralduse ja erastamise kohta Eestis, samuti huvitasid neid teeilmajaamade ja ka raskeveokite kaalumise teemad.

Ülejäänud päeval korraldati meile ringsõit riigi põhimaanteedel M1 (Gruusia

suunal) ja M4 (Iraani suunal). Kohtusime ka Bakuu linnatänavate hooldajatega. Kohtusime töövõtjatega nende tootmisbaasides, tutvusime sealsete töökorraldusega objektidel ja tegevusega laboris. Vastastikku esitati palju küsimusi. Paljud meie grupi liikmed olid hädas sellega, et vestlused ja arutelud toimusid vene keeles, mida noorema põlve teedeinsenerid kahjuks ei oska.

Viimasel päeval võttis meid vastu Aserbaidžaani Maanteeameti peadirektor, pärast vastuvõttu toimus ringsõit Bakuu linnas hiljuti valminud teedehituse objektidel.

Mis meie teedeinseneridele silma jäi?

Urmas Konsapi sõnul on võrreldes mõne aasta taguse ajaga areng ilmne, kasutusele on tulnud uued tehnoloogiad, näiteks kiirteedel vahepõrkepiirde betoonist prussi betoneerimine kohapeal. Mille üle tasuks aserite eeskujul ka Eesti suurte objektidel (näiteks Võõbus) mõelda, on kohapealne kvaliteedikontrolli labor, mis väljastaks laborikatsete tulemused väga operatiivselt.

Aserbaidžaani eripäraks on suured sillad ja sildade ehitamisel panevad nad rõhku ka väljanägemisele. Piirete puhul on lisatud ilustavad lahendused. Rääkimata jalakäijate tunnelitest – kui meil on need lihtsalt betoonrajatised, siis

Aserbaidžaani Vabariik

- Pindala: 86 600 km² (Eesti – 45 200 km²)
- Rahvaarv: 9,6 miljonit (Eestil 1,25 miljonit)
- Rahvastiku tihedus: 110,8 inimest/km² (Eestil 29 inimest/km²)
- Sisemajanduse koguprodukt elaniku kohta¹: 17 700 dollarit, maailmas 93. koht (Eestil 29 500 dollarit, maailmas 64. koht)

¹ CIA Factbooki andmeil

seal on need arhitektuurselt terviklikult lahendatud, ka seinad ja põrandad kaetakse korralikult plaatidega.

Eesti aga võib uhkust tunda oma hooldussüsteemi üle. Aserite ehitatavad teed on väga uhked, aga hooldussüsteem toimib Eestis paremini. Tõsi, aserid on Maailmapanga soovitusel oma süsteemi reformimise ette võtnud. Kui varem oli hooldussüsteem üles ehitatud regioonide kaupa, nüüd antakse konkreetse tee hooldus kindla ettevõtte kätte.

Erinevalt Eestist aga ei ole Aserbaidžaani Maanteeameti erinevad funktsioonid eraldatud. Kõik inimesed on Maanteeameti palgal, nii et kehtib süsteem „Ise tellin, ise kontrollin, ise



Hetk 2+2 tee ehitusel Bakuu lähistel. Teedeehitus on arengupankade toel jõudsalt edenenud.

Fotod: JAAN PÄRNA



Eesti teedespetsialistide grupp vaatamas, kuidas keskipiiret valatakse.

maksan“, välja arvatud teedeehituses, kus suurte objektide ehituseks kuulutatakse välja hanked.

Müstiline ja kaunis Aserbaidžaan

Kohe Aserbaidžaanis jõudes oli meil võimalus ka selle suursuguse ja võimsa linna ilu nautida. Ehkki Istanbulis ümberistumisega lend kestis varahommikust hilisõhtuni, veetsime me vaatamata reisiväsimusele esimese õhtu linna ilu nautides. Millised lummavad Bakuu öised vaated! Olime neid läbi teleriekraani näinud, kui Bakuus toimus Eurovisioon. Kuid seda oma silmaga näha – see on midagi müstilist!

Meid sõidutanud bussijuht oli väga

lõbus ja sõbralik inimene, kelle käest saime palju infot kohaliku ajaloo, tavade, söökide, inimeste elu ja olude kohta. Samuti oli ta giidi eest, tutvustades objekte ja vaatamisväärsusi. Saime teada, kuidas elab tavaline aser. Huvitav on see, et Aserbaidžaanis on näiteks maailma moodsaim mobiili-ID, millega allkirjastatakse enamik töölepinguid, samuti tehakse ka suur osa makseid. Tegemist on esimese välisriigiga, kus eestlaste X-tee on kasutusele võetud.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et õppereis täitis oma ülesande. Nägime fantastilist maad, sõbralikke inimesi ja seda, mida on võimalik teedeehituses teha, kui sul on naftaraha. 📍

Lühidalt

- Aserbaidžaanis Maanteeameti aastaeelarve on 500 miljonit dollarit (u 420 miljonit eurot).
- Hooldele (üle 17 000 km teid, sh Bakuu linnatänavad) kulub 110 miljonit dollarit (u 90 miljonit eurot) aastas.
- Maanteeameti süsteemis töötab 14 500 inimest.
- Ligi 70 hooldepiirkonda ja keskust.
- Kõik väiksemad objektid projekteerib ja ehitab Maanteeamet ise.
- Teehoolet teeb Maanteeamet ise.
- Maanteeameti töötajatele on ettenähtud tasuta lõunasöök.
- Suuremahulistel objektidel kasutatakse välis-eksperite ja konsultante.



XXIV Teemeistripäevad Olustveres – kaks päeva täis tihedaid arutelusid

Teemeistripäevad, mida Teede Tehnokeskus korraldab tänava juba 24. korda, on päris kindlasti tõusnud hooldevaldkonnas üheks aasta tähtsündmuseks. See on koht, kus Maanteeameti ametnikud ja teid hooldavad ettevõtjad saavad kokku, et rääkida selgemaks Maanteeameti ootused ja nõuded teehooldajale, saada teada, mis ametil plaanis, ning vaielda selgemaks teemad, mis pingeid tekitab.

Teede korrashoiuseminari avanud Maanteeameti peadirektor Priit Sauk rõhutas Maanteeameti missiooni – toimiva ja ohutu liikluskeskkonna loomist, mille täitmisel on ettevõtjad Maanteeameti lähimad abilised. Ta ütles, et ootab avatud diskussiooni ja

suhtlemist, ja seda neil päevil Olustveres jagus.

Tarmo Mõttus, Maanteeameti esimene mees hoolde alal, viskas õhku mõtte tuua alates 2018. aasta sügisest talihoolduses 1. ja 2. taseme piir praeguselt 1000 autolt ööpäevas alla 250 auto peale, 2. ja 3. taseme piir aga praeguselt 3000 autolt ööpäevas 1000 autole. Lääne regiooni juht Hannes Vaidla tõstatas küsimuse, kas Maanteeametile odavamalt kätte tulnud lepingud ikka tagavad kvaliteedi, Aino Aaspõllu rääkis teemal kasvavate puude ja põõsaste hooldusest...

Need kaks augustipäeva Olustveres olid tõesti tegusad!



Tarmo Mõttus, peadirektori asetäitja hoolde alal: „Kuhu me siis lepingutega liigume? Kas lisada teemaa niitmine, müra- ja tõkkeseinad, hoolde üldkulud tavahooldelepingu kululoendisse eraldi ridadena?“



Eva Äkke, XXIV Teemeistripäevade projektijuht.



Hannes Vaidla, lääne regiooni hooldevaldkonna juht: „lepingud tulid sel korral natuke odavamalt kätte. Natuke on hinges ärev tunne, et ei juhtuks, et töövõtjad tõmbavad oma tegevust vaikselt koomale.”



Priit Sauk, Maanteeameti peadirektor: „Täna ei ole me Maanteeametis need, kes olime eelmisel aastal. Järgmisel aastal teeme jälle sammu edasi. Maanteeamet on organisatsioon, mis kunagi valmis ei saa.”



Maanteeameti põhja regiooni hooldeosakonna peaspetsialist Meeri Vaiksaar (vasakul), hooldeosakonna peaspetsialist Külliki Laines ning Lääne regiooni hooldeosakonna peaspetsialist Marika Koppel.



Kohvipaus otse roosiaias: AS-i Eesti Teed arvestaja Külli Janson (vasakul) ning Taristoni tehnilised sekretärid Luule Orusalu ja Sirje Selistemägi.



Lõbusamaid hetki jagus ka: esiplaanil Marten Miil (vasakul) AS TREV-2 Grupi Jõgeva hooldeüksusest ja Kristo Pärtna sama firma Ida-Viru hooldeüksusest.



OÜ Üle kokkuhoidev meeskond: Leho Rebane, Hendrik Jürgenson, Taivo Teigar ja Tõnis Pelapson.



Tundub, et töösajad sõitsid sisse. Keskendunud kolleegid Arvo Must ja Enn Jänes AS-ist Eesti Teed.



Teehöövli V-10 katsetamine.

Fotod: MAANTEEMUUSEUM

Esimene iseliikuv teehöövli, mis Nõukogude Liidus ehitati, valmis ... Paide linnas! Paljuski tänu ühe mehe, Paide Teedemasinate Tehase peainsener Arnold Volbergi andekusele ja töökusele muutus Paide üheks kolmest keskusest, mis Nõukogude Liitu teehöövliitega varustasid.



ANDRES SEENE,
Maanteemuuseumi
teadur

Eesti üks läbi aegade silmapaistvamaid masinaehitusinseneri Arnold Volberg (1900–1967) sündis eelmise sajandi hakul Harjumaal Kolga vallas Muuksi külas talupidaja pojana. Pere kaheksast lapsest sirgus lisaks Arnoldile veel kaks Eesti tähtsava tehnikaintelligentsi tippkuju – tuntud arhitektid Erika Nõva ja August Volberg.

Arnoldil oli juba varases lapsepõlves huvi käeliste tegevuste vastu. Tehnilised huvid viisid ta õpinguteel Tallinna riigigümnaasiumi (eeltehnikum). Tema haridustee jätkus Tallinna Tehnikumi mehaanikaosakonnas masinaehituse erialal. Olgu öeldud, et see kool, mille ta 1932. aastal insener-mehaaniku diplomiga õpetas, oli

Tallinna Tehnikaülikooli eelkäija.

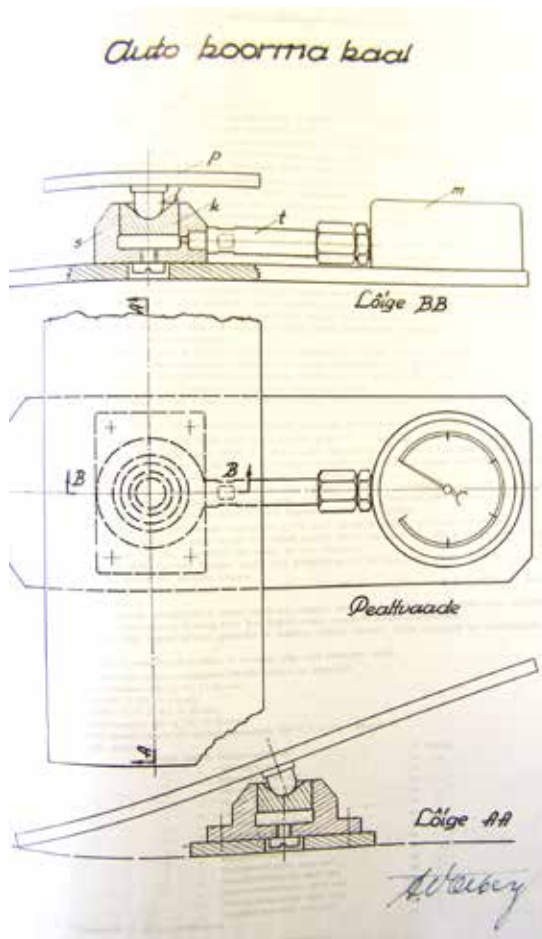
Õpinguaja venitasid pikaks praktika- ja riigiraudteel, aga ka vahepealne töö nõuniku, instruktori ning lektorina Masinatarvitajate Ühingu Liidus. Samal ajal ilmusid tulevase masinaehituse sulest ajakirjades ülevaateartiklid uuema põllumajandustehnika arengust.

Esimesed saavutused insenerina ja leiutajana

1933. aastast alustas Arnold Volberg tööd Maanteede Valitsuses masinate inspektori ametikohal. Just seal sai alguse noore inseneri kokkupuude teedemasinatega. 1937. aastal jõudis ta oma esimese leiutisena patenteerida Eestis kompaktsed



Arnold Volberg oma leiutatud auto koormakaaluga.



Volbergi auto koormakaalu üldjoonis.



Auto koormakaalu katsetamine.

ja lihtsa konstruktsiooniga auto koormakaalu (sõiduki hüdrauliline koormakaal). Seadme kaaluplaadist ülesõitva sõiduki ratta vertikaalsurve kanti liigendi kaudu üle kolvi telgjoonele, mis avaldas survet kolvi all asetsevale vedelikule, mille vastav näit kuvati seadme küljes olnud manomeetritele. See leiutis pälvis tähelepanu ka välismaal, kuid alanud sõda ja okupatsioonid ei võimaldanud noorel inseneril oma leiutist täielikult realiseerida. Õde Erika väitel jäi leiutis unarusse ka sõjajärgseil aastail, sest maksimalistist venna hinnangul ei leidunud tollal kaalu ehituseks piisavalt kvaliteetseid materjale.

Saksa okupatsiooni ajal jätkus Arnold Volbergi töö Eesti teedesüsteemis masinate alal. Teateid ja infot sellest ajast on napilt ja küllap polnud ka väga põhjust tollast teenistust hiljem üleliia esile tuua.

Konstruktor-ratsionaliseerijana Eesti NSVs

Arnold Volbergi paremad töömehe-aastad jäid 1950. aastate stalinlikku Nõukogude Eestisse, kus realiseerusid ka tema saavutused peamiselt teedehitus- ja -hooldusmasinate konstrueerimisel.

Teedevalitsused olid 1950. aastatel tehnikaga enamasti väga halvasti varustatud. Tehnikapargi moodustasid peamiselt mõned veoautod. Kuigi samal ajal alustati bituumeni ja killustiku baasil mustkatete ehitust, tuli suurem osa teetöödest, eriti mullatööd, teha käsitsi. Labidamees ja hobune jäid sõjajärgsetel aastatel endiselt peamiseks töötajateks.

Pärast Eesti taasokupatsioonist 1944. aastal otsustati Paidesse endise tikuvabriku territooriumile ehitada Eesti NSV Siseasjade Rahvakomissariaadi Maanteede Valitsuse Mehaaniline Keskremondi Töökoda. Ehitustööd jõudsid lõpule 1946. aasta alguses ning esialgu hakati töökojas remontima mootoreid ning sõjaeelsest ajast säilinud teedemasinaid. 1950. aastatel nimetati keskremonditöökoda ümber Paide Teedemasinate Tehaseks. Vaneminsener Volbergi töö masinainseneri ja konstruktorina leidis oma väljenduse just siin valminud masinates.

Esimene autogreider Nõukogude Liidus

1946. aastal hakkas Arnold Volberg konstrueerima veoauto GAZ-AA agregaa-

tide põhjal teehöövli, mis sai konstruktori perekonnanime esitähed järgi mudelitähiseks V-1. Esimene höövel valmis 1947. aastal ning sellega käidi 1948. aastal Tallinnas 1. mai demonstratsioonil. Moskvas Maanteede Peavalitsuses moodustatud komisjon viis kohapeal läbi katsed ja andis masinale rahuldava hinnangu. Hiljem saadi ka luba höövelmasina seeriatootmiseks. Ehkki V-1 oli oma konstruktsioonilt ka tollases mõistes üsna algeeline, oli siiski tegu esimese Nõukogude Liidus toodetud iseliikuva höövliga. Kokku toodeti teadaolevalt 122 teehöövli V-1. Praegustel andmetel pole ühtegi neist masinatest tänaseni säilinud.

V-seeria teehöövli teäustamine

Pärast V-1 valmimist jätkas Arnold Volberg uute teehöövli tüüpide konstrueerimist. Lühikese aja valmisid höövli V-3, V-4, V-5, V-6 ning V-8. Viimatinimetatu oli esimene Eestis toodetud raskemat tüüpi höövel, mida teadaolevalt valmistati ainult kuus eksemplari.

Aastatel 1951–1952 aastal hakati veoauto GAZ-51 agregaatide põhjal tootma Eesti esimest kolmeteljelist höövli E-6-3, mida



Maanteede Valitsuse ametnikke ja insenere Ilmarise tehases valminud Caterpillari teehöövleid 1938. aastal vastu võtmas. Vasakult teine on inspektor Arnold Volberg.



Teehöövel V-1 esitlemine 1. mail 1948. Masina roolis on konstruktor Volberg ise.



Väike hoovelmasin V-1 tagantvaates.

teadaolevalt valmistati kokku 505 eksemplari.

1954. aastal alustas insener Volberg oma kõige edukamaks osutunud teehöövli V-10 konstrueerimist. Töö raames külastas konstruktor tollases Nõukogude Liidus tuntumat Tšeljabinski Teedemasinate Tehast ning tutvus seal loodud uut tüüpi autogreideriga D-144.

V-10 katsemudel valmis 1955. aastal, uue masina seeriatootmine algas täpselt kuuskümmend aastat tagasi. Selle hoovli jõuallikas oli lintraktori DT-54 diiselmootor D-54. Uus konstrueeritud teehöövli oli raskemat tüüpi ning tänu vahetatavatele agregaatidele väga universaalne. See võimaldas seadet kasutada lisaks maanteede ehitusele ka igapäevases teehoolduses.

Võrreldes teiste samal ajal Nõukogude Liidus toodetud hoovlitega oli V-10 tehniliste lahenduste poolest vaieldamatult moodsaim mudel. Kui teiste tollases Nõu-

kogude Liidus toodetud hoovlite hõlma töteseadmed olid mehaanilised, siis mudelil V-10 oli see lahendus hüdrauliline ning lisaks sellele oli hõlmal 360-kraadine pöörderaadius. V-10-st sai Paide Teedemasinate Tehase kõige edukam hoovel läbi aegade. Aastatel 1956–1962 toodeti Paides kokku 2040 teehöövli V-10.

Paide Teedemasinate Tehas oli Tšeljabinski ja Brjanski tehase kõrval üks kolmest Nõukogude Liidu teehöövli valmistajast. Eesti enda vajadus oli tollal umbes 250 teehöövli. Koduvabariigis toodetavate masinate kiire kasutuselevõtt võimaldas 1960. aastate alguseks teetööde mehhaniseerituse taset oluliselt tõsta, mis omakorda lubas alustada suurema ulatusega teetöid nagu teetrasside õgvendamine koos uue muldkeha rajamise ja tugevamate teekatete ja aluste ehitamisega.

Vaatamata sellele, et kohalike teehöövli tootmine lõpetati Moskvast tehtud otsuse tulemusel 1960. aastate teisel poo-

lel, jäid Paides valmistatud hoovlid veel üsna pikas ajaks kõige laiemas levikuga teedemasinateks Eestis. Eestis toodetud hoovleid kasutati palju ka teistes liiduvabariikides.

Teised teedeala masinad

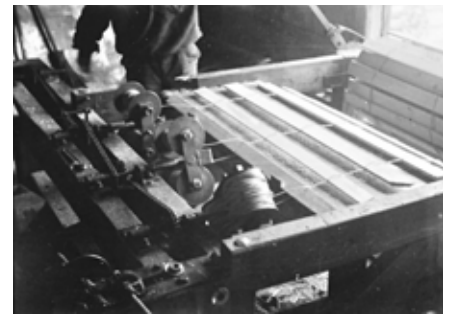
Lisaks teehöövlile valmisid teetööde ratsionaliseerimisettepanekute vormis 1950. aastate algul Volbergi jooniste järgi veel mitmed masinad ja seadmed, mida rakendati sõjajärgse teedeehituse mehhaniseerimisel. Tol ajal alanud mustkattega teede ehitus vajas hädasti Volbergi konstrueeritud autogudronaatoreid¹, mis võimaldasid kanda bituumenit peenkillustikule, et saadud teekatte seejärel tihedaks ja siledaks rullida. Volbergi kavandatud gudronaatorid ehitati sõja ajal Ameerika abina saanud veoautodele Ford.

Lisaks on teada, et Volbergi kavandite alusel valmistati neil aastail Paides ka teekatte üleskiskujaid. 1950. aastal konst-

¹Gudronaator on masin, mis katab teepinna ühtlaselt sideainega (näiteks bituumeniga).



Arnold Volbergi 1950. aastal konstrueeritud autogudronaator.



Arnold Volbergi konstrueeritud masin lumetõrjeaja valmistamiseks.



Haagishöövile monteeritud kraavisahk maanteede kraavitamiseks.



Insener Volberg ideid joonistesse vormimas.

rueeris Volberg mehaanilise kraavisaha või kraavide kaevamise seadme, mis võimaldas kraavitustöid mehhaniseerida ja kiirendada. Seadme konstruktsioonis kasutati ära haagishöövleid, millele monteeriti hõlma asemele kraavikaevamis-mehhanism ehk sahk. Seadet oli võimalik tööseadme vahetusega kiirelt ümber muuta taas haagishöövliks. Lisaks sai kraavisaha rakendada ka põllumajanduses.

Samal ajal valmis Volbergi konstrueeritud ka lumetõrjeaja ehk lumeredelite valmistamise masina katseeksemplar. Masina abil seoti lauad traadiga kokku. See võimaldas lumeredelit kohale vedada ja koostatult hoiustada 5–8 meetri pikkuste tükkidena. Varasema 100 jooksva meetri lumeredelite asemel mahtus veoautosse sel viisil kokkupakitult 750 meetrit lumetõrjeaeda.

Kui ühe lumeredeli valmistamiseks kulus käsitsi üle tunni, siis uue masinaga oli väidetavalt võimalik valmistada kuni

V-10-st sai Paide Teedemasinate Tehase kõige edukam hõövel läbi aegade. Aastatel 1956–1962 toodeti Paides kokku 2040 teehöövli V-10.

60 meetrit aeda tunnis. Volbergi seadmed ja masinad leidsid rakendust ka teistes rahvamajandusharudes. Üheks viimaseks tööks, mis ka tootmise rakendati, oli turbabriki press, mille Volberg konstrueeris enne pensionile jäämist.

Masinaile pühendatud elu

Arnold Volbergi kõige tulemuslikumaks tööperioodiks kujunesid Nõukogude Eesti teedesüsteemis 1950. aastad, mil tema konstrueeritud teedemasinate ja -seadmete abil vormiti sõjajärgsete aastate maanteevõrku. Tema loodud masinad leidsid lisaks Eestile rakendust Nõukogu-

de Liidu avarustes Valgest merest Musta mereni. Võib vaid ette kujutada, milliseid eneseteostusvõimalusi pakkunuks Arnold Volbergile elu ja töö vabamas ühiskonnas.

Arnold Volberg pühendas end tööle, jättes isikliku elu tagaplaanile, perekond jäi loomata. Tema leiutisi ja konstrueeritud seadmeid hindasid kõrgelt kolleegid nii Eestis kui üle Nõukogude Liidu. Tööde eest määrati talle ka rahalisi preemiaid, kuid õe Erika sõnul oli Arnold alati ennastsalgav ja tagasihoidlik töömees, mitte aga konjunktuuri- ega esindusmees.

Selline iseloomustus teeks ilmselt auigale tõsisele maanteelasele. 📌

Balti Teede 2017

- 856 konverentsil ja näitusel osalenut
- Kohaletulnuid 34 riigist
- 70 firmat Euroopast ja kaugemalt



konverents



Uued teadmised, uued kontaktid

Neli konverentsipäeva olid täis kohtumisi, arutelusid, inspireerivaid ettekandeid ja uudistamist messil. Tööreisid suundusid Lääne-, Ida- ja Lõuna-Eesti uutele ja ajaloolistele objektidele, alates Väikese väina tammist ja lõpetades Maanteemuuseumi juurde viiva maalilise Postiteega.



„Tere tulemast 29. Balti Teede konverentsile!” kõlas rõõmsalt kolme Balti riigi ja inglise keeles, seejärel lõikasid kolme riigi maanteeametite juhid Priit Sauk, Janis Lange ja Egidijus Skrodenis lindi ühiselt läbi. Konverents võis alata.



Sekund keskendumist ning Maanteeameti peadirektor Priit Sauk peab avakõne. Keskenduge mõlemale – vana- ja uudele teedemasinatele ning uutele innovatiivsetele ideedele, ütles ta.



Innovatsioon ja usaldus e-teenuste vastu olid märksõnad, mis kõlasid läbi Eesti peaminister Jüri Ratase tervituskõnest.



Juba esimese sessiooni teemad panid omavahel arutlema nii esinejad kui kuulajad. Atmosfääriteadlane Leo Carroll (vasakul) pakub oma vaate välja.





Kus veel kui mitte konverentsil kohtud oma ala tippudega: Soome Transpordiagentuuri peadirektor Antti Vehviläinen, CEDRi (riikide transpordijuhtide koostööplatvormi) peasekretär Steve Phillips ning Rootsi transpordiameti peadirektor Lena Erixon.



Claude Van Rosten, Maailma Teede Assotsiatsiooni president.



Richard Owen ja Dan Campsall (Road Safety Analysis, UK). Muuhulgas ka tänu neile on saavutatud Inglismaal liiklusohutuse alal sama häid tulemusi kui Rootsis.



Steve Phillips, Euroopa Transpordijuhtide Konverentsi (CEDR) peasekretär.



Üks video on parem kui tuhat sõna.



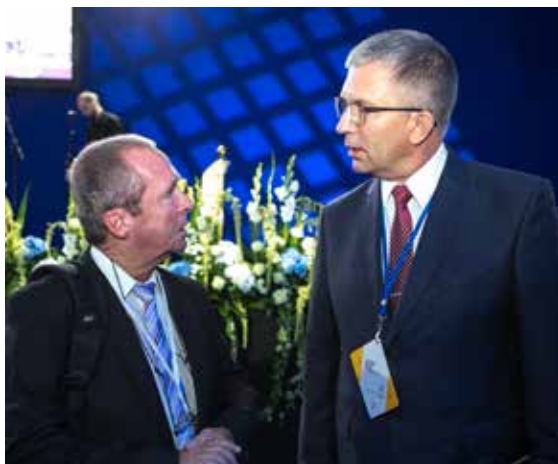
Professor Erik Schlangen, iseparaneva asfaldi leiutaja.



Antti Vehviläinen, Soome Transpordiameti peadirektor.



ALLI BALTODANO



Jutt läks kohe tõiseks. Claude Van Rooten (Maailma Teede Assotsiatsioon) ja Priit Sauk (Maanteeamet).



Martijn te Lintelo Nijmegeni linnast Hollandist rääkis veenvalt, kui lihtsalt saab iga linna muuta jalgratturite Mekaks. Kui ainult tahta.



Martijn te Lintelo, Hollandi jalgratturite saadik.



Vestlusring tuleviku teedest – olgem valmis pidevateks uuendusteks!



Ongi käes aeg lipp – ja koos sellega ka Balti Teedeliidu eesistumine – järgmiseks neljaks aastaks Lätile üle anda.

ALLI BALDODANO

Balti Teedeliit – märk väga heast koostööst

Me kaasame konverentsile nii palju erialaspetsialiste kui võimalik, ütlevad konverentsi peakorraldaja ning Maanteeameti välis-suhete juht **Ulvi Põllu, samuti Balti Teedeliidu Läti ja Leedu välissuhete juhid **Martinš Dambergs** ja **Algirdas Radauskas**.**

TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja

Kuidas Balti Teede konverents alguse sai? Mis on selle eesmärk?

Balti Teede konverentsi ajalugu ulatub 1932. aastasse. Vaatamata pea kahe aastakümne pikkusele pausile, mis tekkis nõukogude režiimi ajal, on nüüdseks toimunud kokku 29 konverentsi. Kunagisest väikesest regionaalsest kokkusaamisest on arenenud välja suur rahvusvaheline konverents sadade osalejate ja esinejatega. Seekord võtab konverentsist ja näitusest osa 856 osalejat 34 riigist. Konverents on muutunud tugevaks traditsiooniks, mis näitab Balti riikide ühtsust.

Kolme Balti riigi teedealast koostööd võib pidada rahvusvahelise koostöö üheks parimaks näiteks. Nende riikide teedeameti juhtide kõrval on tekkinud efektiivne teadmiste ja info vahetus ka eri valdkondade spetsialistide vahel. Me saame õppida teiste riikide edulugudest ja naaberriikide probleemidest ning nõnda viia uuendusi maanteesektorisse igas riigis. Veel enam, tänu mitmepoolsetele tihedatele kontaktidele oleme olnud väga edukad, meelitades ligi rahastust meie



Kolm kolleegi: Algirdas Radauskas (vasakul), Ulvi Põllu ja Martinš Dambergs.

ühistele piiriülestele projektidele nagu INTERREG-i piiriülene maantee osa või SMART E67 projekt intelligentsete transpordisüsteemide jaoks.

Mis on Balti teede konverentsi puhul ainulaadne?

Meie konverentsi juures on kaks aspekti, mis on väga erilised. Esiteks püüame kaasa tõmmata nii palju kesk-tasandi juhte ja spetsialiste meie riikide maanteeametitest kui võimalik, et pakkuda laialdast infovahetust. Igaüks lihtsalt peab teadma, mis naabermaades tema valdkonnas toimub. Konverents, mida peetakse iga nelja aasta tagant, pakub suurepäraselt võimalust levitada paari päeva jooksul infot väga kontsentreeritud vormis nii laiale kuulajaskonnale kui vähegi võimalik.

Teiseks, kuna meil on palju konverentsikülastajaid teistest riikidest, siis püüame pakkuda midagi unikaalset igast Balti riigist, olgu see siis seotud looduse, ajaloo või toiduga. See lähenemine annab täiendavat boonust tehnilisele infole, mida

pakuvad ettekanded ja erialased ekskursioonid, ning see on väliskülastajate poolt tõesti hästi vastu võetud.

Millised on olnud läbi aegade kõige ootamatamad ja ehmatavamad momendid konverentsilt?

Me ei keskendu ootamatutele või šokeerivatele momentidele. Loomulikult on sellise mastaabiga sündmuse juures alati väikseid probleeme – kas siis arvatud ei tööta või võimendus vaikib jms. Aga kui pealtvaatajad ei märka, siis neid ei saa ka üle tähtsustada.

Võiksite kirjeldada oma unistuste maanteed?

Me tahaksime alati midagi paremini teha – olgu see siis siledam asfalt või paremini silma torkavad liiklusemärgid või teekattemärgistus. Usume, et lähitulevikus oleme suutelised rakendama suuremaid või väiksemaid parendusi, et tagada kolme Balti riigi maanteedel nii ohutu ja mugav liikumine kui vähegi võimalik. 📍

Henrik Hololei: rääkides Euroopa teedeehitusest, tuleb paratamatult rääkida teede maksustamisest



TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja

Ei ole kahtlustki, et Euroopa transpordiga seotud suurt pilti valdab kõige paremini Euroopa Komisjoni mobiilsuse ja transpordi peadirektoraadi peadirektor. Rõõmuga jagas ta oma mõtteid ka Teelehe lugejatega.

Millised on transpordi ja teede vallas Euroopa jaoks kõige suuremad väljakutsed?

Transpordisektoris, mis pakub otseselt tööd 11 miljonile eurooplasele, on neli peamist väljakutset:

- esiteks tuleb tagada hästi toimiv ja kaasaegne infrastruktuur;
- teiseks peab transport muutuma keskkonnasõbralikumaks, et väheneksid emissioonid ning paraneks meie õhu kvaliteet;
- kolmandaks tooksin välja innovatsiooni ja digiteerimise, mis annab meile palju võimalusi, aga teiselt poolt toob ka palju äärmiselt olulisi väljakutseid;
- neljandaks on meil loomulikult vaja jätkuvalt kõrge kvaliteediga ning motiveeritud tööjõudu.

Millised transpordiliigid on Euroopas lähikümnendil kõige prioriteetsemad?

Ühtegi transpordiliiki ei saa eelistada, sest kõik peavad koos toimima ja see ongi peamine väljakutse. Multimodaalsus ja digiteerimine annavad parema võimaluse seda potentsiaali ära kasutada. Logistikaahel peab hästi toimima, et inimesed ja kaubad jõuaksid punktist A punkti B võimalikult kiiresti ja keskkonnasõbralikult. Selle tagamiseks peavad aga erinevad transpordiliigid üksteist täiendama.

Kuidas hindate Euroopa maanteetranspordi perspektiivi?

Maanteetransport on kogu transpordisüsteemis väga oluline, pakkudes tööd ligikaudu viiele miljonile eurooplasele.





HENRIK HOLOLEI

Henrik Hololei töötab Euroopa Komisjoni mobiilsuse ja transpordi peadirektoraadi peadirektorina alates 2015. aastast. Enne seda töötas ta Euroopa Komisjoni toonase transpordivolniku Siim Kallase kabinetiülemana ning aastail 2013–2015 Euroopa Komisjoni asepeasekretärina.

Henrik Hololei on sündinud 1970. aastal, õppinud Tallinna 7. Keskkoolis, lõpetanud Tallinna Tehnikaülikooli majandusteaduskonna tootmise juhtimise ja ökonomika erialal.

Aastail 2001–2002 oli Henrik Hololei Mart Laari valitsuses majandusminister.

Vaja on, et suudaksime regulatiivse poole pealt ellu viia samme, mis aitaksid konkurentsivõimet hoida ja tugevdada. Selle tagamiseks tulime hiljuti välja nn maanteetranspordi paketi.

See ettepanekute pakett muudab muuhulgas nõudeid, mis kehtivad rahvusvahelisi vedusid tegevate auto- ja bussijuhtide töö- ja puhkeajale ning palganõudeile perioodil, mil nad veedavad oma tööaega teistes liikmesriikides. Kui Eesti autojuht töötab parajasti Saksamaal, siis kumma riigi alampalk peaks kohalduma? Paketi üks osa on ka teekasutustasu reguleerivad eelnõud.

Rääkides Euroopa teedeehitusest, tuleb paratamatult rääkida teede maksustamisest. On täiesti selge, et tasulised teed on oluliselt paremas korras ning printsiip „kasutaja maksab“ aitab meil teede kvaliteeti säilitada ja tagada ühendust ida ja lääne vahel.

Rääkides idast ja läänest – millised trendid valitsevad suhetes Venemaaga ja endise Nõukogude Liidu riikidega, kellest paljuski Euroopa transport sõltub?

Suhted Venemaaga on üleüldiselt keerulised ja transpordisektor pole siin erand. Meie oleme koostööst huvitatud, aga nagu öeldakse – tango tantsimiseks on vaja kahte. Samas koostöö idapartnerluse riikidega (Armeenia, Aserbaidžaan, Valgevene, Gruusia, Moldova ja Ukraina) on konstruktiivne ja suure perspektiiviga.

Kui valmis on Euroopa isejuhtivate autode tulekuks?

Isejuhtivad autod on osa tulevikust ja innovatsioonist, tööd tuleb teha nii innovatsiooni kui ka regulatsiooni poolel. Vaja on muuta rahvusvahelisi konventsioone. Selliste autode potentsiaal on suur ja tulevikus muutuvad nad kindlasti lahutamatuks osaks meie linnaruumis.

Kumb neist on liiklusohutuse seisukohalt teravam probleem, kas infrastruktuuri olukord või inimkäitumine?

Need kaks on omavahel väga tihedalt seotud asjad. Tegelikult tooksin välja isegi kolm aspekti: infrastruktuuri kvaliteet, inimkäitumine ja sõiduki korrasolek. Kui need kolm on tagatud, on ka ohutus maksimaalne. Euroopa teedel sai eelmisel aastal surma 25 500 inimest – see on loomulikult vastuvõetamatu arv ning liiklusohutus on meie jaoks äärmiselt oluline teema.

Kas Eesti-suurusel riigil on vaja 2+2 teid või muudab raudteetranspordi areng need tulevikus mõttetuks?

Teedeehitus on iga riigi valikute küsimus. Belgias näiteks ühendavad olulisi punkte neljarajalised maanteed. Eesti puhul peaksime eeldama, et Tallinna-Tartu-Narva-Pärnu suunal on neljarajalised maanteed olemas. Samas peab muidugi raudteetranspordi roll kasvama, et just kaubad liiguksid maanteedelt raudteele, mis on palju keskkonnasõbralikum.

Millised on teie soovitusel Balti riikidele, mida peaksime oma transpordikorralduse arendamisel arvestama, mille eest seisma?

Eelmistes vastustes rääkisime Euroopa transpordi peamistest väljakutsetest ning eesmärkidest, eks Eesti puhul tuleb lähtuda ja rääkida samadest eesmärkidest ja

probleemidest. Märksõnadeks siis kesk-kond, digiteerimine, töökohtade loomine ja infrastruktuur.

Tõuseme korraks maanteedest kõrgemale. Kas Balti riikide taoliste ääremeade lennufirmad ikkagi suudavad konkureerida näiteks Saksamaal ja Prantsusmaal tegutsevate hiigleettevõtetega?


Meie vaatame Euroopa lennundust kui tervikut – see on üks lennundusruum. Konkurentsi on piisavalt, kuid paljud eksperdid arvavad, et endiselt on lennundusettevõtteid veel liiga palju.

Euroopa tasandil on oluline, et oleks tagatud ühendus kogu Euroopa Liidu ulatuses ning et ka geograafilises perifeerias toimiksid lennuühendused võimalikult hästi. Need aga on peamiselt turu teha ja usun, et turg suudab seda ka pakkuda. Võtmeks on ka innovaatiline lähenemine. Ääriiriikide puhul ei saa rääkida kõigest samamoodi, sest näiteks meie naabrid Läti ja Soome on vägagi konkurentsivõimelised.

Seal, kus turg ei toimi, tuleb leida võimalusi PSODE* paremaks rakendamiseks.

Mida öelda neile, kes on veendunud, et kui Rail Balticu lõppjäämaks jääb Varssavi või, veel enam, kui kiirraudtee lõpeb Leeduga piirnevatel Poola looduskaitsealadel, pole Rail Balticul tõesti mõtet?

Kindlasti mitte! Poola on väga selgelt ja poliitiliselt kinnitanud, et on projektist huvitatud ning teeb omalt poolt kõik vajalikud sammud. Siinkohal tahan rõhutada, et Rail Baltic ei ole ainult kolme Balti riigi projekt, Soome ja Poola on ka projektis osalised.

Euroopa jaoks on see projekt väga oluline, kuna ühendab idapoolset Euroopat läänepoolse Euroopaga, parandab ühendusi läbi mitme liikmesriigi ning aitab toetada raudteetransporti, mis on kõige keskkonnasõbralikum transpordiliik. 

* PSO – Public Sector Obligations – avaliku teenindamise kohustus.

Euroopa Liidus kehtib põhimõte, et riigibi riik vaba konkurentsi ning seetõttu tuleb see keelata üldiselt ja ühetaoliselt. Kui liikmesriikide valitsused on siiski ettevõtetele riigibi andnud, lasub neil tõendamiskohustus, kas antud juhtum sobitus erandite alla. Kui seda ei suudeta, nõutakse riigibi tagasi (meenutagem Estonian Airi juhtumit).

Mis puudutab lennundust, siis majandusele ja piirkonnale ülioluliste regulaarlendude säilitamiseks võivad liikmesriigid kehtestada nendele lennuliinidele avalike teenuste osutamise kohustuse (PSO). Kui ükski lennundusettevõtte ei ole sellel marsruudil lendamisest huvitatud, võib liikmesriik lubada marsruudile juurdepääsu vaid ühele lennufirmale ning hüvitada avaliku teenindamise kohustusest tulenevad tegevuskulud. (Toim.)



TERJE LEPP

Claude Van Rooten:

koostöö ja uute teadmiste jagamised on meie tähtsaimad eesmärgid



TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja

Maailma Teede Assotsiatsiooni president soovib meie teedevaldkonna inimestel arendada rahvusvahelist suhtlust senisest veelgi aktiivsemalt. See võimaldab kasutada siinsete probleemide lahendamisel teiste riikide kogemusi ning olla kursis teedevaldkonna juhtivate ekspertide teadmistega kogu maailmast.

Millal, kuidas ja miks tekkis ülemaailmne teedevaldkonna spetsialiste ühendav organisatsioon?

Maailma Teede Assotsiatsioon asutati 1909. aastal. Alguses kandis see alaliselt tegutsev organisatsioon nime PIARC ehk *Permanent International Association of Road Congresses* (Teede Kongresside Alaline Rahvusvaheline Assotsiatsioon). Nüüd on enim kasutusel nimetus *World Road Association* ja esindatud on selles 121 riiki, kuid liikmetena on kaasatud erafirmasid, organisatsioone ja instituute palju rohkematest riikidest. Assotsiatsiooni puhul on tegu ülemaailmse tiheda spetsialistide võrgustikuga.

Eesti on PIARCi liige aastast 1923 ehk peaaegu sada aastat ja Eesti teedevaldkonna professionaalid osalevad assotsiatsiooni tehnilistes komisjonides.

Idee luua rahvusvaheline organisatsioon, mille eesmärk on teavitada teede eriala inimesi selles valdkonnas toimuvast, sai alguse vajadusest jagada teadmisi teede ja transpordi alal.

vast, sai alguse vajadusest jagada teadmisi teede ja transpordi alal. Sellest ajast alates oleme üritanud võimalikult palju oma teemasid tutvustada ning avaldada meie komisjonide kokkuvõtteid ning teadlaste ja teiste spetsialistide kirjutisi.

Kuna me katame kogu maailma, sealhulgas madalama ja keskmise sisetulekuga riike, siis on meie liikmete seas ka neid, kellel on vaja saada rohkem teadmisi, kui nad saavad ise pakkuda. Siin üritame appi tulla, harida spetsialiste ning pakkuda oskusteavet igapäevale, kes seda vajab. Selleks võib olla mõne rikka riigi noor insener või tee-ehitusfirma osakonnajuhataja Aafrikas, kus napiraha ja pole häid tee-ehituse tavasid. Teavitamine on meie organisatsiooni kõige põhilisem eesmärk, seejuures me anname rohkem, kui küsime vastu.

Meil on tuhat eksperti, kes oma teadmiste ja kogemustega organisatsiooni töösse panustavad ning me jagame nende töö tulemusi pidevalt oma veebilehel.

kogu, kust saab otsida kõiki publikatsioone. Näiteks võib leida talvise kongressi materjale. Seejuures on see hoopis teise tasemega kui Google, kõik meie kogus olevad dokumendid on läbinud kvaliteedikontrolli. Ja kui tahta neid oma kasutusseks alla laadida, saab seda teha tasuta. Peab vaid konto looma.

Ka annab assotsiatsioon välja ajakirja *Routes/Roads*.

Samas on meie organisatsioon väga väike, peakontoris Pariisis on tööl 7-8 inimest, kes enam kui tuhande eksperdi tööd koordineerivad.

Kuidas leiate oma valdkonna eksperte?

Konsulteerime kõikide oma liikmesriikide konsulantidega ning teeme neile ettepaneku keskenduda konkreetsetele teemadele, mida kanda ette järgmisel kongressil. Üritame igast riigist saada eksperdi nii avalikust kui ka erasektorist.

Ohutus teedel on üks meie pidevaid teemasid, kuid ka majandus ja keskkond. Kuidas tuleb näiteks maantee puhul arvestada naabritega? Kuidas jätta ruumi rattasõitjatele ja jalakäijatele? Ja oma teid tuleb hallata. Kõik need teemad on päevakorral, muutuvad aina tähtsamaks ja oleme need käsile võtnud.

Maailma eri osades on inimesel vägagi erinevad prioriteedid.

Võtame näiteks olukorra Soomes ja Malis. Soomes on probleeme põtradega, kokkupõrgete ärahoidmiseks on seal vaja ohutussüsteeme, mis on kallid. Mida vähem õnnetusi, seda parem riigi majandusele.

Malis on aga probleem selles, et inimesed elavad külades ja lapsed ei tea, mis on autotee. Regioonile on hea uudis, kui nad saavad tee, kuid samas ei oska lapsed seda ettevaatlikult ületada. Nad ei ole harjunud mõttega, et kaugelt võib tulla sõiduk, mis on kahe sekundiga kohal. Esmapilgul võib tunduda, et neil kahel probleemil pole midagi sarnast. Aga tegelikult on eri riikide probleemidel rohkem ühiseid jooni, kui algul paistab. Alati on üksteiselt midagi õppida.

Või võtame hoopis teised teemad. Põhjapoolsetes riikides on kahtlemata talvehooldus tähtis teema. Rootsisis on näiteks Stockholmis ummikud, aga mujal mitte. Meil Belgias on ummikud igal pool, seega on liikluse haldamine meie pakilisem teema kui teedehitus. Me ei saa enam uusi teid ehitada, sest meil pole uute teede jaoks kohta. Aga Hiinas ehitatakse 15 000 kilomeetrit kiirteid aastas!

Hindamatu artiklite andmebaas

PIARCi kodulehel www.piarc.org on üks väärtuslikumaid osi virtuaalne raamatukogu, kus on üles pandud suur hulk süstematiseeritud artikleid ja ülevaateid väga erinevatel teemadel alates talihooldusest kuni teedehituse finantseerimiseni.

Artikled ja raporteid saab lugeda tasuta.

Kodulehel on sõnastik, mis aitab mõista eri keeltes kasutatavaid termineid. Sõnastikus on ka teedevaldkonnaga seotud eestikeelsed terminid.

Alguses üllitasime kirjutisi inglise ja prantsuse keeles, viimastel aastatel on lisandunud hispaania keel. Muidugi tahaksime oma materjale tõlkida rohkematesse keeltesse, kuid assotsiatsioon ei saa seda endale lubada. Loodame, et kuna enamikus maailma riikides räägitakse teise või kolmanda keelena inglise, prantsuse või hispaania keelt, siis on meie materjalid kõigile soovijaile kättesaadavad.

Kõik meie publikatsioonid on tasuta ja neid leiab meie kodulehelt www.piarc.org/, mida pidevalt arendame.

Meie veebikeskkonnas on näiteks sõnastik. Kui võtad sihtkeeleks eesti keele, trügid sisse võtmefraasi või teema, siis leiad ilmselt mõned võrdlemisi lihtsad tõlked. Eestikeelsed terminid on täiesti olemas, me ei ole teie riiki ära unustanud! Kõikide terminite osas ei ole sõnastik ideaalne, aga elementaarset keelt kajastame päris hästi ja teeme oma parima, et ka teie saaksite täieliku valdkondliku sõnastiku.

Kodulehel on lingid, üritused, publikatsioonid. On ka virtuaalne raamatu-



CLAUDE VAN ROOTEN

Claude Van Rooten on Maailma Teede Assotsiatsiooni president alates käesoleva aasta algusest. Ta omandas insenerihariduse Brüsseli Vabas Ülikoolis. Ta on töötanud 17 aastat Belgia maanteede uurimiskeskuse tegevdirektorina ning peab oma koduülikoolis ka loenguid. Ta on aastaid töötanud Maailma Teede Assotsiatsiooni juhtorganeis, aastast 2013 on ta ka assotsiatsiooni auliige.

Claude Van Rooten juhib Maailma Teede Assotsiatsiooni käesoleva aasta algusest. Kuid sellega, kuidas innovaatilised lahendused jõuaksid kiirelt teede ehitamisse ja hooldamisse, on ta tegelenud kogu elu.

Samas on nii Hiinas kui ka Belgias kiirteid, kus enam miski ei liigu, ja näiteks Hiina peab keskkonnasaaste tõttu hakka- ma liiklust piirama.

Ehkki probleemid on eri riikides väga erinevad, on väga palju spetsiifilisi teadmisi võimalik õppida oma naabritel. Selle jaoks ongi meie organisatsioon olemas.

naga. Püüame olla kursis kõige uuemate tehnoloogiate ja arengutega, kongressidel räägivad parimad asjatundjad. Näitustele kaasame erasektori oma uusimate saavutustega.

Kui keegi pakub oma toodet, millega teha paremat asfaldi, palun tal seda meile tutvustada. Aga enne siiski küsin, kas ta on testinud seda laboris. Üritame paku-


natuke absurdne, aga meeldib mulle.

Ja nii ma räägingi tudengitele: kujutage ette, et ma leian toote, mida saab teekatte materjali sisse segada, ja homme lisan teise pudelitäie, mis selle mõju eemaldab. Praegu pole midagi sellist olemas, aga see ongi innovatsioon.

Mida soovitate Eestile, et kõige uuemad teadmised siia võimalikult kiirelt kohale jõuaksid?

Tuleb teha koostööd. Eesti on väike riik, Belgia on väike riik, töötame koos teistega, õpime üksteiselt, räägime üksteisega. Sest minu arust on suhtlemine meeldiv ja oluline. Eesti teeb head koostööd Balti riikidega, osaleb Põhjamaade Teede Assotsiatsiooni töös, olete ka Euroopa tasemel aktiivne ... Tegelikult teatakse Eestit üle maailma ja mõistagi olete veelgi rohkem oodatud kaasa lööma Maailma Teede Assotsiatsiooni töös.

Kuidas hindate kogunud konverentsikorraldajana tänavust Balti Teede konverentsi?

See oli hea konverents. Teil olid nii teaduslikud sessioonid, kena muusika kui erasektor, kes pakkus omalt poolt probleemidele lahendusi. See oli ilmselgelt hästi korraldatud konverents. 

Tegelikult teatakse Eestit üle maailma ja mõistagi olete veelgi rohkem oodatud kaasa lööma Maailma Teede Assotsiatsiooni töös.

Kui tihti toimuvad teie korraldatud rahvusvahelised kongressid?

Maailma teede kongress toimub iga nelja aasta tagant – eelmine oli 2015. aasta novembris Soulis, järgmine tuleb 2019 Abu Dhabis. Korraldame ka rahvusvahelisi talviste teede kongresse – eelmine toimus 2014. aastal Andorras, järgmine on kavas 2018. aastal Poolas Gdanskis. Loodan väga, et ka Balti riikide spetsialistid sel konverentsil osalevad. See on ju Tallinnast vaid 700 km kaugusel.

Lisaks toimuvad PIARCi egiidi all seminarid. Ning koostööd teevad erinevad komisjonid ja töögrupid, olgu siis tegemist betooni või bituumeni valdkon-

da teaduslikke lahendusi.

Aga me ei välista seda, et inimesed on innovaatilised. Mida ma selle all mõtlen, selgitan järgmise näitega. Belgias toodetakse suhkrut. Kujuta nüüd ette suhkrust teed, see oleks ju suurepärane! Suhkrukristall on kõva, karedus on ideaalne, samuti nähtavus. Suurepärane toode! Aga on väike probleem – kui hakkab vihma sadama, siis seda teed enam pole. Kui keegi tuleks minu juurde ja ütleks, et tal on toode, millega saab takistada suhkru sulamist, saaksime väga huvitava ja vastupidava lahenduse. Sest suhkru tootmine pole nii kallid ja keeruline, suhkur on taastoodetav. Seda ma nimetangi innovatsiooniks. See näide on mõistagi



TERJE LEPP

Raz Peleg:

isejuhtiva auto kolm
põhireeglit peavad
olema kindlasti täidetud



KAIDO EINAMA,
TeeLeht kaasautor

Youtube'is on videoid, kuidas Tallinnas mõned Tesla omanikud „käed lahti“ tänavaliiklusse sukelduvad. Mõni aasta tagasi demonstreerisid ka lätlased Tartus, kuidas auto, mille juhil olid käed roolist ja jalad pedaalidest eemal, pööras Tasku keskuse juurest Riia tänavale ja jäi ilusasti foori taga seisma. Suvel lõpetas Tallinnas testperioodi isesõitev buss.

Isejuhtivate autode taga ja sees on aga tehnoloogia, mis lisaks lugemate sensoritega enda ümber „nägemisele“ peab vastama ka muudele olulistele isejuhitavate põhireeglitele (liikluses käitumise ja otsuste vastuvõtmise oskus, loe neist lähemalt tagapool). Kui ülejäänud reeglid lisaks ümbruse tajumisele pole täidetud, ei saa me veel rääkida isejuhitavate autode tulekust. Vaja on ka tunda teid ja osata lahendada liiklusolukordi.

Seda meelt on isejuhitavate autode tehnoloogiat arendava firma Mobileye Ida- ja Kesk-Euroopa müügijuht, Iisraeli päritolu **Raz Peleg**, kes esines hiljuti Tallinnas Maanteeameti konverentsil ning andis TeeLehele intervjuu.

Innovatsioonist regulatsioonini on veel pikk samm

Raz Pelegi sõnul ongi praegu jõudnud kätte aeg, mil suurest innovatsioonist ja uudistest, kuidas LIDARid, kaamera, sensorid ja tarkvara juba päris hästi ümbrust tajuvad, tuleb minna edasi järgmisse ja veidi keerulisemasse etappi: et isejuhitavad autod saaksid ise hakkama ka teede tundmise, reeglite, piirangute ja nõuetega tavaliikluses.

Intel ostis Mobileye 15 miljardi euro eest ja tänava suvel jõudis tehing edukalt lõpule. Sel hetkel polnud liikluses veel ühtki masinat, mis oleks n-ö tavakasutajale kasutada antud ja sõidaks täiesti iseseisvalt, juhi abita. Katsetavad aga pea kõik suuremad autotootjad, lisaks mitmed tehnoloogiafirmadki. Inteli kui maailma juhtiva kiibitootja investeering on väga tõsiseltvõetav märk sellest, et lähiaastatel toimub isejuhitavate liiklusvahendite arenguplahvatus. Ning Mobileyel on just need väärtuslikud teadmised, mida saabuva tehnoloogiamaailma tippkõrgel vaja on. Lisaks on praegu 20 miljonil autol juba kasutusel Mobileye tehnoloogia, mis pole küll täielikult isejuhitav, kuid on tehnoloogilise arengu praeguse etapi – assisteeriva juhtimise üks oluline hetk.

Assisteerimine tähendab näiteks, et autod hoiavad pikivahet, oskavad ohu tekkimise korral äkkpidurdada, annavad juhile teada, kui see kipub magama jääma või sõidab teemärgistusest välja, hoiatab jalakäijate eest jne.

Järgmine etapp on juba juhtimise ülevõtmine. Kuid mitte nii, nagu tegi Tesla, rõhutab Raz Peleg. Teatavasti katkes Tesla ja Mobileye koostöö mõni aasta tagasi just sellepärast, et see elektriautode tootja andis kasutajatele tehnoloogia, mis küll juhib ise teatud tingimustel, aga pole veel täielikuks autonoomsuseks valmis. Mobileye oli eriarvamusel, millal see tehnoloogia tavakasutajatele anda, ning pidas seda veel liiga varajaseks. Tänavu kevadel juhtunud õnnetus Teslaga, kus juht usaldas juhtimise autole, mis aga ei „märganud“ ette sõitnud treilerit, kinnitab seda seisukohta.

Nüüd Inteli omanduses on sõlmitud aga uus kokkulepe BMWga, et tõeline isejuhitav auto välja arendada aastaks 2021. Miks nii kaua, võiks küsida, kui Tallinnas juba isejuhitavad bussid sõitsid, mis siis et eraldatud alal ja reisisaatjaga?

Põhiküsimus on ikka selles, et täidetud peavad olema kolm isejuhitavate põhitingimust:

1. **Sensorid ja ümbruse tunnetus** – isejuhitav auto peab suutma tunnetada, mis tema ümber toimub, nägema 360 kraadi ulatuses nii kaamerate, LIDARite kui muude sensoritega. Tunnetamisega saadakse praegu juba enam-vähem hakkama, ehkki kehva ilma ja raskete teolude puhul on veel arenguruumi.

2. **REM (Road Experience Management) ehk liikluses käitumise oskus** – seegi tarkus saab masinatel juba suures osas omandatud, kuigi olukordi, kus tarkvara vajab veel lihvimist, on endiselt

2 sekundit

Mobileye isejuhitavate autode kaamerasüsteem suudab tuvastada takistusi, nagu teele astuv jalakäija ning ees äkkpidurduse teinud auto. Mõistagi loeb kaamerasüsteem foore, liiklusmärke ning teekatte-märgistust.

Kuid Mobileye on võtnud endale hoopis raskema ja tänuväärsema eesmärgi, kus auto ohu tuvastamise süsteem ennustaks õnnetuse juhtumist 2 sekundit ette. Kui süsteem suudab reageerida isegi ainult 0,5 sekundit ette, siis suudetakse ära hoida ligi 60% liiklusõnnetustest. Süsteemi 1,3-sekundiline ette-reageerimise aeg väldib 90% liiklusõnnetusi. 2-sekundiline eelhoiatus peaks aga ära hoidma peaaegu kõik liiklusõnnetused.

küll. Auto peab oskama end 10 cm täpsusega positsioneerida, tundma liiklusmärke ja sõiduradasid. On vaja väga täpseid kaarte, mida igal pool veel pole.

3. **Otsuste vastuvõtmine liikluses** – see on nagu paljude erinevate mängijatega turniir reaajas, kus peab teistega arvestama, sõlmima kokkuleppeid, tegema ülikireid otsuseid. Siin on areng veel üsna alguses, sest tänavatel praegu sõitvad autod ei oska üksteisega suhelda. Testkeskkondades see küll juba mõnikord toimib, aga tänavale jõudmiseks läheb aega.

Olukorrast praegu

Ehkki kõige enam tähelepanu äratav Mobileye juures täiesti isesõitvate autode arendus, on juba 1999. aastal loodud ettevõtte põhifookus olnud praeguseni hoopis



TERJE LEPP

"Kuidas te ise tahaksite?" pareerib Raz Peleg küsimust, kas ta tahaks tulevikus autot pigem ise juhtida või reisida isejuhtiva auto tagaistmel.

sõiduassistentidel. 1999. aastal sattus firma üks kaasasutajatest Amnon Shashua vaidlema jaapanlastest inseneridega, kes väitsid, et kaks kaamerat on hädavajalik auto „nägemise“ ja ümbruse tajumise jaoks. Shashua aga kinnitas, et ühest kaamerast on küll. Üks ümbrust jälgiv kaamera on isejuhtiva auto põhisenor ja rohkem pole vaja. Selle töestuseks loodigi Mobileye, mis asus ADAS-süsteemidega varustatud autodele pakkuma sõiduassistenti, mis „ühesilmalisena“ jälgiks teed ja tunneks tarkvara abil objekte videopildilt ära. Mobileye lahenduse eelduseks oli, et liikluses on kõik piisavalt kaugel, pole vaja kahte kaamerat kauguse hindamiseks, sest

„Masinad otsustavad alati paremini,“ usub Peleg, kui tekib küsimus, kuidas ohtlikes olukordades käituda.

ruumilise efekti tekib alles väga lähedal, kus assistendil on liiga hilja reageerida.

Raz Peleg lisab, et praeguseks on teedel olukord muutunud just selles suunas, millega 1999. aastal arvestati – inimesed on liikluses aina tähelepanematumad. Nii jalakäijad kui juhid suhtlevad oma nutiseadmetega ja märkavad ümbruses toimuvat alles liiga hilja. „Iisraelis näiteks peavad üle 3,5-tonnise kaaluga sõidukite omanikud kohustuslikus korras paigaldama Mobileye seadme,“ toob Raz Peleg näite, sest nii rasked sõidukid on teistele juba väga ohtlikud.

Küsimusele, mida on Mobileye militaar tehnoloogias üle võtnud, vastab endine sõjaväepiloot Raz Peleg kiirelt: „Midagi pole võtnud. Vaadake, õhus on kõik 3D. Liikluses aga asuvad kõik asjad maapin-

nal ja selle võrra on hoopis lihtsam sensorite tehnoloogiat välja arendada.“

Peale hetkelist järelemõtlemist lisab ta siiski: „Radarid – jah, need on isejuhtiva auto juures nüüd olemas ja need on militaarvaldkonnast tulnud.“

Millal regulatsioonid ja reeglid ükskord valmis saavad?

Kui Mobileye müügijuht räägib sellest, et 2021. aastaks on isesõitvate auto koostöös BMWga valmis, siis loodab ta, et igasugused regulatsioonid saavad selleks ajaks ka valmis. Tehnoloogia on juba olemas, tarkvara samuti. Puudu on taristu, mis seda toetab. Siin on riikidel ja omavalitsustel

teha põhitöö.

Ehkki üksikud isesõitvad autod oskavad end juba praegu teel hoida ja teistega arvestada, on nende massilisem tänavatele ilmumine seotud karmimate reeglite ja kokkulepetega. Näiteks aitavad masinad paremini ohtlikke avariiolekordi lahendada, kuid siis peab tegema koostööd ka teiste liiklusvahenditega. „Masinad otsustavad alati paremini,“ usub Peleg, kui tekib küsimus, kuidas ohtlikes olukordades käituda. Need otsustavad ka kiiremini. Kokkuvõttes peaks see liiklusõnnetusi ära hoidma ja ummikuid vähendama. Näiteks kui ristmikul ootab hulk autosid läbipääsu, suudab automaatne liikluse reguleerija suunata autosid õiges järjekorras liiklusesõlme, ilma et need teistega kokku põrkaksid.

RAZ PELEG

Raz Peleg on Mobileye Ida- ja Kesk-Euroopa müügidirektor. Ta on endine israeli lennuväeohvitser, kes esimest korda puutus automaailmaga kokku BMW israeli müügifirmas. Seejärel ühines ta ettevõttega Mobileye, mis tegeleb isejuhtivate autode tehnoloogiaga. Mobileye tehnoloogiat kasutavad tänaseks juba enam kui 25 automarki.

Praegustel autodel tulevikus lootust pole

Teame küll isejuhtivaid autosid, mis on ehitatud praegu seeriatootmises olevate käsitsijuhitavate autode põhjal. Raz Peleg ei usu, et tulevikus võiks massiline üleminek isejuhtimisele toimuda sel viisil, et vanadele autodele paigaldatakse mingid lisaseadmed, nagu tegi ka üks Läti idufirma mõned aastad tagasi Tartus. Prototüübiga saab küll katsetada, aga ta ei usu, et vastavad regulatsioonid lubaksid käsitsi juhitud autodeks disainitud autosid tulevikus isejuhtivateks ümber ehitada, nii nagu bensiini neelavaid autosid tehakse gaasautodeks. On liiga palju riske, et lasta ümberehitajad pardakompuutrite, pidurite ja rooli juhtimissüsteemi kallale.

Küll aga tulevad tulevikus välja autod, millele saab panna klepsu „Mobileye Inside“, mis on tuletatud arvutitel olevast Inteli reklaamist „Intel Inside“. Nagu arvutitootmises: autotootjaid on küll palju, kuid isejuhtiv tuum, mis neid kõiki juhib, on enamasti ühelt tuntud firmalt.

Isejuhtivate autode tuumaks ja turuvalitsejaks pole Mobileye'l vaja saada, sest juba praegu on tal selles valdkonnas ligi 90% turuosa. Seda, et 2021. aastal on Mobileye veel suuremgi tegija, usuvad nii Intel kui BMW.

Küsimusele, kas Raz Peleg tahaks tulevikus pigem ise autot juhtida või lasta seda teha masinal, vastab ta küsimusega: aga kuidas te ise tahaksite? Lõpuks jõuame ühisele järeldusele, et kõige parem on teha nii seda kui teist. Teinekord on hea ise lõbutseda ja vanamoodsalt rooli keerata, üsna tihti aga tahaks lasta igava sõiduosa teha ära masinal ja ise juba jäägitult näiteks nutiseadmesse sukelduda, sest liiklust jälgida pole enam vaja. 📍



TERJE LEPP

Richard Owen: suurim probleem autos on endiselt inimene



TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja

Vaatamata sellele, et hulk kiiruskaameraid ööpimeduses puruks peksti, hakkavad need varem või hiljem liiklejaile meeldima, kinnitab Ühendkuningriigis liiklusohutuse analüüsidega tegeleva firma Road Safety Analysis üks asutajaid ja juhte Richard Owen.

Millega Road Safety Analysis ehk RSA tegeleb?

Richard Owen: Mina ning mu kolleegid Dan Campsall ja Bruce Walton loime RSA (*Road Safety Analysis*) seitse aastat tagasi. Esialgne eesmärk oli osaleda vaid ühes projektis, mida rahastas Ühendkuningriigi valitsus. Saime valitsuselt kogu info liiklusõnnetuste kohta, et teha see kergemini kättesaadavaks profesio-

naalidele, näiteks kohalike teede eest vastutajatele, politseinikele, isegi päästetehnistusele. See võimaldas neil endil teha lihtsalt teeanalüüse, ilma et nad oleksid pidanud investeerima mõõteriistadesse või palkama kedagi raporteid koostama. Seega panime oma organisatsioonile nimeks *Road Safety Analysis* (<http://road-safetyanalysis.org/>), sest me analüüsisimegi vaid liiklusohutust.

Aastatega on meie ülesanded ja meeskond aga kasvanud – nüüd on meil 17 töötajat, kellest 12 töötavad täiskohaga meie kontoris Oxfordi lähedal. Teeme endiselt analüüse, pakume andmetööriistu, kuid koostame ka analüüsiaruandeid. Seega palgatakse meid uurinuid tegema. Inimestele meeldib, et oleme sõltumatud ega taotle kasumit, sest investime kogu ülejäägi teistesse



RICHARD OWEN

Richard Owen on üks sõltumatu liiklusohutuse analüüsifirma *Road Safety Analysis (RSA)* asutajaist ning ühtlasi selle organisatsiooni tegevjuht. RSA on teinud kümneid sõltumatuid analüüse nii kohalikul kui kogu Ühendkuningriigi tasemel. Richard Owen on ka Suurbritannia kiiruskaamerate analüüsi peamine autor. Teda on tunnustatud mitmete riigi liiklusohutuse auhindadega.

Richard Owen: spetsialiseerume õnnetustega seotud infole, kuid viimasel ajal vaatame, mida saab teha, et muuta inimeste mõttemaailma.

projektidesse, näiteks käime konverentsidel, et jagada infot oma tegevusest.

Niisiis pöörduvad meie poole need, kellel napib oma töötajaid või kes tahavad sõltumatut analüüsi, näiteks omavalitsuste esindajad, kuid ka kindlustusfirmad või autotootjad, kes vajavad teavet teedel

mus on ka selles, kuidas saaks inimesi tõhusamalt harida.

Liiklusohutuse osas on harimine toimunud sama kaua, kui teedel on olnud autosid. Inimestele on ikka korratud, et nad peaksid sõitma aeglasemalt ja olema jalakäijatega ettevaatlikumad. Aga on

raid ja paljusid rikkumist jälgivaid väikebusse. Seega peaks mul olema kogemusi seaduste jõustamise osas. Olen aru saanud, et jõustamises on mõni lähenemine efektiivsem kui teine. Näiteks kui politseinik seisab radariga teeserval ja laseb kihutavatel autodel peatuda, siis tõenäoliselt ei vähenda see ohvrite arvu märkimisväärselt, sest politseinik on seal vaid paar tundi, kirjutades välja trahve. See on hea viis trahvimiseks, kuid pikas perspektiivis ohvrite arvu ei vähenda. Et pika aja jooksul ohvrite arvu vähendada, peab olema paigas sobiv infrastruktuur.

Näiteks alustasime Inglismaal väga spetsiifilistes kohtades teedele paigaldatud kiiruskaameratega, mis mõõtsid kiirust ja tegid trahvi neile, kes punase tule alt läbi sõitsid. Nüüdseks on meil keskmise kiiruse ehk punktist punktini süsteemid, mis koguvad populaarsust, sest mõõdavad pikemat teelõiku ja mõjutavad mitte ainult ohvrite arvu ja kiirust, vaid ka teisi käitumismustreid.

Keskmise autojuhi meelest pole mõtet mööda sõita siis, kui jõuad sellega lihtsalt järele järgmisele juhile, kes sõidab samuti piirkiirusega. Möödasõit on ju ohtlik manööver, kui seda ei tehta korralikult. Seega ei pea kõik teel olevad autod sõitma piirkiirusega, piisab sellest, kui kiirust ei ületa pooled autod, võib-olla isegi vähem. Juba see vähendab riskantseid manöövreid ehk sellised süsteemid vähendavad ohvrite arvu palju paremini.

Nüüd ei pea Inglismaal kohe esimese vahelejäämise korral trahvi maksma. Tuleb minna kolmetunnisele koolitusele, kus õpetatakse turvalisemalt sõitma ja jälgima kiiruspiiranguid.

toimuva kohta. Kuna meil on kogemusi suurte andmemahutude käsitlemise ja tõlgendamise, siis firma maine Inglismaal kasvab. Oleme võitnud ka mitmeid liiklusohutusauhindu.

Aitame inimesi, analüüsides nende oma andmeid, soovitates lahendusi või hinnates juba kasutatud lahendusi. Me ei anna nõu insenerilahenduste osas, näiteks ei disaini ringteed või silda.

Aga te saate öelda, et siin on palju liiklusavariisid, siin on vaja midagi muuta.

Just. Spetsialiseerume õnnetusinfole, kuid viimastel aastatel oleme hakanud vaatama, mida saab teha, et muuta inimeste mõttemaailma. Ehk me ei mõtle ainult sellele, mida võiks tee haldaja ehitada või mida peaks politsei tegema. Küsi-

väga vähe tõendeid selle kohta, mis annab tegelikult liiklusohutusealases harimises tulemusi. Nüüd töötame koos ametivõimudega saamaks teada, millised tehnikad on kõige efektiivsemad näiteks laste, jalgratturite, jalakäijate, noorte juhtide ja mootorratturite puhul või kuidas mõjutada autojuhte mitte kasutama telefoni. Üritame leida kõige paremaid mooduseid, kuidas liiklusohvrite arvu vähendada. See on keeruline ja vahel päris kallid ning aeganõudev. Aga meie meelest on see võimalik.

Mis teie hinnangul mõjub kõige paremini, et muuta inimeste liikluskäitumist?

Varem haldasin ma seaduste jõustamist piirkonnas, kus elab umbes miljon inimest. Haldasin sealseid liikluskaame-

Kiiruskaamerad ei meeldi paljudele. Kas teie hinnangul on need vajalikud?

Kiirust on vaja hallata. Arvan, et Eesti juhid ei erine Ühendkuningriigi, Belgia või mõne muu Lääne-Euroopa riigi juhtidest. Ülejäänud maailma omast küll – kui sa oled kunagi Indias roolis olnud, nagu ma olen, siis seal on täielik kaos. Aga muidu on juhid sarnased. Kui sa küsid neilt, mida nad tahavad, siis on see usaldusväärne sõiduaeg. Nad tahavad, et tööleminek kestaks iga kord sama kaua, ühe-kahe minuti võrra varem jõudmine ei ole enamiku inimeste jaoks omaette eesmärk. Nad tahavad usaldusväärset. Kui suudaksime neid veenda, et kiiruskaamerate kasutamine annab rohkem usaldusväärset, siis see sõnum toimib.

Balti riikides on kiiruskaamerad päris populaarsed. Leedus on vist paigaldatud juba 50 kaamerat 25 asukohta ja järgmise kolme aasta jooksul plaanitakse neid paigaldada veel 3–4 korda rohkem. Oleks huvitav teada, kui palju see vähendab ohvrite arvu ja kas tulemused on sarnased Inglismaa omadega. See võiks tuua teeohutusele väga suurt kasu.

Kaamerad toetab tavaliselt umbes 80% rahvastikust. See on päris hea tulemus, kui 80% inimesi sind toetab ega ületa kiirust. Samas ma ei usu, et Eesti on vaja katta kiiruskaameratega ja need peavad olema igal teel.

Kuidas kaameratele õigeid kohti leida?

Neid võib suunata sinna, kus on rohkem tõendeid avariidest. Häid andmeid on vaja ja neid tuleb jagada. Üks asi, millest Inglismaal lähtume, on see, et jagame elanikkonnaga oma andmeid, ei hoida neid peidus. Meil on kaart, millel on märgitud iga avariid, ja seda näeb aadressil www.crashmap.co.uk. Üks argumente kiiruskaamerate vastu on: „Mina küll pole selle tee peal ühtegi õnnetust näinud.“ Aga palun, see kaart on tõend, et avariid juhtuvad!

Suur kiiruskaameratega kaasnev probleem on raha, sest inimestele ei meeldi mõte, et võimuasutused jätavad raha endale. Nüüd ei pea Inglismaal kohe esimese vahelejäamise korral trahvi maksma. Tuleb minna kolmetunnisele koolitusele, kus õpetatakse turvalisemalt sõitma ja jälgima kiiruspiiranguid. See on väga hea, sest juhid teevad sõidueksami 16-, 17-, 18-aastasena ja see ongi õpetus kogu eluks. Need koolitused on kui värskendus, võimalus taas õppida sõidureegleid.

Arvan, et see on aidanud liikluskaamerate populaarsust parandada.

Kumb töötab paremini, piits või präänik?

Natuke mõlemat. Seaduste jõustamine on natuke nagu piits, aga inimesi peab ka julgustama ohutumalt sõitma. 10–20 aasta pärast ei ole kiiruskaamerad enam vaja, sest kõik hakkavad sõitma isesõitvate autodega või vähemalt autodega, mis automaatselt järgivad kiiruspiirangut. Kuna sinnani on veel aega, tuleb juhile juba praegu teha sõitmine lihtsamaks. Paraku iga kord, kui vähendame ohtu, leiavad inimesed uue viisi, kuidas oma tähelepanu hajutada ja ohtlikumalt käituda. Nad üritavad sõidu ajal telefoni kasutada, süüa, Facebookis olla, filme vaadata.

Väga traagiline inimrumaluse näide on Teslaga juhtunud avariid USA-s. Tesla sõidukitel on Ühendriikides n-õ autopiloodi variant, mille raames saab juht määrata sõidukiiruse ja auto viib su kohale – pöörab ise rooli, pidurdab ja kiirendab. Üks mees sättis oma Tesla autopiloodi kiirusele 100 miili tunnis. Autol oli kõik korras, juht vaatas sõidu ajal Harry Potteri filmi. Probleem tekkis siis, kui üks veok keeras ette, Tesla nägi auto alla ja arvas, et võib edasi sõita. Juht aga ei pannud ohtu tähele ja hukkus silmapilk. See on suurepärane näide selle kohta, kui raske on hallata autos suurimat probleemi – inimest.

Rootsi on aastaid töötanud Vision Zero nimel. Kuidas hindate nende pingutusi?

Viimased 20 aastat on Rootsis olnud kasutusel *Vision Zero* printsiip ja nende liiklusohvrite arv on väga palju vähenenud. Kuid Ühendkuningriigis pole *Vision Zero*t ja meil on liiklusohvrite arv sama ajaga sama palju vähenenud. Ma ei vaidle vastu, et *Vision Zero* on hea, sest see ulatub ka poliitikuteni, kuid ainult poliitilisest strateegiast ei piisa – vaja on ka reaalseid meetmeid.

Üks *Vision Zero* probleeme kohalike inseneride jaoks on peaaegu võimatu tunduv eesmärk luua teed, mille peal on võimatu teha avariid või surra. Arvan, et oluline on ikkagi inimese, tee ja sõiduki samaaegne koostoime. See ei tähenda, et ohutuid teid ei peaks ehitama, aga vahel on inimestel sellest seosest raske aru saada.

Ka Inglismaa pingutab võimalikult ohutute teede nimel. Kui sa oled näinud pilte Inglismaast, siis paljud teed on maa-kohtades ja väga kurvilised – kuidas sel-


CRASHMAP – kõik õnnetused on otsekui peo peal

Aadressil www.crashmap.co.uk kuvab Crashmapi rakendus Ühendkuningriigi kaardile kõik liiklusõnnetused. Liiklusõnnetusi saab vaadata piirkondade ja aastate kaupa, aga saab jälgida ka, millised õnnetused olid kerged, millised töid kaasa tõsiseid vigastusi ning hukkumuid, millistes õnnetuses osalesid jalakäijad, jalgratturid, lapsed. Iga õnnetuse asjaoludega on võimalik lähemalt tutvuda.

Suurbritannia liiklusõnnetuste uurijad ning teede ohutuse spetsialistid löid taolise keskkonna selleks, et avalikkusel oleks lihtne *online*-juurdepääs võimalikult põhjalikele infole, mis liiklusõnnetusi puudutab.

list teed turvaliseks teha? Küsimus on ka turistides, kes tahavad näha ilusat maastikku, mitte kiirteid, mille ümber on kõik puud maha võetud ja igale poole on pandud barjäärid. Kindlasti saab hinnata riski ja üritada seda leevendada, kuid alati ei ole võimalik nullini jõuda. See ei tähenda, et me ei peaks selles suunas püüdlema, kuid võiks olla vahepealne verstapost, mille järgi edu mõõta.

Kas Eestis peaks olema täiesti eraldi institutsioon, mis tuletab avalikkusele ja poliitikuile meelde liiklusohutuse olulisust?

Ma ei arva, et selleks peab just iseseisev organisatsioon olema, kuigi see on hea idee. Arvan, et teil on väga tähtis õppida ja kogemusi omandada selle asemel, et hankida rahvusvahelisi töövõtjaid, kes tuleks ütlema, kuidas asju teha. Vaadake riikide poole, kes on teiega sarnased, töötage koos. Ma usun väga koostöösse. Olen valmis tulema Eestisse inimesi koolitama ja Inglismaa kogemustest rääkima. Eestis on väga palju nutikaid inimesi, see on muljetavaldav. 



TERJE LEPP

Adam Zofka:
tulgem bituumeni
kvaliteedi hindamisel
ärkamisajast tänapäeva!

Poola noorema põlvkonna teeteadlane Adam Zofka on kaitsnud Ameerikas doktorikraadi ning kandideerinud edukalt koguni professori ametisse. Siiski tuli ta pärast kümnet aastat Ameerikas tegutsemist perega Poolasse tagasi, tuues värsket mõtlemist nii Poola kui kogu Euroopa teedehitusse. Eesti peaminister võib rääkida küll digi-Eestist, kuid bituumeni kvaliteedi hindamisel elame me alles saja aasta taguses ajas, on ta veendunud.



TAIVO PAJU,
TeeLehe peatoimetaja

Oma konverentsiettekandes olite praegu levinud bituumeni hindamise meetodite suhtes üpris kriitiline ...

Kahjuks on nii, et asfalditootmises kasutame bituumeni kvaliteedi hindamisel 19. sajandi meetodeid. See on üpris veider, et kui Eesti peaminister rääkis oma konverentsikõnes digi-Eestist, oleme infrastruktuuri alal siiski väga primitiivsed. Kasutame empiirilisi meetodeid, mis töötati välja üle saja aasta tagasi.

Keegi võttis õmblusmasinalt nõela ja avastas, et kui seda bituumeni sisse lükata või siis proovida bituumenit hammastega, saab hinnata bituumeni tugevust. Aga nõela kasutamisest tänapäevaste teede vastupidavuse hindamiseks on pikk tee.

Rafineerimistehased hoiavad saladuses, mida nad täpselt toornaftale lisavad ja kuidas bituumeni omadusi muudavad. Ka ei osta rafineerimistehased toornaftat ühest allikast, vaid sealt, kus on kõige odavam. Nad võivad nafta tuua tankeriga Mehhikost või Venezuelast, selle asemel et tuua seda Põhjamerele. Seega on alusmaterjal väga erinev.

Kuidas bituumeni kvaliteeti kontrollida?

See on keeruline. Meil on bituumeni kvaliteedi kontrollimiseks väga primitiivsed meetodid. Me lihtsalt usume, et sellest tehtav asfalt peab vastu 15–20 aastat. Seda mentaliteeti on raske muuta, sest kogu see tööstusharu on väga konservatiivne. Kogu Euroopa on praeguste meetoditega harjunud.

Aga Ameerika Ühendriigid muutsid bituumeni sobivuse hindamise meetodit, seal töötati välja uus süsteem, mida nime-

tatakse PG-ks (*Performance Grading* ehk toimivust kirjeldavate parameetrite süsteem). PG-süsteem on väga erinev eurostandardi alusel kehtestatud penetratsioonimeetodist. PG-süsteemis ei hinnata bituumeni penetratsiooni või viskoossust, vaid suutlikkust/tulemuslikkust kirjeldavaid parameetreid. Kahe meetodi alusfilosoofia on täiesti erinev. (PG-süsteemi juures võetakse arvesse nii liiklustaset kui ka kliimaatilisi tingimusi. Näiteks tähendab PG-järgne nimetus PG 64-22 kõrgeimat ja madalaimat temperatuuri (sentikraadides), mille juures bituumenilt oodatakse rahuldavat kasutuskäitumist – *toim*).

Ameeriklaste uus süsteem pole kindlasti ideaalne, aga on minu arust parem kui see, mida me Euroopas kasutame.

Kujutame nüüd ette, et tahaksime midagi Euroopas muuta. Ameeriklastel kulus uuringuteks, uue süsteemi väljatöötamiseks ning juurutamiseks 25–30 aastat! Ainuüksi selleks, et kõik osariigid uue süsteemi üle võtaksid, kulus 15 aastat. Alles paari aasta eest oli California veel viimane osariik, kes polnud PG-süsteemi üle võtnud.

Ma võin vaid ette kujutada, kui kaua võtaks Euroopa Liidul uuele süsteemile üleminek aega.

Praegu kasutavad paljud Euroopa teadlased bituumeni uurimisel Ameerika süsteemile sarnast meetodit, kuid see ei vasta Euroopa standarditele. Euroopas on palju inimesi, kes usuvad, et uurimistöös on tähtsad standardid. Mulle aga meeldib öelda, et standarditega tapavad inimesed avastused ja innovatsiooni.

Tulemus – noored teadlased teevad kõike standardite järgi ja see hävitab nende võime mõelda vabalt nagu kunstnik. Kunstnik mõtleb vabalt, keegi ei piira teda. Aga meie käsime oma teadlastel maalida juhiste järgi, nagu õpetatakse lapsi: värvi see asi roheliseks ja see kollaseks. Aga uurija peab mõtlema vabalt, ilma piiranguteta. Kui minu juurde tuleb uus inimene, kes tahab mu kontorist töötada, ütlen talle:

ma pole standardite alal väga hea. Tegelikult tunnen standardeid küll, räägin ju neist oma loengutel tudengitele. Aga igale uuele töötajale ütlen: „Ära isegi maini mulle standardeid! Ma lähen endast välja, kui sa mulle neist räägid.“

Kas õppisite sellist mõtlemisviisi Ameerikas?

Jaa, kokku kümme aastat.

Miks läksite just USAsse kraadi omandama?

Vist kõigis postkommunistlikes riikides unistati 1980. aastail Ameerikasse minekust. Unistati sellisest elust, nagu on pea kõikides (nüüd võin öelda, et rumalates) filmides. 99% juhtudel pole nendes filmides Ameerikas elamise kohta midagi tõest.

Õppides Gdanski tehnikaülikoolis, kohtusin ühe poolakaga, kes oli USAs õppinud. Tegin kõike, nagu ta ütles, ning saingi USAsse õppima. Kandideerisin õigekaitse kooli, neist kahte sain sisse. Üks kool oli lõunas Alabamas, teine Minnesotas. Aga Alabamas on kliima kuum ja niiske, väga erinev Poolast. Just Poolaga sarnasema kliima tõttu valisin Minnesota. Kolisime 2002. aastal abi-kaasaga sinna.

Teist sai peaaegu ameeriklane?

Jah, mu kaks vanemat last sündisid seal.

Mis pani otsustama kodumaale naasmise kasuks?

Olen seda küsimust kuulnud peale Poolasse naasmist viimased viis aastat. Mu otsus Ameerikast lahkuda oli šokeeriv ka mitmete USA kolleegide jaoks. Eriti nende jaoks, kelle unistus oli olnud Ameerikasse pääseda ja sinna jääda.

Tunnistan, et USAs professoriks saada pole just väga lihtne. Igal aastal kaitsevad umbes 30 inimest meie vallas doktori-kraadi, kuid vabaneb vaid 1–2 professorikohta, kui üldse. Seega peab sul olema õnne või sa pead olema väga hea.



TERJE LEPP

ADAM ZOFKA

Adam Zofka töötab professorina Poolas maanteede ja sildade uurimise instituudis. Pärast õpinguid Gdanskis Tehnoloogiaülikoolis veetis ta viis aastat USAs Minnesotas, kus kaitses doktorikraadi 2007. aastal. Seejärel kandideeris ta edukalt Connecticuti ülikoolis professor-assistendi ametikohale. Pärast kümnet aastat õppimist ja töötamist Ameerikas naasis ta Poolasse.

Aga pärast viit aastat Ameerikas, kui lapsed on sirgumas, siis vaatad ringi ja pead otsustama, mis on su elus kõige tähtsamad asjad. Ja töö ei ole kõige tähtsam.

Ameerika on tuntud oma praktilise mõtlemise poolest ...

Tõsi, USAs usutakse, et on mõtet investeerida kümnesse projekti selle nimel, et näiteks kaks projekti oleksid tulemuslikud. Ülikoolis innustatakse sind kogu aeg midagi uut looma. Edutamiste süsteem on väga võistluslik. Kui kandideerisin professori ametisse, hindasid USA tipp-professorid mind, kas ma ikka olin viimase viie aasta jooksul piisavalt midagi kasulikku loonud. Üldiselt hinnatakse sind iga kahe aasta järel, kas oled ikka piisavalt artikleid avaldanud või midagi muud kasulikku loonud.

Isegi nii lihtsat asja nagu nihkedeforatsioonide mõõtja on USAs viimase kahekümne aasta jooksul töötatud välja vähemalt neli või viis versiooni. Ja iga kord väidab uus arendaja, et just tema versioon on parem kui eelmised variandid. Vahel näib see naiivne, kuid just nii tulebki teha. Tulebki innoveerida!

Sa pead mõtlema n-ö kastist väljas. See on küll naiivne ütlus, kuid tõsi. Sa pead asetama end väljapoole seda, kuidas inimesed parasjagu asju teevad. Sa pead küll

olema praegustest meetoditest teadlik, et neid mitte dubleerida, kuid pead siiski mõtlema, mis on alternatiiv, mis oleks veelgi parem. Poola keeles on meil ütlus: „Kui sa ei tea, kuidas midagi teha, siis kutsu keegi, kes seda samuti ei oska, aga ta tuleb ja teeb selle ära.“ Sellepärast tõstabki Ameerika süsteem nooremaid professoreid rohkem esile. Aga Ida-Euroopas on asjad tihti teistpidi.

Siiski on Poola teedesüsteem teinud paarikümne aastaga läbi tohutu arengu.

Ma polnud siiski küll Poolas, aga enne 2012. aasta Euroopa meistrivõistlusi jalgpallis, mis peeti Ukrainas ja Poolas, oli Poola teedehituses suur tuhin. Saime selleks ka palju rahastust Euroopa Liidult.

Aga varsti tekib meil probleem nende teede hooldamisega. Kuna selle teemaga Poolas praegu eriti ei tegelda, näen selles enda jaoks võimalust. Ma ei kavatse asfalditeemast lahti öelda, olen sellega tegele- nud viimased 20 aastat, aga teid tuleb hooldada ka.

Milliseid Poolas tehtud vigu tuleks Eestis vältida?

Oleme Poolas teinud mitmeid vigu. Näiteks kord kasutasime bituumeni modifitseerimiseks ainet, mille tõttu pragunes asfaltkate külma talvega juba ehituse käigus.

Mulle meeldib, mida teeb Eesti Maanteeameti arendusosakond. Te kaasasite bituumeniuuringusse eksperdid, et leida Eesti jaoks kõige sobilikum bituumenimark. Bituumen on ju asfaldisegu kõige kallim osa ja hea sideaine valimine on tee säilivuse seisukohalt üks võtmategureid. Poolas valisid segu koostisosi samad professorid, kes olid alati maanteeametile nõu andnud. Meil polnud teiste riikide teadlastega sellist kontakti.

Maanteeameti juhtidel peab olema piisavalt teadmisi, et pidada tööstusega teadmistel põhinevat diskussiooni.

On väga oluline, et riikide maanteeametites töötaksid tugevad tehnikainimesed, kellel on selge visioon. Tööstusel võib samuti olla väga häid ideid, kuid teedevõrgu administraatorina esindad sa avalikkuse huve. Sa pead suutma tööstusele öelda, kuidas asju ajada. Vastasel juhul ütlevad nad sulle, mida teha. Mõni materjal võib väga hästi toimida Saksamaal, kuid teil peab olema oma plaan. Aga et seda teha, tulebki koguda teadmisi välismaalt. Kas ise kohale minnes või kedagi

Eestisse kutsudes. Rafineerimisvaldkonna inimesed ei taha ju meelega midagi halvasti teha, aga nad on paratamatult äriinimesed. Seega tahavad nad müüa nii väikeste kuludega valmistatud toodet, kui vähegi lubatakse.

Kahjuks tegeleme materjaliga, mille laboris katsetamise järel ei saa kindlalt öelda, kuidas see materjal käitub järgmise 20 või 30 aasta jooksul. Bituumen ei ole teras, mille tugevuse katsed tehakse korra ära ning siis püsib see muutumatu järgmised 50 aastat.

Asfalt käitub eri temperatuuridel erinevalt.

Poolas on keeruline kliima, sest meil on paigad, mis on võrdlemisi külmad, ja paigad, kus on väga palav. Asfaldi omadused, näiteks viskoossus, muutuvad sõltuvalt temperatuurist väga suurel määral. See on unikaalne nähtus. Ma ei usu, et ühegi teise ehitusmaterjali omadused nii palju muutuvad.

Penetratsiooni näitajad võivad olla erinevatel segudel samad, kuid tee peal võivad need käituda täiesti erinevalt. Ja sa ei tea seda, kui sul pole just võlukespi, mis seda ütleb. Seda võluriista otsivad kõik, kes sel alal tegutsevad. Kui saaks vaid vaadata asfaldisegu sideainet luubiga ja saada kõik teada! Kuid see on võimatu – tegu on liiga keerulise materjaliga.

Sellepärast ongi asfaldiga keeruline toimetada.

Te soovitate bituumeni sobivuse hindamisel rohkem keemilist analüüsi kasutada?

Jah, ei tasu seda karta. Kui ma olin USAs ühe suure projekti juhtiv uurija, töötasin uute kaasaskantavate spektroskoopiliste seadmetega. See tähendab, et saad portatiivse seadmega ehitusplatsil kontrollida, et tegu oleks õige asfaldiseguga. Seetõttu olen nende meetoditega rohkem tuttav. Ja tean, et vähemalt osa nendest meetoditest pole nii keerulised ja nende tulemuste tõlgendamine ka mitte.

Tänu neile meetoditele on võimalik koguda lisainfot asjaolude kohta, mis muudavad asfaldi omadusi. Kui neid asjaolusid mõista, saaks ju nende mõjusid vältida varem, näiteks asfaldi vananemist võimalikult varakult. Näiteks saame mõõtmise abil teada, et sidusaine läheb sitkemaks. Kuid kui mõõta täpsemalt, milliste tegurite muutumine seda sitkust tekitab, siis mõistame paremini neid protsesse, mis meie materjali muudab.

Keemilised meetodid pole nii keerulised, kui inimesed arvavad. Ma ise arvasin

ka kümme aastat tagasi, et need on keerulised. Olin ühe USA doktorandi juhendaja, kes uuris infrapuna spektroskoopia võimalusi (*fourier-transform infrared spectroscopy*, FTIR). Me proovisime tõesti väga palju erinevaid variante läbi.

Loomulikult võtab tehnoloogia omandamine aega, kuid tuleb ka kuulata või lugeda. Tuleb teha piisavalt kodutööd ning end harida. Igal juhul – kui ratas on olemas, pole mõtet seda leiutada. Aga kui ratas veel pole, siis on see väljakutse nii teadlastele kui teedadministratsioonide inimestele.

Teie uus uurimisobjekt on liikuv deflektomeeter ehk kandevõimemõõtja, olete sellega Poolas eksperimenteerinud. Millised on tulemused?

Liikuv deflektomeeter (*traffic speed deflectometer*, TSD) on vähemalt idee poolest väga hea seade selleks, et hinnata tee kandevõimet. See seade koosneb veokist ja treilerist – kogu varustus ongi tegelikult treileris. Varustus maksab praegu umbes kolm miljonit eurot, aga sellepärast, et hetkel tegutseb vaid üks tootja.

Me ei ole kasutanud seda seadet kõigil Poola riigiteedel, sest meie maanteeamet alles arutab seda (riigiteid on Poolas umbes 18 000 km – toim). Küll aga olemas teinud palju pilootprojekte Soomes, Norras, Rootsis, olemas käinud ka Kreekas ja korduvalt Saksamaal. Hiljuti mõõdistasime Põhjaamaades 2000–3000 kilomeetrit, sest nad näevad sellest tulu tõusvat.

Selle meetodi suurim kasu on selles, et sa hindad tee kandevõimet, sõites normaalkiirusel. Seadme abil saab avastada teel nõrku või kahtlasi kohti ja sa jõuad päevas läbida väga pika teekonna. Kuid seade ei suuda öelda, mis täpselt on teega valesti. Täpsemaks diagnostikaks tuleb siiski kohale tuua statsionaarne langeva raskuse deflektomeeter (*falling weight deflectometer*, FWD) ja tee 25–50 meetri kaupa läbi analüüsida.

Liikuva deflektomeetri külge saab kinnitada ka erinevaid seadmeid, näiteks maaradari (*ground penetration radar*, GPR), millega saab tee konstruktsiooni erinevaid kihte analüüsida.

Selle meetodi nõrk kül on ka see, et iga liikuv deflektomeeter – ja selliseid veokeid on hetkel maailmas vaid üheksa – on erinev. Sest seadet alles arendatakse ja iga järgmise ehitamisel võetakse õppust eelmistest eksemplaridest.

Unikaalsuse tõttu annab iga veok erineva mõõtmistulemuse. Näiteks annab



Tczewi terasest raudteesild oli 19. sajandi keskel Euroopa kõige pikem ja laiem sild. See sild on lisatud ajalooliste insenerimälestiste nimistusse. Sild ehitati üle Visla jõe, et võimaldada kiiremat raudteeühendust Berliini ja Königsbergi vahel. Silla projekteeris insener Carl Lenz ning sellele pani nurgakivi Preisimaa kuningas Friedrich Wilhelm IV.

Poola seade mõnevõrra teise tulemuse kui Itaalia seade jne. Tulemus kattub ilmselt 80–90% juhtudest, kuid umbes 20% juhtudel on vahe sees.

Nii et Eesti peaks liikuva deflektomeetri ostuga veel ootama, Via Baltica mõõtmiseks oleks siis seda seadet mõttekam rentida?

Mu kolleeg oleks väga õnnelik, kui ta saaks oma seadmega Eestisse tulla ja siin raha teenida. Aga oleksin siin rõhutatult skeptiline, sest ma ei taha, et inimesed oleksid selle seadme suhtes liiga entusiastlikud ja hiljem pettuksid. Aga meil on praegu siiski uusim TSD maailmas, järgmist alles ehitatakse Saksamaal.

Ka minu kolleegid Austraalias ARRBs (*Australian Road Research Board*) tegid enne veoki ostmist väga palju kodutööd, nõustasin neid sel alal. Ilmselt on praeguseks austraallaste seadme läbisõit ületanud juba 100 000 km piiri. Kui nendega viimati rääkis, olid nad 67 000 km juures.

Austraallastele sobib see seade paremini kui Poola. Sest Austraalia teedel on õhukesed asfaldikihid ning läbipaine päris suur. Poolas on teekatted võrreldes Austraaliaga märksa tugevamad ning seade peab ära tundma väga väikeseid defleksioone. Signaali-müra suhe on austraallastel väga hea, puhas signaal ületab tugevalt müra. Aga Poolas on teede vajumise mõõtmised napilt üle müra.

Väga vähe on uurimisprojekte, mida on uuritud süvitsi. Ateenas oli just koosolek, mis keskendus kandevõimele, ja seal

oli ka TSDst terve sessioon. Kohal olid nii ameeriklased kui eurooplased ja näidati, kuidas tulemusi tõlgendada. Kasutajad saavad valida firma pakutud tõlgendusmeetodid või proovida enda viisi.

aga kindlasti on asi Eestis proovimist väärt. Eesti-suurusel riigil pole mõtet TSDd endale osta, kuid mõistlik on rentida, näiteks iga 3–4 aasta tagant. Kandevõime ei muutu nii lühikeses ajaga drastiliselt. Ja Poolas olev seade on kõige nüüdisaegsem.

Kui minna Poola, siis millist teed või silda tuleks kindlasti vaadata?

Soovitaksin Tczewi raudteesilda. See on väga unikaalne sild, omapärase struktuuriga.

Aga tee... võite A1 kirja panna, see teeb mu kolleegid, kes seda teed haldavad, õnnelikuks.

Aga kui soovida vaadata häid betooniteid, sobib näiteks kiirtee S8. Seal on võrdlemisi uus teekate, võib-olla kaks aastat vana. Seal on kasutatud harjamise meetodit, et täitematerjal esile tuua. Muidugi tuleks siin rääkida ka müra ja vibratsioonist, sest see, kuidas me tajume müra ja vibratsiooni eri tekstuuridelt, võib ju olla väga erinev. Mõni teekate võib häirida rohkem, kuid saada madalama tulemuse.

Ma vahel jälgin seda koos abikaasaga. Kuid see on omaette teema, uut PhDd ma akustilises inseneriteaduses tegema ei hakka. 📍

Silla all, peal ja sees:

BUSSIGA LÕUNA-EESTISSE JA TAGASI



Rahvusvahelise Balti Teede konverentsi raames vurasid bussid konverentsikülastega Tallinna ümbruse objektidele, Saaremaale, Ida-Viru- maale ja Lõuna-Eestisse, et teha vahepeatusi põnevamatel tee-ehituse objektidel.



INDREK SARAPUU,
TeeLehe kaasautor

Kõigil kolmel reisil olnuks palju huviväärset, ajakirjanikuna valisin selle, mis tõmbas Eesti kaardile otsekui kaldu joone põhjast kagusse, lõppsihiks maanteemuuseum ning tagasisõidul äärmiselt põnev hiljuti valminud Ihaste sild koos silla sisse minekuga. Aga kõigest järjekorras.

Alustuseks korjas buss konverentsi külalised Tallinna erinevate hotellide eest peale ning keeras nina Tartu poole. Külli Kõiv, kes sel reisil giidina ametis oli, andis lühiülevaate meie pealinna ajaloo ja kujunemisest, põimides jutu sisse osavalt ka legende ja muistendeid, mis Kalevite linnaga seotud. Tallinnast välja saades jagus juttu ajaloo ja kultuurist, vahepalana mängis giid meie laulupeo üht olulisemat laulu – René Eespere loodud



Omaette väärtus on mitte ainult sillasõita, vaid vaadata seda nii pealt, alt kui seest.

INDREK SARAPUU

MÜLJEID KONVERENTSILT JA VÄLJASÖIDULT

RAUL VIBO

Ramboll Middle Easti juhtivkonsultant, kunagine Maanteeameti planeerimisosakonna juhataja



„Me arvame, et teame liiklusohutusest palju, kuid võib-olla teeme asju üldse valesti. Meil on naturaalne selline tsunfitti hääda

– kõik tunnevad kõiki. Väga hea oleks liiklusohutuse auditi jaoks tuua eksperite hoopis mujalt vaatama ja arvama. 10–15 aastat tagasi käisid soomlased, rootslased ja hollandlased auditit teemas. Praegu seda ei ole, kuid sõltumatu tagavad just mujalt pärit eksperdid. Ka Baltikumi tasandil oleks koostöö täiesti võimalik, kõik saaksid targemaks.

Tallinna–Tartu maantee on ikka väga suur asi, et Adavere sai jalakäijate tunneli. Ma ise pakkusin seda juba umbes 20 aastat tagasi välja. Kui kunagi tehti Maailmapanga rahadega taastusremonti, oli jutuks, et seal peaks tunnel olema, et koolilapsed saaksid üle maantee. Selliseid asju tuleks rohkem teha, et kohalik elu ei kannataks. Muidu on meil ainult maanteed, mille sõidetakse läbi ja mööda. Ardu probleem kaob küll lähitulevikus ära, sest maantee juhitakse sealt mööda. Ka turbo-ringristmik Tartus Viljandi ringil on väärt asi, mis tahab küll veel timmimist, kuid toimib hästi.“

„Ärkamisaega“.

Üsna varsti aga jõudis seltskond, mis koosnes nii Läti, Leedu kui ka Islandi külalistest, esimesse peatuspunkti Tartu-Võru-Luhamaa maanteel Piuga jalakäijate viadukti all, kus tutvuti iBWIM seadmetega, mida kasutatakse veokite teljekoormuse monitoorimiseks *online*-meetodil. See on süsteem, mis paneb kokku iga veoki täismassi ja näitab, millise liini pealt sõiduk tuleb, millised on teljegrupid, auto pikkus, teljevahe ja muu vajalik. Paremat lektorit oluks raske, kui mitte võimatu leida – süsteemi tutvustas selle looja Austriast dr Markus Pet-schacher.

Eestis kasutatakse süsteemi statistika koostamiseks ja teadustöö statistiliste sisendite saamiseks. Margus Tali ViaCon

Eestist sõnas, et saadud statistilisi andmeid töötlevad nad Maanteeameti tarbeks. Aga see on vaid osa iBWIM süsteemi võimalustest. Näiteks saab muutuva sisuga liiklusmärkidele saata signaale, mis võimaldavad ülekaalulisi veokeid saata silla ületamise järel „punasesse koridori“ ehk järelkontrolli. Süsteemile saab lisada ka numbrituvastussüsteemi, teha liiklusloendust jne. Võimalik on fikseerida mõlemad suunad eraldi.

Ökodukt

Peagi tuli taas neonoranžid ohutusvestid selga tõmmata ning bussist väljuda, sest tutvustamisele tuli Eesti esimene ökodukt, seda n-ö seestpoolt. Saime kõik minna ökodukti peale. Objekti tutvustas teemaga hästi kursis olev teeökoloog

Maris Kruuse, kes rääkis, kuidas sild valmis ja kes on siamaani olnud selle põhilised ületajad. Maris lisas, et nad ootavad väga, et esimesed sammud ökoduktil teeks ka meie metsade suurim ulukpõder.

Samuti oli juttu alternatiivsetest metsloomade tuvastamise süsteemidest, näiteks anduritega ühendatud teeäärsetest valgusfooridest. Kuid maailmapraktika seda veel ei õigusta, kõige toimivamaks peetakse siiski taolisi ökodukte. Ka Kose ja Ardu vahele jäävale lõigule, mille ehitus tänavu algas, on planeeritud kolm ökodukti, mille ehitamisel võetakse arvesse juba saadud kogemusi. Samuti jagatakse infot ja tehakse koostööd Rail Balticu suurprojektile jäävate tulevaste ökoduktide planeerimisel ja rajamisel.



Ohutus eelkõige: bussist väljudes tuli ohutusvestid selga panna.



Andurid, mida kasutatakse veokite teljekoormuse monitoorimiseks.



Parimat lektorit veokite teljekoormuse monitooringusüsteemi iBWIM tutvustamiseks oluks võimatu leida – seadet tutvustas selle looja Austriast dr Markus Petschacher.



Kuigi Tallinna–Tartu maantee ökodukt ootab endiselt esimest põtra maanteed ületama, peetakse selliseid ökodukte maailmas kõige paremini toimivaks lahenduseks.



Võõbu katselõik

Kolmaski peatus ei andnud ennast kaua oodata. Üsna varsti tutvustati konverentsi külalistele juba mainitud Kose ja Ardu vahele jäävat Võõbu katselõiku. Katselõik ehitati selleks, et leida lahendus, kuidas tee-ehitusel turbavälju ületada. Maanteeameti juhtivinseneril Taavi Tõntsil, kes teelõiku tutvustas, tuli vastata vägagi spetsiifilistele küsimustele, kuid näis, et küsijad jäid vastustega rahule.

„Värsked vajumisi näha ei ole ning võib täheldada, et ujuvad süsteemid ja kergkruusad neljandal ja viiendal sektsioonil ning vahtplast toimivad,“ leidis Tõnts ja tödes, et kokkuvõttes võib pidada katselõiku õnnestunuks.

„Leidsime turba jaoks maad juurde. Tegime ristlõike kitsamaks ning leidsime

Värsked vajumisi näha ei ole ning võib täheldada, et ujuvad süsteemid ja kergkruusad neljandal ja viiendal sektsioonil ning vahtplast toimivad.

seetõttu maad, kuhu seda ladustada. Samm-sammult optimeerisime töö käigus ja leidsime parema lahenduse.”

Tõnts selgitas, et selliseid katseid pole Euroopas väga palju tehtud. Projekti on tutvustatud Islandil ja Leedus. Andmeid kogutakse järjest juurde ka tee-ehituse käigus. Nagu ökodukti puhul, jagatakse teavet samuti Rail Balticu tegijatele, sest sellegi projekti puhul on vaja trass viia läbi madalsoode ja rabade.

Eesti esimene 2+1

Pärast lühikest kohvipausi Adavere tuulikus liiguti edasi, saatjaks lood Eestist ja Liivimaast, kuid tutvustati ka meie edusamme maanteeliikluse ohutumaks muutmisel. Osundati Adaveret läbivale teelõigule, kuhu nüüdseks on rajatud mitmed turvaalad ja jalakäijate tunnel.

Peagi aga jõuti Eesti esimesele valmi-vale 2+1 teelõigule. Tiit Vunk, Maanteeameti lõunaregiooni ehitusosakonna juha-



Maanteeameti juhtivinsener Taavi Tõnts tutvustamas ainulaadset eksperimenti, mille käigus otsiti turbarabasse tee ehituseks parimat lahendust.



Ehtne piimapukk. Lõuna-Eestis võis veel 25 aastat tagasi neid teede ääres näha, tänapäeval on piimapukist saanud Maanteemuuseumi eksponaat.



Tartus Ihaste silla sisse pugemiseks peab sillainseneridega hästi läbi saama.



Taas silla all: Ihaste silt on alt vaadates põnev - ühtpidi kerge ja õhuline, teistpidi väga võimas.

Fotod: INDREK SARAPUU

taja asetäitja, rääkis, et uue teelõigu tutvustamisel on sellesse küll nii- ja naapidi suhtunud. „Tegelikult saadakse väga hästi aru, miks seda vaja on, kuid probleeme tuleb ikka lahendada – kasvõi kohalike elanike liikumine ja keskkonnanägemused,“ selgitas Vunk ja leidis, et sellega on kindlasti mõtet edasi minna. Ka Pärnu maanteel on valmimas 2+1 lõik, aga kuna see on pikem, saab Tartu maantee oma varem valmis. Suuremal osal lõigust oli eelviimane asfaldikiht peal, veel viimane kiht ning teelõik hakkab valmima.

Meie ringreis jätkus ning peagi olime möödunud Tartust ja võtnud suuna Varbusele, kus asub meie kõigi jaoks ainulaadne Eesti Maanteemuuseum. Pärast imemaitsvat lõunapausi tutvuti muuseu-

mieksponaatidega, välialadega ning räägiti Eesti teede ja tee-ehituse ajaloost. Muuseumituuri vedasid juba kogemustega töötajad: ühe grupiga giid-pedagoog Neidi Ulst ja teise grupiga muuseumi teadur Andres Seene.

Last but not least jõuti pärast muuseumikülastust ikka Tartusse tagasi, kus ootas ees ka paljunäinud teespetsialistidele unikaalne võimalus minna hiljuti valminud, Eesti kõige moodsama Ihaste silla sisse. Sild on tõesti võimas, 400 meetrit pikk ja tehtud Eestis veel vähekasutatud rippraketise tehnoloogia abi. Ruum silla sees on tõeliselt maagiline ja põnev, kohati kõrge kui palee, ent pääsud sinna on suhteliselt madalad, nii et seekord kulus kaasa antud kiiver marjaks ära. [📍](#)

GUDRUN THORA GARDARSDOTTIR,

Islandi Maanteeameti esindaja:



See on olnud väga huvitav ja põnev konverents. Kulminatsioon oli muidugi Ihaste silla sisse

minek, see oli ürituse tipphetk. Sillad on mu eriala ja huvitav oli näha sildu, mis polnud veel päris valmis. Teie teed on palju paremad kui meil Islandil, kuid probleemid teedega näivad sarnased, sest ka meil on talvetingimused nagu teiegi. Meie teed on väga kitsad, neile on viimastel aastatel reisijaid lisandunud ning meil pole tihtilugu piisavalt raha teede korrashoiuks. Lisandunud on ohtralt ka turiste. Vanasti sõideti ringi enamasti suvel, kuid nüüd on liikumist aasta läbi.

Ka meil on sarnane teemuuseum kui teie, kuid siinses muuseumis oli põnev näha nõukogudeaegset pärandit, mis tee-ehituses on olnud ja on. Konverentsid on väga olulised, sest siin saab vahetada omavahel teavet, mis on kõigile tähtis.“

Professor Matos rõhub sillaehituses ja -hoolduses säästlikkusele ning keskkonnasõbralikkusele



INDREK SARAPUU,
TeeLehe kaasautor

Portugallasest sillaehitusprofessori José Campos e Matose huvi sildade vastu võib pidada geneetiliseks paratamatuseks, leiab mees ise, sest juba tema vanaisa professor Armando Campos e Matos oli sillainsener, kes pidas loenguid ja oli tunnustatud õppejõud Porto ülikoolis.

José Matose lapsepõlv möödus ümbritsetuna paljudest huvitavatest ja põnevatest sillaehitust käsitlevatest raamatutest. „Kui olin väike poiss ning külastasin vanema ja vanaisa, läksin tihti vanaisa kabinetti, kus oli raamat nimega „25. aprilli sild“. See oli väga vana raamat. Mälestus sellest raamatust võibki olla üks esimesi asju, mida ma mäletan,“ rääkis José. „Ka mu isa Antonio Campos e Matos on insener – geotehnikainsener ja samuti Porto ülikooli professor.“

Kui rääkida Porto ülikooli professoritest, kes on teda õpetanud, toob José Matos välja mõned olulised nimed: Adao Fonseca ning Pedro Pacheco on tähtsad sillaehituse õppejõud nii Portugalis kui kogu maailmas. Samuti on noort Joséd mõjutanud suured sillainsenerid Cancio Martins, Armando Rito ja Antonio Reis.

José Matos võib öelda, et on olnud terve elu ümbritsetud sildadest. Ta tegeles ülikoolis tudengina sildade projekteerimisega, oma magistritöö kirjutas sildadest ja sinna järele veel ka doktoritöö, mis loomulikult käsitles sildu – täpsemalt määramatust sillakonstruktsioonide arvutustes. Osa õpinguist veetis ta Barcelonas Kataloonia polütehnilises ülikoolis professor Joan R. Casase juures. Praegu on ta hinnatud loengupidaja ja õppejõud väga erinevates paikades üle maailma.

Sild kui maamärk

Küsimusele, mis on silla definitsioon, vastas professor Matos, et on väga raske määratleda, mis vahe on sillal, lihtsalt ülepääsul või viaduktil. „Üldistavalt võib öelda, et sild on maamärk, mis läheb üle jõe, oru või ka mere. Tänapäeval öeldakse ka paljude viaduktide kohta, et need on

sillad. Sild on konstruktsioon, mis ühendab kahte põhipunkti kõige otsemal viisil.“

Ta lisas, et sild on väga spetsiifiline struktuur. „Kui vaadelda mõne teise ehitise struktuuri, siis sild on palju hüpostaatilisem, sillal on kergem ja õhulisem struktuur, mis võib olla äärmiselt kaunis ja meeliülendav. Tihti tundub, et sillad on puhas inseneritöö ja arhitekti pole justkui tarviski.“

Professor seabki esikohale silla esteetilisuse. „Sild ongi ilus,“ ütleb José Matos. „Aga kui lisada ohtralt kõrvalfunktsioone, muudab see konstruktsiooni keeruliseks.“ Igal sillal nagu meil kõigil on oma eluiga, mis sõltub silla puhul ennekõike rahalisest poolest, üldilmest, konstruktsioonide kujundusest, mis kõik kokku võib teha silla keskmiseks eaks 100–125 aastat.



TERJE LEPP

Portugali professor José Campos e Matos - sillainsener juba kolmandat põlve.

„Minu uuringud ülikoolis keskenduvad sildade omanikele ja hooldajatele vajaliku teabe andmisele ehk tänapäevaste „tööriistade“ loomisele, kuidas sildu paremini hooldada, et need kestaksid kauem. Annan konsultatsioone ja osalen paljudes uurimisprojektides. Paljudes firmades on juba olemas oskusteave, kuidas sildu hallata, kuid minu edasiarendatud haldustarkvara aitab seda teha veel paremini,“ rääkis professor Matos. „Ma annan tuge kolmel viisil: alltöövõtt, konsulteerimine ning uurimisprojektide ja kursuste läbiviimine. Olen korraldanud kursusi Portugalis, kuid üha enam lisandub ka rahvusvahelist koostööd, kus me anname nõu silla valdajatele erinevate haldusstrateegiate rakendamises.“

Uued arengud

Sillaehitus on tänapäeval arenenud palju edasi nii materjalide osas, inseneritehniliselt kui sildade välimuse poolest.

Esiteks toob professor välja materjali osatähtsuse. Silla projekteerijad kasutavad palju erinevaid komposiitmaterjale, et

teha kergemaid ja pikemaid sildu. Tegemist on kahe erineva materjali kooskasutamisel saadud tulemusega, nagu on ka raudbetoon – tänapäeval pigem puitklaasfiiber, metallpuit. Kasutatakse palju keskkonnasäästlikke materjale, näiteks puitu.

Pikemate sillete ületamiseks on aina enam hakanud levima silla rajamine konsolidena nagu Ihaste silla puhul ja loomulikult pikkade avade jaoks ripp-sildade-na. Lähiaja üks suurejooneline ettevõtmine on ühenduse loomine Hispaania ja Maroko vahele, kuhu on vaja rajada kõrge ja pikkade avadega sild.

Viimasel ajal suureneb üha vajadus pikkade sildade, kiirraudteede sildade ning sildade järele, mis on ehitatud kõrgusesse, samuti sildade järele seismoloogiliselt ebastabiilsetes paikades. „Materjalid, ehitusprotsessid ja sildade vastupidavuse tagamine korrektse haldamisega – need kolm valdkonda on tänapäeval kõige enam fookuses,“ selgitas professor. Kindlasti on üks eesmärk luua sildu, mida pole vaja hooldada kogu kavandatud eluea jooksul – kuid see on väga raske.

Väga tähtis on tagada piisav kvaliteedikontroll sildade planeerimisest kuni lammutamiseni. See tähendab, et me jälgime, milliseid materjale on kasutatud, kuidas on sild ehitatud ja milliseid hooldusvõtteid rakendatud – seda kiputakse mõnikord unustama. Kui seda ükskord märgatakse, siis võib olla juba hilja ning rajatis tuleb lammutada.

Eesti versus Portugal

Eestis on professor esimest korda ning esmalt jäid talle silma mõned jalakäijate viaduktid, mida võib nimetada ka väikesildadeks. „Eesti on tasane maa ja siinsed sillad on enamasti väikesed,“ leiab José Matos. „Ma tean, et paljud teie sillad on ehitatud nõukogude ajal ning need on vaja olnud ümber ehitada või renoveerida. Praegu on tähtis neid korrektselt hooldada ja parendada.“

Nõukogude aja heaks pärandiks Eestis võib pidada seda, et kõik sillad on ehitatud väga lihtsalt ja on hästi teada, kuidas need käituda võivad. Eesti jaoks on oluline, et rajatised oleksid hooldatud ja nii



WIKIPEDIA.ORG

Dom Luis I sild Portos – üks professori lemmikuid.



KRISTIAN TEEDEMA

Renoveeritud ja tänava oktoobris taasavatud Tartu kaarsild tõestab, et ka nõukogude ajal ehitatud sillast võib maamärk saada.

konstruktsioonide kui ka tegevuste kvaliteedi kontroll oleks kõrgeimal tasemel.

Kui kujundame uut silda, peame pöörama tähelepanu tõhususele, kogumaksumusele ja keskkonnasõbralikkusele ehk tuleks mõelda taastuvatele materjalidele ja olemasolevate taaskasutusele.

Maailma mastaabis on hakatud arutlema ka selle üle, mis ootab meid ees kliimamuutuste tingimustes. Karmides kliimatingimustes peame ehitama tugevamaid ja stabiilsemaid (robustseid) silda, mis kestaksid. Samuti peab sillaehituses üha enam arvestama terroriohuga – et silda ei oleks lihtne rünnata, ei saaks katkestada strateegilisi ühendusi ning

inimesed ei hukkuks sillavaringutes. See kõik nõuab stabiilsete rajatiste projekteerimist ning efektiivsete ja tugevate materjalide kasutuselevõttu.

Sõjaohutude maandamiseks on Euroopas välja valitud kõige kriitilisemad sillad, mis ei ole vajalikud ainult kahe punkti ühendamiseks, vaid millel on oluline osa transporditaristuse ja mis on seetõttu strateegilise tähtsusega kohad terrorirünnakute puhul. Kui rünnak peaks kahjustama silda, siis on sellel palju tõsisemad tagajärjed kui teede puhul.

„Portugalis on palju rohkem silda kui Eestis. Meie maastik on mägine, meil on suured jõed ja sillad, mis on maamärgid.

Meil on palju eri liiki silda, mida Eestis väga ei näe, näiteks vant- ja ripp sillad. Muidugi on ka ülepääse ja väikeseid silda, kuid need on tüübilt mitmekesisemad kui Eestis,“ rääkis professor. „Ka keskkonnaningimused on Portugalis ja Eestis erinevad. Siin on lumi, mida Portugalis pole. Teehoolduses kasutatakse Eestis rohkelt soola, mis tekitab korrosiooni, Portugalis kasutatakse seda väga ebaharilikes olukordades. Seevastu mõjutab Portugalis ehitisi Atlandi ookeanilt pärit soolane ja niiske õhk.“

Kui tehniliselt poolelt võib peamisteks erinevusteks lugeda maastikku, keskkonda ja sillatüüpe, siis sillahalduse koha pealt on Eestil ja Portugalil veel kaks suurt erinevust. Portugalis majandab ja hooldab nii tee- kui ka raudteerajatisi üks organisatsioon. Organisatsioonis on moodustatud spetsialistidest koosnev rajatiste haldusosakond, mis on tihedalt seotud juhtkonnaga.

Lisaks on Portugalis palju rajatisi ka eraettevõtete hallata (kiirteed), kuid Eestis tundub olevat kõik riiklik.

Vaatamata erinevustele on soovitusel sildade paremaks majandamiseks sarnased – tõhus haldamine, kvaliteedi tagamine ja olemasoleva kasutamine võimalikult suures mahus. Ehk lammutada tuleks võimalikult vähe.

Peamine soovitus Eestile

„Ajalugu ei ole alati halb,“ ütles professor Matos. „Peame rohkem ajaloost õppima, traditsioonis on palju väärtuslikku, olgu see siis pärit venelastelt või sakslastelt. Pärandit peab kaitsma – selle hulgas ka nõukogude ajal ehitatud silda. Neid tuleks hallata võimalikult jätkusuutlikult, sest saja või paarisaja aasta pärast on need sillad kajastatud ajalooramatutes. Ja tuleviku sillad tuleks teha võimalikult ohutud, keskkonnasõbralikud ja hooldussäästlikud.“

Professoril enesel lemmikajastat sil-laehitusloos ei ole. Ta hindab kõike väärtuslikku alates Rooma ajast, kus ehitati kividest väga keskkonnasõbralikult ja jätkusuutlikult, kuni tänapäevani välja, kus on väga palju ilusaid puitrajatisi. Muidugi peab sellisel juhul kvaliteet olema tagatud nii ehitamisel kui ka hooldamisel.

Igal ajastul on oma võlu. Portos on näiteks väga kaunid sillad, mille on projekteerinud ja ehitanud Gustave Eiffel ja tema õpilane – Dom Luis I sild ja veel kaunim Maria Pia sild. Peame olemasolevat olenemata ehitusajast säilitama ja tegema seda võimalikult efektiivselt. 📍

Simon Hesp: puhas destilleeritud bituumen on parim!



TERJE LEPP



INDREK SARAPUU,
TeelEhe kaasautor

Maailma üks juhtivaid bituumenieksperte Simon Hesp on jäänud oma arvamusele kindlaks: ärge laske end ära hullutada bituumenikaupmeeste ilusast jutust. Lisandid muudavad bituumeni küll odavaks, kuid see on Pyrrhose võit. Vale valiku korral hakkab teekate palju kiiremini lagunema.

Professor Hesp, teie esimene armastus ei olnud tee-ehitus ega bituumen, vaid hoopis keemia?

Ma alustasin polümeeridele spetsialiseerunud keemikuna. Töötasin aasta Tokios polümeerkiledega, millest tehakse integraallülitusi (kiipe). Töötasin Hitachi uurimiskeskuses koos kahe tuhande jaapanlasega. Pärast seda aastat leidsin, et tahan teha midagi hoopis teistsugust, praktilisemat, et enam teadusse ja tehnikasse panustada.

Üks põhjus oli ka selles, et Hitachi integraallülituste areng oli minimaalne. Sa võid olla näiteks väga tugev fotolito-

graafia ekspert, kuid viis aastat hiljem tuleb keegi täiesti teistsuguste oskustega – ja sa oledki koondatud. Tehnoloogia areneb küll väga aeglaselt, aga järsku ühel hetkel muutub see täielikult. Näiteks UV-valguselt mindi üle röntgenile, siis elektronkiirtele ja nüüd on juba uuele tasemele välja jõutud. Röntgen ei teinud kunagi tõeliselt suurt läbilööki, nii et sellele alale spetsialiseerunud inimesed on nüüd töötud.

Läbikukkumisoht oli integraallülituste vallas väga suur. Mõtlesin, mida ma saaksin teha, et tegeleda mõne suure probleemiga. Siis mõistsin – Ontarios on teed

väga halvad. Seega otsustasin polümeeri-teadlasena, et hakkam uurima polümeermoodifitseeritud bituumeneid, et leida uusi võimalusi paremate teede rajamiseks. Praegu võib aga öelda, et selline otsus ei olnud võib-olla väga realistlik. Aga teadsin siis bituumeni kohta võrreldamatult vähem kui praegu.

Olete Kanadas rajanud suurel hulgal teede testlõike?

Olen korraldanud neli suuremat uurin-
gut, mis hõlmavad kokku 28–30 katselõiku. Esimene osa katselõikudest rajati aastal 2003, teine 2006, kolmas 2007 ja neljas

2008. Lisaks nendele on meil veel andmeid paarikümne katselõigu kohta, mida samuti uurime. Seega kokku umbes 50 erinevat katselõiku.

Nende katselõikude liiklusintensiivsus on sarnane, aga asfaltsegus kasutatava bituumeni omadused on erinevad – tarnija, päritolu, lisandid, bituumeni mark. Nii üritame leida parimaid meetodeid vähem praguneva kattega teede ehitamiseks, sest praegu kobab enamik Põhja-Ameerikast endiselt pimeduses – ei teata, mida katsetatakse, milliseid materjale teedele saadakse, sest kehtivad nõuded ei ole teekatte tegeliku toimivusega üldse seotud. Meie püüame seda olukorda parandada.

Teekatte eduka planeerimise võti on õige bituumeni valimine, et termiline koormus ei läheks liiga suureks.

Superpave'i (tuleneb sõnadest *Superior Performing Asphalt Pavements* ehk kõrge toimivusega teekatted) testmeetodid töötati Põhja-Ameerikas välja kaheksakümnendatel ning aastal 1998 võeti need bituumeni spetsifikatsioonid täielikult kasutusse. Kusjuures Ontario oli koos viie USA osariigiga (New York jt) üks piirkondi, kus *Superpave*'i katsemeetodid täielikult kasutusele võeti.

Paraku tõi olukord, kus peamiselt destilleeritud bituumenite asemel hakati kasutama mitmesuguste lisanditega oksüdeeritud bituumeneid, endaga kaasa ka palju muresid. Nimelt aastatel 2000–2001 nähti teedel esimesi suuremaid mõrasid: iga kümne meetri järel möra – juba paari aastaga! Viis aastat hiljem olid mõrad juba iga kahe meetri järel, levides edasi kogu tee laiusesse, nii et tee hakkas lagunema. Aastal 2001 pöördutigi minu poole, et ma uuriksin, kas midagi võib olla valesti näiteks bituumeni keemilise koostisega.

Uuringute tulemusena selguski, et probleemid ei olnud seotud seguretseptidega, täitematerjalidega ega ka kliimaga, vaid komponentidega, millest bituumen koosneb. Leidsime Ontario provintsis kümneid teelõike, millel olid juba esimese paari aastaga põikpraod sees, ning 10–15 aasta jooksul tuli need teed ümber ehitada. Seega oli nende teede elutsükkel eeldatavaga võrreldes 50% võrra lühem.

Nii et katselõikudelt saadud andmete põhjal täiendate nõudeid bituumenitele?

Jah, täiendame nõudeid, et valitsus saaks kulutatud raha eest rohkem väärtust. Oleme oma katselõikude abil peenhäälestanud reegleid, mis on tegelikult juba üle saja aasta olemas olnud. Võin näiteks tuua publikatsiooni aastast 1903. Inimene, kes vastutas tol ajal Washingtoni teede eest, oli väga tark. Ta oli väga tähelepanelik selle osas, millised teekatted toimisid hästi ja millised mitte. Ta märkas, et mõned teelõigud pidasid väga hästi vastu, mõned aga kehvasti. Ta võttis bituumeniproovid ning hakkas bituumenitükke käte vahel venitama. Ta märkas, et

vastupidava teekatte bituumen venis väga hästi, enne kui lõpuks katki läks. Aga bituumen, mis pärines sellisest teekattest, mis ei pidanud eriti hästi vastu, läks üsna kiiresti katki. See mees arendaski välja praegugi tuntud ja laialdaselt kasutusel oleva duktiilsuse katse. Aastal 1903! Seda kasutatakse tänapäevalgi paljudes kohtades üle maailma, tõsi, mitte Kanadas. Meie töötasime välja täiustatud duktiilsuse katse.

Praegu teeme koostööd Ontario haldusüksuse valitsuse, omavalitsuste ja ka mõnede USA osariikide valitsuste ning maanteeametitega, et rakendada ja täiustada sada, kaheksakümmend, viiskümmend või kolmkümmend aastat tagasi välja töötatud katsemeetodeid.

Oma uuringute käigus avastasime ühtlasi, et kui katse ajal lasta bituumenist proovikehal jahtuda kolm päeva, on katsemeetod võimeline oluliselt paremini eraldama häid bituumeneid halvadest. Nüüd jahutame proovikehasid kauem, nii on võimalik saada märksa täpsem tulemus, kui siis, kui seda jahutatakse vaid üks tund, nagu nägi ette varasem katsemetoodika. Need tulemused avaldasime aastal 2006 – üle kümne aasta tagasi. Seda rakendatakse bituumenite kvaliteedikontrolli puhul sel aastal terves Ontario provintsis. Ka ameeriklased võtsid need AASHTO standarditena kasutusele.

Mis puutub valmishitatud teekattest välja ekstraheeritud bituumenitesse, siis

neid veel ei katsetata, kuna tundub, et see nõuab palju tööd. Aga seda tuleb tegema hakata, sest tänapäeval toimub erinevate materjalide aktiivne taaskasutus. Näiteks kui katsetada asfalditehasest võetud proovi, aga segusse lisatakse hiljem näiteks 20% taaskasutatavat materjali, mis asendab märkimisväärse osa sihtsegu bituumenist, siis tegelikult paigaldatakse ju teedele hoopis teistsugune materjal kui see, mida katsetati.

Teen praegu koostööd mitmete omavalitsustega, mis kulutavad aastas 20–40 miljonit dollarit teedele ning teevad kõik õigesti. Näeme, et ümbertöödeldud teekattetest välja ekstraheeritud bituumenite kvaliteet on hulga parem – ja seda ju tahamegi.

Olete võidelnud mitmete lisandite kasutamise vastu bituumenis, nende hulgas ka mootoriõli vastu. Kuid kas on teisi lisandeid ja modifikaatoreid, mida võiks bituumeni ja asfaldi tootmisel kasutada?

Enamjaolt peaks sideaineks olema ikkagi destilleeritud bituumen, sest kohe, kui hakata sinna lisama näiteks taimeõli (USAs kasutatakse palju taimeõli), siis hävineb tee üsna ruttu. Suured toiduettevõtted lobistavad tänapäeval aktiivselt selle nimel, et taimeõli bituumenisse lisada, kuid see on sööt bakteritele ja seega hävib ka tee üsna kiirelt.

Mootoriõli lisamise puhul ei teki enam iga 10–20 meetri järel tavalisi mõrasid, paraku lagundab see lisand lihtsalt tee, murendades teekatte algosadeks. Aga jah, õlide keelustamisele on tohtu äriiline vastuseis, sest mõned inimesed on mootoriõli müümisest asfaldi valmistamiseks lausa varanduse teeninud. See on nagu „maoõli“ müümine. Selle vastu on suurte naftafirmadel tohtu huvi. Meil on mõned rafineerimistehased, mis pakuvad suurepärase kvaliteediga bituumeneid, samas on palju teisi, kes ei suuda nii head kvaliteeti tagada ja seega soovivad nad õlide lisamist bituumenisse jätkata, et mitte oma turuosa kaotada.

Siis on veel inimesi, kes müüvad modifikaatoreid ja lisandeid, näiteks polümeer, pakuvad happega modifitseerimist jne. Paljude selliste meetodite puhul tuleb olla äärmiselt ettevaatlik. Parim bituumen tuleb otse algallikast, on destilleeritud ning seda ei ole modifitseeritud. Bituumen peab olema piisavalt pehme, et talvel koormustele vastu pidada, ja täitematerjalidest tekkiv struktuur/karkass peab olema piisavalt hea, et suvel taastumatute

SIMON HESP

Simon Hesp on Kanada Queensi ülikooli keemiaprofessor. Ta õppis Amsterdams neli aastat keemia-inseneriks, magistrakraadi keemias sai ta Torontos, veetes seejärel ühe aasta Tokios. Siis omandas ta kolme aastaga Torontos doktorikraadi polümeeritehnoloogias. 1991. aastal ehk 26 aastat tagasi läks ta tööle Queensi ülikooli Ontarios. Ta oli esimene teadlane, kes pani Põhja-Ameerikas kasutatava bituumeni kvaliteedi küsimärgi alla. 2015. aastal osales professor Hesp eksperdina ka Eesti bituumeniuuringus.



TERJE LEPP

Professor Simon Hesp. Just tema selgitas selle sajandi alguses välja, et massilise asfaltkate lagunemise Kanadas põhjustasid bituumeni lisakomponendid.

deformatsioonide ehk pikiroobaste tekkimist vältida.

Asi peab olema tasakaalus – suvel tuleb vältida segude ebastabiilsust (roopad) ja talvel pragunemist. Kui teekattes kasutatud bituumen on liiga pehme, siis tekib probleeme roobastega, aga kui see on liiga kõva, siis tekivad jällegi praod. Tasakaalu on võimalik saavutada, sest täitematerjalidest struktuur peaks kandma enamiku suvisest koormusest ja vältima roopaid.

Eestis probleem on sulamis- ja külmumistsükli vaheldumine kogu talve jooksul.

Kanadas on tegelikult tihtipeale sama palju külma ja sula vaheldumist. Järvede ümber on palju niiskust. Nii et kevaditi on suur sula ja palju vett liikumas. Ja vesi pääseb ju kohe, kui teel on mingi pragu, asfaltkate sisse. See ongi üks tähtsaid teemasid, millega tegeleda tuleb. Pragude tekkimist tuleks vältida juba algusest peale. Probleem on selles, et kui tekivad mikropraod, näiteks mastiksi kokkutõmbumisest või ebapiisava nakke tulemusena, siis pääseb vesi täitematerjali ja bituumeni vahelisse prakku, kuid uuesti külmudes see pragu laieneb ning tee hakkabki lagunema.

Kui niiskuseprobleemiga korralikult ei tegeleta, võivad tulemused olla katastroofilised, sest põikpragused saab tavaliselt parandada ja seega teed kauem kasutada ehk see ei ole väga suur probleem. Aga kui tegemist on niiskusekahjustusega, ei saa seda enam parandada, vaid tee hak-

kabki progresseeruvalt lagunema ning see on juba väga kulukas. Roopaid saab üles freesida ja uuesti täita, aga niiskusekahjustus võib kogu tee ära lagundada.

Talvel, kui väljas on –30 kraadi, on tee temperatuur –20 kuni –25 kraadi, vahel isegi –30. Temperatuurist tingitud mahukahanemise tõttu tekib teel, kus on kahekihiline asfaltkate, ligikaudu 400-tonnine ehk 400 000-kilogrammiline tõmbejõud. See on ju pöörane! See on hulga rohkem kui raskeveokite avaldatav koormus. Kui veok sõidab mööda sellist teed, mis on juba koormuse all, avaldab see koormust ka rattajäljele, sest sinna koondub nii veoki raskus kui ka termiline koormus. Kevadel hakkab rattajalg mõranema, sest teekonstruktsiooni alus sulab, ja järgmisel aastal arenevad pikipragudest välja põigiti praod jne. Nii et see on üks keeruline teema.

Aga teekatte eduka planeerimise võti on õige bituumeni valimine, et termiline koormus ei läheks liiga suureks. Katsetustel peab bituumen piisavalt jahtuma, et ei peaks tegema katset proovikehale, mis ei ole oma sisemist tasakaalu saavutanud, ja seetõttu pääseb valitud kriteeriumitest läbi ka kehva kvaliteediga bituumen.

Olete juba teist korda Eestis. Mida arvate Eesti teedest?

Eesti pole just maailma rikkaim riik, aga paistab, et annate nutikalt oma parima. Tee ehitamine on niivõrd kallis, et parima võimaliku tulemuse saavutamiseks tuleb ära kasutada kõiki teadmisi ja oskusi, mis teil on. Nii et ärge ajage lihtsa-

mini läbi, ärge jätke midagi vajalikku vahele. Ärge laske kellelgi endale mingit väidetavalt maailma parimat lisandit müüa, kui teile ei selgitata täpselt, kuidas see toimib.

Kokkuvõttes paistavad asjad Eestis päris head, aga samas sõltute teistest riikidest pärit lähtematerjalidest, nii et peate omandama vajalikud oskused ja teadma, kuidas teha asju pidevalt paremini kui praegu. Niimoodi saab suure tõenäosusega ka raha säästa.

Oleme Ontarios jälginud teelõike, milles 15 aasta jooksul pole peaaegu ühtegi mõra, aga samas on ka teelõike, mis 15 aasta pärast tuleb täielikult ümber ehitada. See tähendab 50-protsendilist elutsükli erinevust. Sellist määramatust ei saa aktsepteerida! Mõned kestavad 15 aastat, teised 30. Miks? Nagu eespool selgitasin, on katsemeetodid kohati puudulikud ning asju tehakse ilma selge eesmärgita. Tootjad, kellel on parema kvaliteediga bituumeni tootmiseks head nafta lähteallikad, on veidi liiga vaiksed, nad võiksid rohkem häält tõsta, et rohkem raha teenida.

Aga üldises plaanis – kui üks töötlemistehas toodab väga head asfaldi ja teine ei tee päris sama head, ei taheta sellest väga palju rääkida. Nii on see kõik väga keeruline poliitiline ja äriiline keskkond. Aga teadus on üsna hästi arenenud ning kui lugeda piisavalt teaduskirjandust, siis näete, et paljud head ideed on päris tuntud, aga iga kord neid lihtsalt ei rakendata. Kuid alati on võimalus need kasutusele võtta. 📍



TERJE LEPP

Asfalt, mis „ravib“ end ise



MARILIIS PINN,
Teelehe kaasautor

*Mis oleks siis, kui asfalt suudaks ise paraneda? Balti Teede konverentsil tutvustas Hollandi Delfti tehnikaülikooli eksperimentaalse mikromehaanika professor **Erik Schlangen** just iseparaneva asfaldi tehnoloogiat, mis ei ole nüüdseks enam utoopiline mõte. Kui katsetada, poleks tema sõnul võimatu, et tehnoloogia parandaks ka Eesti teede sõidumugavust.*

Iseparaneva asfaldi koostisesse on segatud metallikiud, mida on võimalik elektromagnetilise induktiooniga kuumutada. 85 kraadini kuumutatud metallikiududest piisab, et nende ümber muutuks bituumen asfaldis vedelaks ja täidaks mikrokahjustused.

Selle parim tõestus on 2010. aastal ehitatud 400 meetri pikkune teelõik, mis on endiselt ideaalses korras. „Nähtavaid kahjusid teel pole,“ kinnitab Erik Schlangen. Tõsi, teed on töödeldud spetsiaalse induktiooniaparaadiga (mis töötab mikrolaineahju põhimõttel). Ka otsitakse teel perioodiliselt mikropragusid, sest teed tuleb töödelda enne, kui tekivad suured praod.

Testteel tehtud katsed tõestavad, et aukude tekkimist on võimalik vältida, eelkõige kiirelt mikrokahjustusi kõrvaldades. „Sa pead kahjustused enne parandama, kui need nähtavaks muutuvad, sest see tehnoloogia suuri auke parandada ei suuda,“ selgitab Schlangen.

Katselõik jääb paika nii kauaks, kui lubatakse, või kuni see ära laguneb. Erik Schlangen toob välja, et igavesti vastu pidavaid teekatteid pole Hollandis mõtet välja arendada, sest tee aluspind ajaga siiski amortiseerub. Ta leiab, et optimaalne on teekate, mis peaks vastu 25–30 aastat. Samuti muutuvad ajaga inimeste vajadused taristu järele.

Iseparaneva asfaldi kasutamise on teinud võimalikus just induktiooni (mikrolaineahju tehnoloogia) areng. Nimelt tuleb asfaldis olev bituumen piisavalt kiiresti sulatada, et Hollandis kasutatava dreenasfaldi kivid poorselt taas üksteise külge kleepuksid, kuid samas jahtuksid piisavalt kiiresti, et bituumen täielikult ära ei sulaks ega katte põhja kokku ei tilguks. Sellisel juhul kaotab tee oma poorse struktuuri ning vesi ei valgu enam tee pinnalt läbi asfaldikihi minema.

Defitsiitsed metallitükid

Kuigi sageli peab toimiva lahenduse tarbeks mitmeid ideid proovima, kinnitab Schlangen, et seekord sobis esimene idee, mis pähe tuli. Tõsi, vaeva pidi siiski nägema. Kõige suuremaks murekohaks olid bituumenisse segatavad metallitükikesed. Nimelt ei soovinud keegi katselõigu jaoks sobiva suurusega metallitükke toota. Lõpuks leiti terasšvammi tootja, kes oli nõus sobiva läbimõõduga 8–10 mm pikkusi traadijuppe valmistama. See ettevõtte kasutas švammi tegemiseks sobiliku jämedusega

traati ning nende tootmine oli piisavalt paindlik. „Kui kogused on suuremad, siis on ilmselt lihtsam tarnijat leida, kuid väikse koguse tarbeks ei soovi suured tootjad oma masinaid ümber seadistada,“ selgitab Schlangen.

Katsetatud on ka purustatud terasejätmetega, kuid tulemus ei olnud nii hea, sest puru pole piisavalt ühtlane.

Probleemiks on veel bituumeni vananemine. Kuid ka sellele näeb Schlangen potentsiaalset lahendust spetsiaalsetes kuumusega sulavates kapslites, mida asfaldisegule lisatakse ning mis vana ja kõvaks läinud bituumeni taas elastseks muudab. Teine lahendus on pritsida asfaldile õhuke bituumenit värskendav õlikiht, kuid ka see nõuab teatud määral kuumutamist.

„Sa pead kahjustused enne parandama, kui need nähtavaks muutuvad, sest see tehnoloogia suuri auke parandada ei suuda.“

Praegu oodatakse Hollandi valitsuse toetust, et parandatud tehnoloogiat uuel teelõigul katsetada.

Keskmine tee iga kahekordseks

Kui keskmiselt peab dreenasfaldiga kaetud tee Hollandis vastu 8–10 aastat, siis Schlangen loodab, et iseparaneva asfaldiga kaetud tee kestab kaks korda nii kaua ehk 16–20 aastat või pisut rohkem. Seejuures on tee kattematerjal vaid vaid 25% kallim. Ühekordne investeering tuleb teha ka induktiooniga teehooldusmasinasse.

Seejuures ei muutu asfaldi paigaldamisel tööjõukulu. Samas on kokkuhoid hoolde- ja remondikuludelt märgatav. Ning kuna teed on harvemini remondis, vähendab see omakorda ummikuid. „Teede sulgemine on kulukas,“ möönab Schlangen.

Dreenasfaldi eripärad

Hollandis on palju maanteed kaetud nn dreenasfaldiga, mis neelab heli ja kust vesi kivide vahele ära voolab. Dreenasfalt ei erine koostiselt palju nn tavapärasest

Induktsioon- asfaldile lisaks ka biobeton

Henk Jonkers ja Erik Schlangen uurisid Hollandis Delfti Tehnikaülikoolis iseparanevaid taristumaterjale, sest üha rohkem oodatakse, et materjalid oleksid pikaajalisemad vähema hoolitsemisega. Just tähtsaks iseparanevate materjalide teadus pakub siin lahendusi.

Kui Erik Schlangen uuris asfaldi, siis ehitusinsener Henk Jonkers on loonud biobetooni, mille eesmärk on, et asfaldi praod ja augud paraneksid iseseisvalt.

Nimelt segatakse Hollandis betooni bakteritega, mis kasvavad tekkinud pragudesse – aukudesse, eraldades lubjakivisarnast ainet kaltsiumkarbonaati. Pragusid täitva materjali puhul on tegemist bakterite jätmetega. Need ligi 200-aastase elueaga bakterid on aretatud ekstreemofiilsetest bakteritest, kes suudavad elada äärmuslikes tingimustes nagu paljud mikroobid.

Betoonis kasutatavad bakterid ei hakka niisama tegutsema, sest nad paigutatakse teekatendisse nii-öelda puhkeseisundis. Bakteritele lisatakse toitu, kuid ühe olulise komponendina puudub vesi, mis muudaks bakterid aktiivseks. Kõige paremini saab sellist paranemismeetodit kasutada mikropragude puhul, mida inimsilmal on raske tuvastada.



Joonis 1. **Kuidas killustik teekattest eraldub** Poorses asfaldis on killustikule lisatud sideainet vaid vähesel määral. Vesi valgub teepinnalt läbi asfaltkatte minema, teepinnale ei teki vee-lompe. Vihmas sõites paraneb nähtavus ning väheneb vesiluu risk. Ka tekitab poorne asfalt võrreldes tavalise asfaldiga vähem müra. Paraku ilmastiku, päikesekiirguse ning oksüdeerumise tõttu kaotab sideaine oma siduvad omadused ning ühel hetkel ei suuda see enam kive „kokku liimida“. Tekivad mikropraod ning selle tulemusena eralduvad kivid sideaine küljest. Esialgu on lahtised kivid ohtlikud ainult auto tuuleklaasile, kuid protsessi jätkudes tekivad asfaltkattesse augud.

Joonis: Delfti Tehnikaülikool, Erik Schlangen



ERIK SCHLANGEN

Erik Schlangen on Hollandi Delfti Tehnikaülikooli professor. Ta on ühtlasi ülikooli juures tegutseva mikro-mehaanika ja materjaliuringute labori direktor. Ta on iseparaneva betooni ja asfaldi leiutaja ning partner *spin-off* ettevõttes Epion, mille eesmärgiks on iseparanevat asfalti igapäevaelus kasutada.

Ta on sage peasesineja paljudel erialakonverentsidel ning enam kui 400 teadusajakirjades ja konverentsikogumikes ilmunud artikli autor ja kaasautor. Erik Schlangen on ka ajakirja *Advances in Concrete Construction* peatoimetaja.

asfaldist. Asfaldisegust on eemaldatud peenosad ja teekate on paigaldatud tavapärasel viisil. Kuna segusse jäävad alles vaid ühesuurused suuremad osad, mille vahel on õhk, on seal kokku 20% vähem materjali.

Dreenasfaldi kontseptsioon töötati välja juba 1960. aastatel. „See on sõitjale mugavam,“ toob Schlangen välja peamise põhjuse, miks Hollandis poorset teekattmaterjali eelistatakse, kuigi selle

eluiga on tavalise asfaldiga võrreldes lühem. Kõige olulisem on tihedalt asustatud ja tiheda teedevõrguga Hollandis heli summutamine. Lisaks juhib dreenasfalt teelt kiiresti ära vihmavee, muutes tee ohutumaks ja mugavamaks.

„Ka Saksamaal kasutati 50 aastat tagasi just dreenasfalti, kuid selle suur puudus on, et kuludes tekib palju lahtisi kivikesi. Nii loobuti selle kasutamisest. Kuid iseparaneva asfaldi tehnoloogia are-

nedes uurivad nad võimalusi see taas kasutusele võtta,“ lisab Schlangen.

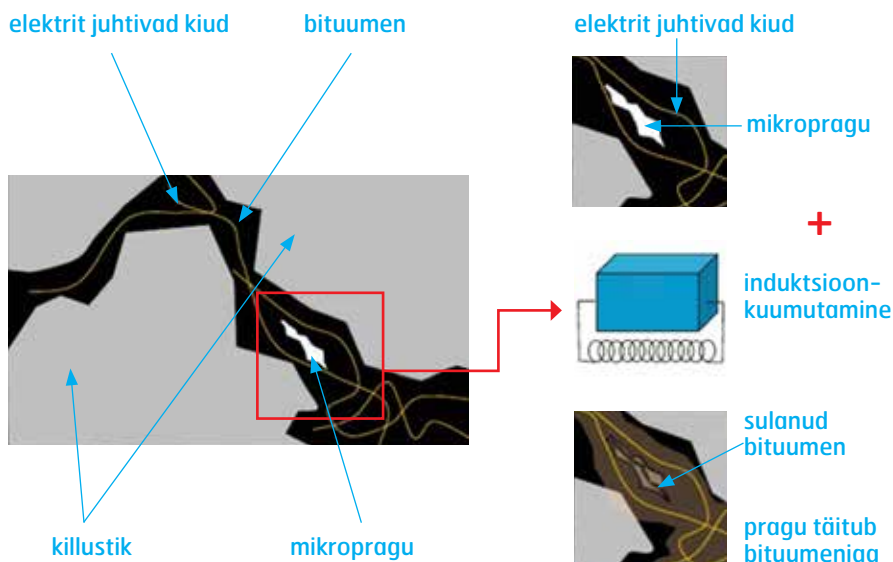
Eesti oleks Schlangeni sõnul iseparanevale asfaldile hea katsekoht, sest erinevalt Hollandist on siinsed talved karmimad ja siin saaks uurida, kuidas teekate külmaga käitub. Ka võiks kombineerida katset dreenasfaldiga. „See muudaks ka Eesti teed vaiksemaks. Ja täitsa võimalik, et ka siin saaks suurte aukude teket ennetada,“ lisab ta.

Schlangen näeb mitmeid võimalusi dreenasfalt ka Eestis kasutusele võtta. Kui seda täiendada metalliosakestega, siis saab kasutada selle iseparanevaid omadusi. Lisaks saab induktioonitehnoloogiat kasutada lume sulatamiseks. „Kuid seda tuleks muidugi täpsemalt katsetada,“ ütleb Schlangen.

Tuleviku tee laeb ka elektri-autosid

Schlangen toob välja, et induktiooni-aparaadid võib paigaldada ka teede alla, siis saab nendega tulevikus sõitvaid elektriautosid laadida. Juba on katsetatud bussidega, mis peatuses induktioonitehnoloogia abil akusid laadivad. „Sellepärast, et laadides pidevalt teed kuumutatakse, ei pea muretsema. Akude laadimine ja teekatte taastamine toimivad eri sagedustel,“ tutvustab ta tehnoloogiat.

Näiteks toodi Hollandis Utrechthis 2012. aastal liinile kolm induktiooniga laetavat bussi. 2015. aastal hakati sama tehnoloogiat katsetama Suurbritannias kaheksa bussiga.



Joonis 2. Induktioonenergia abil kuumutatavate elektrit juhtivate kiudude kasutamine, sulgemaks asfaltkattes tekkinud pragusid

Kui asfaldisegule on lisatud piisaval hulgal elektrit juhtivaid kiude või täiteaineid, moodustavad need bituumenisse tekkinud mikroprao ümber suletud vooluahela. Kui see magnetiliselt tundlik ja elektrit juhtiv materjal paigutatakse mähise lähedusse ning tekitatakse elektriline väli (induktsioon), eraldub soojus. Selle tagajärjel bituumen sulab ning pragu sulgub.

Joonis: Delfti Tehnikaülikool, Erik Schlangen



Kuidas muuta bituumen iginooreks?

*Teekatte lagunemine on probleem, millega on aastakümneid päid vaevanud nii Eesti kui Soome teedeinsenerid. Soomes pandi tähele, et rahastuse kokkutõmbamise järel hakkasid uued teed kiiremini lagunema kui varem valminud teed. Seetõttu on eriti väärtuslikud Soome teadlase **Terhi Pellineni** aastaid kestnud uuringud asfaltkatete kuumtaastamise tehnoloogia alal, et saada optimaalse kuluga võimalikult kauakestev tee.*



MARILIIS PINN,
TeelEhe kaasautor

Terhi Pellinen töötab tehnoloogiaga, mida soomlased kasutavad suure liiklussagedusega teedel. Kulunud asfaldikihiga maanteel ei freesita kogu paksu asfaldikihti üles ega panda selle asemele uut, vaid kuumutatakse viisakalt mõne sentimeetri paksune asfaldikiht üles, segur segab sellele juurde uut killustikku ja bituumenit ning

teekate pannakse uuesti maha. See on kiire ja ökonoomne, uut bituumenit ja graniitkillustikku kulub vähe.

Teekate kestab taas mitu aastat ning näeb välja nagu uus. Aastatega on Terhi tehnoloogiat täiustanud. Ja nüüdseks võib tulemuse üle rõõmustada, sest täiustatud teekatte uuendamine säästab oluliselt raha.

Terhi Pellinen alustas teeteadlase karjääri



TERHI PELLINEN

Professor Terhi Pellinen on aastast 2010 Aalto ülikoolis tsiviilehituse teaduskonnas teedeehituse osakonna juhataja. Ta on spetsialiseerunud teekatenditele, täpselt bituumenile ning asfaltsegude valmistamisele, paigaldamisele ja kvaliteedikontrollile ning hooldusele. Enne Aalto ülikooliga liitumist töötas ta 12 aastat Euroopas ja Ameerikas, muuhulgas ka asfaltitehnoloogia juhtivinsenerina USAs. Ta osales aastail 1993–1994 USA strateegilises kiirteede uurimise programmis ning aastail 1997–2006 mitmetes teadusprojektides Purdue, Arizona ja Marylandi ülikoolis.

Soomes, kuid uuris sarnaseid probleeme aastaid USAs. Nüüd on ta koduriigis tagasi. „Tulin tagasi, et uurida, miks Soomes teekatte kvaliteet langeb ja tekivad löökaukud,“ võtab Pellinen lühidalt oma töö kokku. Probleemi süvendavad talviti populaarsed naastrehvid, mis õgivad kattekihti usinalt.

Kulumisprotsess sunnib tee-ehitajaid pealmist kihti pidevalt taastama, kuid näiteks kuumtaastamisele seab piirangud tsükliite arv. Kuumutamine mõjub bituumenile halvasti, see kaotab oma elastsuse ning mõraneb kiiremini. Küsimus on, kuidas hoida teekatet värskena, et ei tekiks pragusid ega löökauke. Kuidas vana bituumenit elustada nii, et tee kvaliteet ei kannataks.

Kuumtaastamiseks peab olema aga asfaltikihi paksus piisav. „Kui on vaid mõne- teistkümmne sentimeetri paksune kiht asfalti, siis pole kuumtaastamine võimalik. Samas olen Soomes näinud, kuidas teekatte paksus on üle poole meetri, lihtsalt ajaga on sinna vaid kattekihti lisatud,“ ütleb Terhi Pellinen. Loomulikult eeldab see tehnoloogia ka

head aluskatendit, sest viletsal põhjal jääb pidevalt üle kaetud tee ebatihtlane.

Millist bituumenit üleskuumutatud segule lisada, sõltub kliimast. Indias kasutatakse kõva asfaldi segu, Soomes talvise madala temperatuuri tõttu pehmet, sest külmas muutub kõvem segu kiiresti rabe-daks.

Terhi Pellineni sõnul tuleks igas piirkonnas teha kliimale kohandatud uuring. „Meie oleme teinud oma arvutused, arvestades ka madalaid temperatuure,“ selgitas Pellinen. Ta rõhutab, et võtmeroll on konkreetse tee pidevas jälgimises ja katsetamine, et aru saada, kuidas teekatend käitub.

Ning lisab, et küsimus on ka selles, kelle kohustuseks jääb katsetuste tegemine ning kes selle eest maksab. Katseid võib teha nii kohalik maanteeamet kui hooldusettevõte. Kuid siin on vaja kokkuleppeid, keegi ei taha hea meelega seda enda kanda võtta.

Kaks versus neli

Kui varem taastati TEEKATTEID soomes uue ülekattega, siis nüüd kasutatakse ROHKEM ka kuumtaastamist, kusjuures sama ASFALTSEGU sai SENISTE reeglite järgi kasutada kaks korda. Terhi Pellineni eesmärk on tsükliite arvu vähemalt ühe võrra suurendada. „Kui aga õnnestub koguni kaks tsükliit lisada ehk saada kokku neli tsükliit, siis on see veel suurem boonus,“ kinnitab ta. Siiski puudub praegu tehniline lahendus, kuidas asfaltkatet lõpmatult kasutada. Samas on asfaldi taaskasutusega kuumtaastamine 30–50% odavam, võrreldes freesimise ja uue ülekattega.

Terhi Pellinen alustas oma uurimistööd 2013. aastal, tehes laboris bituumeni vananemise ja uuendamise katseid. Uuriti modifitseerimata 70/100 penetratsioonimargiga bituumenit, mida laboris vanandati, ning seejärel nõ selustati 650/900 bituumeniga taas 70/100 penetratsioonimargini. Vanandamiseks kasutati ahjustest (*Rolling Thin Film Oven Test - RTFOT*), millele järgnes survetest (*Pressure Aging Vessel - PAV*), bituumenit kuumutati 90 kraadi juures 20 tundi.

Kokku tehti läbi neli bituumeni uuendamise tsükliit ning bituumeni omadusi analüüsiti igal sammul.

Nüüdseks on tehniline lahendus kasutusvalmis ning Terhi Pellinen on tulemusega rahul.

Terhi Pellineni katsed näitavad, et bituumen vananeb kõige rohkem esimese tsükliiga ning järgnevad tsükliid mõjutavad seda oluliselt vähem. Ka saab bituumeni füüsilised omadused taastada originaalilähedaseks. Kuid tasub panna tähele, et iga tsükli-

ga muutus asfaldi koostises. Kuid tasub panna tähele, et iga tsükliiga muutus bituumen elastsemaks, seega materjal ka elastsemaks. Nii ei saa olla kindel, et bituumeni uuendamine taastab kõik asfaldisegu esialgsed omadused. Ka ei saa teha olematuks keemilisi muutusi bituumenis.

„Tänu uurimistööle saame paremini aru, kuidas teekate vananedes muutub. Paika on saanud raamistik, kuidas kuumtaastamisel tagada parem kvaliteet,“ kinnitab ta ning lisab, et nüüd tuleb mõelda, kuidas kõik plaanitu täpselt ellu rakendada. Et uued teadmised jõuaksid iga teehooldaja ja ehitajani.

Teetöolisest teeteadlaseks

Pellinen alustas oma töist elu teetöolisena. „Ma läksin ühel suvevaheajal tee-ehitusele abitööliseks,“ meenutab ta, kuidas algas tema elu tee-eksperdina. Teismelisena korraldas ta liiklust ja tegi muid lihtsamaid töid. Kuna ta sai hästi hakkama, anti talle üha keerulisemaid ülesandeid. Edasi läks ta tee-ehitust õppima ja teadust tegema, peas küsimus, kuidas ehitada paremaid teid.

Ta näeb, et praegu ei ole noored huvitatud keerulistest teadustest ja taristuinseneride aladele napib õppureid. Rohkem huvitatakse asjadest, mida saab arvutiga teha, kuid tõsine inseneriteadus on tagaplaanile jäämise ohus.

Seetõttu pingutavad Soome ülikoolid väga ning loovad uusi programme. Näiteks loodi hiljuti Soomes uus õppekava, millega antakse haridust just teeingeneridele, sidudes inseneriained ja geoloogia.

Ka on Pellineni sõnul tee-ehituses veel vähe materjalikeemiat. „Liiga palju on jäänud lootma mehaanikale ja keskendunud teede füüsilistele omadustele nagu jäikus,“ mõnab Pellinen. „Rohkesti on aga vaja ka keemiat, et üldse saada aru, kuidas näiteks bituumen käitub.“

„Asfalt on kameeleon,“ ütleb Pellinen. Keemilise koostise muutudes käitub see erinevalt. Samas katsetatakse pidevalt uute täitematerjalidega ja lisatakse sidusainetes ka erinevaid lisandeid. Kuid kas mõnel lisandil võib olla ka negatiivne efekt, mida keegi veel ei tea? „Pikas perspektiivis on vaja mõõta vastupidavust, kuidas mingi lisand käitub,“ ütleb Pellinen.

Samas areneb tehnoloogia kiiresti ja uusi lisandeid tuleb välja rutem, kui neid korralikult katsetada jõutakse. „Peame sellega sammu pidama ja aru saama, mis juhtub,“ lisab Pellinen ja toob välja, et probleeme süvendab teede alarahastus ja asjaolu, et mida rohkem teid ehitada, seda rohkem on pinda hooldada. 📍

Kuumtaastamine:

perspektiivne meetod, mis tekitab küsimusi



Kuumtaastamistööd 2016. aasta sügisel Tallinn–Narva maanteel

PEETER PIIRSAU

Kuumtaastamine (*reshape; hot in-place recycling – HIP-RC*) on Eestis üks uuemaid katteparandamise tehnoloogiaid. Maailmas pole see kuigi uus, alguse sai see 1970. aastail, mil naftakriis sundis asfaldi taaskasutuse tehnoloogiaid kiiresti arendama.

Eestisse levis see meetod Soomest, maaletoojaks oli AS Lemminkäinen.

Kuumtaastamine on hea variant seal, kus pindamisest ei piisa, samas on see täieliku ülekattega võrreldes soodne. Kuumtaastamine annab kokkuhoidu kuni 40%, tavapärasega võrreldes kulub uut asfaldisegu keskmiselt kuni 25%.

Kuumtaastamise eesmärk on kasutada 100% ära teel olev katematerjal. Meetodi üks suurimaid plusse on kiirus, see on traditsiooniliste meetoditega võrreldes kolm korda kiirem. Autorong, mis teekatte töötleb, liigub edasi kiirusega umbes 5 m minutis, mis teeb umbes 2–3,5 km päevas. Autorongi eesosas on infrapunakuumuti, järgnevad segur, laotur, tihendajad. Igal seadmel ja masinal on oma funktsioon ning asfaldikihi eemaldamine ja tagasilaoamine toimub sisuliselt sekundite jooksul.

Lihtsustatult käib kuumtaastamise protsess nõnda:

- Tehakse vajalikud eeltööd (teekattemärgistus eemaldatakse, lõhekaugud

täidetakse, „kassisilmad“ eemaldatakse).

- Infrapunakuumuti kuumutab vana asfaldikihi üles.
- Kuum asfaldikiht freesitakse.
- Asfaldikiht laotatakse uuesti teele ja tasandatakse.
- Segu tihendatakse ning liiklus võib jätkuda.

Kuumtaastamist on kolme liiki:

Novaflex-meetod e ülekattega taastamine. Sel juhul laotatakse tasandatud, kuid veel jahtumata kuumtaastuskihile peale õhuke kiht (keskmiselt 2–3 cm) uut asfaldisegu ning kihid rullitakse korraks kinni. Vana ja uus kiht nakkuvad väga hästi.

Remix-meetod on eelmainitust keerulisem. Taastamisel kuumutatakse ja freesitakse üles vana kate (keskmiselt 8 cm sügavuselt), seejärel lisatakse sellele värsket asfaltbetooni ning bituumenit. Siis segu segatakse. Ning alles seejärel laotatakse segu tagasi teele, tasandatakse ja tihendatakse. Uut asfaltbetooni kulub kuni 30 kg /m² kohta.


Roopa-remix – freesitakse üles vaid naelrehvide tekitatud roopad, mida tekib keskmiselt 2 mm aastas. Neist kolmest meetodist on see kõige ökonomsem, ehkki sarnaneb rohkem *Remix*-meetodile. Kuumtaastamine on hakanud levima

Eestis alles viimasel viiel aastal. Murrang toimus 2014. aastal, mil ülekatte meetodil taastati üle 100 km teed Tallinna–Narva, Tallinna–Pärnu ja Tartu–Luhamaa maanteelõikudel.

Soomes on kuumtaastamise tehnoloogiat kasutatud juba 1975. aastast ning see on igal aastakümnel üha kasvanud. Ligi pool kuumtaastavatest teedest taastatakse aga mitte *Novaflexi*, vaid *Remix*-meetodil.

Seetõttu on Eesti jaoks väga põnev, milliseks kujunevad Soomes neli aastat kestnud ning tänava lõppeva projekti *REMIX* lõplikud tulemused.

Praegu tohib Soomes bituumeni kvaliteedi languse tõttu kasutada kuumtaastamist igal konkreetsel maanteelõigul vaid kaks korda.

Samad küsimused kerkivad üles peatselt ka Eestis: mida on tarvis teha, et et kuumtaastamiste arvu võiks tõsta kahelt korralt näiteks kolmele? Ning arvestades ühelt poolt kulusid, teiselt poolt aga taastatud teekatte vastupidavust, siis on küsimus ka selles, kas meil on kasulikum kasutada pikas perspektiivis *Novaflex* või *Remix*-meetodit. 

Vallo Lokko, Väikesemahulised asfaltkatte parandamise meetodid Eestis. Tallinna Tehnikakõrgkool 2017

Tarmo Trei, ettekanne „Asfaltkatete kuumtaastamine“, Asfaldiliit

Asfaldist katendikihtide ehitamise juhis, Maanteeamet 2015



ALLBALTODANO

Andrus Aavik on TTÜ ehituse ja arhitektuuri instituudi dotsent ning XXIX Balti Teede konverentsi teaduskomitee esimees.

Andrus Aavik: Balti Teede konverents teadlase pilgu läbi

Balti Teede konverents, mille traditsioon algas 85 aastat tagasi Riias kolme Balti riigi teedeala esindajate regionaalse kohtumisena, on nüüdseks kasvanud tunnustatud rahvusvaheliseks konverentsiks.

Lisaks konverentsi avaistungile ja kahele plenaaristungile toimus 14 tehnilist sektiooni seitsmel tehnilisel teemal 87 suulise ettekandega ja 16 stendiettekandega.

Konverentsi teemad olid:

- teede ja transpordi strateegiline planeerimine ja teede finantseerimine
- teedehitus ja keskkond
- tee korrashoid
- teekatendid ja materjalid
- liiklusohutus
- intelligentsed transpordisüsteemid ja targad teelahendused
- sillad

Tehnilistes seksioonides oli ettekandjaid 16 riigist. Lisaks Balti- ja Põhjamaadele olid ettekandjad Kanadast, Lõuna-Aafrikast, Portugalist, Hispaaniast, Itaaliast, Prantsusmaalt, Saksamaalt, Tšehhist, Poolast ja Šveitsist.

Konverentsil käsitletud teematikaga püüti hõlmata kõiki teetaristu planeerimise, ehituse, korrashoiu ja juhtimisega seotud aspekte.

Tänu ühinemisele Euroopa Liiduga 2004. aastal on Balti riikidel olnud võimalus kasutada oma taristu arendamiseks ELi struktuuri- ja regionaalse arengu fondide rahastust. Seetõttu on Balti riigid saanud üle kroonilisest rahapuudusest ning liikunud olemasolevate rahaliste vahendite efektiivse kasutamise faasi.

Samal ajal on kasvanud ebakindlus ELi järgmise rahastamisperioodi suhtes alates 2020. aastast, mis nõuab meilt transporditaristu jätkusuutlikku arendamist. Võimaliku rahastamise vähendamise kas-

vab vajadus pikendada teedetaristu tööga ja majandada efektiivselt. Ja see eesmärk väljendus otseselt ka konverentsi ettekannete temaatikas.

Lühidalt on esitatud tehniliste seksioonide ettekannete temaatika konverentsi põhi-teemade kaupa.

1. Teede ja transpordi strateegiline planeerimine ja teede finantseerimine:

14 suulist ja 3 stendiettekannet, mis keskendusid järgmistele teemadele:

- teedevõrgu arenguprogrammid nii riiklikele kui ka kohalikele teedele
- teedehituse ja korrashoiu riiklik ja ELi-poolne finantseerimine
- riigi ja eraettevõtluse koostöö (PPP)
- maakasutus
- raskeliikluse teekasutuse maksustamine

2. Teedehitus ja keskkond: 12 suulist ja 6 stendiettekannet, mis keskendusid järgmistele teemadele:

- teedehituse ja korrashoiu nõuded
- kvaliteedikontroll
- külma ja kuuma asfaldi taaskasutus
- teedehitus väikese kandevõimega aluspinnastel
- liikluse müra vähendamine ja õhu kvaliteedi kontroll
- madala emissiooniga katte lahendused

3. Tee korrashoid: 12 suulist ettekannet, mis keskendusid järgmistele teemadele:

- pikaajaline tee korrashoiu planeerimine
- talihoolded nõuded
- teeregistri ja sellega seotud andmebaaside arendamine

4. Teekatendid ja materjalid: kõige laiemalt käsitletud teema 5 seksiooni,

24 suulise ja 7 stendiettekandega. Keskenduti järgmistele teemadele:

- erinevate tee-ehitusmaterjalide omadused ja kvaliteet
- asfaldi taaskasutus
- katendi seisukorra ja kvaliteedi hindamise meetodid (maarakar, 3D laserskaaneerimine jm)
- geosünteedide kasutamine
- raskeveokite mõju katendi koormuskäitumisele

5. Liiklusohutus: 11 suulist ja 2 stendiettekannet teemadel:

- erinevad kiiruskontrollisüsteemid, liikluse rahustamine ja liiklusohutuse audit
- Via Baltica liiklusohutus

6. Intelligentsed transpordisüsteemid ja targad teelahendused: 5 suulist ja 4 stendiettekannet, mis käsitlesid erinevaid targa liikluskontrolli ja andmekogumise lahendusi.

7. Sillad: 9 suulist ja 4 stendiettekannet, mis keskendusid järgmistele teemadele:

- sildade andmebaaside põhimõtted
- sillakatsetused
- elukaareanalüüs
- puitsillad
- sildade tugevdamismeetodid

Konverentsi teaduslik komitee teeb ettekannetele tuginedes kokkuvõtte põhilistest Balti riikide teedesektori ees seisvatest lähiaja eesmärkidest.

- Teedevõrgu planeerimine peab põhinema sotsiaalsetel ja regionaalsetel arengukavadel ning arvestama maantee-transporti kõrval ka teiste transpordiliikide arengukavadega.
- Põhimõtet „projekteeri-ehita-hoolda“

(üks ettevõtja teeb kõik) tuleks kasutada laialdasemalt. Selleks tuleb töötada välja katete ja katendite käitumisel ja seisukorral põhinevad nõuded.

- Suureneva liikluskoguse ja väheneva eelarve tingimustes tuleb rohkem tähelepanu pöörata katendite vastupidavuse ja tööea tõstmisele ning olemasoleva taristu efektiivsele majandamisele. Selleks tuleb ajakohastada, arendada ja asendada kasutuses olevaid katendi dimensioneerimismeetodeid ja omandada parem arusaamine materjalide omadustest ja käitumisest, kasutades selleks teiste riikide kogemusi ja teadmisi.
- Laialdasemalt tuleb looduse säästmise huvides uurida erinevate jätmete (nagu purustatud betoon, põlevkivi- ja puutuhk jmt) kasutamist teedeehituses.
- Erinevate geosünteeside kasutamine teedeehituse erinevatel etappidel peab muutuma tavaliseks, et säästa looduslike materjale ja raha.
- Sildade haldussüsteeme tuleb ajakohastada ja arendada, kasutades nüüdisaegseid seisukorralinfo kogumise tehnoloogiaid (ka satelliit tehnoloogiaid), ja kasutada neid süsteeme, et planeerida vajalike remontide ja asenduste finantseerimist.
- Intelligentseid transpordisüsteeme ja teelahendusi tuleb hakata kasutama laialdasemalt, et õigesti reageerida ja tegutseda vastavalt tegelikele liiklustingimustele.
- Liiklusõnnetuste arvu vähendamiseks Balti riikides tuleb jätkata spetsiifiliste liiklusohutusmeetmete rakendamist, sealhulgas arendada automatiseeritud kiiruse kontrolli süsteeme ja auditeerida olemasolevat liiklusohutust ning sellest lähtuvalt võtta kasutusele vajalikke ohutuslahendusi.

Lõpetuseks refereerin kahte esimese Balti teedeala esindajate kohtumise (september 1932, Riia) lõppsätet, mis on praegu sama aktuaalsed kui 85 aastat tagasi:

- Teedevõrgu areng peab toimuma vastavuses rahvuse kultuuriliste ja majanduslike vajadustega.
- Rahvusvahelistele teedele peavad olema ühesugused standardid ja nõudmised. Peateed peavad ühendama erinevate maade pealinnu, millel peavad olema korralikult paigaldatud rahvusvahelised teemärgid ja viidad.

Kohtumiseni 30. Balti Teede Konverentsil Lätis 2021. aastal!

Täname konverentsi peasponsoreid:

ORLEN Asfalt ja **Pigipada**



Fotod: TERJE LEPP

Täname konverentsi sponsoreid:



Täname toetuse eest:

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

Näitus

Tänavusel näitusel oli oma toodetega väljas 70 eksponenti, olgu tegemist kas siis väikese mõõteseadme või võimsa soolapuusturiga, millel sahad ka veel küljes. Ajast jäi puudu, kurtis nii mõnigi, sest vaatamist väärivat oli palju.



Pigipada oli kohal esindusliku messiboksiga. Kes soovis, sai teedehooldusest korraliku pildi ette.



Õues oli muuhulgas vaatamiseks ka Borumi joonimismasin.



Tali on tulemas, Scania ja Volvod sahkade ja siinsete ettevõtjate ehitatud soolatomis-süsteemidega olid mõistagi kohal.



Eestlaste leiutatud Irimeter-1 võimaldab sõiduautole paigutatult mõõta teekatte tasasust igal hetkel.



Mugavad teleskoopkäepidemega mõõterattad.



ORLEN Asfalt kasutas oma messiboksi aktiivselt ärikohtumisteks.



Läti kolleegidel oli tulevase eesistumise üle nii hea meel, et lisaks Riia palsamile töid nad ka pillimehed Riist kohale.



Reaalprojekt on järjest kasvanud, ja põhjusega: juba aastaid investeerivad nad uusimasse tehnoloogiasse.



Politseibussi juures sai ise tänu spetsiaalprillidele proovida, kui vildakaks muutub silm, kui paar promilli juba sees.



Teede Tehnokeskuse boksis oli alati külastajaid.



Galaõhtu on traditsioon, kus kogu konverents ilusa punkti saab. Vahetatakse muljeid ja tehakse veel viimased kokkulepped edasiseks koostööks.

Ilus pidu

Lauluväljak oma merevaatega on galaõhtuks justkui loodud. Hoogu andsid juurde ka suurepärase rahvatantsijad, kes lätlastele eesistumise üleandmise puhul olid ära õppinud ka Läti moodsa rahvatantsu „Läti mees käib Peipsil kalal“. Ning kahtlemata Anne Veski, kes taas võitis saali juba esimeste lauludega enda poolele.



Tudengiajal Eesti tippantsijate hulka kuulunud Maanteeameti peadirektor Priit Sauk tõestab, et insenerid saavad ka lõunanaabrite tantsuga hakkama. Aga abi-kaasa Liina (esiplaanil) tuli ikka appi kutsuda.



Teedevaldkonna inimesed oskavad tublisti tööd teha ja tublisti pidutseda. Aga järgmisel hommikul olid kõik nagu üks mees bussis, et sõita erinevatele teedeehituse objektidele.

Fotod: TERJE LEPP



TEEKASUTUSTASU
ROAD USER CHARGE



10 20 50

Alates 1.01.2018 kehtib Eestis **teekasutustasu**

Alates 1. 01.2018 tuleb maksta teekasutustasu kõikide üle 3,5-tonniste veoautode eest, mis sõidavad avalikult kasutatavate teede võrgustikul. Tasu määr sõltub veoauto (N2 ja N3 kategooria) ning selle haagise täismassist, telgede arvust ja veoauto heitgaasiklassist.

Teekasutustasu tasumise kohustus on veoauto omanikul. Kui liiklusregistrisse on kantud veoauto vastutav kasutaja, on teekasutustasu tasumise kohustus vastutaval kasutajal.

Eestis kehtib ajapõhine tasu, mille soetamine annab õiguse kasutada teid kindla ajavahemiku jooksul. Tasu ei sõltu läbitud kilomeetraazist. Teekasutustasu tuleb maksta enne tee sõitmist. Tasuda saab 24 tundi päevas ja 7 päeva nädalas. Tasumine salvestatakse elektroonselt ning paberil väljatrükki pole vaja.

Teekasutustasu eest saab makseid teha alates 20. detsembrist 2017

www.teetasu.ee

Vali aus ülevaatus!



Karistusseadustik §298: Altkäemaksu lubamise või andmise eest karistatakse ühe- kuni viieaastase vangistusega.



MAANTEEAMET