

# TeeLeht

TALV 2019 / NR 98

Minister  
**Taavi Aas**  
averusest

**340 km,  
15 aastat ja  
1,7 miljardit  
eurot.**

**Kas oleme  
selleks valmis?**

TEHNOLOOGIA:

**Mössi**  
teine tulek

Leiutaja  
**Boris  
Üpine**  
lumepuiskur

MUDEL,  
mis teab  
linnaänavate  
õiget kiirust

PERSOON:  
Aadu inseneri-  
preemia laureaat

**Märt  
Puust**

28 189 KILOMEETRI PIKKUNE INVENTUUR

Üks aastaring on jälle täis. Palju on ära tehtud ja näpuotsatäit sellest jõudis Teeleht ka kajastada, aga veel rohkem ootab ees. Uueks aastaks näitavad suunda majandus- ja kommunikatsiooniminister Taavi Aas ning Maanteeameti valdkonnajuhid Martin Lengi ja Raido Randmaa. Nagu öeldakse, on kindel vaid see, et miski pole kindel. Kas 2020. aastal saavad teehoiu rahastamist, avaliku ja erasektori partnerlust ning neljarajalisi põhimaanteid puudutavad lahtised otsad kinni seotud? Suuri muutusi võivad tuua ka lähikuud, mil peaksime saama selgust transpordi- või liikuvusameti loomise suhtes. Esialgsete plaanide kohaselt peaks ühendamet tööd alustama juba 1. jaanuaril 2021.

*Kas 2020. aastal saavad teehoiu rahastamist, avaliku ja erasektori partnerlust ning neljarajalisi põhimaanteid puudutavad lahtised otsad kinni seotud?*

Kui alles mõne aasta eest oli Teelehe lugejate huvi keskkonnahoiuteemade vastu kasin ja vastuvõtt paiguti isegi pisut iseteadlik, siis nüüd, 2019. aasta lõpus, on olukord hoopis teine. Toimetusele soovitakse kliimamuutuste sügavamalt käsitlemist, Maanteeameti olulise



aastaauhinna pälvib haruldase taimeliigi päästeoperatsioon ja traditsioonilisel teetööde foorumil tekitab insenerides enim elevust Tartu Ülikooli ökoloog oma ettekandega niitudest, teepeenardest ja putukate biomassist. Ka mössi kasutusevõtu üks olulisimaid põhjendusi on selle uudse tehnoloogia väiksem keskkonnajälg.

Hiljuti pälvis Maanteeamet selge sõnumi auhinna liiklusohutuskampania eest, mille eesmärk on koputada lastevanemate südame-tunnistusele: „Sina oled ettenäitaja, et tema oleks ettevaataja“. Olgem siis oma hoiakute ja käitumisega lähedastele heaks eeskujuks!

#### Toimetus

OÜ Koop

#### Peatoimetaja

Kreet Stubender-Lõugas  
kreet@koop.ee

#### Keeletoimetus

Helika Mäekivi,  
OÜ Keelehelin

#### Kujundus, makett

Deko Disain OÜ

#### Trükk

OÜ Rebellis

#### Trükiarv

1200

#### Kaanefoto

Silver Raidla

#### Väljaandja

Maanteeamet  
Avalike suhete osakond  
Teelise 4, 10916 Tallinn  
E-post: [press@mnt.ee](mailto:press@mnt.ee)  
Veeb: [mnt.ee](http://mnt.ee)  
[facebook.com/mnt.ee](https://facebook.com/mnt.ee)





## Selles numbris

- |    |   |    |  |    |  |
|----|---|----|--|----|--|
| 4  | <b>MÄRT PUUST: MEILT OODATAKSE, ET TAGAKSIME TURVALISUSE</b><br>Tanel Saarmann  | 22 | <b>KERGLIIKLEJAD SAAB LIHTSA LAHENDUSEGA ÜLE LUGEDA</b><br>Evelin Kütt   | 37 | <b>EESTI TULEVIK: ROHKEM LIBEDUST, HOOGSADUSID JA KUUMALAINEID</b><br>Kreet Stubender-Lõugas |
| 8  | <b>200. AASTAPÄEVA TÄHISTAV POOLA MAANTEEMET ÜHENDAB BALTIMAAD EUROOPAGA</b>  | 24 | <b>UUED KORRASHOIULEPINGUD KOHUSTAVAD TÖÖVÕTJAID KONTROLLIMA, ET LIBEDUSTÕRJE TOIMIB</b><br>Kreet Stubender-Lõugas | 40 | <b>GRUUSIA RAHASTAB MEGAPROJEKTE LAENUGA</b><br>Janar Tükk, Viktor Kisseljov ja Andrus Prükk |
| 9  | <b>TAAVI AAS AVERUSEST: KUI ME SEDA EI KASUTA, SIIS JÄÄMEGI LAHENDUST OTSIMA</b><br>Tanel Saarmann                        | 26 | <b>MILLINE ON EESTI TEEHOOLDE TULEVIK?</b><br>Marek Kask   | 42 | <b>LÕPUTÖÖ: MOOTORRATTURILE VÕIB PÕRKEPIIRE OLLA ELU JA SURMA KÜSIMUS</b><br>Mihkel Kask     |
| 12 | <b>KOLMELE PÕHISUUNALE NELJA RAJA EHTAMISEKS LÄHEB 340 KM, 15 AASTAT JA 1,7 MILJARDIT EUROT</b><br>Kreet Stubender-Lõugas | 27 | <b>TEESOOL SUPI SISSE EI SOBI</b><br>Aigar Vaigu   | 44 | <b>LÕPUTÖÖ: ISEGI IGAPÄEVAELU KANGELASTEL ON OHT ROOLIS MAGAMA JÄÄDA</b><br>Herdo Kala       |
| 14 | <b>UUS MUDEL ARVUTAB VÄLJA OHUTU JA OPTIMAALSE LÄBILASKEVÕIMEGA PIIRKIIRUSE</b><br>Tanel Jaurus                           | 28 | <b>LEIUTAJA-RATSIONALISEERIJAJA BORIS UPINE JA TEMA MASINAD</b><br>Andres Seene                                    | 46 | <b>LÕPUTÖÖ: LIIKLEJAD USALDAVAD MUUTTEABEGA LIIKLUSMÄRKI</b><br>Siim Jaksi                   |
| 16 | <b>KOHALIKELT TEEDELT AITAS INFOT KOGUDA TIPPTEHNOLOGIA</b><br>Mehis Leigri   | 32 | <b>HELSINGIS PEETAKSE APRILLIS TRANSPORDIKONVERENTSI</b><br>Kreet Stubender-Lõugas                                 | 48 | <b>KUIDAS KULDKING HÄTTA JÄI</b><br>Kai Simson   |
| 21 | <b>TALLINNA RINGTEE HAKKAB SÕIDUKITEGA SUHTLEMA</b><br>Kreet Stubender-Lõugas   | 33 | <b>EESTI TEEDEL KATSETATAKSE TAAS MÖSSI</b><br>Tanel Saarmann  | 50 | <b>AASTA TEGU 2019</b>   |
|    |   | 36 | <b>KERTTU VOLK: TAHAN MUUTA LIIKLUSKESKKONDA OHUTUMAKS</b>   | 53 | <b>2019. AASTA AADUD PÄLVISID KOIT TSEFELS JA MÄRT PUUST</b>                                 |

Foto: Silver Raidla

# Märt Puust:

## *meilt oodatakse, et tagaksime turvalisuse*

Aadu Lassi preemia võitis sel aastal Märt Puust – mees, kes on Eesti teedevaldkonda panustanud väga palju ja keda võib julgelt pidada teede ohutuse üheks suuremaks entusiastiks Eestis. Tema karjäär on olnud täis uusi algatusi ning ikka ja jälle on ta talle armsa teema juurde naasnud.

**M**ärt Puustist maalikse mulle enne jutuajamise algust pilt kui tegude-, mitte jutumehest. Ka ta ise ütleb kohtudes, et pigem võiks rääkida tema eest see, mida ta on korda saatnud, mitte ta ise. Ometi vältab meie vestlus poolteist tundi. Puust räägib kirega kõigest, mida ta on 26 aasta jooksul teehoolduse ja -ehituse valdkonnas teinud ning mis ootab veel ees. Ta ütleb, et iga kord, kui keegi liikluses hukkub, on see tallegi veidi valus. Enda sõnul on ta üks neist, kellelt oodatakse, et teed oleks ohutud. Just see-tõttu on ta ka veendunud, et põhimaanteed peavad saama turvaliseks, juhtugu see avaliku ja erasektori partnerluse kaudu või kuidagi teistmoodi.

Puust on suurema osa elust olnud pealinna poiss ja tema lapsepõlvkodu asus Nõmmel. Esimesed klassid käis ta ära

Rahumäel, kuid vanemad soovisid, et ta hakkaks muusikaga tõsisemalt tegelema. Nii läks ta 6. klassi Westholmi kooli, mille muusika eriklassi ta siiski ei pääsenud. Ometi mängis Puust algkooli ajal kannelt ja laulis ning tegeles kuni gümnaasiumi lõpuni võistlustantsuga. Tehnikahuvi tõmbas teda aga kodust mitte väga kaugel asuva tehnikaülikooli poole.

„Miks teedehitus? See ei olnud mul tegelikult plaanis. Tahtsin minna üldehitusse, aga ei saanud sisse,“ meenutab Puust. Väiksema konkursiga teedehituse valimisel mängis aga suurt rolli tuntud muusikategelane Olavi Pihlamägi. Tema oli toonase Tallinna Poli-tehnilise Instituudi (TPI) kultuuriklubi juht ja neil oli Puustiga hea läbisaamine, sest viimane tantsis TPI võistlustantsuklubis Staar. Just Pihlamägi julgustas

Puusti otsima üldehituse erialale alternatiivi. Mõeldud, tehtud.

### **Maanteeametisse tulek**

Märt Puust astus ülikooli 1989. aastal. Aeg oli väga eriline ja õhk isamaalisusest paks. Ka Puusti tabas patriotismipisik ja ta astus korporatsiooni Sakala. Niisiis oli ta lisaks õpingutele aktiivne ka seltskondlikus elus. Sakala liikmed käisid koos ehitusteaduskonna ühiselamus, kust pärineb arvukalt Puusti praeguseid ehitajatest sõpru ja tuttavaid.

„Maano Koppel teatas meile teedemajanduse loengu lõpus, et Maanteeametisse otsitakse tööle üht inimest,“ räägib Puust. Jutt käis liiklussektorist. Puustil olid õpingud veel pooleli, kuid 1993. aasta 1. detsembril asus ta tööle ning temale usaldati liiklusloenduse ja erivedude teemad.



**Tanel SAARMANN,**  
Teelehe kaasautor



„Hästi põnev oli. See oli ka põhjus, miks ma järgmisel kevadel kooli ei lõpetanud,“ tõdeb Puust nüüd. Esmalt tegeles ta lubade väljastamisega erivedudeks. Selle kõrval tuli hakata looma eriveotasude süsteemi. Puust pidi meelde tuletama peamiselt keskkoolipäevilt külge jäänud vene keele, sest eriloo taotlejad kõnelesid suures osas vaid seda keelt. Samal ajal puutus mees esimest korda kokku ilmajaamade ja liiklusloendusega.

Ülikooli lõpetas ta edukalt aasta hiljem ja lõputöö teemaks oli Luige eritasapinnalise liiklussõlme projekt. Maanteeametisse jäi ta tööle ka pärast ülikooli lõppu.

### **Esimene armumine ilmajaamadesse**

1995. aastal liideti Maanteeametiga Liiklusohutusamet ja Puust läks tööle teehoolde osakonda, kus ta jätkas ilmajaamade ja liiklusloenduse vallas. Tuli mõelda, kuidas Eestis neid kaht olulist valdkonda edasi viima hakata. Puust meenutab, et ühel hetkel tuli tema juurde Tiit Grünbaum, kes vastutas toona arengukavade koostamise eest. „Tal oli üks lihtne küsimus: kui palju on teeilmajaamu Eestisse vaja ja kui palju on tarvis raha.“ Ja nii see algas. Jalgratast leiutada ei tulnud, sest esimesed seadmed hangiti Soomest ja ka nõu olid põhjanaabrite maanteeameti (sm Tielaitos) kolleegid nõus lahkelt jagama. „Harju, Järva, Rapla ja Lääne-Viru Teedevalitsuste juhid olid esimesed julged, kes olid valmis oma eelarveraha teeilmajaamadesse paigutama. Need summad ei olnud siis üldse väikesed,“ ütleb Puust.

1997. aastal hakkas kehtima riigihangete seadus ja tuli hakata korraldama vähempakkumisi. Selle tulemusel osteti suur hulk seadmeid Rootsist. Seetõttu tekkis vajadus luua üks süsteem, kus töötaksid erinevate tootjate seadmed. Seda kogemust ei olnud ka teistel lähiriikidel. Kuidas teha nii, et kasutajad erinevusi ei tunnetaks?

„1990ndate lõpus tuli hakata ise tarkvara looma. Kuna minul sellekohast ettevalmistust polnud, sai esimeseks partneriks Baltic Computer Systems ja paari aasta pärast Tradenet, kellega teeme siiani selles vallas koostööd. Arvutid ju alles hakkasid tulema ja internetti polnud üldse. Esimesed tarkvaraversioonid olid suurte diskettide peal, viiel 1,44 MB kettal,“ meenutab Puust algusaegu. Diskettidega sõitis ta mööda Eestit ringi ja paigaldas arvutitesse tarkvara. Nende autosõitude käigus tekkis tore tutvus- ja sõpruskond.

1999. aastal, kui internetiajastu oli alanud, loodi aga esimene võrgupõhine andme-

kogumissüsteem. Teeinfo tuli kokku kesksesse arvutisse. „Olime interneti-platvormile üleminekul soomlastestki ees,“ ütleb Puust.

### **Maanteeinfokeskuse loomine**

1996. aastal sündis mõte hakata välja töötama üle-eestilist teede jälgimise ja liiklejate teavitamise süsteemi. Alustada tuli taas tühjalt kohalt. Ka sellele tööle lõi Märt Puust käed külge. Sündis maanteeinfokeskus, mis asus Kanamal ja kus Puust hakkas vahetuse spetsialistiks. Keskuses tuli teha tihedat koostööd teemeistri ja hooldesõidukijuhtidega, kes tulid igal õhtul kohale, et arutada, mis öösel saama hakkab – kas peab sõiduks valmis olema või võib rahulikult võtta.

1999. aastal algas ka tihe rahvusvaheline koostöö. Soomlaste eestvedamisel loodi Soome ja Balti riikide ilmajaamade ühise võrk. „Kui sa ainult ühe riigi piires ilmaolusid vaatad, võib olla juba hilja reageerida. 20 aastat tagasi loodi veebileht, kus oli kõigi nelja riigi teeilmajaamade info koos. See oli oluline verstapost,“ meenutab Puust.

### **Põneval ajal teise valdkonda**

2001. aastal leidis toonane peadirektor Riho Sõrmus, et Puustil on aeg liikuda edasi ja tegeleda ka ehituse poolega. Nii said uueks vastutusvaldkonnaks välisabi ja laenude abil valmivad teedeehitusprojektid. Olid rasked ajad ja kuna riigil oli raha vähe, hakkasid teed käest ära minema. Pankadest aga sai laenu ja riik kasutas seda võimalust.

” *Me suudame inimelusid säästa. Ühel hetkel peaksime saavutama selle, et talvel ei juhtu ühtegi rasket liiklusõnnetust.*

„Maailmapank andis raha peamiselt Tartu maantee jaoks, Põhjamaade Investeerimispank kõigile teistele teedele. Siis oli veel Euroopa Investeerimispank, mis kaasrahastas Euroopa Liidu projekte,“ ütleb Puust ja lisab, et kuna liiduga ühinemine oli päevakorral, oli võimalik saada ka tõukefondide eelvahendeid. Pärnu ja Narva suunas kulgevad maanteed saidki suure osa rahast sealt.

Nii sai Puustist heas mõttes bürokraat – tema hallata oli aruandlus, objektide ehitamise põhjendamine, hangete korraldamine rahastaja nõuete kohaselt ja

### **Taimi PALJAK**

Keskonnaagentuuri juhtivsünoptik

Märt on spetsialistina väga põhjalik analüütik. Iseseisvalt omandatud meteoroloogiaalaseid teadmisi kasutades suudab ta leida seoseid põhjuste ja tagajärgede vahel ning teha loogilisi järeldusi edasise arengu kohta.

Teadmisi ei hoiu ta vaka all, vaid jagab neid lahkelt kõigiga. Märt on koolipapa selle kõige paremas mõttes – selgitused on alati arusaadavad ja loogiliselt üles ehitatud. Lisaks on talle omane edasi-viiv uudishimu – miks? Keeruline kombinatsioon õhk-vesi-maa pakub ikka aeg-ajalt mõistatusi, mille üle Märt on varmas arutlema ja millele lahendusi otsima.

Märdi südameasjaks on teede meteoroloogia oma spetsiifikaga. Selle teema on ta endale väga põhjalikult selgeks teinud, ta on energiat säästmata seda valdkonda edasi arendanud ja oma suure missioonitundega ka koostöö-partnereid nakatanud.

Inimesena on Märt alati viisakas, heatahtlik ja abivalmis.

### **Taivo MÖLL**

Teede Tehnokeskus AS juhataja

Võin liialdamata öelda, et Märt on tee- ilma ja -olude prognoosimise parim asjatundja Eestis. Riigi ilmateenistuse sünoptikud on tunnustavalt öelnud, et Märt oma ilmateadmiste poolest neile alla ei jää. See on võimas, millise kire ja pühendumisega Märt viimastel aastatel on Teede Tehnokeskuses teedeinfo- keskuse süsteemi käivitamist vedanud ja teehooldejatele talviste olude infot vahendanud. Tänu temale on meie teed talvel kindlasti ohutumad.

Märt on ka suur autorallifänn. Terve 2019. aasta rallihooaja osales ta oma oskuste ja teadmistega Toyota ralli- tiimi töös, aidates teeolude ennustamise ja tehniliste lahendustega. Ott Tänak tuligi maailmameistriks.

Märt on väga hea diplomaat. Olen kor- duvalt näinud, kuidas ta saavutab täiesti võõraste inimeste lugupidamise juba esimesest kontaktist alates, olles lihtsalt tema ise oma sõbraliku suhtu- mise, õhina ja suure professionaalsu- sega. Seda kinnitab ka see, et Teede Tehnokeskuse meeskond valis Märdi 2018. aasta parimaks kolleegiks.

Ja ta on väga visa.

## Kristjan DUUBAS,

Maanteeameti intelligentsete transpordisüsteemide arendusjuht

Minu esimene töökoht 1996. aastal teedevaldkonnas oli AS Teede Tehno-keskus, mis oli siis Maanteeameti allasutus. Minu juhendaja oli Maanteeameti spetsialist Märt Puust, kelle üks ülesanne oli alustada automaatse liiklusloendusega Eesti riigiteedel. Maanteeamet oli sõbraliku Rootsi kuningriigi abil saanud koorma vanu voolikanduritega liiklusloendureid, mis tuli kiiresti tööle panna.

Mäletan, et esmase tööülesandena tõlkisin rootsi keelest METOR 2000 loenduri käsiraamatu ja siis asusime selle aparaadiga ka kohe liiklust loendama. Üsna pea sai selgeks, et käsiloenduse andmed ei olnud Rootsi superloenduriga võrreldes eriti täpsed. Ahmisime iga bitti ja baiti suure õhinaga nagu uue liigi avastajad. Et tollaegse tehnikaga suhelda, tuli omandada MS-DOSi käsuraad. Minu üllatuseks oli Märdi IT-teadlikkus väga suur ja ma omandasin tema juhendamisel IT põhitõed. Norton Commanderi helesinine ekraan on ikka veel hästi meeles. Olen siiani tänulik asjaliku ja kannatliku juhendamise eest.

## Hannes VAIDLA,

Maanteeameti lääne regiooni teehoiu osakonna juhataja

Märt on hea kuulamisoskusega, tark, põhjalik, tasakaalukas ja suurte kogemustega teedeinsener. Tema teadmiste amplituud on väga lai. Võib-olla on just põhjalikkus see, mis teeb temast hea inseneri. Kui ta midagi ette võtab, siis südamega ja lõpuni. Selliste omadustega insenerid saavad olla ainult head inimesed. Õelge kasvõi üks teedeinsener, kes Märti ei tunne? Palju õnne ja edu igati väljateenitud tiitli puhul!

## Hannes TÕNISSON,

Toyota Gazoo Racingu võistkonna meteoroloog ja Tallinna Ülikooli vanemteadur

Märdi kohta võib öelda, et ta räägib vähe, aga teeb palju. Mõnikord piisab ainult, kui kõneleda mõnest murest või mõttest, ja veidi aja pärast tulebki ta juba lahendusega. Näiteks Argentina rallil kuldsin ma talle, et Toyota nuputab juba mitu kuud üht lahendust. Nädal hiljem algas Tšiili ralliks ettevalmistumine ja vahetult enne seda saatis Märt mulle ühe äpi prooviks. See oli täpselt see, mida vajasin, ja see töötas peaaegu perfektselt!

palju muud. „See oli huvitav ja kasulik periood,“ ütleb Puust tagantjärele. Uusi teid või laiendusi tehti vähe, pigem oli tegu suures mahus taastamistöödega.

Ühest asjast on tal tuline kahju.

2005. aastal oli riigil võimalik võtta laenu, et jätkata 2 + 2 sõidurajaga maantee ehitust Tartu ja Tallinna vahel. Maailmapangaga olid rahastamise plaanid juba üksikasjadeni läbi arutatud, aga kuna majandusel läks hästi, otsustas valitsus laenu mitte võtta, vaid hoopis võetud laenu tagasi maksta.

„Sellest oli kahju, sest laenu oli tõesti käeulatuses. Aga tookord otsustati, et ehitame edasi maksutuluga. Euroopa Liidu raha ei saanud tookord kasutada, sest tegu oli riigisisese maanteega. Nii jäigi Tallinna–Tartu maantee esialgu ilma suurema rahata,“ tõdeb Puust.

## Teedeehituse kuum aeg

2006. aastal läksid paljud Maanteeameti spetsialistid, kaasa arvatud toonane peadirektori asetäitja Peeter Škepast, Rambolli ja Märt Puustist sai tema ametijärglane. „Ma ei ole kunagi kusagile kandideerinud, mind on alati kutsutud,“ naerab Puust. Tema valdkonnaks said ehitus ja arendus. Peagi saabus suur majanduskriis, mis teedeehituses tähendas aga kibekiiret aega – teedevaldkonda kasutati selleks, et elavdada majandust. „Ministrilt saadi ülesandeks viia kiiresti ellu kõik projektid, mis üldse esitatud olid.“

Nii hakkas tulema huvitavaid hankeid. Lisaks tavapärastele tehnilise projekti alusel toimivatele töödele alustati mitut suuremat ettevõtmist, mis korraldati eelprojekti alusel projekteerimis-ehitus-hangetena. Katsetati ka läbirääkimistega hankemenetlusi, kus ehitajad said lõpliku projektilahenduse valikus kaasa rääkida. Mäo möödasõit sellist hankevormi kasutades õnnestuski, aga Aruvalla–Kose projekt takerdus paari aasta pikkusesse vaidlusse, mis päädis lõpuks täiesti uue hanke väljakuulutamisega.

” 2005. aastal oli riigil võimalik võtta laenu, et jätkata 2 + 2 sõidurajaga maantee ehitust Tartu ja Tallinna vahel. Maailmapangaga olid rahastamise plaanid juba üksikasjadeni läbi arutatud.

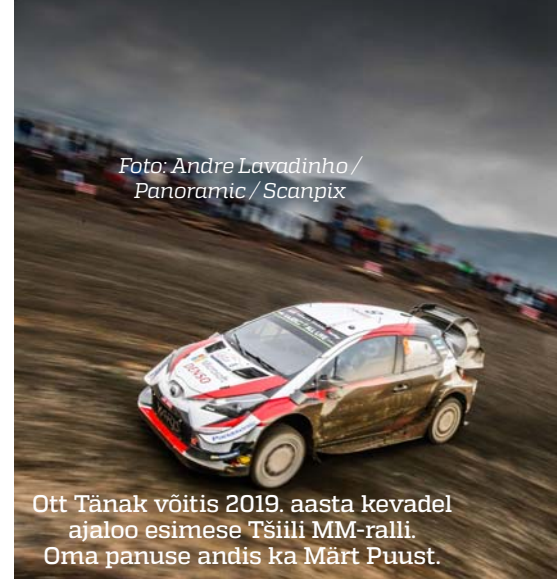


Foto: Andre Lavadinho / Panoramic / Scanpix

Ott Tänak võitis 2019. aasta kevadel ajaloo esimese Tšiili MM-ralli. Oma panuse andis ka Märt Puust.

Sel ajal läksid peamiselt Euroopa Liidu vahendite toel ehitusse sellised teelõigud nagu Kukruse–Jõhvi, Mäo möödasõit, Vaida–Aruvalla, Loo–Maardu, Pärnu ümbersõit, Valgejõe–Rõmeda, Jõhvi liiklusõõlm, Tartu ümbersõit ja Haljala ristmik. Ettevalmistused käisid Aruvalla–Kose, Kose–Mäo, Tallinna ringtee, Vao liiklusõõlme, Rõmeda–Haljala ja Tallinna–Paldiski teelõikude ehitamiseks. Samuti tehti tööd Saaremaa silla trassi alternatiividega. „Maanteeameti keskus oma jõududega poleks jõudnud neid projekte korraga juhtida. Nii otsustasime mitu neist anda Maanteeameti kohalikele asutustele. Tagantjärele tuleb öelda, et nad said väga hästi hakkama,“ tunnustab Puust.

Kuna majandus oli suures languses, hakkasid sel ajal varem ainult üldehituses tegutsenud firmad tulema teedeehituse turule. Võitlus hankevõitjate üle läks väga ägedaks, vaidlusi oli palju. Liiga odavad pakkujad sattusid hiljem hätta ja muidki probleeme oli kuhjaga. „See kõik oli paljuski minu vastutada. Raha pidi hästi palju käibesse laskma, aga samal ajal tuli hanked korrektselt ellu viia ja vaadata, et tööd saaks normi- ja nõuetekohaselt tehtud,“ räägib Puust. Lisaks ühendati 2009. aastal Maanteeamet ja Eesti Autoregistrikeskus, mis tõi kaasa suuri muutusi nii organisatsiooni struktuuris, personalis kui ka juhtimises.

## Teisele poole rindejoont

2012. aastal, mil Tamur Tsätko lahkus Maanteeameti juhi kohalt ning tema asemele tuli esmalt Erkki Raasuke ja siis Aivo Adamson, jättis oma ameti ka Puust. „Me ei läinud Aivoga lahku riides või vaenlastena. Saime hästi läbi, aga ta tahtis teha oma meeskonda ja mul oli aeg edasi minna,“ selgitab Puust. Pealegi oli ta selleks ajaks juba korduvalt enda käest küsinud, kas on õige töötada ühes asutuses kuni pensionini või oleks viimane aeg ka midagi muud korda saata.

Jälle ei pidanud ta kuskile kandideerima. Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus (EAS) pakkus sel ajal võimalust moodustada



Foto: Andres Raudjalg



Sven Pertens andmas 5. novembril 2019 üle Aadu inseneripreemiat.

erinevates valdkondades klastreid. Üks taotlejatest oli teedeehitusettevõtete katuseorganisatsioon Eesti Asfaldiliit, kes sai kokkuvõttes kolmeks aastaks üle 500 000 euro valdkonna arendustegevuseks juurde. Kui raha saadi, läkski Puust teedeklastrit juhtima. Lisaks hakkas ta täitma asfaldiliidu tegevjuhi kohuseid.

Ehkki Puust oli seni olnud tellija poolel ja nüüd esindas ettevõtteid, ei olnud see muutus tema sõnul väga keeruline. Varem, eriti tol karmil perioodil, mil kriisi ajal oli teedeehituses palju vaidlusi, ristas ta tihti ettevõtjatega piike, nüüd aga koostas ja saatis ta ise ettevõtete nimel kirju ning kohtus ametnikega. Kuna ta tundis inimesi mõlemalt poolt, muutis see suhtluse lihtsamaks.

Klastri tegutsemise ajal saadeti spetsialiste erinevatele välismaistele konverentsidele ja näitustele uusi teadmisi hankima. Puust on rahul, et välismaale ei lähetatud tippjuhte, nagu tavaliselt kombeks. Lisaks tehti kolme aastaga hulk uuringuid ning korraldati teadmiste jagamiseks konverentse ja seminare. Loodi mitu töörühma, teiste hulgas intelligentsete transpordisüsteemide valdkonnas, millest omakorda arenes välja praegune arvestatava kasutajaskonnaga teeilmainfo prognoositeenus, mida hakkas pakkuma teedeinfokeskus. Esialgu pidi sellest saama üks töövorm ööpäev läbi mehitatud personali ja suure dispetšerpunktiga. Ent peagi saadi aru, et tänapäeva võimaluste juures saab asju teha märksa teisisi ja efektiivsemalt. „Praegu tagasi vaadates paistab see ainuõige valikuna,“ on Puust kindel.

„Kui klastrit ei oleks olnud, ei oleks Teede Tehnokeskuse juhid minu arvates

julgenud teedeinfokeskuse programmi alustada ja sinna ettevõtte raha sellises mahus sisse panna,“ ütleb Puust. Ettevõtete, hooldajate, teadus- ja arendusasutuse koostöös tekkis veendumus, et sellist teenust on tarvis ja kus siis veel kui mitte Teede Tehnokeskuses oleks sellist teenust õige arendama hakata.

### Tagasi esimese armastuse juurde

Uut taotlust EASile ei tehtud, sest nõudeid järgmise kolme aasta töötulemuste kohta hinnati liiga karmiks. Teede Tehnokeskus tegi Märt Puustile uue pakkumise, et ta tuleks ja veaks teedeinfokeskuse projekti juba ettevõttes edasi. Nii oligi 1990ndate lõpu ilmajaamade teema teema elus nüüd tagasi. „Pikka mõtlemist vaja ei olnud,“ kirjeldab mees. „Me suudame inimelusid säästa. Ühel hetkel peaksime saavutama selle, et talvel ei juhtu ühtegi rasket liiklusõnnetust.“

Puust asus taas uude rolli. Nüüd vastutas ta selle eest, et toodet ostetakse. Ta pidi suutma selle maha müüa. „Kasuks tulid varasemad kokkupuuted ja kogemused. Mul on ettevõtete või Maanteeameti inimeste jutule lihtne minna, sest meil on hea kontakt ja kellegagi ei ole probleeme. See käib minuga pagasina kaasas,“ on Puust veendunud.

### Tehnoloogia areng

1990ndate lõppu tänapäevaga kõrvutada ei saa. Teelt info saamise võimalused ning ka selle töötlemine ja edastamine on võrreldes algusajaga täielik kosmos. Praegu mõtlebki Puust, kuidas veel rohkem infot kokku koguda ning edastada seda Maanteeametile ja teehooldusettevõtetele nii, et see teeks nende töö lihtsamaks ja mugavamaks. Eesmärk on, et nad ei peaks

### Sven PERTENS,

Eesti Asfaldiliidu juhatuse esimees

Tunnen Märt Puusti juba üle kahekümne aasta. Töölalasel puutusime päris palju kokku ajal, mil Märt töötas Maanteeametis. Samuti tegime iga päev koostööd siis, kui Märt oli Eesti Asfaldiliidu tegevdirektor ja korraldas selle juurde loodud teedeklastri tööd. Toona osales Märt aktiivselt konverentside, erialapäevade, seminaride, õppereiside ja messiküllastuste korraldamisel ning koordineeris lisaks arvukate töörühmade tööd. Oma tegevusega nii Maanteeametis, Teede Tehnokeskuses kui ka asfaldiliidus on Märt andnud suure panuse Eesti teedevaldkonna uuendamisse ja arengusse.

Isikliku kogemuse põhjal kirjeldaksin Märti kui pühendunud, põhjalikku ja korrektset teedeinseneri. Kuigi Märt suhtleb vajaduse korral ka avalikkusega, siis loomupärasest tagasihoidlikkusest eelistab ta pigem vähem rääkida ja rohkem teha. Märdiga on lihtne asju ajada, sest ta on alati korrektne ja täidab antud lubadused õigel ajal ja meeldetuletuseta. Sageli võtab ta erinevate ülesannete ja probleemide lahendamisel initsiatiivi ning pakub lahendusi.

Märdi sõbrad ja lähemad tuttavad on kindlasti märganud, et sõltumata vaikesest olemusest on Märdil hea huumoritunnetus ja ta on ka töövälisel ajal erinevates ettevõtmistes hea seltsiline.

### Rainer KULDMAA,

Maanteeameti ida regiooni strateegilise planeerimise juht

Tunnen Märti juba sellest saati, kui ta teedevaldkonnas tööle asus.

Märdil on nii kitsam kui ka laiem pilt tegevusvaldkonnast: ta hoiab end arenguga ja seda mõjutavate teguritega kursis. Seostades teoreetilist teavet praktilise töö spetsiifika, on ta valmis kasutama uusi lahendusi liiklusohutuse ja teede korrashoiu taseme tõstmisel. Tema eesmärk on kvaliteetne tulemus ja selle saavutamiseks töötab ta järjekindlalt. Koostööpartnerina on Märt hästi avatud, oskab anda head nõu ja jagab oma teadmisi meeleldi. Märt, palju õnne tunnustuse puhul!

tulevikus infot otsima, vaid saaksid seda siis, kui vaja.

„Võimalusi on väga palju, aga nende vastu peab ka huvi olema. Seni on mul seda jagunud,“ ütleb Puust. Üks selge tuleviku-teema on info edastamine teedel liikuvate sõidukitelt. Lux Ekspresse bussidele on juba paigaldatud seadmed, mis teavitavad tee seisukorrast. Need seadmed peaksid olema kõikidel sõidukitel. Nii panustavad nad kõik liiklusohutusse. „Me täidame praegu busside abil vaakumit, kuni lepitakse kokku standardid, kuidas info sõidukitelt kokku koguda.“

Puust unistab, et Eesti teed oleksid võimalikult tihedalt kaetud erinevate seadmetega, mis tee olukorda seiravad. Nendeks võivad olla juba olemasolevad kiiruskaamerad või autode loendamise vahendid, millele tuleb lihtsalt sobiv võimekus lisada. Tema meeskonnal on plaanis ka ise lihtsamaid mõtteseadeid arendada. Meest rõõmustavad Maanteeameti plaanid muutabega teemärkide laiemaks kasutuselevõtuks ja Liiklusjuhtimiskeskuse rolli suurendamine. Ta leiab, et tulebki võtta kasutusele see, mida uue aja võimalused pakuvad.

Seadmed üksi muidugi ohutust ei taga. Eesti asub kliimaatilisel keerulises kohas – kolme veekogu vahel – ja on Atlandilt tulevate tsüklonite meelevaldas.

Ilmaennustused ei lähe ka alati täide. „Lõplik otsus tuleb ikka teha hoolde-sõiduki juhil teel olles, tihti üksi ja pimedas. Tal ei ole sageli kellegagi nõu pidada ja ka meie ei oska alati täpseid soovitusi anda,“ nendib Puust. Just seetõttu ongi vaja teavitada liiklejat, kes võib musta jää või härmatisega kaetud teele sattuda. Selles vallas tehakse praegu tööd nii Teede Tehnokeskuses kui ka Maanteeametis. Suurt rolli näeb ta ka sünoptikutel, kelle ilmaennustuses võiks olla alati koht ka libedushoiatustel.

Isejuhtivate autode kohta ütleb Märt Puust, et need on paratamatus, millega peame kohanema. Ent ka need sõidukid vajavad väga head ja täpset teefotot. Niisiis toetab Teede Tehnokeskuse praegune töö ka meie tulevast valmisolekut isejuhtivate sõiduriistade tulekuks.

### Ise kasutab kõrvalteid

Aastaid valdkonnas tööd teinud Puust ootab väga teede suurinvesteeringuid ja 2 + 2 sõidurajaga põhimaantee ehituse jätkumist. Sõidusuundade eraldamine on tema sõnul ohutuse seisukohast ülilooline.

„Me liigume sisuliselt kogu aeg kuristikku äärel, kui neil teedel sõidame. Väike väärtus või tehniline viperus võib kergesti viia traagiliste tagajärgedeni. Liiklemine neil maanteedel on seotud väga suure riskiga,“ nendib ta. Puust otsib ise alter-

” Lõplik otsus tuleb ikka teha hoolde-sõidukijuhil teel olles, tihti üksi ja pimedas. Tal ei ole sageli kellegagi nõu pidada ja ka meie ei oska alati täpseid soovitusi anda.

natiivseid marsruute – näiteks kasutab ta Lõuna-Eestisse sõiduks tihti Piibe maanteed. „Inimeste turvatunne on häiritud. Kuidas muuta olukorda nii, et maanteele minek ei oleks sündmus, vaid tee oleks üksnes vahend liikumiseks?“

Märt Puust leiab, et inimestele ei saa hinnalipikut külge panna. Põhimaanteed peab 2 + 2 sõidurajaga teeks ehitama isegi siis, kui selleks loodav avaliku ja erasektori partnerlus osutub kallimaks kui tavameetod.

„Iga inimene, kes hukub liikluses, jääb mingil määral meie südamele. Laupkokkupõrked lähevad mulle alati hinge. Meilt oodatakse, et me tagaks turvalisuse. Peame mõtlema, kuidas seda võimalikult kiiresti teha.“

## 200. aastapäeva tähistav Poola maanteeamet ühendab Baltimaad Euroopaga

Poola riigimaantee ja kiirteede peadirektoraadi (pl Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, GDKiA) loomisest möödus tänavu 200 aastat. Juubeliaastal valmis peaaegu poolesaja kilomeetri jagu uusi riigiteid.

1819. aastal asutati Poola Kuningriigis Teede ja Sildade Peadirektoraat. Seda hakkas juhtima võimekas insener ja organisaator Franciszek Ksawery Christiani, kelle käe all loodud põhiteede võrku

kasutatakse tänini. Teedevõrku kuuluvad Poolas sõitnutele tuttavad Kuninglik tee (praegused teed DK7 ja S7), Brzesko tee (DK2 ja A2), Lublini tee (DK17 ja S17) ning Białystoki tee (S8).

Poola teedevõrk on alates Euroopa Liiduga liitumisest läbinud tohutu uuenduskuuri. Praegu on Poola maanteeamet riigi kõige suurem Euroopa fondide raha kasutaja. Programmitöö perioodil 2014–2020 on ellu viidud 91 projekti ja Euroopa Liidu toetuste maht ulatub ligikaudu 9,8 miljardi euron. Kokku on ametil hallata 17 665 kilomeetri ulatuses riigiteid, mille hulka kuulub 3874 kilomeetrit kiirteid.

Juubeliaasta jooksul ehitati aukartustärataval hulgal uusi riigiteid. 2019. aasta lõpuks suureneb riiklik teedevõrk 461,8 kilomeetri võrra, millest 256,3 kilomeetrit moodustavad kiirteed.

Poola maanteeamet arendab tõsiselt E67 ehk Via Balticat, kus senise kiirtee S8 (Varssavi – Ostrów Mazowiecka) lõiku ühendab ehitusjärgus kiirtee S61 (Ostrów Mazowiecka – Budzisko). Viimane osa sellest lõigust peaks avatama 2023. aasta esimesel poolel. Samamoodi tegeletakse Via Carpatiaga, mis ühendab Baltimaid Poola kaudu Slovakkia, Ungari, Rumeenia, Bulgaaria ja Kreekaga.



Foto: Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium



# Taavi Aas

## averusest:

*kui me seda ei kasuta, siis jäämegi lahendust otsima*

Kevadel majandus- ja taristuministri ametit pidama asunud endine Tallinna mererahvas Taavi Aas on end nüüdseks jõudnud valdkonna peensustega kurssi viia ning oli nõus Teelehele rääkima, milline on tema arusaam teedeehitusest, selle rahastamisest ja erinevatest suurprojektidest, mis lähemal ja kaugemal ajal terendavad.

### **Te olete kevadest saadik minister. Kui erinev on taristu korraldamine riigis ja pealinnas?**

Teedeehituses ja -remondis on seis sama – vahendeid võiks alati rohkem olla. Pean aga mainima, et suur vahe on riigi ja kohaliku omavalitsuse eelarve kokkupanemisel. Riigis on teised reeglid ja seetõttu on see tunduvalt keerulisem. Kui aga rääkida ühistranspordist, siis Tallinnas oli see

oluliselt lihtsam, sest meil oli oma bussipark. Muudatusi oli hõlpsam teha. Probleemid on aga samad mis riigis: Tallinnas MRP, riigis sarnane olukord (Atko Grupp – T. S.). Mõlemad on tulenenud vähempakkumistest.

### **Millest lähtute prioriteetide seadmisel teede valdkonnas?**

Prioriteediks on alati ohutus ja sellest



**Tanel SAARMANN,**  
Teelehe kaasautor

tulenevalt ka 2 + 2 põhimaanteede väljaehitamine Narva, Tartu ja Pärnu suunal. Teine teema on tolmuteed ja nende viimine kõva katte alla. Tallinnast ja Tartust väljas elavatele inimestele on just need suured probleemid – kuidas saada kiiresti pealinna ja kuidas kohapeal nii liigelda, et tolm ära ei tapaks.

### **Soome läheb teistpidist teed - rohkem kattevabasid teid.**

See on suhteline. Eestis ka ei panda kõiki teid kõva katte alla – lähitulevikus kindlasti mitte, kui just mingeid uusi tehnoloogiaid välja ei mõelda. Väiksema koormusega teed ei jõua valikusse, suurema koormusega teedel on see aga mõistlik. Teine küsimus, millele tuleb senisest rohkem rõhku panna, on tolmutõrje. Siin on väga palju ära teha, et olukord oleks parem.

### **Kas on lootust, et teehoiukava muutub Teie ministriks ajaks taas pikaajalise vaatega plaaniks?**

Ega sel kaval midagi viga ole, ei ole ta midagi nii lühiajaline. Aga sellega seoses on kaks probleemi. Esiteks, kuidas on need objektid kajastatud eelarvestrateegias? Sellest johtubki teine probleem – kuidas saavad need rahalise katte? Kui vaatame värsket teehoiukava, siis numbrid on seal väga suured, eriti mis puudutavad põhimaanteid. Ilma välisvahenditeta, täpsemalt ilma avaliku ja erasektori partnerluseta, järgides praegust eelarveeelistikku, on leebelt öeldes väga keeruline need vajadused katta.

### **Oli aeg, mil riigiteede korrashoid oli seotud kütuseaktsiisiga. Kas selle võiks uuesti kehtestada?**

Võiks tuua tagasi küll. See oleks teeremondi seisukohast ainuõige. Jõuame aga taas eelarveraamide juurde. Lahtisidumine tehti ju seetõttu, et tuli mõelda, kuidas eelarveread omavahel klappima panna. Loogiliselt võttes tuleks raha, mis laekub teede kasutamisest, kasutada nende parandamiseks.

### **Võib ka muud maksud kehtestada.**

Kahtlemata. Raskeveokimaks ja teekasutus-

tasu meil ju ongi. See laekub päris kenasti. Tulevikus tullakse üha enam ka keskkonnast lähtuvalt selle juurde, kuidas maksustada autoga sõitmist ja soodustada keskkonnasõbralikku transporti, mh ühis-transporti.

### **Mainisite juba 2 + 2 sõiduradadega maanteid, aga kas 2 + 1 ei tundu samuti mõistlik ja odav?**

Ma tean, et on palju neid, kes ei ole 2 + 1ga rahul. Mul isiklikult ei ole selle vastu midagi. Oma tegevuses saan ma aga lähtuda sellest, mis on kokku lepitud koalitsioonileppes, ja seal räägitakse 2 + 2 variandist. Minu tööülesanne on seda järgida. Ohutuse mõttes oleks aga muidugi ka 2 + 1 suur samm edasi.

” *Kui teeme hanke 15kilomeetrise lõigu ehituseks ja paneme kõrvuti tavalise partnerluse ning avaliku ja erasektori partnerluse, siis on viimane loomulikult kallim.*

### **Kas saate prognoosida, millal uued 2 + 2 sõiduradadega lõigud töösse lähevad?**

Kui vaadata seda, milline on Maanteeameti eesmärk, siis peaks 2 + 2 maanteed saama tehtud 15 aasta pärast. 2 + 2 maantee ehitus tähendab aastas 160 miljonit eurot ja seda on ilma välisvahenditeta väga keeruline teha.

### **Avaliku ja erasektori partnerlus ehk averus on tekitanud suure diskussiooni. Mis seisus see idee praegu on?**

Kui me räägime välisvahenditest, siis on kolm varianti. Esimene on Euroopa rahastus. Järgmises eelarveperioodis ei ole võimalused enam need mis siiani. Teine variant oleks laenu raha. Ma ise arvan, et laenu võtmine selleks, et arendada taristut, on mõistlik. Siin tulevad aga jälle mängu eelarvereeglid. Meie laenukoormus on küll väga väike, võiksime julgelt võtta, aga ei saa. Meil läheb siis kohe struktuurne tasakaal paigast. Jääb järele kaasata välisvahendeid nii, et see ei mõjutaks tasakaalu. Kui analüüsid nüüd näitavad, et averust kasutades on võimalik teid teha, siis tuleb seda ka teha. See on kolmas võimalus, kuidas seda saaks teha kiiremini kui 15 aastaga.

### **Levib teadmine ja jutt, et nii ehitada on kallim.**

See on suhteline. Kui pakkumisi võrrelda, siis tõesti. Kui teeme hanke 15kilomeetrise lõigu ehituseks ja paneme kõrvuti tavalise partnerluse ning avaliku ja erasektori partnerluse, siis on viimane loomulikult kallim. Seal tuleb aga arvestada, et sisse on kirjutatud terve tee elukaar – hooldus, korrashoid jne. Kui hakata seda võrdlema, siis ei pruugi averus kallim olla. Teine asi – suurte teede puhul on oluline ohutus. Kui kallid on ohutus? Kust maalt me saame öelda, et ohutus on liiga kallid?

### **Kui averuse idee on veel analüüsifaasis, siis mida näitavad teiste riikide kogemused?**

Avaliku ja erasektori partnerluse puhul on ettevalmistus väga oluline. Kui riik korraldab hanget, siis peab see olema korralikult ette valmistatud. On olnud erinevaid kogemusi. Ma tooks aga näite Tallinnast: koolide renoveerimine ja ka üürimajade ehitamine. Tagantjärele ütlevad oponendid küll, et see oli väga kallid, aga Tallinn lahendas ära väga suure hulga koolide remondi. Kui seda ei oleks tehtud, õpitaks praegugi veel viletsates tingimustes. Tallinnal ei olnud võimet laenu võtta, omavahendeid alla panna. Kui linn ei oleks tegelenud munitsipaalorterite teemaga, siis tegeleks Tallinn võib-olla siamaani sundüürnike teemaga. Siin ei tule kaaluda mitte seda, kas üks või teine hange on ühel ajahetkel kallim, vaid tuleb arvestada, et see on lahendus. Ilma selleta me veel tükk aega vaid räägiks ja püüaks muudkui lahendada.

### **Kui 2 + 2 sõidurajaga maanteedele lisada ka Rail Baltic, siis on oht, et maavarasid ei jätku.**

Mul on hea meel, et leid on nii hea geoloogia teenistus loodud. Me peame aga vaatama üle menetlusprotsessi selles osas, mis puudutab maavarasid. Isegi kui jätame kõik suured projektid välja, siis teame, et Harjumaal tekib maavarade probleem nii või naa. Lahendus tuleb leida suurprojektidest sõltumatult. Ehk suudame kohalike omavalitsuste ja kogukondadega kokku leppida selles, millistel tingimustel tulevikus kaevandatakse. Kindlasti on meil abiks ka teadlased. Nemad saavad välja pakkuda alternatiivseid variante, näiteks kaevandusjäätmed. Teatud ulatuses neid juba saab teede-ehituses kasutada. Ida-Virumaal on kuhjad olemas.

### **Aga turu ülekuumenemine? Vaja oleks nii masinaid kui ka inimesi.**

Kindlasti tuleb arvestada, et averuse puhul on ettevalmistuse aeg omajagu pikk. Tekib järjekord. Ma ei usu iial, et 2 + 2 maantee ehitus hakkab korraga pihta kolmes suunas.

### **Nii et te ei arva, et avaliku ja erasektori partnerluse ettevalmistamise aeg peaks olema kiire?**

Kindlasti on katseprojekt kõige pikema ettevalmistusega. Kogu dokumentatsiooni põhi tuleb ette valmistada. Midagi saab edaspidi uuesti kasutada ja aeg mõnevõrra lüheneb. Averuse puhul peab lisaks arvestama ka sektori võimekust, sest sellest sõltub maksumus.

### **Leidsite riigieelarve koostamisel 10 miljonit eurot, et teid katta. Kust see raha ära võeti?**

Piiratud ressursside maailmas on ikka nii, et kui kuskil on vaja, siis kuskilt mujalt tuleb võtta. Rahandusministeeriumis ei ole trükimasinat, kust saab raha juurde trükkida. Tähtis on see, milline on prioriteet.

### **Mis on ikkagi see, mis rahast ilma jääb?**

Seda peab Maanteeametist küsima. Nemad tegid poliitilise otsuse järel oma plaanid ringi.

### **Milline on teede katete alla viimise põhimõte?**

Siin peaks mainima ka kohalike omavalitsuste teede juhtumipõhist finantseerimist, mida saab kasutada kas transiitteedel või ettevõtlusega seotud teedel. Seda on seitse miljonit eurot. Aga selle 10 miljoni kasutamine käib Maanteeameti reeglistiku järgi ja sõltub liikluskooormusest. Siin tooksin sisse ühe kogemuse linnast, mille poole tahaksin kindlasti liikuda ka riigis. Seda on praegu Maanteeameti reeglite järgi keeruline rakendada. Tallinnas on kaheksa linnaosa ja nende vanemad teavad kõige paremini, millised on kohalikes omavalitsustes enim probleeme tekitavad teed. Meie kommunaalamet rääkis läbi, mida seda prioriteediks. Riigi tasandil lähtub Maanteeamet aga oma uuringutest. Ma soovin, et seal kõrval oleks ka omavalitsustega arvestamine.

### **Milline on olnud juhtumipõhiste investeeringutoetuste andmisel saadud tagasiside?**

Omavalitsused tahavad seda. Olukord on läinud märgatavalt paremaks. Aastaid tagasi oli transiitteede olukord päris hull. Oma kodulinna Põltsamaa puhul saan ka öelda, et olukord on oluliselt paranenud. Kindlasti tuleb edasi minna, sest eriti maapiirkondades on selliseid teid, mis on näiteks ettevõtlusega seotud ja on kehvast seisus. Võtame turismiga seotud teed – nii buss kui ka inimesed on pärast sõitmist tolmused. Kannatavad inimesed, kes elavad selliste teede lähedal.





Foto: Mihkel Maripuu / Postimees / Scanpix

Rail Balticu valmimisega seoses on veel palju lahtist, kuid 28. novembril asetati Tallinna ringteel Saustinõmme maanteeviaduktile pidulikult trassi esimene nurgakivi. Vasakult Taavi Aas, Riia Sillave, Jüri Ratas, Henrik Hololei, Kari Kauniskangas ja Siim Kallas.

### Kui kaugel on ASI Eesti Teed erastamine?

Kaugel. Kevadel sai otsus tehtud. Võetud on konsultant. Minnakse edasi. 2020. aasta alguses hakkab protsess pihta.

### Läbi on käinud riikliku transpordiameti idee. Mis mõte sel on?

Esmalt peab ütlema, et on tehtud otsus, et seda tuleb analüüsida. Vaatame, millised oleks selle plussid. Iseenesest oleks riigi seisukohalt õige, kui kõik otsused, mis tehakse seoses ühistranspordiga, koordineeritakse ühiselt. Siis ei teki luigehaugi-vähi-olukorda. Võib-olla see nii hull ei olegi, aga koordineerimise võiks enam olla.

### Ja milline on siin tavainimese võit?

Analüüsi tulemus peakski seda näitama. Tellimus saab tulla sellest. Kui inimeste elu läheb paremaks, siis tuleb teha.

### Mida arvate Saaremaa silla ehitusest?

Arvan, et eelkõige tuleks seda küsida saarlastelt, muhukatelt ja mandri inimestelt, kelle maa pealt see sild pihta hakkab. See sild on eelkõige saare inimestele ja muudab märgatavalt nende elukeskkonda. Kui nemad ütlevad jah, siis peab edasi mõtlema, kuidas see sild tulla saaks.

### Kas ministriumil on plaanis seda kohalikelt küsida?

Jah. Meil on üks küsitlus ettevalmistamisel. Seda on ka varem küsitud, aga siis ei sisaldanud see küsimust selle kohta, kas seda soovitakse ka siis, kui silla ületamine on tasuline nagu praamisõit. See on oluline info. Nemad öelgu.

### Kas Tallinna-Helsingi tunnel on utoopia?

Tallinna poolt vaadates on see igati tervitatav. Tallinn võidak, selles ei ole küsimustki. Kui sinna liita ka Rail Baltic, siis oleks see ka soomlastele suur võit. Küsimus on selles, kust tuleb raha. Ütlen ausalt, et mõni aeg tagasi olin ma positiivsemalt meelestatud. Arvasin, et pikas perspektiivis äkki Euroopa rahastus oleks reaalne. Nüüd, kui liit on võtnud kliimaeesmärgid, siis on palju raskem rahastust saada. Erarahastusega seoses on aga riikidel teatud riskid. Esiteks, mis saab siis, kui ehitajal saab poole töö peal raha otsa või kui selgub, et projekt läheb oluliselt kallimaks? Erainvestor kehitab õlgu, et tema ei saa edasi minna. Kas siis riik peab sekkuma? Leidma vahendeid? Teine variant, et ehitatakse valmis, aga tasuvus ei ole see, mis loodeti. Millised kohustused siis tekkivad? Minu arvamus – erarahastus on suure küsimärgiga.

Arutame seda teemat praegu ka soomlastega.

### Rail Baltic on aga käegakatsutavam projekt.

Rail Baltic läheb laias laastus plaani-päraselt. Peame pingutama, et kasutada ära see raha, mis meile on juba eraldatud. Ilma sel perioodil kõike kulutamata on keeruline minna küsima lisarahastust.

”

*Loogiliselt võttes tuleks raha, mis laekub teede kasutamisest, kasutada nende parandamiseks.*

### Samas ei ole kindel, et uues eelarves raha jagub.

Euroopa tasandil ei ole vist kedagi, kes ütleks, et ta ei toeta seda projekti. Kahtlemata on see ülivajalik ka Eestile. Läti ja Leedu saavad ka selle kasulikkusest aru. Taotleme ju koos. Aga eks iga eelarvega ole nii, et enne kui see ei ole vastu võetud, ei saa midagi kindlat öelda.

# Kolmele põhisuunale nelja raja ehitamiseks läheb 340 km, 15 aastat ja 1,7 miljardit eurot

Kreet STUBENDER-LÕUGAS,  
Teelehe peatoimetaja

Teedevõrgu arendamise ja teehoiu rahastamise raamdokument läheb uuendamisele ning avalikkusel on olnud selle vastu suur huvi. Uute tuulte mõjust tööde tellimisele ja 2020. aasta olulistest ülesannetest vestleme Maanteeameti strateegilise planeerimise direktori Martin Lengiga.



Martin Lengi

**Uus riigieelarve muudab Maanteeameti seniseid plaane. Teedehitust iseloomustab aga aeganõudev ettevalmistusaeg. Kuidas mõjutavad valitsuse uued valikud teedehitusobjektide kohta tehtud pikaajalisi otsuseid?**

Ehitusobjekti ettevalmistamine kestab koos eelprojekti koostamise, keskkonnamõju hindamise, muude kaasnevate ettevalmistustööde ja maade omandamisega umbes viis aastat – juhul, kui planeering on olemas. Sellele järgneb ja lisandub põhiprojekti koostamine, ehitushange ning objekti ehitamine. Seega on väga viimase hetke otsused tõepoolest kaarte segi löönud ja ka meie järgmise aasta plaane tugevalt mõjutanud.

Järgmise aasta eelarve jagamise otsused sündisid alles augustis-septembris.

Vabariigi Valitsuse tegevusprogrammis 2019–2023 on kaks teedega otseselt seotud eesmärki: ehitada kruusateedele katted ja saada valmis 2 + 2 sõidurajaga teed kolmel põhisuunal (Tallinn–Narva, Tallinn–Tartu ja Tallinn–Pärnu). Nende eesmärkide saavutamiseks on tehtud muudatusi ka 2020. aasta eelarves.

Esiteks suurendasime kruusateede katete ehitamise mahtu pea kolm korda võrreldes riigiteede teehoiukavas varem aastaks 2020 planeerituga. Ent selleks ei leitud raha juurde, vaid see tuleb teiste meetmete arvelt. Seepärast teeme rekonstrueerimis- ja taastusremonditöid selle võrra vähem.

Teiseks eraldati Vabariigi Valitsuse tegevusprogrammi alusel neli miljonit lisaeurot 2 + 2 sõidurajaga teede ettevalmistamiseks. Sellest 3,5 miljonit eurot on ette nähtud projekteerimiseks ja 500 000 eurot maade omandamiseks. Varem kavandatud 2 + 1 lahendused ei leidnud enam toetust ning nende eel- ja valmisprojektid (mis ei ole ehitusse jõudnud) tuleb üle vaadata. Eks see kõik tähendab lisakulu ja mõnel juhul ka lisa-aega.

**Millised on selliste viimase hetke muudatustega kaasnevad riskid?**

Üks võimalikke ohukohti on see, kas meile jääb piisavalt aega, et viia ettevalmistus-

tööd korralikult lõpuni, ilma et kvaliteet ei kannataks. Samuti võib edasi nihkuda nende objektide valmimisaeg, mille oleks algsel viisil saanud natuke varem lõpuni ehitada.

**Palju on räägitud avaliku ja erasektori partnerlusest ehk averusest. Näib, et sellega seoses on tekkinud käärid poliitikute plaanide ja inseneride seisukohtade vahel.**

**Kus on need käärid kõige suuremad?**

Praegu tundub, et erinevat moodi nähakse eeskätt valmimiskiirust. Oodatakse, et kopp lüüakse maasse juba lähiaastatel. Kuid insener-tehniliselt vaadates ja lähiriikide kogemustele tuginedes ei ole see realistlik.

Meie naabritel lätlastel on ühe avaliku ja erasektori partnerlushanke ettevalmistus võtnud neli-viis aastat ning meeskonnas on põhikohaga tööl kolm-neli inimest, kes tegelevad ainult selle teemaga. Neile lisanduvad väliskonsultandid ja organisatsiooni tugiüksused, kes toetavad seda väikest tuumiktiimi – umbes kümnekond inimest osalise koormusega.

Praegu on veel vara ennustada, mis averustest täpsemalt saama hakkab. Maht on muidugi aukartustäratav: kolme põhitee 2 + 2 sõidurajaga väljaehitamise maksumus on hinnanguliselt 1,7 miljardit eurot ja teede pikkus on umbes 340 km. Tööd võtaksid aega 15 aastat, kuigi oodatakse, et need saaksid valmis palju lühema aja jooksul.

Praegu ei ole meil vastust ka küsimusele, millistest vahenditest hakatakse averusprojektide tagasimakseid tegema. Kui vaadata praeguseid teehoiuvahendeid, siis riigiteede teehoiukava senise rahastuse raames ei ole kindlasti selliseid arendusprojekte võimalik kinni maksta. Selleks peab olema lisaraha. Vastasel juhul kannatab tugevalt olemasoleva 16 500 km riigiteede säilimine.

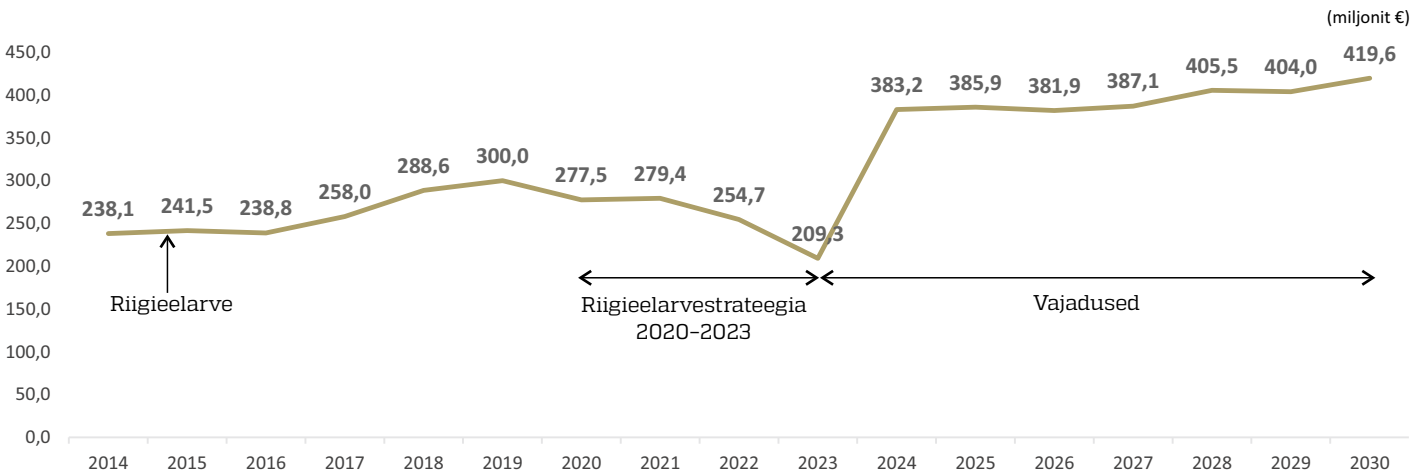
**Kui võrrelda averust traditsioonilise lähenemisega, siis mille poolest erineb projekti ettevalmistus?**

Me ei tea veel täpselt, millistele tingimustele peab averus Eesti mõistes vastama. Ootame alles Rahandusministeeriumilt taristuobjektide jaoks sõlmitava avaliku ja erasektori partnerluse kriteeriume.

Üks erinevus on ilmselt selles, kui palju me projekti ette valmistame. Meie hüpoteesi kohaselt teeb eelprojekti Maanteeamet ning põhiprojekt, selle elluviimine ja edasine korrashoid lepinguperioodil võiksid jääda partnerile. Aga võib-olla leiab Rahandusministeerium, et partner peaks olema juba varem projekti kaasatud, et tegu oleks riigi mõistes bilansivälise kohustusega ja olulised riskid läheksid üle partnerile.



**Tabel.** Rahastamine ja vajadus: teehoiukava 2014–2030



### **Mida tähendab Maanteeameti personali jaoks see, kui alustatakse kõikide averuste ettevalmistus-etappi?**

Hetkehüpoteesi järgi võiksid averuseks sobiva mahuga lõigud olla kuni 20 km pikkused. 340 km puhul räägime seega pisut alla 20 projektist. Tuginedes Läti kogemusele, kus ühe projekti elluviimiseks on olnud tarvis kolm-neli inimest, oleks meil tõenäoliselt 50–60 inimest juurde vaja. See oleks väga märkimisväärne isikkoosseisu suurenemine. Sellele lisanduks kõigi projekti toetavate tugiuksuste ja teiste koosseisuliste inimeste koormuse kasv. Praegu on siiski veel vara sel teemal rääkida. Arvan, et aasta alguses saame täpsema pildi.

### **Riigiteede teehoiukava prognoosi kohaselt on teehoiu rahastamisvajaduse ja seniste vahendite vahe kahekordne.**

Jah, tõepoolest. 2023. aastaks riigieelarvestrateegias ette antud kululagi on 209 miljonit eurot. Sealt edasi lähevad teehoiukava summad üle 400 miljoni euro piiri. Teehoiukava eelnõus perioodiks 2024–2030 dikteerivad sellist kasvu arendusvajadused. Arvestades, et 2 + 1 sõidurajaga lahenduste asemel tulevad 2 + 2 lahendused, siis liigub see joon iga aasta kohta veel 30–40 miljonit eurot kõrgemale.

### **Mis juhtub, kui rahastamine ei muutu?**

Meil on umbes 16 500 km riigiteid. Esmatähtis on teedevõrgu korrashoidmine ja säilitamine. Teehoiukava mahust umbes 10% moodustab Maanteeameti enda halduskulu, juhtimine, intelligentne transpordisüsteem, IT, liiklusregistri bürooteenused jmt. Järgmine suur tükk on teede hooldamine, mida ei ole võimalik kuidagi vältida ja mis on 40–50 miljonit eurot. 200 miljonist seega palju peale

teede seisundi säilitamise üle ei jäägi.

2023. aastal võtame ehitusmeetme raames käsile ühe 10 miljoni euro suuruse mahuga objekti. Rohkem uusi objekte sellest rahast arendada ei ole võimalik.

### **Millised on strateegilise teenistuse kolm suurimat ülesannet järgmiseks aastaks?**

Esimene ülesanne on luua võimekus liikuvuse kavandamiseks ja seejärel tugevdada seda. Üks oluline verstepost on riikliku liikuvusmudeli loomine. See ei hakka puudutama üksnes maantee-transporti, vaid ka teisi liikumisviise. Soovime teada saada, millised lahendused oleksid Eestile kõige tõhusamad. Loodavas liikuvusmudelis käsitleme kõiki transpordiliike selliselt, et nad ei konkureeri omavahel, vaid oleksid omavahel koostöös, täiendaksid üksteist. Oleme sellega algust teinud ja 2020. aasta juuniks tahaksime koos OECD juures tegutseva rahvusvahelise transpordifoorumi (ingl International Transport Forum, ITF) konsultantidega valmis saada esimese prototüübi, mis võiks meile juba lisaväärtust luua.

Teine ülesanne on kinnitada esimene ühistranspordi ja kergliikluse arengukava, mis on meie teenistuses uus töösuund. Kulutame ühistranspordi korraldamiseks umbes kolmandiku summast, mille me teedesse investeerime. See on tegelikult väga suur maht, mille parimaks kasutamiseks vajame selgemat pikemaajalist visiooni. Arengukava võiks sarnaneda olemuselt liiklusohutusprogrammi ja teehoiukavaga.

Kolmas ülesanne on seotud Maanteeameti töökorraldusega. Soovime, et ettevalmistamine ja realiseerimine moodustaksid ühtse terviku ehk strateegilise planeerimise teenistuse ja teehoiuteenistuse vaheline koostöö sujaks hästi. Peame

oleme tähelepanelikud, et ükski objekt ei kukuks reformijärgsel üleminekuajal n-ö kahe tooli vahele. Praegu on meil ettevalmistamisel töid, mille viivad lõpule teehoiuteenistuse üksuste töötajad, aga mille nad varem ka ise algatasid.

2020. aastal peaksime saama kõik need ettevalmistustööd taristu arendamise osakonda üle viia.

### **Strateegilise planeerimise osakond on asunud juhtima kiiruse töörühma. Mis on praegu käsil?**

Töörühmal on kaks eesmärki: tagada ohutus ja vähendada aegruumilist vahemaad. Tahame leida head tasakaalu liiklusõnnetuste riski ja transpordile kuluva aja vahel. Kui näiteks tahame kuskil kiirust suurendada, peame ohutuse hoidmiseks taristuga midagi tegema.

Töörühmal on neli tegevussuunda. Üks neist puudutab olemasolevate teede kiirusrežiimi. Kui võrdleme seda meile eeskujuks olevate põhjanaabrite omaga, siis võib märgata, et Soomes ja Rootsis on eri teedel kiiruserinevusi märksa rohkem kui Eestis. Meil on üldine piirkiirus maanteedel 90 km/h ja see kehtib ka kõigil kruusateedel.

Teise töösuunaga uurime, milline kiirus peaks olema uutel planeeritavatel teedel. Siin tuginevad naabrite kogemustele teeklasside kaupa ja teeme nende põhjal järeldused Eesti kontekstis. Kolmandaks vaatame, mida peaksime olemasolevatel neljarajalistel teedel tegema, et seal oleks võimalik sõita 120 km/h. Mis kulusid tuleks kanda, et saaks suurema kiirusega aega võita, aga sõit oleks ikkagi ohutu? Neljas töösuund kätkeb küsimust, millised peaksid olema hooldetingimused, et võiksime aasta ringi kasutada piirkiirust üle 90 km/h. Ootame kõigis neljas töösuunas järeldusi 2020. aasta jooksul.

Tiimanni tänav Narvas on hea näide elamuala pikast sirgest tänavast, kus piirkiirusest (50 km/h) kinni ei peeta. Kiiruse langetamiseks ohutule tasemele (40 km/h) tuleks liiklust rahustada sõidutrajektoori muutvate lahendusega, nt eraldussaartega ülekäiguradade abil.



Uus mudel arvutab välja ohutu ja optimaalse läbilaskevõimega

# piirkiiruse

Liiklejal tekib aeg-ajalt küsimus, miks on liiklus korraldatud täpselt nii, nagu ta on. Miks mõnes kohas ei tohi parkida? Miks on tänav ühesuunaline? Miks on kiirus piiratud, kui tee on sile ja autol võimsust jagub? Või vastupidi – miks ei piirata kiirust, kui tahaks rahulikult jalutada, aga mingid kaagid kihutavad?

Selliseid arutelusid peetakse omavahel, neid ilmub trükis ja need on kütnud kirgi suhtlusõrgustikes. Kõigil on oma ettekujutus sellest, milline oleks kõige õigem lahendus. Ei ole siin erandiks inimesed, kelle töö ongi kiiruspiirangute määramine. Seepärast on igas Eestimaa nurgas piirkiirus määratud vastavalt kohalikule traditsioonile ja parimale äranägemisele. Kuid see ei jää nii enam kauaks.

Juba mõnda aega on Maanteeamet plaaninud olukorda muuta ja kehtestada kiiruspiirangute määramise ühtsed põhimõtted. Liiklusohutusprogrammi elluviimiskavas aastateks 2016–2019 on punktis 2 „Ohutu liikluskeskkond“ muu

hulgas ette nähtud kolmeetapiline uuring „Linnades ja asulates kehtivate kiirusrežiimide analüüs“. Kõik kolm uuringuetappi on nüüdseks edukalt lõpule jõudnud ja järgmine samm on meetodika rakendamine tänavatel. Alljärgnevalt käsitletakse lähemalt, mida nende kolme etapi jooksul tehti. Kuna siinkirjutaja oli osaline ainult viimases etapis, tuleb sellest mõnevõrra põhjalikumalt juttu.

## Ülatuluslik uuring

Esimese etapi käigus tegi Teede Tehnokeskus Maanteeameti tellimisel kindlaks asulate liikluskeskkonnad ja asulaväravad ning analüüsis neid. Selle eesmärk oli teada saada, millised on meie tänavad ja kuidas lähevad maanteed üle tänavateks.

Foto: erakogu



**Tanel JAIRUS,**  
ASi Teede Tehnokeskus  
liiklusspetsialist

Töö valmis aastal 2017 ja selles anti ülevaade tänavate ja asulavärvate peamistest probleemidest koos lahendustega.

Teises etapis koostas OÜ Stratum esimese etapi tulemuste, välisriikide tavade ja Tallinnas tehtud välitööde põhjal metoodika ja mudeli piirkiiruse määramiseks linnades. Mudeli kohaselt tuleb esmalt määrata tänava funktsioon, millest tuleneb mudeli baaskiirus. Näiteks elamualal paikneval kõrvaltänaval on baaskiirus väike, aga hõredalt asustatud piirkonnas oleval magistraalil palju suurem. Seejärel sisestatakse lisaparametrid, mis nihutavad seda kiirust üles-alla. Näiteks lubavad ohutud teeületusvõimalused kiirust suurendada, ent kõnnitee puudumine tähendab kiiruse alandamist. Sellest etapist oli juttu Teelehe kevadnumbris.



Kolmandas etapis oli Teede Tehnokeskuse ülesanne kontrollida mudeli ja meetoodika kasutatavust üle Eesti. Selleks analüüsiti Tartu, Pärnu, Narva, Viljandi ja Rapla tänavaid. Vaatluse all olid tänavate funktsioon, liikluskeskkond ja tegelik sõidukiirus. Uuringus käsitletud linnad on olulised transpordisõlmed, mida läbivad nii põhi- kui ka tugimaanteed trassid ja mis on vähemalt ühe tugimaantee otspunkt. Linnade tänavavõrkude analüüsimise käigus liigitati tänavad funktsiooni järgi ja määratleti liikluskeskkonna tüübid. Selleks kasutati Maanteeameti andmeid tänavate kulgemise kohta, Maa-ameti andmeid tänaväärsete hoonete ja maakasutuse kohta ning Statistikaameti andmeid elanike paiknemise kohta. Täpsemaks analüüsiks valiti välja 25 tänavat, arvestades valimi esinduslikkust nii linnade kui ka tänavaliikide mõttes. Pingerea koostamisel oli aluseks tänaval kergliikleja osalusel juhtunud liiklusõnnetuste arv. Mudeli järgi arvutati iga tänav piirkiirus, mis oleks ohutuse ja läbilaskevõime seisukohalt optimaalne.

### Enamasti tuleks piirkiirust alandada

Vaadeldud 25 tänavast enamikul kehtib piirkiirus 50 km/h. Kohapeal tehtud mõõtmiste järgi lähtuvad sõidukijuhid just sellest piirist, millele nad arvestavad juurde veel 10 km/h. Samal ajal näitasid kaudsed meetodid – näiteks Waze'i abil saadud keskmine kiirus – selgelt väiksemaid arve, mis vastasid üldjuhul ka mudeli abil leitud piirkiirusele. Seetõttu tuleks peaaegu kõigil tänavatel kiirust alandada. Kuna juba praegu ületab mõõdetud kiirus kehtestatud piirkiirust, ei piisa ainult märkide paigaldamisest, vaid ümber tuleb kujundada ka liikluskeskkond. See, kas paigaldada künnised, kiirustablood või muud lahendused, sõltub konkreetsest tänavast. Samuti tuleb tänavavõrku vaadelda tervikuna. Ei ole mõtet suunata liiklejaid piirangute abil teistele tänavatele, mis võivad olla suurenenud liikluskoormuse jaoks veel vähem sobivad.

Kõige märgatavamad erinevused tegeliku ja modelleeritud kiiruse vahel olid elamualade pikkadel sirgetel tänavatel. Seal ei rakendata tavaliselt liikluse rahustamise meetmeid ega alandata piirkiirust. Kergliiklejate ohutust silmas pidades tuleks sellistel tänavatel ja neid ümbritsevas piirkonnas luua kiiruspiiranguga ala koos samaliigiliste teede ristmikuga, kus kehtib 20–30 km/h. Näiteks Pärnus Merimetsa tänaval, kus on juhtunud kolm inimkahjuga õnnetust, oleks mõistlik teha ristmikud samaliigiliseks, et juhtidel ei oleks võimalust otse kihutada – umbes nii nagu Tallinnas Nõmme linnaosas.

Teine murekoht on linnu läbivate tugi- ja põhimaanteed trassid, kus nii kehtiv kui ka modelleeritud piirkiirus on 50 km/h, kuid kus sõidukiirus läheneb pigem 60 kilomeetrini tunnis. Kuna kõigil sellistel tänavatel liiguvad ka ühissõidukid, ei ole mõistlik kasutada vertikaalseid liikluse rahustamise meetmeid. Kui tuua näide taas Pärnust, siis seal sõidavad Haapsalu maanteed mööda kõik Pärnust Lihula ja Saaremaa poole liikuvad bussid, lisaks linna-liinid. Seega tuleks seal pigem pöörata tähelepanu asjaoludele, mis võimaldaks mudelikiirust suurendada – parematele teeületusvõimalustele, kergliiklejate eraldamisele ja muule taolisele.

### On ka tänavaid, kus kõik klappib

Siiski oli ka tänavaid, kus sõidukiirus vastas nii mudelile kui ka kehtestatud piirkiirusele. Seal ei ole vaja midagi muuta ja neid tänavaid tuleks pidada eeskujuks. Tänavatel, kus piirkiirust järgiti, aga sõideti mudeliga võrreldes kiiremini, tuleb sobilik kiirus juhtidele paremini selgeks teha. Lihtsamal juhul piisab piirangu kehtes-

tamisest, mõjusam lahendus võiks olla kiirustabloo. Näiteks Tartus Ülikooli tänaval on kiirus nii praeguse piirangu, mudeli kui ka tegeliku liikluse järgi 20 km/h. Seevastu Viljandis Leola tänaval on hoolimata lubatud 50 km/h kiirusest kõige rohkem 40 km/h sõitvad autosid. Mudeli järgi on kiirus 30 km/h ja tõenäoliselt järgitaks seda sellekohase märgi paigaldamisel üsna hästi.

Analüüsi käigus ei ilmnenud linnade vahel selgeid erinevusi. Kiiruskäitumine ühesuguse liikluskeskkonnaga tänavatel oli sarnane, sõltumata asukohast. Seega võib uuringu tulemusi laiendada ka teistele linnadele. Lähiajal ongi Maanteeametil plaan asuda mudelit kohalikes omavalitustes tutvustama. Kontrollarvutused on näidanud, et seda võib kasutada ka linnalähedastel maanteelõikudel. Nagu enne öeldud, on mudeli kõige olulisem andmeüksus tänavafunktsioon. Selle põhjal tuleks maakasutuse muutuste ja elanike ümberpaiknemise järel ka piirkiirus üle vaadata.



Ülikooli tänav Tartus.

Foto: Aldo Luud / Õhtuleht / Scanpix



Leola tänav Viljandis.

Foto: Elmo Riig / Sakala / Scanpix

Sõidukitele paigaldatud süsteem panoraampiltide tegemiseks.



Kohalike teedelt  
aitas infot koguda

Foto: AS Reach-U

# tipptehnoloogia

Kohalike teede inventeerimine on jõudnud lõpusirgele kohtuvaidluse, haldusreformi, tormise mere ja pipragaasirünnaku kiuste. Hiiglasliku ettevõtmise käigus koguti uuendusliku tehnoloogia abil andmeid 28 189 kilomeetrilt teedelt.



**Mehis LEIGRI**,  
Maanteeameti taristu haldamise  
osakonna juhataja

2015. aastal eraldas Vabariigi Valitsus Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi taotluse alusel Vabariigi Valitsuse omandireformi reservfondist Maanteeametile 689 084 eurot kohalike teede inventeerimiseks aastatel 2015–2016. Valitsus oli oma tegevuskavas seadnud eesmärgiks omandireformi lõpetamise aastaks 2017. Kohaliku teedevõrgu korrastamine ja seal all olevate maade omanike kindlaksmääramine oli üks selle eesmärgi saavutamiseks mõeldud toimingutest. Kuna Maanteeamet on teeregistri vastutav töötaja ja nende teemade vallas kompetentsikeskus, sai ta kohalike teede inventeerimistööde korraldamise enda vedada.

Kohalike teede andmeid on riiklikus teeregistris peetud alates 2005. aastast.

Kuna varem polnud enamik kohalikke omavalitsusi (KOV) oma teede andmeid inventeerinud ega kohalikke teeregistreid loonud, esitasid nad teavet riiklikusse teeregistrisse puudulikus mahus. Seejärel on kohalike teede andmete pidamine olnud eri omavalitsustes väga erineva kvaliteedi ja ajakohasusega.

Nii asuski Maanteeameti teedevõrgu osakond 2015. aastal koostama töö tehnilist kirjeldust ja korraldama hanget. Et aga pärast hanke lõppu tuli veel kohtus käia, jõuti ühispakkumuse teinud OÜga Reaalprojekt ja Tuulekaru OÜga lepingu sõlmimiseni alles 1. juunil 2016. Selleks ajaks oli selge, et esialgse ajaga pole võimalik seda tööd ära teha. Lepingujärgne tööaeg oli 14 kuud ning eeldatav lõpp nihkus 2017. aasta juulisse.

Seepärast taotleti eraldatud raha kasutamise tähtaja pikendamist.

Lepingulised ülesanded olid järgmised: moodustada koostöös KOVidega tervikteede ruumikujud, koostada liiklussageduse hindamise meetodika, hinnata kohalike teede liiklussagedust, koguda teede ja sildade põhiaandmeid ja seisukorra andmeid. Kahjuks ei täitnud töövõtja lepingu lõpuks kõiki ülesandeid ning Maanteeametile anti valmis andmepaketidena üle ainult Viljandi maakonna KOVide inventeeritud andmed. Samuti sai Maanteeamet enda käsutusse liiklussageduse hindamise meetodika ning ülejäänud KOVide tervikteede ruumikujud ja sildade andmed, mis olid lõpetamata.



## Teine katse

Nüüd pidi Maanteeamet välja pakkuma järgmise plaani, et ülesanded saaksid täidetud, ning taotlema uuesti tööde ja eraldatud raha kasutamise tähtaja pikendamist. Kuna esimese lepingu maksumus oli eeldatust kõvasti odavam ja töö poolelijäämise tõttu ei makstud ka tervet summat välja, oli lootus viia töö lõpuni olemasolevate vahenditega. Selleks muudeti töö tegemise põhimõtteid – teede ruumikujude ettevalmistamise ja hilisema omandi täpsustamise võttis Maanteeamet koostöös KOVidega enda peale ning hangitav teede inventeerimine otsustati teha panoraampiltidel. Lisaks jäi Maanteeameti ülesandeks lõplik andmete vormistamine enne nende üleandmist KOVidele.

Teeregistri talitus asus kohe ruumikujude andmeid koostama ja neid KOVidega kooskõlastama. Keeruliseks tegi selle asjaolu, et 2017. ja 2018. aasta vahetusel toimus haldusreform ning algandmestik tuli selle järgi omakorda ümber teha. Samuti valmistati ette uus tehniline kirjeldus tellitava töö kohta ja tööks vajalikud algandmed.

Kokku moodustati 32 927 terviktee ruumikuju. 79 KOVist kooskõlastasid need 68. Probleeme tekitasid KOVi töötajate töövahendid ja oskused ning haldusreform, mis võttis mõnel pool justkui tööisu ära, nii et suhtluses tekkis tühimik.

Teise kohalike teede inventeerimise hanke võitis AS Reach-U ning 18. juunil sõlmiti üheksakuuline töövõtuleping. See nägi ette tehnoloogilise pausi kehtestamise võimalust, kui ilmastik ei võimalda välitöid teha. Tööde hulka kuulus Maanteeameti etteantud teedel panoraampiltide koostamine, panoraampiltide vaatamise ja sealsete andmete inventeerimise rakenduse loomine ning piltidel ettenähtud andmete inventeerimine ja vormistamine KOVide kaupa andmepaketideks. Liiklussageduse hindamine ei olnud selle lepingu osa. See oli plaanis tellida eraldi tööna, kuid raha enam ei jätkunud. Kuna hilisügisest talve lõpuni oli tehnoloogiline paus, nihkus lepingu täitmine 2019. aasta augusti lõppu. Koostöö oli tihe ja mõlemad pooled panustasid kõvasti tulemuseni jõudmiseks. Probleemid ja küsimused lahendati jooksvalt ning õhkkond töökoosolekul oli meeldiv.

## Metoodika

Välitööde käigus tehti Maanteeameti etteantud teede ruumikujudel liikudes panoraampildid kolmemeetrise sammuga. Pildistamiseks kasutati sfäärilist Ladybug 5+ kaamerat, mis on mõeldud kõrge

resolutsiooniga piltide kogumiseks liikuvalt sõidukilt. Piltidele täpse ruumilise asukoha saamiseks kasutati inertsiaalset GPS-süsteemi Advanced Navigation Spatial Dual, millel on erinevad sensorid: güroskoop, magnetomeeter, rõhusensorid, kiirendusmõõtur ja RTK GNSSi<sup>1</sup> vastuvõtjad. Kogu seadmestik paigutati auto katusel olevale tugijalale ja seadmeid juhiti autost arvutiga. Seadmete käitamiseks mõeldud programmid on loonud Reach-U enda arendajad. Erandina kasutati GoPro Hero 7 Blacki kaamerat väikesaartel, kuhu ei olnud võimalik sõidukitega ligi pääseda. Sealsetel teedel tehti panoraampildi asemel ette- ja tahavaatega pilt.

Panoraampiltide vaatamiseks ja sealt andmete kogumiseks loodi rakendus EyeVi, milles on olemas piltidel ettenähtud andmete kogumiseks vajalikud funktsioonid. Rakendust arendati kahes etapis: alguses loodi andmete inventeerimiseks vajalik funktsionaalsus, tähtaja lõpuks kogu lepingus ette nähtud võimekus.

Panoraampiltide põhjal on koostatud teedest ortofotokiht, mis on asetatud Maa-ameti ortofotokihi peale. See võimaldab rakenduses teed vaadata, mõõtmisi teha ja andmeid koguda ka pealtvaates. Rakenduses loodi andmekogujatele vajalik tööriistad andmete inventeerimiseks, seal on võimalik erinevate tunnuste ja aadresside järgi teid ja pilte otsida ning teha piltide pealt panoraam- ja ortovaates joon- ja pinnamõõtmisi. Loodud on ka esmane funktsionaalsus andmete ülevõtmiseks teeregistrist rakendusse ja nende vaatamiseks koos piltidega. Lisaks saab andmeid ise luua ja omakorda teeregistrisse importida. Kuna lepingu järgi oli rakendus ette nähtud KOVidele viieaastaseks kasutamiseks ja peamiselt oli see mõeldud piltide vaatamise võimaldamiseks, siis on lisaandmete importimise ja andmete loomise funktsioonid esmased ja lihtsad.

Lepingu kohaselt tuli töövõtjal inventeerida ja vormistada andmed katete, nende laiuse, sildade, truupide, raudteeületuskohtade, kergliiklusteede ja tee seisukorra kohta. Inventeerimise algandmeteks olid teeregistri andmed ning neid tuli pildi järgi täiendada. Näiteks uute sildade ja truupide puhul fikseeriti ainult nende asukoht, sest pildilt rohkemat tuvastada eriti ei saanud. Nende sildade puhul, mis olid esimese inventeerimise lepingu alusel üle vaadatud ja ära hinnatud, täpsustati selle töö käigus

## Kohalike teede inventeerimise peamised eesmärgid:

- korrastada ja täiendada kohalikest tervikteedest koosneva teedevõrgu ruumikujusid;
- selgitada välja avalikult ja avalikes huvides kasutatavad teed ning teelõigud;
- korrastada ja täiendada kohalikel teedel teeregistri põhilandmeid;
- hinnata kohalike teede liiklussagedust;
- hinnata kohalike teede seisukorda.

aadresse. Uute tuvastatud sildade andmed kogus Maanteeamet ise, samuti hindas ta nende seisukorda.

## Andmete üleandmine

Kokku inventeeriti kameraaltööde käigus 26 605 km teid (Viljandi maakonna teedel uuesti andmeid ei kogutud, seal tehti lihtsalt panoraampildid). Lepingu lõpuks andis töövõtja üle 76 KOVi andmepaketid. EyeVi rakendusse on ta loonud kasutajakonto kõigile KOVidele, kes on praeguse seisuga sellekohase taotluse esitanud.

Koos inventeerimisega hakkas Maanteeamet loodud tervikteede ruumikujude põhjal välja selgitama teede alla jäävate maaüksuste kuuluvust. Selleks lõigati ArcMapi programmis teejooni katastripiiridega ning tekkinud teelõikude kohta otsiti teavet, kas need asuvad era-, riigi-, munitsipaalmaal, segaomandiga maal või maal, mis on veel reformimata. Pärast andmete kokkupanemist teeregistris olevate teede alusdokumentide ja lepingute andmetega vormistati KOVide kaupa kontrolltabelid ning need saadeti ülevaatamiseks ja täiendamiseks KOVidele.

Enne kui saab kokku panna lõplikud KOVidele esitatavad andmepaketid, on vaja saada neil tagasisidet omandiandmete kohta ja sõlmitud avaliku kasutuse lepingute kohta. Maanteeamet ise vormistab veel mõne lisatabeli ja teeb töövõtja inventeeritud andmetes vajaduse korral pisiparandusi.

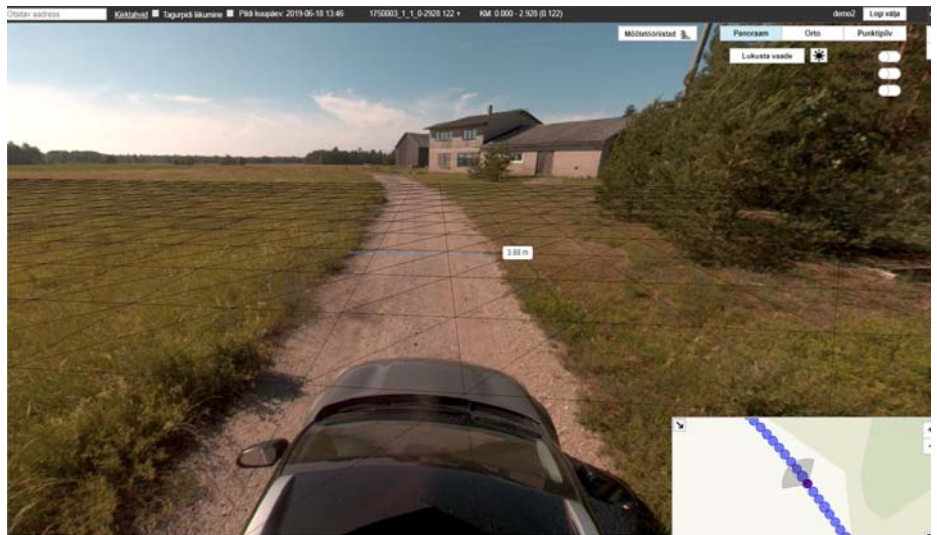
Andmete jõudmiseks teeregistrisse on KOVidel vaja teha natuke eeltööd. Kuna andmed on kogutud tervikteede ulatuses ja neil võib esineda ka teelõike, mis ei ole avalikud, siis on KOVide ülesanne võtta inventeeritud andmetest välja avalikele osadele jäävate andmed, mis kantakse lõpuks teeregistrisse. Andmed inventeeriti tervikteedena selleks, et KOVidel oleks võimalik hinnata nende põhjal tee avaliku kasutuse huvi tulevikus ja näha teelõike iseloomustavaid andmeid.

<sup>1</sup> RTK GNSS (Real Time Kinematic Global Navigation Satellite System) on reaaliajase kinemaatilise mõõdistusviisi ülemaailmse satelliitnavigatsioonisüsteemi abil.

2020. aastal on plaanis koostöös Eesti Linnade ja Valdade Liidu ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga edasi liikuda kohalike teede inventeerimise teise etapiga. Rahastamine pole küll lõplikult kinnitatud, kuid oodata võib positiivset otsust. Sel juhul saaks lõpetada seni tegemata jäänud tööd: hinnata liiklus-sagedust kohalikel tervikteedel ja arvutada tee seisukorra andmete põhjal välja kohalike teede remondivõlg. Tulemused aitaksid saada ülevaate kohaliku teedevõrgu kasutamisest ning suurendaksid arusaamist sellest, kuhu ja kui palju oleks vaja võrreldes praegusega rahaliselt rohkem panustada.

### Erakordne projekt

Selle projekti algusest kuni siiani on juhtunud üsna palju – käidud on kohtus, kaks korda on tellitud inventeerimistööd, toimusid kohalikud valimised, jõustunud on haldusreform, muutunud Maanteeameti struktuur ja osa inimesi on läinud pensionile. Kõik see on projekti kulgu suuremal või väiksemal määral mõjutanud. Maanteeametile on olnud kõige keerulisem andmete suuremahulisus ja omavaheline seotus ning tegevuse koordineerimine. Samuti on teeregistri talitus pidanud töötama kohati ränga töökoormusega ning eeldatavasti tuleb pingelisi aegu veelgi,



Panoraampildi vaade koos mõõtmisfunktsiooniga.

sest ees ootab andmete suuremahuline kandmine teeregistrisse. Ajagraafik on olnud sportlik ka lepingupartnerite jaoks.

Kui vaadata tulevikku, siis on oluline, et KOVid hoiaksid andmed ka pärast inventeerimist ajakohased ja suurendaksid oma pädevust selles valdkonnas, sest selline suuremahuline inventeerimine on mõeldud ühekordse ettevõtmisena, et andmeid korrastada.

Tahaksin eraldi tänada oma meeskonda, kellega oleme seda ülesannet Maanteeametis täitnud nüüd juba pea neli ja pool aastat. Tunnustust väärivad Jaan Ingermaa, Reet Ortus, Jaanus Kivimäe, Kristina Molodova, Maaja Siim, Ingrid Donald, Kalle Kalbre, Marje Saluste, Kerli Maiste, Inna Valt, Aivo Vinni, Angela Reinas, Aivi Silde, Aare Tuulik ja Olari Valter.

## KOMMENTAAR

### Kalle TOOMET,

Eesti Linnade ja Valdade Liidu nõunik

#### Millist kasu näevad KOVid kohalike teede inventeerimises? Kuidas plaanitakse inventeerimisandmeid ära kasutada?

Kohalikud teed moodustavad Eesti teedest olulise osa (u 40%) ja nende korrashoiuks kulub omavalitsustes märkimisväärselt eelarveraha. Enamik kohaliku tähtsusega teid on KOVidele üle tulnud omandireformi järel ja ajapikku on neile lisandunud avalikuks kasutuseks antud erateed. 1990ndate alguses üleantud teede seisund oli üpris halb, kuid omavalitsused on riikliku toetuse ja oma eelarveliste võimaluste kaudu püüdnud seda pidevalt parandada.

Et tagada järjest suurema liikluskõrguse ja massiga koormatavate teede vastupidavus, liiklusohutus ja sõiduki veermiku tervena püsimine, on vaja teada teede seisundit ning investeringuvajadusi. Inventeerimisega saab välja selgitada teede taristu hetkeolukorra.

Teede ja tänavate hoole ja ehitus võtab KOVide eelarvest suure osa. Seega on

väga tähtis, et otsuste tegemiseks oleks piisav ja tõene algandmete kogum. Praegune teeregister kajastab teede või nende elementide (sillad, truubid) olemasolu. Inventeerimisega saame kinnituse, kas need andmed on õiged ja vastavad tegelikkusele või tuleb neid korrigeerida. Projekti lõpuks tekib alusdokument, mille järgi on võimalik planeerida teede hooldus-, remondi- ja arendusvajadused.

#### Kas inventeerimisandmete koosseis vastab KOVide ootustele? Millest veel puudust tuntakse?

Kuigi praeguse seisuga ei ole kõik omavalitsused oma territooriumil tehtud inventeerimise materjale kätte saanud ega ole nendega täiel määral tutvunud, ollakse koguprojekti elluviimise suhtes siiski positiivselt meelestatud. Lõppemas on projekti esimene etapp ehk teede seisundist ülevaate saamine, aga ees ootab veel tähtsam osa ehk liikluskõrguse ja -mahu kindlaksmääramine teedel ja tänavatel. Kuna esimeses etapis oli suuremate linnade (nagu Tallinn) tänavate info registrites suhteliselt

täpne ja üllatusi ilmselt ei teki, siis oodatakse pigem projekti teise etapi andmeid liikluskõrguse ja -mahu modelleerimise kohta.

Selle projektiga ei määrata kindlaks maa-alust taristut. Seetõttu võivad omavalitsused puudust tunda andmetest teemaal asuva taristu kohta. Nimelt on teemaadel palju elektri- ja sideliine, mille andmeid teeregistris ei ole. See aga tekitab ebamugavaid olukordi teede remontimisel või sildade ja truupide renoveerimisel.

#### Milline on KOVide valmisolek inventeerimisandmeid vastu võtta, ära kasutada ja edaspidi ajakohasena hoida?

Kindlasti ollakse valmis uuendatud teeregistrit vastu võtma ja kasutama hakkama. Edaspidine järjepidev andmete värskendamine on siinjuures väga tähtis. Väärtuslik on ainult täpsete ja õigete andmetega teeregister.



Foto: AS Reach-U

Välitööde masin, mis on auku sõites kannatada saanud.



## Tõhusa tehnoloogia kasutamisega oleme ülejäänud maailmale eeskujuks

**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

Teeleht vestles töövõtja projektijuhi  
Sven Veskioga ASist Reach-U.



Sven Veski

**Kohalike teede inventeerimise tööde maht äratas aukartust. Kas tegu olid teie kõige mastaapsema projektiga, mille juures on EyeVi veebitarkvara kasutatud? Mida selline maht ressursi mõttes tähendas?**

Kohalike tervikteede inventeerimise projekti käigus kogusime pildiaandmeid 27 480 km ja inventariseerisime 25 922 km ulatuses. See on tõesti kõige mastaapsem ühekordne projekt, mida seni on tehtud.

Meie jaoks oli see hea võimalus katsetada oma operatiivsust ja võimekust tegevust laiendada ning ühtlasi aidata kaasa riiklikku teede korrashoiu edendamisse ja nüüdisajastamisse. Kuna EyeVi ärimudeli üks osa ongi vajaduse korral kiiresti laiendada ja meie tegevus oli enne üksikasjalikult läbi mõeldud, saime oma ideid praktiliselt tõestada ja see õnnestus suurepäraselt.

Projektimahu katmiseks vajasime kolme mobiilse kaardistamise süsteemiga varustatud autot, millega töötasid graafiku alusel kuus töötajat. Keskmiseks pildistamise mahuks kujunes 100–150 km päevas ühe auto kohta. Teid inventeeris viis töötajat. Kogutud toorandmete maht oli 141 terabaiti, millest laeti töödelduna serveritesse 50 terabaiti.

**Mis projektis üllatas või oli oodatust keerulisem?**

Õnneks suuri üllatusi projektis ette ei tulnud. Oleme varem sarnaseid projekte

teinud, seepärast nägime oma kogemuse põhjal varakult kitsaskohtasid ette ja suutsime riske hallata, et planeeritud tegevus oleks õigeaks ajaks valmis.

Kindlasti pani meid proovile kohalik teedevõrk, mille teed võisid alata asulas asfaltiga, kuid lõppeda juba mõne kilomeetri pärast pinnasteena üle ujutatud tupikus või põllul. Selliseid kohti tuli ette palju ja need tekitasid raskusi nii autojuhtidele, autodele kui ka autokatusel olevale seadmetikule.

**Kuidas selliseid välitöid tehakse?**

Andmekogumise välitöödeks on väga konkreetsed tingimused, millest sõltub andmete kvaliteet ja töö kiirus. Üldiselt jagatakse tööalad – mis meie projektis olid vallad – autode vahel ära. Iga töötaja vastutab oma tööalal olevate teede katmise eest. Niimoodi välistame lünkade tekke kogutavates andmetes.

Andmekorje autojuhti võib mõnes mõttes võrrelda lennukipiloodiga, kes jälgib pidevalt erinevaid parameetreid: auto kiirust, seadmete tööd, navigeeritavat ala ja mis kõige olulisem – liiklust. Andmete kogumisel on suurim kiirus 70 km/h, kuid üldiselt sõidetakse kiirusega 50–60 km/h.

Mobiilse kaardistamise üks osa on piltide kogumine ümbritsevast, mis tähendab, et ilma- ja valgusolud peavad olema head. Kõige ideaalsem on suvine ja pilves, kuid sademeteta ilm, mil on piisavalt valgust, aga

puudub otsene päike, mis tekitab varje. Vihmase ilmaga andmeid koguda ei saa, sest vesi katab sensorid ja halvendab pildi kvaliteeti.

Projekt kestis terve aasta, mistõttu saime näha nii päikest kui ka äikest. Õnneks soosis ilm meid üldiselt ja sademaid oli keskmisest vähem. 2018. aastal saime andmeid koguda novembri keskpaigani, kuni lõpuks pidime ebasobivate ilmaolude tõttu tehnoloogilise pausi tegema. Lumeni oli küll aega, aga valgusolud olid kasinad ja õhuniiskus suur.

### **Kuidas suhtusid projekti teede lähedal elavad inimesed?**

Töö käigus sattusime tõesti tihti kohalike elanike huviorbiiti. Enamjaolt kaasnes sellega suurem uudishimu, kuid ette tuli ka verbaalseid rünnakuid. Kahetsusväärset pidime üle elama ka ühe füüsilise rünnaku. Pika välitööde ajaloo jooksul on olnud erinevaid intsidente – näiteks on välitöötajaid isegi kirvega taga aetud. Seetõttu ei ole teravad elamused meile võõrad ega löö meid verest välja.

Üldiselt oldi siiski väga sõbralikud ja abivalmid. Tihti tuli autosid mudast välja aidata kohtades, kus lähim asula oli kümnete kilomeetrite kaugusel. Sel juhul leidis alati mõni abivalmis traktoriga külamees, kes ei pidanud paljaks oma aega meie peale kulutada. Enamjaolt järgnes abi osutamisele lühike diskussioon ja selgitus, millega tegeleme. Inimesed arvasid, et otsime kadunud raketti, uurime, kus saab lageraiet teha, või kogume ilmaandmeid. Vahel mõeldi kaameraga autot nähes, et tegemist on Google StreetView talletamisega, ning kutsuti sõbralikult näiteks külapoodi pildile võtma, sest selle viimane tänavavaade oli pärit aastast 2011.

Projekt oli väga põnev ka selle poolest, et sattusime välitöödel kohtadesse, kuhu tavaliselt ei jõua. Avastamist oli palju.

### **Sõitsite läbi ka 16 saare avalikult kasutatavaid teed, muu hulgas näiteks Manilaiul. Kuidas te masina väikesaartele saite?**

Tõsi, väiksemad ja suuremad saared said kõik kaetud. Kuus neist olid sellised, kuhu me oma kaameraautoga ligi ei pääsenud. Seal pidime kasutama kohalike omavalitsuste abi, kes jagasid meile saarevahtide, püsielanike ja ettevõtjate kontaktandmeid. Tänu nende vastutulekkusele suutsime viie päevaga kõik teed üles pildistada. Saartele, kuhu praamid ei sõitnud, läksime kaatrite ja paatidega. Edasi kasutasime kohalikke sõidukeid, millest kurioossemana võib välja tuua golfikäru.

Esialgul olid alternatiivsed lahendused plaanitud vaid viie saare jaoks, sest Abruca

kohta kuulsime, et sinna saab hea õnne korral ka autoga. Kui kapteniga sõidu kokku leppisime, saime teada, et tegelikult sõltub ülesõit väga palju ilmaoludest, ja oodatud päeva saabumisel selguski, et tuul on valesst suunast. Kuna väljavaated Liivi lahe põhjas lebvast autost tekitasid kõhedust, keerasime sel päeval otsa ringi. Kuu aega hiljem saime aga Abruca teed edukalt kaetud.

### **Praegu analüüsivad kameraaltööde käigus kogutud materjali veel inimesed. Kuuldavasti on teil aga käigus mitu teadus- ja arendusprojekti masinõppealgoritmide loomiseks. Kuid kaugele olete masinõppega jõudnud?**

Koostöös Tallinna Tehnikaülikooliga lahendame korraga lausa mitut automaattuvastuse ülesannet. Kõige kaugemale on spetsialistid jõudnud tee defektide tuvastusega, mille tulemusi tutvustatakse peagi ilmuvas teadusartiklis. Saime teada, et automaatika suudab defektide asukoha teedel lokaliseerida juba 97% täpsusega. Järgmise sammuna on vaja välja arendada lahendus, mis jagaks tuvastatud defektid tüüpide kaupa klassidesse.

Käegakatsutavad on ka teekatte tüübi, tee laiuse ja punktipilvedelt erinevate objektide tuvastamise tulemused. Samal ajal jätkame teadus- ja arendustööd tee ja hoonete 3D-mudelite loomise ning panoraampiltidelt liiklusmärkide, postide ja muude objektide tuvastamise vallas.

### **Kui mõelda Maanteeameti tegevusvaldkondadele laiemalt, siis kus oleks EyeVi tehnoloogial veel kasutuspotentsiaali?**

Kindlasti saaks EyeViga kogutud andmeid kasutada praegusest rohkem. Näiteks on Eestis vähe rakendust leidnud 3D-laser-skaneerimise punktipilvede andmed, mida

kogusime projekti käigus kogu teedevõrgustiku ulatuses.

Heaks näiteks on Suurbritannia firma Ordnance Survey, kelle hanke raames korraldasime aasta esimesel poolel projekti, mille käigus digiteerisime kogutud punktipilvelvõrke äärekiivid, teeservad ja teekattemärgistuse. Samuti on võimalik digiteerida lambipostide, liiklusmärkide, valgusfooride ja puude asukohad koos kõrgusega.

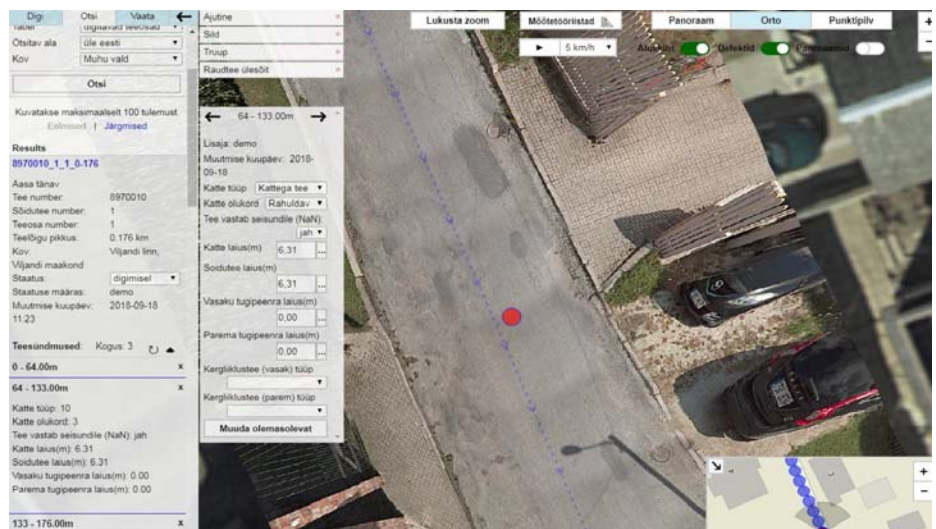
### **Kus on Reach-U veel teedealal EyeVi tehnoloogiat rakendanud?**

Oleme ellu viinud mitu projekti nii Euroopas kui ka kaugemal. Katseprojekte on tehtud Keenias ja Vietnamis, kus meie kogutud andmeid kasutati näiteks kohalike kauplejate müügitasumise kontrollimiseks. Väiksel Kariibi mere saarel Saint Lucial korraldasime sealse taristuministeriumi täiemahulise andmekogumise saare teede olukorra hindamiseks. Lähiajal ootavad meid sarnased projektid Indias ja Rwandas Aafrikas.

Euroopas oleme viimasel aastal teinud projekte Saksamaal, Rootsis ja Ühendkuningriigis.

### **Millised on teie alal kõige põnevamad tehnoloogiasuundumused, millest näiteks Maanteeameti töötajad võiksid teada?**

Jälgime pingsalt maailmas toimuvaid muutusi. Üldine tendents näib olevat tehnoloogia muutumine odavamaks, kättesaadavamaks ja levinumaks. Praegu võib öelda, et Maanteeamet on teeseires uuendusliku ja tõhusa tehnoloogia kasutamise poolest maailmas lipulaev. Usume, et lähiaastatel saavad sellise lähenemise eelistest aru ka teiste riikide maanteid haldavad ametkonnad, kes võtavad selle praktikas kasutussele.



Andmete inventeerimine ortopildi vaates.



# Tallinna ringtee

hakkab sõidukitega suhtlema

Kreet STUBENDER-LÕUGAS,  
Teelehe peatoimetaja

Sügisel alustas Maanteeamet Euroopa maanteevõrku kuuluval teel E265 Tallinna ringtee lõigus intelligentse transpordisüsteemi rajamise projekti. Selle eesmärk on saavutada dünaamiline liiklusjuhtimine ja veoautode parkimise korraldamine.

Vie aasta jooksul paigaldatakse üleeuroopalisse transpordivõrku kuuluva ringtee algusest kuni 30. kilomeetrini muutteabega liiklusmärgid, uuendatakse ilmastiku- ja liiklusseirevõrku ning rajatakse 100kohaline nutikas veoautode parkimisala. „Uudse lahendusena tulevad kasutusele seadmed, mille kaudu hakkavad sõiduk ja taristu omavahel suhtlema,“ selgitab projektijuht Mari-Liis Sepp. Selline sõiduki ja taristu koostöösüsteem (ingl *vehicle to infrastructure/infrastructure to vehicle*, V2I/I2V side) hoiatab juhti võimalike ohtude eest ja aitab seeläbi vähendada liiklusõnnetuse tõenäosust. Samuti teavitab süsteem võimalikest ummikutest. „Kui praegu on sarnane abivahend näiteks Waze'i rakendus, siis uue tehnoloogiaga jääb inimestele vahelt ära ja sõiduk hangib ise teavet otsuste tegemiseks,“ räägib Sepp.

Maanteeameti intelligentsete transpordisüsteemide arendusjuht Kristjan Duubas ütleb, et Tallinna ringteel katsetatav V2I/I2V sidetehnoloogia sarnaneb oma olemuselt wifi-ga – iga teel olev V2I/I2V võimekusega sõiduk saab teeäärsest terminalist möödudes ülikiire andmevahetuse kaudu infot. Sellise lokaalse side kaudu jõuab info liiklejateni ka siis, kui näiteks mobiilne andmeside ei toimi.

Duubase sõnul on osa uuemaid veokeid ja sõiduaautosid juba V2I/I2V side valmidusega.

„Auto edastab tehnoloogiaga varustatud teelõigul ohuteavet. Kui näiteks sõiduk tuvastab, et rattad pöörlevad erineva kiirusega, juht pidurdab ja ABS rakendus, siis ta jäeldab, et tee on libe,“ rääkis Duubas. Seejuures on andmevahetus anonüümne, sõidukeid identifitseerida ei ole võimalik. „Meid huvitab ainult ohutusega seotud info, näiteks kas auto on tuvastanud libeduse, sademed ja nende tüübi – vihm, lörts, lumi,“ põhjendas Duubas. Taristu haldaja ehk Maanteeameti jaoks on sellised sõidukid uued andmeallikad, mis täiendavad teelmaajamade teavet. Samamoodi jõuab taristust auto juhiabisüsteemi info võimalike ohtude või hoiatuste kohta. Lisanduva infomahu haldamiseks ja analüüsimiseks tuleb Maanteeametil kaasajastada oma IT-lahendusi.

Duubas prognoosib, et lähikümnendi jooksul Tallinna ringtee liikluskoormus pigem kasvab kui kahaneb. „Maad, kuhu tööstus saab areneda ja seeläbi maanteeveo mahtu suurendada, on ringtee ümber küll. Loodav Rail Baltic võib suurendada raudteesõlmedest kulgevate jaotusvedude hulka. Ja kui pealinnas peaks kehtestatama

ummikumaksud, kasvab ümbersõitjate hulk,“ räägib Duubas. Seda kasvavat liikluskoormust peabki hakkama haldama dünaamilise liiklusjuhtimisega. „Kõige suurem efekt on tiptundide sujuvamaks muutmisel. Kui autode pikivahe läheb liiga väikeseks, langetatakse automaatselt piirkiirust. Samamoodi saab sõidukijuhte hoiatada hooldustööde, õnnetuste ja keeruliste teeolude eest. Teehooldajal kulub libeduse kõrvaldamiseks mingi aeg. Dünaamiline liiklusjuhtimine toimub senikaua, kuni neid töid tehakse.”

Kogu koostöösüsteemi saadab keerukas protsess, mida võib nimetada liikluse juhtimise automatiseerimiseks. „Kõik on tegelikult palju keerukam, kui välja paistab.

Liiklusjuhtimislahenduste taga olev IT-teenuste hulk on hoomamatult suur,“ kinnitab ta. Palju kasu on projekti Smart E67 raames Maanteeametile soetatud kesksest liiklusjuhtimise tarkvaraplatvormist Omnia, millega on ühendatud kõik muutteabega liiklusmärgid ja seireandurid. Juba praegu on selles Duubase sõnul 14 teenust, mis kõik teevad midagi. Praegu kasutatakse aga ära alles võib-olla 50% kogu potentsiaalset ja automatiseerida on veel palju.

Osalt saab võtta eeskujuna teiste riikide kogemusest, ent seda tuleb teha kaalutletult. „Päris otse ei saa me süsteeme üle võtta, sest Eestis on ilmastik ja liikluskäitumine veidi teistsugune,“ selgitab ITS arendusjuht.





Tondi ülekäik Tallinnas.

Fotod: Mihkel Maripuu /  
Postimees / Scanpix  
ja erakogu

# Kergliiklejad

saab lihtsa lahendusega üle lugeda

Sügisel loendas Teede Tehnokeskus Eestis esimest korda jalakäijaid ja jalgrattureid automaatselt videokaamerate abil, et panna kasutatavuse järgi pingeritta raudteeülekäigukohad. Uuringu tulemustele toetudes hakatakse ülekäigukohti edaspidi vastavalt vajadusele ümber ehitama.



**Evelin KÜTT**,  
Teelehe kaasautor



Tanel Jairus

Uuringu projektijuhi Tanel Jairuse sõnul on kergliiklejaid oluline loendada sellepärast, et teada, kes ja kus nad on. Teeületuskohta planeerides tuleb välja selgitada, kui palju on kergliiklejaid ning kas on mõistlik planeerida fooriga ületuskoht või piisab ülekäigurajast. „Kümne inimese pärast ei ole mõtet foori panna, aga kui tunnis soovib teed ületada sada inimest, siis on otstarbekam nad foori järgi liiklema panna,“ toob Jairus näite.

„Raudteeülekäigukohad on juba olemas, aga me ei tea, kui palju neid kasutatakse. Sisetundest ei saa siin lähtuda, sest see on väga subjektiivne – kui ma liigun kindlat teed mööda, võib mulle tunduda, et kõik kasutavad seda teed, kuid tegelikult on see hinnang suhteline,“ selgitab projektijuht.

## Kuidas kergliiklejad üle loeti?

TPJ Inseneribüroo OÜlt saadud lähteülesande järgi oli vaja pingeritta panna 26 raudteeületuskohta vastavalt kergliiklejate arvule. Meetodit ei olnud selleks ette antud. „Meil oli juba kogemus, kuidas loendada videokaamerate abil sõidukeid. Kuigi lähteülesandes oli nõutud vaid jalakäijate loendamist, saime pakkuda ka eraldi jalgratturite loendamist,“ räägib Jairus. Seda meetodit oli hea katsetada just raudteeülesõidukohas, sest selliseid takistusi nagu juhuslikud sõidukid või liiklejate seismajäämine ei tekkinud.

Loendamisel kasutati kuut kuppelkaamerat Uniview, mis olid paigaldatud koormarihmaga postide külge sellisele

kõrgusele, et kogu ülekäigukoht mahuks kaadrisse. Kaamerale oli lisatud aku ja programmkell, mis olid seadistatud filmima hommikul kella seitsmest õhtul kella seitsmeni. „Esmaspäeval panime kaamerad üles, teisipäevast neljapäevani need filmisid ja reedel võtsime need jälle maha. Kahel juhul kaamera ei käivitunud ja siis tuli teha uus filmimine,“ kirjeldab Jairus meetodit. „Videofaile analüüsis YOLO algoritmi kasutatav programm, mis oli õpetatud eristama jalakäijaid ja jalgrattureid. YOLO on tänasel päeval üks enim kasutatavaid automaattuvastuse algoritme, millele on loodud mitu vabalt jagatavat tuvastusmudelit, näiteks COCO. Videofailidele panin peale maski, et analüüs toimuks vaid

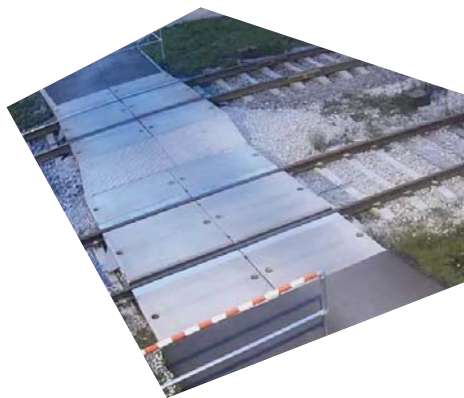


Uniview' kuppelkaamera.





Enne projekteerimist tuleks kergliiklejate vajadused ja harjumused kindlaks teha. Vaid sisetunde järgi ei saa parimat lahendust projekteerida.



Faili töötlemisel saab pildile paigutada spetsiaalse filtri (maski), et analüüs toimuks vaid kindlal alal.

maskialas. Selle tulemusena moodustusid kõigi liiklejate trajektoorid, mille hulgast filtreerisin välja need, mis ületasid raudteed.“

Tulemustest selgus, et uuring oli tõesti vajalik. „Kui iga jalakäija asemel oleks auto, siis peaks mõnel raudteeületuskohal praeguste reeglite järgi olema vaja tõkkepuud,“ sõnas Jairus. Kui üldiselt olid tulemused ettearvatavad ja loogilised, siis üllatusi pakkus Pääsküla jaam, kus kergliiklejaid oli väga arvukalt. Ootuspärane oli aga Järvevana ülekäigukoha väike kasutatavus ja sedagi üksnes spordiks.

### Lähteülesanne sai täidetud

Lähteülesandes oli öeldud, et uuringu ajal ei tohi tulemusi mõjutada suursündmused, aga Kitseküla ülekäigukoha läheduses on A. Le Coq Arena, kus toimus esmaspäeval jalgpallimäng. „Seadistasime kella nii, et see hakkaks tavapärase teisipäeva hommiku asemel kergliiklejaid loendama juba esmaspäeval enne mängu. Selle ajavahemiku tulemused kogusime eraldi

Tabel. Kergliiklejate loendamise võimalused

Käsitsiloendamine	Plussid +	Miinused -
<b>Loendamine loenduspunktis kohapeal</b>	Võimalus koguda liikleja kohta lisainformatsiooni, kasutatav kõikides keskkondades, äärmiselt mobiilne	Lühiajaline loendamine, suurema mahu korral suurem personalikulu, inimfaktori mõju loendamistulemustele
<b>Käsitsiloendamine videomaterjaliit</b>	Võimalus koguda liikleja kohta lisainformatsiooni, kasutatav kõikides keskkondades, videomaterjali kordusvaatamise võimalus, vähene personalikulu, andmekogumine öisel ajal	Pidevad kontrollvisiidid seadmete kontrollimiseks, kaamera jaoks sobiva koha leidmine nii turvalisuse kui ka vaatevälja seisukohalt, võimalus videomaterjali riknemiseks, ilmastikutundlik
<b>Automatiseeritud loendus videomaterjaliit</b>	Võimalus määrata kindlaks liiklejate tehtavad pöörded ristmikel, teisaldatav, kergesti püstitatav	Mälumuhukas, ilmastikutundlik
<b>Voolikandur</b>	Teisaldatav, lihtne seadistada, kahe vooliku kasutamisel võimalus määrata liikumise suund ja kiirus, tuttav tehnoloogia mootorsõidukite loendamisest	Pideva järelevalve vajadus, kiiresti kuluv, tundlik välisteguritele (külm, lumesahad, tänavakoristusautod)
<b>Induktiivandur</b>	Pikaajaline, töötab ka akutoitel, võimalus loendada jalgrattureid	Keeruline paigaldus, ei pruugi tuvastada kahte kõrvuti sõitvat jalgratturit eraldi
<b>Infrapunaandur</b>	Liigutatav, kergesti ülesseatatav, töötab akutoitel, võimalus integreerida jalgratturite loenduriga eristamaks jalakäijaid ja jalgrattureid	Suutmatus eristada indiviide grupis, ei talu ekstreemset temperatuuri, valepositiivne loendus teiste objektide tõttu (loomad, putukad, lendavad lehed, vihmapiisad anduril)
<b>Piesoelektriline andur</b>	Võimalus määrata liikumise suund ja kiirus, töötab ka akutoitel	Keeruline paigaldus, suutmatus eristada indiviide grupis
<b>Raadiolaine</b>	Kergesti paigaldatav, liigutatav, töötab ka akutoitel	Vajab mõlemale poole kergliiklusteed paigaldamiseks püsivat objekti, raskusi indiviidide eristamisel grupis
<b>Surveplaat</b>	Töötab akutoitel, avalikkusele varjatud paiknemine	Väike vaatlusalala, kasutatav vaid asfalteerimata pinnasel

Allikas: Oskar Vevers 2019. Kergliiklusandmete kogumise meetodid ja kergliiklejate analüüs Tartu linna näitel, <https://dspace.ut.ee/handle/10062/65033>

lehele ja lõpptulemustes need ei kajastunud,“ selgitas Jairus, kuidas algoritmi proovile pandi. Tema sõnul kasutas tunni aja jooksul ülekäiku tuhat inimest, nii et programmil tekkis raskusi loendamisega.

Algoritmile seati lähteülesandes piirang, mille kohaselt see peab olema 30% ulatuses kindel, et tegemist on jalakäija või jalgratturiga. Jairus kontrollis igast videost mõne tunni jagu materjali ja leidis, et eksimusi oli ligikaudu 10%, mis on aktsepteeritav.

Muu hulgas märkas märkas projektijuht videoid vaadates jalgratturite ohtlikku käitumist: „Valdavalt ei tulnud ratturid isegi rahvarohkel jalgpallimängu ohtul rattalt maha ja ületasid ülekäigukoha sõites.“

### Mida veel uurida?

Tulevikust rääkides nimetab Jairus kahte aspekti. Esiteks leiab ta, et järgmisena peaks uurima mitteametlikke käiguteid. Tema teada Eesti Raudtee monitorib neid küll aeg-ajalt, kuid sama meetodit

kasutades oleks võimalik saada palju täpsemad tulemused.

Teiseks saaks olemasolevat kaameravõrku – valvekaameraid ja teeilmajaamade kaameraid – ka edaspidi ära kasutada. „Nagu sõidukeid, nii on ka kergliiklejaid mõistlik lugeda sõlmpunktides,“ leiab Jairus.

*Laias laastus saab kergliiklejaid loendada käsitsi või automaatselt. Eestis on seda tehtud varem põhiliselt anduritega, kuid neil on üks puudus: kui tuleb mitu kergliiklejat korraga, ei ole loendamine korrektne. Kergliiklusloendurid on kasutusel Tallinnas, Tartus ja Pärnus. Tallinnas on püstitatud 4SmartStreeti kaamera, mille videomaterjali põhjal loendatakse kergliiklejaid automaatselt. Tartus on kaheksa ja Pärnus kolm EcoCounteri kergliiklusloendurit, mis kasutavad kombineeritud induktiivandureid ja passiivseid infrapuna-detektoreid.*

# Uued korrashoiulepingud kohustavad töövõtjaid kontrollima, et libedustõrje toimib

Kui ehitusturul oodatakse selgust eeskätt teehoiu investeeringute suhtes, siis korrashoiuvaldkonnas toob uus aasta mitu tähelepanuväärset muudatust. Maanteeameti plaane tutvustab teehoiudirektor Raido Randmaa.



Raido Randmaa

## Kuidas ehitusettevõtjatel läheb?

See küsimus on mõeldud küll ettevõtjatele, aga ma loodan, et enamikul neist läheb hästi. Vaadates sellel ja ka järgmisel aastal Eesti riigiteede eraldatud summasid, siis on hea tõdeda, et lisaks teedevõrgu säilitamisele jätkub vahendeid ka arendustegevuseks. Raha võiks muidugi alati rohkem teede ehitamiseks olla, aga midagi häbeneneda meil ei ole. Muidugi on ka raskusi, näiteks suvel esinenud bituumeni impordi tõrked ja tihe konkurents, aga eks need on asjaolud, millega tuleb praegusel teede ehitusturul arvestada.

## 2019. aasta teine pool lõi Maanteeameti varasemad plaanid

## lähiaastateks üsna sassi. Mida turul sellest kõigest arvatakse?

Kui selle all mõelda teehoiukava järgi lähitulevikus hooga kahanevaid ehitusvahendeid, siis mõistagi muudab see ettevõtteid murelikuks ja tuleviku ebaselgeks. Teisalt sõlmisime 28. novembril koostööleppe Rail Balticu maanteeviaduktide ehitamiseks 2021. ja 2022. aastal ning see peaks sektorisse juurde tooma umbes 60 miljonit eurot. 2021. ja 2022. aastal muutuvad kättesaadavaks Euroopa Liidu uue perioodi välisvahendid ning üha jõulisemalt räägitakse kolmel põhimaanteel 2 + 2 sõidurajaga teede väljaehitamist ning avaliku ja erasektori partnerlusprojektidest ehk averusel kui uuest suunast teede ehituses. Kõik see peaks seda langust kompenseerima ja averusprojektide puhul ka ehitusturgu märkimisväärselt kasvutama. Nüüd on vaja teha mõni poliitiline otsus, et asi selgemaks saaks.

## Milline on üldse olukord tööde tellimisega?

Tööde hankimisega on hästi. Osa järgmise aasta objekte on juba töövõtja leidnud, osa hankeid ripub hangete keskkonnas praegu üleväl ja objekte järjest lisandub. Mitu

Ehitus Ardu-Võõbu lõigul.



Kreet STUBENDER-LÕUGAS,  
Teelehe peatoimetaja

suurt ehitusobjekti jätkub ka järgmisel aastal ning sel aastal soovime alustada ka Väo sõlme ja Võõbu-Mäo ehitushangetega.

Kui nüüd vaadata seda, kuidas toimub pakkumuste hindamine, siis on tihti arutletud selle üle, kas hangetel peaks edu tooma ainult madalaim hind. Turul on praegu tugev konkurents, mis viib hindu üha allapoole. Ettevõtete sõnul oleme jõudnud juba selleni, et võidetaksegi nullhinnaga või mõnikord isegi alla selle töid. See loob omakorda olukorra, kus hakatakse otsima kokkuhoiu kohti.

Ettevõtjate alampakkumiste lahendus ei meeldi, aga praegu ei ole paremat varianti leitud. Soomes katsetati meetodit, kus kõige odavama hinnaga pakkuja jäeti hankest välja ja võitjaks kuulutati paremuselt teine. Mõnda aega see toimus, kuni üks väikseima pakkumuse teinud ettevõtte vaidlustas väljajätmisotsuse kohtus. Nemad olid ju valmis pakutud hinna eest soovitud kvaliteediga tööd tegema. Pärast selle pakkuja kohtuvõitu naasti ka Soomes alampakkumiste süsteemi juurde.



## Uutes korrashoiulepingute hangetes selgub parim pakkuja siiski 80 : 20% meetodil.

Tõesti, esimest korda mõjutab korrashoiuhanke pakumise hindamisel maksumus tulemust üksnes 80%. Ülejäänud 20% ulatuses hindame tehnikaparki ja võtmetöötajate kogemust.

Oleme seadnud baashooldeautodele hindamiskriteeriumid. Ettevõtted, kes tulevad välja uuemate ja värskemate autodega, saavad pakumise eest lisapunkte.

## Kas see uuendus on sektoriga läbi räägitud ja kas ettevõtted olid sellega nõus?

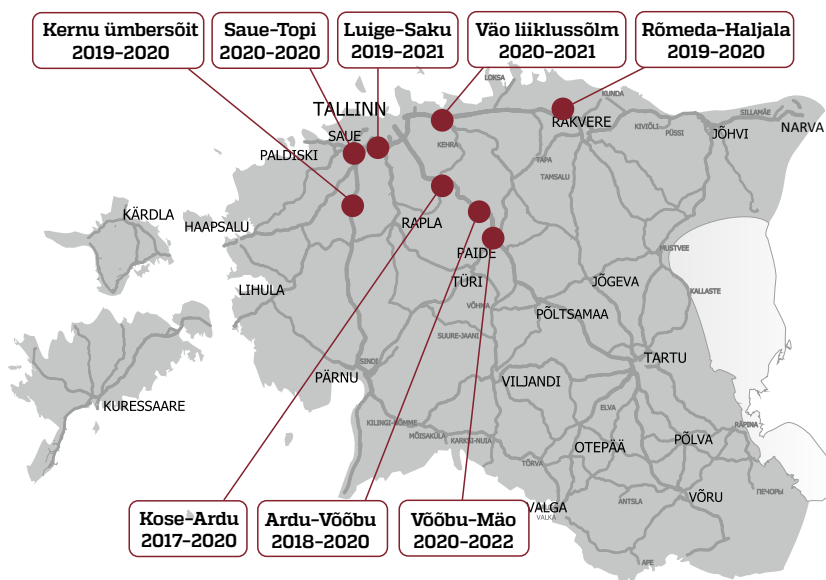
Korrashoiuettevõtted on meile pidevalt märku andnud, et arvestaksime lisaks hinnale ka muid tegureid. Kindlasti leiab ettevõtteid ja pakkujaid, kes arvavad, et see pole hea idee. Aga suures plaanis on see lähenemine heaks kiidetud.

Meie eesmärk on vähendada alapakumiste tegemist, kus võiks ohtu sattuda teehoolde kvaliteet. Nagu ma juba enne rääkisin, on konkurents tihe ja hinnad liiguvad aastatega järjest allapoole. Samal ajal on teeholdusnõuded rangemaks muutunud. Maanteeamet püüabki tasakaalu saavutada, et pakumised tehtaks realistlikud ja ettevõtete toimetulek ei seataks ohtu. Lisaks ootame uusi ja uuenduslikke lahendusi, mida ei saa tekkida, kui tegutsetakse väga marginaali lähedal.

## Uutes lepingutes nähakse ette, et töövõtjad hakkavad libedustõrje tegemist ja toimimist ise tõestama. Mida see tähendab?

Korrashoiu ülesehituse muutmisel vaatame järjest rohkem Eestist väljapoole ja hangime teadmisi selle kohta, kuidas teised riigid toimetavad. See konkreetne näide on võetud Norrast, kus ettevõtjal lasub kohustus pärast libedustõrjet kontrollida ja teada anda, et töö on kvaliteetselt tehtud ja toimib. Eks seda on ka siiani tehtud, aga andmete esitamise kohustust pole töövõtjal seni olnud. Nüüd tahame, et kõik libedustõrje järgsed mõõtmisandmed muutuksid Maanteeametile nähtavaks. Seeläbi tõestabki ettevõtte oma töö tegemist ja kvaliteeti.

Pidevate andmetega saame tagasiside, kas peame oma hooldepraktikas midagi muutma, näiteks soolakogust suurendama või vähendama. Samuti annab see nii meile kui ka töövõtjale kindluse, et libedustõrje toimib, ja kui ka juhtuvad õnnetused, siis saame tõestada, et kõik on tehtud nii nagu vaja. Liikleja seisukohast on oluline, et ennetavat libedustõrjet tehtaks võima-



Joonis. 2020. aasta suuremad ehitusobjektid.

likult tõhusalt. Talvel on teed nii või naa libedad ja selle ütleme ka valjult välja. Aga selleks, et seda libedat perioodi oleks võimalikult vähe, tuleb ennetavalt tegutseda.

## Seni on teede haardetegurit mõõdetud Eltripi süsteemiga, kuid sellel on ka alternatiive. Maanteeamet on katsetanud oma autodel optilisi seadmeid. Kuidas minnakse asjaga edasi?

Me peame ajaga kaasas käima ja uuendama muu hulgas ka haardeteguri mõõtemetoodikat. Eelmisel aastal soetas Maanteeamet oma meeskonna autodele neli optilist seadet, mille puhul aga nägime, et need töötavad kõige paremini, kui need liiguvad järjepidevalt ühesugusel marsruudil. Selleks on hea ära kasutada kaugliinibusse. Nüüd ongi optilised seadmed paigaldatud Lux Expressi Tallinna–Tartu, Tallinna–Narva ja Tallinna–Pärnu liinidel sõitvatele bussidele. Lisaks edastab andmeid üks lisabuss, mis sõidab suuremate linnade vahel ümber Eesti.

Optilise seadme suur eelis Eltripi ees on see, et haardeteguri mõõtmine on tundaohutum, sest Eltripiga mõõtmiseks tuleb pidurdada sõidukit 50 km/h kiirusel, nii et pidurid blokeeruvad. Samuti saame haardeteguri andmeid järjepidevalt ja mitu korda rohkem. See annab hooldajatele olulist teavet selle kohta, millal ja kus reageerida.

## Kas omanikujärelevalve alal on oodata taas muudatusi?

Järgmisel aastal on tõesti plaanis omanikujärelevalve ülesehitus üle vaadata ja seda muuta, sest praegune süsteem ei tundu sobivat ei tellijale ega omanikujärelevalvele endale.

Töörühma kaasame kindlasti omanikujärelevalveettevõtteid. Lisaks vaatame teiste riikide kogemusi.

Kunagi maksime omanikujärelevalve eest kuupõhiselt. See aga tekitas olukorra, kus hinnad langesid väga madalale ja ellujäämiseks võtsid omanikujärelevalveettevõtted endale palju objekte. See omakorda tähendas, et ühel inseneril ei jätkunud enam aega kõikide objektide jaoks ja järelevalve roll nõrgenes. Seejärel muutsime tasustamismudeli tunnipõhiseks. Nüüd aga oleme jälle kohas, kus on vaja tõhustamiseks edasi liikuda.

## Liiklejad on muutteabega liiklusemärgid hästi vastu võtnud. Mida uut on veel oodata?

Tallinna–Pärnu maanteel on märgid ennast igati õigustanud ja tänu sellele on liiklejad saanud ka talvisel perioodil ilusate ilmadega 110 km/h liigelda. Märkide kaudu saame operatiivselt tegutseda ja vajaliku info liiklejateni viia.

Sügisel alustasime Tallinna ringteel intelligentse transpordisüsteemi rajamise projekti. Viie aasta jooksul paigaldame Vao–Kanama lõigule liiklusemärgid, uuendame ilmastiku- ja liikluseirevõrku ning rajame nutika veoautode parkimisala. Esimest korda lisame teele seadmed, mille abil hakkavad sõiduk ja taristu omavahel suhtlema.

Eeloleval suvel valmivatel Tallinna–Tartu maantee uutel lõikudel katsetame Eesti ettevõtjate loodud uuenduslikku suurulukite hoiatussüsteemi. Lisaks hakkavad saartele sõitjad 2020. aastal saama teavet praamiaegade kohta infotabloodelt. Loodame, et see hõlbustab liiklemist ja vähendab kiirustamist.

# Milline on Eesti teehoolde tulevik?

Liiklejate ootused teehoolde suhtes kasvavad iga aastaga. Samamoodi mõtleb ka Maanteeamet, kes soovib, et teehoolde saaks teha veelgi paremini, keskkonnasäästlikumalt ja tõhusamalt.

**K**uidas aga sellega edasi minna? Pidasime parimaks lahenduseks luua töögrupp, mis kogunes 2018. aasta lõpus, et võtta põhjalikult käsile riigiteede korrashoiu tulevikukontseptsioon. Selleks püstitati kaks põhiküsimust: 1) Milline on parim haardeteguri mõõtmise või libeduse määramise meetod ja vahend? 2) Milline peaks olema meie teehoolde korraldus tulevikus?

Töögrupp otsustas, et esmalt tasub uurida, mida teevad teised riigid, kuidas nende teehoolde toimib ja millised on tulevikuplaanid. Kui seni oleme käinud paaris lähiriigis hooldetegevusega kohapeal tutvumas, siis seekord sai valitud tosin riiki, et valim oleks suurem ja võimalusi saada uusi teadmisi rohkem. Valituks osutusid riigid, kelle kogemusi saaks Eestis kasutada või kohandada, st eelkõige määras valiku see, kas riigis tehakse talihoolde või mitte. Ankeet oli tõeliselt mahukas ja seetõttu on rõõmustav, et saime vastused 11 riigist: Lätist, Leedust, Soomest, Rootsist, Norrast, Taanist, Islandilt, Poolast, Tšehhist, Austriast ja Saksamaalt.

Ankeedis oli kokku 95 küsimust. Olulisemad neist käsitlesid teedevõrgu pikkust, tee klasse, hooldajaid ja nende valikukriteeriume, hooldetööde eest tasumist, hooldustsükli aega, kontrolli ja järelevalvet, IT-lahenduste kasutamist ning liiklejate teavitamist. Peaasjalikult keskendusime talihooldega seotud teemadele. Suvistest töödest uurisime teepeenarde niitmise sageduse kohta.

## Küsime ka, kuidas näevad tulevikku töövõtjad

Lisaks välisriikidele korraldame küsitluse ka kõigi siinsete hooldepartnerite seas. Ainuüksi väliskogemuse peale teehoolde tulevikku ei ehita, mistõttu on vajalik ka kohalik arvamus. Tahame näha töövõtja arusaama sellest, milline võiks olla teehoiutööde tulevik Eestis.

Intervjuu vormis tehtava uuringuga loodame saada tagasisidet näiteks selle kohta, kas senisele tee seisundipõhisele korrashoiule on töövõtjate hinnangul alternatiivi, kas lumetõrjel oleks mõistlik loobuda hooldustsükli aegadest ja selle asemel lähtuda haardeteguri ja lumekihi kriitilisest paksuse nõuetest; kuidas peaks käsitlenema ennetavat tegevust ja kas lepingupartneritel on selleks piisavalt infot.

Töögrupi eesmärk on saada kolmanda tegevusaasta lõpuks selge pilt sellest, milline on meie edasine suund teehooldes: kuhu hakkame tulevikus investeerima ja milliseid mudeleid kasutama.

## Näiteid teiste riikide teehooldest

Enamikus riikides on teede korrashoiul kasutatud aastaid ühetaolist süsteemi. Olulisi muudatusi on tehtud Soomes, kus 2019. aastaks hangiti kõik hooldelepingud sihthinnal põhineva lepingumudeliga. Seitsmes riigis teeb hoolde eraettevõtte, mujal riigiasutus. Erandiks on Tšehhi, kus kiirteid hooldab riigiasutus ja 1. klassi maanteed on eraettevõtete hoole all.



**Marek KASK.**

Maanteeameti teehoiu arendamise osakonna projektijuht ja töögrupi juht

Keskmiselt sõlmitakse hooldelepingud kolmeks aastaks. Eristusid Tšehhi, kus leping kehtib kaheksa aastat, ja Austria, kus see on tähtajatu. Teehooldaja valitakse hinna alusel. Soomes arvestatakse ka nn pehmeid kriteeriume: pakkumusest 20% moodustavad personali ja 15% funktsionaalse kvaliteedi nõuded.

Peaaegu kõigis riikides on teed jaotatud piirkondade järgi. Näiteks Saksa kiirteed on jagatud hooldepiirkondadeks, millest igauhes on umbes 80–100 kilomeetrit teid. Tšehhi kiirteed on jagunenud 20 regionaalse teehoolde tugipunkti vahel, 1. klassi ehk kõrgeima hooldustasemega maanteed 13 halduspiirkonna vahel.

Valdavalt minnakse talveperioodilt suveperioodile üle kindlal kuupäeval. Poolas ja Rootsis talvist ja suvist teehooldeperioodi ei eristata. Tavaliselt ei määra tellijad baasmasinate arvu, nõudeid ja asukohti, kuid kolmes riigis on need tingimused siiski kehtestanud. Näiteks Island nõuab kindlat arvu baasmasinaid. Ka Tšehhi on kehtestanud tingimuse, et 1. klassi maanteede hoolduseks peab olema teatud arv masinaid x km hooldatava tee kohta.

Kõikides riikides tegeletakse ennetusega: tehakse ennetavat libedusetõrjet ja lume lükkamist alustatakse juba siis, kui pool maksimaalselt lubatud kihi paksusest on saavutatud. Enamikul vastanutest on hooldustsükli aeg öise ja päevase talvise seisunditaseme saavutamiseks sama. Kaheksa riiki vastas, et lumesaju ja -tuisu ajal nad ei fikseeri libedust, mis käivitab libedusetõrje hooldustsükli aja. Neljas riigis mõõdetakse libedust optiliste haardeteguri-mõõturitega kogu aeg.

Kloriididest ja kemikaalidest kasutatakse libedusetõrjeks valdavalt NaCl, mõnikord ka MgCl ja CaCl. Kloriidide kvaliteedile ei ole nõuded kehtestanud Island, kuna seal ostab tellija soola. Poolas ja Soomes trahvitakse kloriidide kasutamise ülekulu eest.



# Teesool

## supi sisse ei sobi

Aigar VAIGU, MSc

Füüsik, teaduse populariseerija, „Rakett69” saatejuht

Foto: Sven Arbet /  
Ekspress Meedia / Scanpix

Kuidas aitab keedusool libedat tõrjuda, miks on vaja selleks vett ja mida saab talihooldes ette võtta peedimahlaga?

Kohe, kui lumi ja libedus saabuvad, on teedel ka sahmade ja puisturitega autod. Nad tagavad liiklejate turvalisuse, lükates lund ja tõrjudes libedust. Teele puistatakse soola, et vältida jää teket. See sool on täpselt seesama, mida leiab kodus köögilaualt: NaCl, naatriumkloriid ehk rahvapärased keedusool. Mõnel pool on kasutusel ka teistsuguseid soolaseid nagu kaaliumkloriid ja magneesiumkloriid, kuid neid kasutatakse teedel libeduse tõrjumiseks siiski väga harva.

Teele puistatud soola ei tasu siiski oma lõuna- või õhtusöögile lisada, sest seda ei ole eriti puhastatud ja see sisaldab erinevaid mineraale või isegi väiksemaid kivikesi. Sellest tuleneb ka teesoola iseloomulik hallikas ja pruunikas värvus.

### Sool jää ei sulata

Puhas vesi ( $H_2O$ ) külmub  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  juures. Kui temperatuur on sellest madalam, on vee molekulide ringisiblimine juba nii palju aeglustunud, et need saavad ühineda korrapäraselt kristalliks – jääkristalliks ehk lihtsalt jääks. Nii tekibki nullist allapoole jääval temperatuuril teedele ja kõnniteedele jää.

Kui vette on segatud soola, saavad vee molekulid samuti omavahel ühineda ehk saab tekkida jää, kuid see juhtub märgatavalt madalamal temperatuuril, mis sõltub soolalahuse kontsentratsioonist. Lihtsustatult öeldes takistavad vees lahustunud soolaioonid vee molekulide ühinemist (joonis). Mida rohkem on vees soola lahustunud, seda madalam on lahuse jäätmistemperatuur. Näiteks 10% soolalahus jäätab  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  juures ja kaks korda kangem 20% lahuses alles temperatuuril  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Seega ei sulata sool jääd, vaid alandab vee külmumistemperatuuri. Jääd hakkab

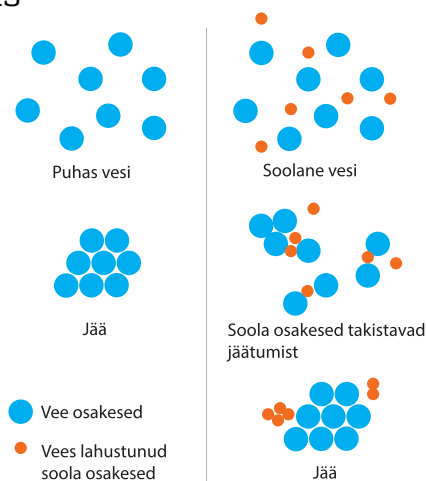
sulatama seesama soolane vesi, mis  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  juures enam ei külmu. Just sellepärast peab teele puistatud soola mõjumiseks alati olema ka veidi vett. Seda võib saada eri moodi – näiteks jääd sulatava päikese, soolast üle veerevate rataste hõõrdumise või surve abil. Kõige keerulisem on järelikult olukord öösel, mil pole päikest ega liiklejaid, kes soola teel toimima paneks. Teisalt ei tohi vett olla ka liiga palju, sest siis läheb soolalahus liiga lahjaks ja hakkab külmuma või uhub liigne vesi soola teelt minema.

### Lõpuks võidab pakane

Teine võimalus on eeltöödelda tee pinda soolaga. Esimesed soojale teele langevad helbed sulavad kiiresti ja teele tekib koos eelpuistatud soolaga soolalahuse kiht, mis paneb ka sinna langeva lume sulama. See soolane veekiht ei jäätu ka teepinna jahtudes. Selline eeltöötlumine on eriti vajalik just sildadel ja nende vahetus läheduses, sest sildade temperatuur langeb teede temperatuuriga võrreldes märgatavalt kiiremini.

Kuigi soola raputamine teedele ja tänavatele vähendab märgatavalt libedust ja muudab meie liiklemise ohutumaks, tuleb sellega piiri pidada. Nii nagu söögi- lauas rikub liigne sool toidu, on ka teedel ülemäärane sool ohtlik nii tee-ehitistele kui ka teeäärsele taimestikule ja loomastikule. Eriti tundlik on teede juurde jääv veelustik.

Pealegi saab külm lõpuks ikka soolast jagu. Mida madalamale langeb veetemperatuur, seda vähem soola selles lahustub. Pealegi muutub ka väga soolane vesi teatud madalamal temperatuuril lõpuks ikkagi jääks. Laboritingimustes on võimalik alandada keedusoola ja vee lahuse külmumistemperatuuri kuni  $-21,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ni, kuid praktikas,



Erinevused puhta vee ja soolase vee jäätumisel. Soolaosakesed ei lase temperatuuri langedes alla jäätmistemperatuuri vee osakestel jääks ühineda.

sõiduteedel ja tänavatel hakkab soolane vesi jääks muutuma juba  $-9\text{...}-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  juures. Ja soola lisamine siin enam olukorda ei paranda.

### Lilla libedustõrje

Teadusrühmad üle kogu maailma teevad erinevate ainetega katseid, et muuta libedustõrjet tõhusamaks, nii et see toimiks ka madalamal temperatuuril ning et kasutatavad ained oleksid odavamad ja keskkonnale ohutamad. Üks võimalik lahendus on segada omavahel sool ja punapeedimahla. Saadud punalillakas segu võiks hoida meie teed ja tänavad jäävabad ka tõelises pakases, kuni  $-31\text{ }^{\circ}\text{C}$  käes.

Senikaua, kuni see uudne lahendus Eesti- maa teedele ja tänavatele jõuab, soovitan kasutada soola ja peedimahla selleks, et valmistada endale üks magus ja värvikas isetehtud jäätis ning tunda omal nahal, kuidas soolalahuse külmumistemperatuur langeb.

## Leiutaja-ratsionaliseerija

# Boris Upine

### ja tema masinad



**Andres SEENE,**  
Eesti Maanteemuuseumi teadur

20. sajandil sai Eestis hoo sisse motoriseeritud libeduse- ja lumetõrje. Kõige lennukamad näited eestlaste leidlikkusest on mehhaanik Boris Upine lumepuiskur ja jääpurustaja.

#### Esimesest lumesahast

Lumesahku on maanteed ja linnatänavate puhastamiseks kasutatud juba ammu. Nüüdseks on juba kadunud hobujõul veetavad kolmnurksed puitsahad, mida hiljem hakati plekiga üle lööma ja veel hiljem puhastatava ala laiuse suurendamiseks spetsiaalsete külmiste hõlmadega varustama. Järelveetavate sahkade eeliseks oli see, et neid võis haakida ükskõik mis veovahendi taha.

Ajakohased lumesahad monteeritakse neid lükkavaile masinatele. Sellisele

kaasaegsele lumetõrjele pandi Eestis alus ligi 90 aasta eest. Vajadus lumetõrje uuele tasemele viimiseks tekkis autotranspordi tähtsuse kasvades, et hoida olulisi maanteed talvel korrapäraseks auto- ja bussiühenduseks lahti.

1927. aastal lõpul jõudis Eestisse teadaolevalt esimene Rootsis AS Vägmaskineri tehases valmistatud lumesahk Ambra, mis kinnitati veoauto külge. Eesmärgiga sahka Eestis katsetada anti seade üle Harju maavalitsusele, kellel soovitati seda kasutada Tallinna–Nõmme ja Tallinna–Loksa teede

laatihoidmiseks. Samal ajal rajatud autobussiliikluse aastaringse käigus-hoidmise huvides oli nimelt vaja hakata tegema senisest tõhusamat lumetõrjet peamistel linnadevahelistel maanteedel. Ambra töötas järgnenud 1928. aasta talvel heade tulemustega.

#### Eestlaste omatoodang

1927. aasta lõpul teavitati Lääne maavalitsusest Teedeministeeriumi, et teehöövli abil on võimalik lahti hoida Risti–Virtsu maanteed autobussiliini jaoks. Kuna teehöövliid seisid talvel

**Boris Upine Harju maavalitsuse teedeosakonna ühe esimese veoautoga Albion 1920. aastatel.**







Lumesahk Ambra (Rahvusarhiiv).



Lumesahk Harju maavalitsuse veoautol Albion 1928. aastal.

kasutult, Rootsist tellitud sahka peeti kalliks ja veoautode arv oli väike, sooviti 1928. aasta algul Teedeministeeriumis visandada Rootsist tellitud saha eeskujul tehniline seadeldis, mida olnuks võimalik teehöövli külge kinnitada. Nii telliti 1928. aastal masinatehaselt Ilmarine neli sahka teehöövli külge kinnitamiseks. 1929. aasta algul anti need katsetusteks üle Tartu ja Harju maavalitsustele. Samuti valmistas AS Ilmarine samadele maavalitsustele ka kaks raskeveoauto ette kinnitamiseks mõeldud lumesahka.

Katsetuste tulemusel leiti Tartu maavalitsuses, et höövli sahad on teede lumest puhastamiseks täiesti kõlbmatud. Värskest kokkutuisanud lumi kandis jalastega sahka, höövli esimesed rattad vajusid lumme ja selle tõttu raskenes höövli edasiliikumine. Teed puhastas ka sellisel juhul ainult teehöövli tera, kuna lumesahk libises vaid lund mööda edasi. Siiski jätkati 1928. aastast alates katseid teehöövli rakendamisel ka lumetõrjel.

1929. aasta algul anti ASile Dvigatel tellimus valmistada üheksa lumesahka,

mida saaks kinnitada auto külge. Sahad valmisid hilinemisega, sest selgus, et maavalitsustel olid sahade tarbeks eri tüüpi raskeveoautod, mis ei võimaldanud töötada välja ühtset kinnitusviisi. Dvigateli toodetud sahkasid ei peetud eriti õnnestunuks, sest tootja valmistas sahaterad terase asemel rauast ja need amortiseerusid peatselt. Maavalitsuste teedeosakondades tuli neid oma jõudude ja vahenditega parandada.

#### **Poolsada sahka ja 200 000 lumeväravat**

Kuigi Dvigatelist hangitud sahad ei täitnud neile pandud lootusi, suudeti siiski varustada kõik maavalitsused 1930. aastate alguseks vähemalt ühe lumesahaga. Samal ajal võeti tähtsamatel maanteedel lumetõrjeks kasutusele ka lumeväravad. Sisuliselt oli tegu puitlaudadest aiaga, mis paigutati talviti maanteedele äärde, et takistada tuisu ajal lume kuhjumist teele. Järgnevat majanduskriisi aastail uute sahade hankimine küll seiskus, kuid alates 1936. aastast hakati teedekapitali arvel taas suuremal hulgal lumesahku ja lumeväravaid soetama.

„Eesti territooriumil kestab talv 4–5 kuud. Lumikate tekib paljude aastate keskmiste andmete põhjal novembrikuu 5. ja 25. kuupäeva vahemikus. Üldreeglina tuleb kõige esmalt lumi maha Kirde- ja Kagu-Eestis. Kõige kauem näeb musta maad Saaremaa lääneranniku kitsal ribal. Lumikatte tekkimise kuupäevad kõiguvad üksikute aastatel ligi kuu aja piires. Vaatamata Eesti väikesele pindalale võib lumikatte tekkimise ja kadumise aegades, lumikatte paksuses, tuiskude esinemise sageduses jm näha erinevusi, mis tingivad ka lumetõrje töö erinevusi peamiselt selle kestuses ja intensiivsuses. Lumetõrjetöö õigeaegsuse põhiliseks tagatiseks on patrullteenistus, kelle ülesandeks on lumesaju või tuisu ajal antud teelõigul teekatet lumevabana hoida.“

„Patrullteenistusele suunatakse tavaliselt ühehõlmalised autolumesahad. Nende abil vajaliku töökiiruse juures paisatakse lumi teekattel 3–4 m ja laiemalegi ribale maantee äärde. Kui lumesadu pole eriti tugev, siis tuleb patrulltööga toime ka üksik lumesahk. Reeglina võib üksikut lumesahka kasutada patrullteenistuses vaid väiksema liikluskoormusega maanteedel nõrgemate lumesadude või tuiskude korral. Tugevamate lumesadude ajal ja esmajärjekorras lahti hoitavatel teedel soovitakse tööle rakendada korraka mitu lumesahka.“

*Katkend A. Lassi ja J. Sõrmuse raamatust „Lumetõrje mehhaniseerimise küsimusi“ (1971).*



Liikurhöövel Caterpillar koos lumesahaga lumetõrjel 1938. aastal.

1940. aasta alguse seisuga oli maavalitsuste käsutuses 41 lumesahka. Need jagunesid teehöövliile, traktorile ja veoautole kinnitavateks. Kõige tugevamaks hinnati hõövelsahku, kuid kiireimaks peeti autosahku. Maanteed Talituse uuringute tulemusel leiti, et autosahk on Eesti oludes kõige sobivam lumetõrjevahend, mis suudab 20–30kilomeetrise tunnikiiruse juures paisata lume piisavalt kaugele maantee äärde. 1940. aasta talvel planeeriti tegevusse rakendada veel kümme saha. Teadaolevalt telliti 1940. aasta algul Caterpillari teehöövliite kinnitamiseks neli lumesahka masinatehaselt Ilmarine.

Tollaste arvestuste kohaselt vajati 6000 km maanteed hoidmisel liikluskõlblikuna vähemalt 100 lumesahka. 1940. aasta talveprognooside järgi hinnati võimalikuks hoida bussiliikluseks lahti vähemalt 1400 km maanteed. Sama hetkeseisuga oli olemas ligi 200 000 lumeväravat, millest arvati piisavat 350 km maanteed jaoks.

### Esimene lumepaiskur

Maavalitsuste töökodades tehti ka kohapeal katsetusi, et leida ja konstrueerida meie oludesse sobilikud lumesahad. Häid tulemusi saavutati 1930. aastate lõpul Harju maavalitsuses, kus masinapargi juhi Boris Upine eestvõttel ja juhtimisel valmis autole kinnitav rootorlumesahk ehk lumepaiskur, mis paiskas kokkuroogitud lume mootori abil käivitatava seadme abil maanteelt eemale. Olulisem erinevus tavalise lumesaha ja lumepaiskuri vahel seisneb selles, et kui lumesahk lükkab peamiselt teekattel oleva lume sahaga kõrvale, siis lumepaiskurid haaravad selle, peenestavad ja paiskavad kõrvale. Viimased on seega kasulikud töövahendid rasketel lumeolude korral.

1939. aasta jaanuaris teavitas Päevaleht, et Harju maavalitsuses „on asunud pöörleva

lumesaha monteerimisele, et hoida Harjumaa teed talvel lumest vabad. Pöörlev lumesahk on ehitatud Harju maavalitsuse töökojas ja nagu senised katsed näitavad, võib loota, et pöörleva lumesaha näol saab maavalitsus nüüd tõhusa vahendi teede lumest lahtihoidmiseks talvel. Pöörleva lumesaha paremus senistega võrreldes seisab selles, et kuna tavalised lumesahad paigutasid lume sõidutee pinnalt vaid teeveerele, siis kõrvaldab pöörlev lumesahk nüüd lume sõidutee pinnalt täielikult ning paiskab lume 10–20 meetri kaugusele sõiduteest. Sellega hoitakse omakorda ära lumevallide tekkimine ja edaspidine sõiduteede ummistus tuiskude puhul. Eelpool mainitud töövahendeid maanteed lahtihoidmiseks lumest on seni edukalt kasutatud Lääne-Euroopas, kuid nende soetamine meie oludes on seni osutunud liialt kalliks.“

### Andeka innovaatori kaotatud aastad

Boris Upine (1906–1991) sündis Tallinnas ja asus 1921. aastal samas tööle autolukksepa õpilasena. 1925. aastal alustas ta tööd I klassi lukksepp-autojuhina Harju maavalitsuse teede osakonnas ja 1932. aastal edutati ta masinapargi juhatajaks. Samal ajal astus ta õhtukeskkooli ja läbis Teedeministeeriumi juures mitu erikursust. 1937. aastal omandas Upine väljaõppinud lukksepa kutse. Juba neil aastail konstrueeriti tema juhtimisel Harju maavalitsuse töökojas esimesed lumepuhuriga autosahad, mida asuti katsetama. Sõja ja Saksa okupatsiooni aastail töötas Upine insenerina Franz Krulli masinatehas.

1944. aasta lõpul arreteerisid nõukogude julgeolekujõud Upine Eestist põgenemise katsel ja teda karistati „kodumaa reetmise“ eest 15aastase väljasaatmise ja sunnitööga. Võib vaid ette kujutada, milliseid



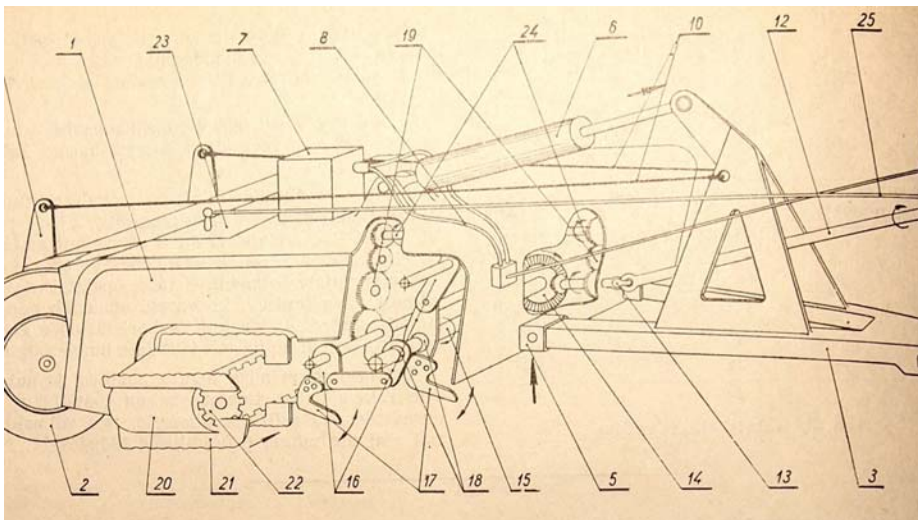
Boris Upine eestvõttel Harju maavalitsuse teedeosakonna töökojas konstrueeritud veoautole International monteeritud rootorlumesaha katsetamine 1936. aastal.



Boris Upine oma konstrueeritud rootorlumesahaga 1936. aastal.



Upine jääpurustaja rootortraktori haakes katsetamine Tallinna tänavail 1957. aastal.



Upine konstrueeritud jääpurustaja joonis ajakirjas Tehnika ja Tootmine 1957. aastal.



Teehöövliile paigaldatud jääpurustusseadme katsetamine Tallinnas 1958.





**Boris Upine Eesti maanteelase univormis 1930. aastate lõpul.**

töölaseid väljavaateid pakkunuks vaba ühiskonnakorra olud selliste huvide ja oskustega ettevõtlikule mehele. 1955. aastal vabanes Boris Upine vangistusest ja jätkas tööd lukksepa ja elektrikuna Tallinna Linna Teede ja Sildade Trustis, kus temast sai hiljem mehhaanik ja siis peamehhaanik.

### **Kahe rootoriga lumepaiskur**

1950.–1960. aastatel hoiti autoteid ja linnatänavaid talvel korras suurel määral käsitsi, sest puudusid sobivad mehhanismid, seadmed ja masinad. Et Nõukogude Liidus oli eraalgatus ja ettevõtlus keelatud, kuid tehnilisi lahendusi oli siiski vaja, siis korraldati ajuti mitmel elualal n-ö ratsionaliseerimisvõistlusi. Leidlikele inimestele pakkus see võimalusi enda teostamiseks ja lisasissetuleku teenimiseks, sest parimatele olid ette nähtud preemiad. Boris Upine jätkas masinate ja seadmete konstrueerimist ja täiendamist.

1956. aastal tutvustati Tallinna Teede ja Sildade Trustis Upine loodud uut lumesahka. See koosnes kahehõlmalisest sahasst ja kahest rootorist, mis paiskasid pööreldes lund 25 meetri kaugusele. Agregaaadi juhtimine oli hüdrauliline ja seda käitis roomiktraktor. Lumesaha mudelit demonstreeriti spetsialistide komisjoni ees, kes andis sellele hea hinnangu. Otsustati ehitada proovieksemplar. Agregaaadi seeriatootmisest siiski andmeid ei ole, mis aga ei välista, et seda mõne ainuexemplarina praktikas ajuti siiski ei rakendatud.

### **Jääpurustajad**

Juba järgmise aasta kevadel katsetati Upine konstrueeritud uut masinat, mille eesmärk oli puhastada tänavad ja lennuväljad jääkattest. Seda jääpurustaja katseeksemplari sai roomiktraktori S-80 järel vedada, jõuilekanne toimus traktori väntvõlli pikenduse kaudu. Jääd purustasid 12 labidakujulist kangit, mis pandi liikuma ekstsentrivõlli abil. Masinat sai kasutada ka asfaldist tänavakatte purustamiseks. Sel juhul asendati labidakujulised purustajad 24 kangikujulisega.

Masina liikumise kiirus oli üle 2 km tunnis, töötee laius oli 2,5 m ja arvestuste kohaselt suutis see ühe tööpäeva jooksul teha 4500–5000 töölise töö. Seadme rakendamine võimaldanuks arvutuste kohaselt jääd purustada 65 korda odavamalt kui käsitöö. Purustatud jää toimetati kõrvale transportööri abil, mis meenutas traktoriroomikut ja oli paigutatud risti agregaaadi liikumise suunaga. Komisjon andis masinale hea hinnangu. Pisipuuduste kõrvaldamise järel oli plaan asuda masinat tootma, kuid selle kohta siiski teated puuduvad. Katsetusi jätkati Tallinna tänavail veel järgmisel aastal. Masina seeriatootmisesse minekust või hilisemast rakendamisest andmeid ei ole.

1958. aastal tutvustati ka teist Upine konstrueeritud masinat, mille eesmärk oli hõõveldada sõidu- ja kõnniteedelt ning lennuväljade stardi- ja maandumisradadelt maha õhuke jääkiht. Selle agregaaadi originaalne tööorgan koosnes kahest paarist teineteise suhtes täisnurga alla asetsevast ketassüsteemist, mis olid sobitatud teehöövliks. Kui need hõõvli mootorist käivitati, liikusid need ellipsikujulist kõverat mööda ja lõikasid oma servadega sõiduteel asuvat jääkihti hõõvli liikumise suunas.

Teadaolevalt töötas Upine samal ajal veel omapärase mootori jõul liikuva agregaaadi kallal, millega sai puhastada kõnni- ja

puiesteid lumest ja prahist, laadida kuhja-aetud lund veoautodele, puistata teedele liiva ja kasta neid veega. Et Nõukogude Liidus räägiti küll tööviljakuse pideva kasvu vajalikkusest, kuid majanduskorralduse tegelik prioriteet ei olnud efektiivsuse saavutamine, võib eeldada, et Upine konstrueeritud masinate rakendamine ei osutunud ka eluliselt vajalikuks. Tollase Tallinna autoliikluse tase ilmselt selle seadme rakendamise vajadusi ei toetanud.

### **Boris Upine pärandi jäädvustamine**

Boris Upine oli maanteelaste peres tuntud andeka konstruktori, leiutaja ja ratsionaliseerijana. Ta on konstrueerinud kivipurustajaid, vibrosõelu, laadimismasinaid, roteerivaid lumetõrjeagregaate, lumesahku ja liivapuistajaid. Teda premeeriti korduvalt ratsionaliseerimisetpanekute eest. Ettepanekud tuli enamasti esitada töötavate mudelitena. Hindamiskomisjoni heakskiidu korral anti luba katseeksemplari ehitamiseks. Edukate katsetuste tulemusel võis uus leiutus minna ka seeriatootmisesse.

Pole täpseid andmeid selle kohta, kui palju Upine konstrueeritud masinaid realselt toodeti ja teede teenistusse rakendati. 1960.–1970. aastatel paranes teedevalitsuste varustus lumetõrjemasinade ja tehnikaga, mida saadi keskse jaotamise kaudu Nõukogude Liidu masinatehastest. Nende masinate ja seadmete täiendamine ja parandamine jäi siiski ka järgnevatel kümnenditel pidevaks tööks iga teedevalitsuse töökojas. Tollaste ratsionaliseerijate leidlikud lahendused on siiani jäänud paljuski Eesti tehnikaajaloo avastamata valgeteks laikudeks.

Mõni Boris Upine konstrueeritud masinate mudel on Eesti Maanteemuuseumis ja leidnud oma koha uue masinahalli teemasinate väljapanekus. Need mudelid on heaks näiteks keerulistel aegadel Eesti teedesüsteemis töötanud inimeste leidlikkusest ja professionaalsest pühendumusest.



**Upine jääpurustaja mudel Maanteemuuseumi ekspositsioonis.**

# Helsingis peetakse aprillis transpordi- konverentsi

Kreet STUBENDER-LÕUGAS,  
Teelehe peatoimetaja

Transport Research Arena (TRA) on Euroopa suurim teadus- ja tehnoloogiakonverents transpordi ja liikuvuse valdkonnas. Järgmine konverents peetakse 27.-30. aprillil Helsingis, kuid suursündmuse avab hoopis väljasõit Tallinnasse. Teeleht vestles Ville Kilpiöga konverentsi korraldusmeeskonnast.



Ville Kilpiö

## Viimane teadus- ja tehnoloogiakonverents toimus 2018. aastal. Millised on olnud vahepealsed suurimad läbimurded transpordi vallas?

Selle ajaga on senisest tähtsamaks muutunud nii kasutajakeskne liikuvus kui ka automatiseerimine. Areng on olnud kiire ja see nõuab uusi õigusakte, uurimistöid ja taristut. Kui tuua näiteid Soome kohta, siis sealsete õigusaktidega luuakse alus näiteks isejuhtivate sõidukite katseuuringuteks ja uuendusteks. Helsingi on üks esimesi linnu maailmas, mis lubab isejuhtivad sõidukid katsetusteks avalikele teedele.

Veel üks näide on autonoomse bussi eksperiment – Helsingi RobobusLine, mida juhivad Metropolia rakenduskõrgkool. Buss viib sõitjad viiminutilisele reisile Kalasatama piirkonnas. See teenus on osa mySMARTLife'i projektist, millega püütakse teha linnu heitmekoguse vähendamise ja taastuenergia kasutamise kaudu keskkonnavalaselt jätkusuutlikumaks.

Naaberlinnas Espoos katsetab Soome robotika- ja isejuhtivuse tarkvara arendav ettevõtte Sensible4 koostöös Espoo linnavalitsuse ja Nokiaga isejuhtivat bussi GACHA. Eesmärk on luua püsiv isejuhtiv sõiduliin, kus on kasutusel tehnoloogia viimane sõna.

## Jätkuv kõneaine on kliimamuutused ja transpordisektori mõju nendele. Kuidas seda konverentsil kajastatakse?

Kliimamuutused on kiireloomuline probleem, millega transpordisektor peab kohanema ja tegelema, et leida häid lahendusi. TRA2020-l on üks põhiteema „Keskkonnasäästlik transport – edasilükkamatu lahendus!“. Kutsume kõiki arutlema, kuidas erinevate takistustega toime tulla. Sessioonide teemadeks on süsihappegaasi heide, transpordi tõhusus ja juurdepääsetavus, heitmete vähendamine ning transpordisüsteemide vastupidavus.

## Transpordi valdkonnas on nüüd palju tehnoloogiaettevõtteid, kes arendavad andmepõhist liikuvust. Kuidas nemad TRA2020-l esindatud on?

Nutikat ja andmekeskset transporti käsitletakse konverentsil palju. Võime uhkusega öelda, et meie osalejate seas on näiteks idufirma RealCloud, mis pakub kasutajatele värskemat teavet teeolude kohta, ja idufirma Kyyti, kes tegeleb täiesti uudsete transpordivõimalustega. Lisaks on meil kavas ekskursioon Jätkäsaari mobiilsuslaborisse, mis on Helsingi nutika liikuvuse innovatsiooniplatvorm. Interaktiivsel väljapanekul ja esitlusosal tutvustatakse valdkonna värskemaid uuendusi. Täpsem info avaldatakse aasta alguses.

## TRA2020 toimub Helsingis, kuid selle vastu tuntakse suurt huvi ka Baltimaades. Mis on kajastatavatest teemadest olulisemad just selle piirkonna jaoks?

Meie jaoks on üks olulisemaid ja kindlasti ka üks huvitavamaid teemasid Euroopa konkurentsivõime. Julgustan Balti riike TRA2020-le tulema, et tutvustada oma erialateadmisi, oskusi ja innovatsiooni, näiteks kasvõi Rail Balticu projekti.

## Mis on Tallinnas toimuva eelürituse eesmärk ja kes on sinna oodatud?

Tallinna eelüritusel 26. aprillil saavad teadlased, poliitikakujundajad, ettevõtete ja avaliku sektori esindajad luua kontakte ja tutvustada parimaid tavasid. Üritusel on võimalik koguda, jagada ja hiljem rakendada uusi teadus- ja innovatsioonialaseid ideid transpordi ja liikuvuse vallas.

Eelüritusel osalejad kuulevad Eesti transporditehnoloogia arendamise ja igapäeva elu viimastest saavutustest. Samuti võetakse luubi alla avaliku ja erasektori koostöö. Eesti uuendusmeelsed ettevõtted ja idufirmad tutvustavad ennast ning oma värskemaid tooteid ja teenuseid.

## Kuidas konverentsil osaleda?

TRA2020 on erakordne võimalus, kus Soome ja Eesti ettevõtted saavad oma teadmisi maailmaga jagada. Seda ei juhtu iga päev ega isegi iga aasta, et kogu Euroopa transpordi- ja liikuvuseksperdid on Tallinnast kiviviske kaugusel. Osalemiseks on mitu võimalust: konverentsikülalisena, väljapanekul osalejana või sponsorina. Kohtumiseni TRA2020-l!







# Eesti teedel katsetatakse taas mössi.

*Kas see on tulnud, et jääda?*

Mössi laiema kasutuselevõttuga on seotud veel mitu kitsaskohta. Kuid kui teelõik, mis kaeti suvel täismahus mössiga, elab selle talve üle, võib juhtuda, et kohtame seda mõrditaolist külmsegu üha enam. Milliseid kogemusi teelõigul tegutsenud ettevõtted said?

**T**eadmine mössist jõudis Eestisse juba 2008. aastal, kui valmisid esimesed katselõigud. Järgnevatel aastatel tellis ka Maanteeamet hanke korras üksikuid töid. Tulemused, mis saavutati, olid seinast seina, aga vaja oli stabiilset taset. Seepärast jäid mössiga seotud ideed pikaks ajaks n-ö riulile ootama. Maanteeameti soovil otsustati seda aga uuesti katsetada Iisaku–Tudulinna 15,7kilomeetrise teelõigul. See valmis lõplikult möödunud suve keskel YIT Infra Eesti ASI ja OÜ Üle koostöös.

Just OÜ Üle juhatuse liige Marek Koit on see, kes asus 2008. aastal esimest korda mössiga toimetama. Kuna tegu oli Eestis uue tehnoloogiaga, taheti kaasata võimalikult häid eksperte, seepärast asuti koostööle sakslastega. Nemad tegid kõike alates laboritoimingutest kuni reaalsete töödeni.

„Tegime katse korras kolm lõiku Pärnus, Viljandis ja Tallinna–Tartu maanteel Kose lähisel. Paraku tuli välja, et välismaalaste kaasamine on kohmakas. Lisaks oli kohe näha, et vaja on korraga suuremat töömahtu. Raha ei olnud ei Maanteeametil ega omavalitsustel. Katselõike algul jälgiti, aga siis vajusid need unustusse,“ meenutab Koit.

## **Teadmised on vaid fanaatikutel**

Nii nagu 2008. aastal, ei ole Eestis ka praegu mössi kasutamise vallas suuremat pädevust. Näiteks mössi jaoks vajalikku emulsiooni suudab toota vaid OÜle Üle ja Tariston ASile kuuluv Pigipada, kuid mitte suures koguses. Omatehtud emulsiooni kasutati Ida-Virumaal asuval katselõigul. YIT sai oma emulsiooni Austriast ning masinad ja tööliselised saabusid siia Itaaliast. Üle tegi tööd oma seadme, meestega ja

YIT sai oma emulsiooni Austriast ja masinad Itaaliast.

Fotod: YIT Infra Eesti AS



**Tanel SAARMANN,**  
Teelehe kaasautor

enda välja töötatud mössi segureseptiga. „Töömahu kasvades võiks olla Eestis vähemalt paar-kolm ettevõtet, kes selle tehnoloogiaga tegelevad,“ pakub Koit. Praegu on meie lähiriigid Eestiga arengu poolest samas kohas.

„Kuna mössi järele ei ole olnud suuremat nõudlust, siis ei ole ka selle kasutamise valmidust tekkinud. Iisaku–Tudulinna ligi 120 000ruutmeetrise lõigu jaoks pidime 80% emulsioonist tooma 2000 kilomeetri kauguselt. See ei ole just väga mõttekas, aga midagi ei ole teha,“ räägib YIT Infra Eesti katendite valdkonna juht Targo Toots.

Niisiis sai Iisaku–Tudulinna lõigule maha nii Pigipaja toodetud eestimaise emulsiooniga kate kui ka Austria laboris valminud variant. Maanteeamet ja katsetajad saavad nüüd jälgida, kuidas möss vastu peab.

## Kliima ja rehvid

See talv peaks ära näitama, kas mössil on Eestis tulevikku või mitte. Tehnoloogia areneb, emulsioonid samuti. Võrreldes 2008. aastaga on tekkinud juba uued teadmised ja on lootus, et Eestis varem maha kantud möss peab vastu.

Mössi suurimaks vaenlaseks võivad osutada naastrehvid, samuti on see tundlik vihma ja külma suhtes. Kui tuua mängu ka sool, siis tekivad tingimused, milles mössil on kindlasti raske terveks jääda. „Selle taustal võib öelda, et meil tehakse ikka väga heal tasemel asfaltsegusid,“ naerab Marek Koit.

materjali maakera seest välja kaevamata ja transportimata.

„Eestis on Tallinna lähistel asuva Vao karjääri ressurss juba ammendumas. Rootsis on Stockholmi ümbruses sama seis ja uusi kaevelubasid ei anta. Kui seal kaevatakse näiteks suuremaid tunnelid, viiakse väljaraiutud graniit lähikonna karjääridesse, et seda kasutada järgmistel kümnenditel. Meil aga graniiti pole,“ räägib Koit. Toots lisab, et sel põhjusel on hakatud kasutama ka kuumtaastamist, kus olemasolev kate uuesti ära kasutatakse.

Kalliduse poolest jääb mössi paigaldamine pindamise ja asfalteerimise vahele. „Arvestades siiski praegust konkurentsi asfalditurul, võib mössi hind sellega isegi võrdne olla,“ nendib Toots.

Päevas saab mössi pealekandmise tehnoloogia abil katta kuni 2–3 kilomeetrit asulavälist maanteed. Muidugi sõltub kõik masinate arvust ja võimekusest, kuid põhimõtteliselt on see sama kiirus mis asfalteerimisel ja pindamisel. Kiirusega seotud plussid ilmnevad aga hoopis teises olukorras. Kui mössi kantakse teepõhjale, on see vedel mört, mis hakkab tahenema. See võib kiirema reaktsiooniga emulsiooni puhul võtta aega vaid 30 minutit. Niipea kui vesi eraldub, võib liikluse teele lasta. „Liiklus või rull pressib ka viimase vee välja. Lisaks võib tee liiklusele avada kohe ilma kiirusepiiranguteta. Tuleb vaid telgjoon peale kanda,“ räägib Koit. See lahendaks suviste liiklejate peamise peavalu – pidevad teesulud ja kiirusepiirangud. „Mössi suur kasu on kindlasti see, et liikluses tekib vähe takistusi,“ lisab ta.

## Veel üks kasutegur

Tegelikult ei ole Iisaku–Tudulinna lõik ainus, mis on mössitehnoloogia abil tehtud. Targo Tootsi sõnul kasutas ettevõtte seda ka Ambla kandis. Nimelt läks tee mõõdunud suvel pindamistöde järel leemendama, nagu kuumusega tihti juhtub. Kohalikud said väga kurjaks, sest nad ületasid seda teed tihti jalgsi. YIT pidi garantii korras midagi välja mõtlema.

„Seadmed olid veel siin ja meil oli Iisaku–Tudulinna töödelt veel emulsiooni järel. Nii kasutasime mössi ka Amblas ja sealsed inimesed jäid rahule,“ ütleb Toots. Mössisegus ei ole vaba bituumenit ja segu moodustab kattele tervikuna mastiksikihi. Seega ei lähe möss kuumaga leemendama.

OÜ Üle kasutas mössi väga tiheda liiklusega lõigul. Tallinna–Pärnu maanteel anti Kernu lõigu vanale teekattele uus kulumiskih. See on umbes ühekilomeetrine lõik kohas, kus Nordecon ehitab ümbersõitu.

Aasta pärast peaks suur liiklus sellelt kaduma, kuid seni koormab seda kogu Via Baltica liiklus. Huvitav on näha, kuidas möss sellele reageerib.

## Kuhu möss sobib?

Ehkki teistes riikides kasutatakse mössi ka suure liiklusega kiirteedel, leiavad Eesti eksperdid, et meil võiks see rakendust leida väiksema liiklusega teedel, asulate sees, ristmikel, kergliiklusteedel ning kõnni- ja jalgrattateedel. Samuti on selle abil vähesel määral võimalik korrigeerida tee ristprofiili.

„Mössi võib kasutada ka vanematel teekatetel, mis on poorsed, pragulised või roobastega. See seob, tihendab, tagab katte veekindluse ja annab viimase lihvina hea kulumiskihi. Mõistagi ei tohi tee kandevõimega probleeme esineda,“ selgitab Targo Toots.

## Näeb välja nagu asfalt

Möss on praegu kasutusel peamiselt Saksamaal, Austrias, Itaalias ja Hispaanias. Ka neis riikides tehti kunagi pindamist, kuid nüüdseks on see täielikult asendunud mössi pealekandmisega.

„Ma olen 20 aastat asfaldiariga tegelenud. Samal ajal olen käinud ka Austria mägedes sõitmas. Enne mössiga tegelemist arvasin spetsialistina, et seal on igal pool asfalt maas. Nüüd aga olen aru saanud, et see ei ole nii. Vaatan teise pilguga ja siis näen ka erinevusi. Möss näeb välja nagu asfalt, mitte pindamisel saadud kate,“ selgitab Toots.

Koidu sõnul on ka USAs ja Kanadas mössi kohta rohkelt eksporditeadmisi. Sealt on lihtsam ka nõu küsida, sest seal ei soovita iga sõna ja liigutuse eest raha saada.

## Maht peab kasvama

Nii Toots kui ka Koit ütlevad, et mössi kui tehnoloogia osakaalu kasvamiseks peaks eelkõige suurenema nõudlus. Sel aastal on mössi kasutatud Eestis alla 200 000 ruutmeetril, mis on alguse kohta küll tubli tulemus, kuid absoluutarvuna tagasihoidlik. Kui maht suureneb, hakkab kasvama ka emulsiooni tootmise võimekus ja ettevõtete endi tarkus. See saab juhtuda ainult koostöös Maanteeameti ja omavalitsustega.

„Praegu on Pigipajal ainsana võimekus toota emulsiooni Paide ja Tsirguliina tehastes. YITil on emulsioonitehas Rakveres, aga seal seda konkreetset materjali valmistada ei saa. Tegelikult ei ole väga suurt investeeringut vaja, aga sedagi ei hakata tegema, kui mahtu ei ole. Meil peaks tekkima pidev töövoog, et saaks plaane teha,“ räägib Toots.



Targo Toots



Marek Koit

Toots pelgab aga, et katselõik ei pruugi veel näidata lõplikku tõde, sest lõigul ei ole väga suur liikluskõormus. Tegelikult tuleks uurida, kui suur on raskeveokite, näiteks metsamasinate kontsentratsioon, millele möss vastu peab.

## Väga kiire ja keskkonnahoidlik lahendus

Põhjus, miks mössi üldse taas proovima hakati, on see, et selle kasutamine on asfalteerimisest ja pindamisest palju keskkonnahoidlikum. Seda suunda soovib Maanteeamet selgelt edasi arendada. Ehkki keskkonnamõju ei ole otseselt mõõdetud, on selge, et asfalteerimisega võrreldes hoiab möss keskkonda palju rohkem. Ühe uuringu kohaselt oli CO<sub>2</sub>-heitme erinevus lausa 83%. Lisaks jääb mitu tuhat tonni



Toots ja Koit leiavad mõlemad, et mössi paigaldamise kohta tuleks sõlmida tulemuspõhised lepingud, sest tellijal on väga keeruline mössi puhul nõudeid ette kirjutada. Töövõtja peab ise töötava retsepti koostama – selleks peab tal olema labor, tarkus ja inimesed, kes tahavad uut tehnoloogiat arendada ja meie oludesse kohandada. „Seega peame jõudma lepingute ja töövõtu valdkonnas uude ajastusse,“ ütleb Koit.

Töenäoliselt ootab kogu teedeehitussektor, mis toimub Iisaku–Tudulinna lõigul sel talvel. Toots ja Koit kinnitavad, et YIT ja Üle ei teinud lõigul hinnaalandust ega kasutanud üheski etapis odavaimat lahendust. Nendegi soov on teada, kas möss võib juba Eestis kanda kinnitada või peame veel tehnoloogia arengu taga ootama.

## Mis on möss?



Kasutatava kivimaterjali ja tsemendiga kokku sobiv seguretsept valmib laboris.

**M**öss on külmalt segatud peeneteraline vedel mörditaoline segu, mis koosneb peamiselt veest, graniitsõelmetest, tsemendist ja emulsioonist. Vastavalt oludele lisatakse ka muid koostisosi. Mössi kasutatakse teekatte remondiks, eluea pikendamiseks ja vananenud teekatte omaduste parandamiseks.

Segu jaoks tehakse esmalt laboris retsept, mis peab graniitsõelmete ja tsemendiga õigesti reageerima. Retsepti koostamine on mössi puhul A ja O. Palju oleneb sellest, kas kasutada happelist või aluselist kivi ja kuidas see emulsioonile reageerib. YIT saatis kivimaterjali ja tsemendi Austriasse ja laboris koostati nende alusel õige retsept.

Saadava koosluse näol on tegu külmseguga. Masin, mis mössi teele kannab, on nagu liikuv asfalditehas. Kuna mössikiht on õhuke, siis on väga oluline roll masinajuhil, kes jälgib õhuniiskust, katte temperatuuri,

poorsust ja muid nüansse ning saab mössi koostist nende tingimuste järgi muuta.

Kui Eestis kutsutakse pealekantavat segu mössiks, siis ingliskeelne maailm tunneb kaht terminit – *slurry* ja *micro-surfacing*. *Slurry* kantakse peale väga õhukeselt, nagu värvikihina. Seda kasutatakse sooja kliimaga riikides, kus päikese oksüdatsioon on väga intensiivne. Iga natukese aja tagant saab pinda värskendada ja kanda peale uue kihi *slurry*'t. Iisaku–Tudulinna lõigul kasutati *micro-surfacing*'ut, mille peale tekib ka kulumiskiht. Asjatundjate arvates peaks Eestis kasutama kahekordset mössi, sest meil on ikkagi viis aastaaega ja kasutusel naastrehvid.

Mössi saab teha ka ilmastiku- ja naastrehvikindlamaks. Sel põhjusel nõudis Maanteeamet, et Iisaku–Tudulinna lõigul kasutataks jämedat fraktsiooni, sh 8millimeetrise läbimõõduga kivi.

## Oluline on näha, kas möss talvel teele alles jääb



**Anti PALMI,**  
Maanteeameti ida teehoiu osakonna juhataja

Mössis näeme eelkõige kiiret lahendust siis, kui väiksema liikluskagedusega asulasisestel teedel on vaja teha säilitusremonti. Nendel lõikudel on meil tihti probleeme suvise leemendamisega, mis ei vasta elanike ootustele. Lisaks saab mössi kasutada juhul, kui remonti tehes tuleb liiklemaid häirida võimalikult vähe.

Esimesel talvel on kõige olulisem see, kas möss jääb naastrehvide toimel tee peale alles. Seekordse tööprotsessi nägemine pani igatahes 2012/2013. aastal saadud kogemust unustama. Selle aasta lõpus tegime Iisaku–Tudulinna objektile lisaks ka roopa ning makrotekstuuri lähtemootmise, mida on võimalik igal aastal uuendada ja mille põhjal saab uusi järeldusi teha.



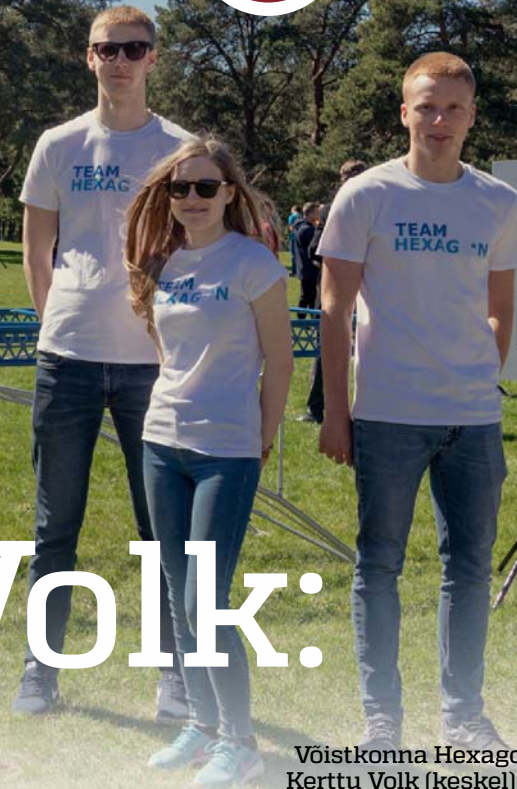
Mössiga kaetud tee saab liiklusele avada juba paari tunniga.





Foto: Wikipedia

Vallaviku tunnelis Norras avati maailma alune ringristmik 2013. aastal.



Võistkonna Hexagon kapten Kerttu Volk (keskel) tudengite terassillavõistlusel BRICO 2019.

Foto: BRICO 2019

# Kerttu Volk:

## tahan muuta liikluskeskonda ohutumaks

Tallinna Tehnikaülikoolis sillaehitust õppinud noor projekteerija vaimustub tunnelitest ja huvitub oma igapäevatoos enim liikluskorraldusest.

### Kust oled pärit ja kuidas sattusid teedeehitust õppima?

Kasvasin üles Räpinas ja keskariduse omandasin Nõo Reaalgümnaasiumis. Pärast seda tuli otsustada, mida edasi õppida. Teedeehitus polnud minu esimene valik, aga teadsin, et tahan edasi õppida midagi reaalinetege seoses. Erinevate kõrgkoolide erialade nimekirju sirvides jäi mulle silma sillaehitus ja see tundus väga põnev. Ülikooli astudes valisingi peerialaks sillaehituse. Jooksvalt sai kõrvalerialana omandatud ka teedeehitus.

### Milline on su lemmikobjekt Eestis ja välismaal?

Sillaehituse lõpetanuna sümpatiseerivad mulle enim mõistagi sillad. Eestis on lemmik Ihaste sild, mille ehituseks on kasutatud eritehnoloogiat. Väga huvitava lahendusega on ka Rannu-Jõesuu sild. Mulle meeldivad ääretult tunnelid, kuid kahjuks neid Eestis ei leidu. Välismaal ongi mu lemmikuteks Alpide ja Norra tunnelid, kus olen ise käinud.

### Mis oli su lemmikaine ülikoolis?

Lemmikained olid kindlasti seotud

sildadega, eriti nende projekteerimisega. Näiteks meeldis mulle raudbetoon- ja komposiitsildade projekteerimine. Lisaks oli mulle meelepärane ka sildade erikursus, kus õppisime sildade projekteerimist arvutusprogrammiga.

### Missugune oli suurim õppetund, mida praktika andis?

Ma ei oskagi nimetada, mis on see, mida ma õppisin ainult praktika ajal, sest töötan siiani samas ettevõttes ning praktika ja edasise töö vahel selget piiri ei tekkinud. Ent kindlasti olen õppinud, et oma eksimusi tuleb osata tunnistada ja seda on vaja teha võimalikult varakult. Lisaks olen muutunud ka palju otsusekindlamaks.

### Kus sa nüüd töötad ja millised on kõige huvitavamad tööülesanded?

Töötan teedeprojekteeerijana ettevõttes EXTech Design OÜ. Kui teen projekte, siis on minu jaoks kõige huvitavam liikluskorraldusliku poole lahendamine. Sel juhul tuleb liikluspilti näha nii jalakäija kui ka rekajuhi pilguga. Viimasel ajal on mulle hakanud huvi pakkuma vertikaal-

planeeringute koostamine, mis alguses üldse ei meeldinud.

### Mida tahad teedealal ära teha?

Projekteerijana tahaksin muuta liikluskeskonda ohutumaks ja turvalisemaks, et meil kõigil oleks hea koos liigelda. Üksi ma kindlasti ei jõua tervet maailma parandada, aga suured muutused saavadki alguse väikestest asjadest. Teedeehitus meeldib mulle, kuid kindlasti tahan ka vähemalt ühe silla algusest lõpuni valmis projekteerida.

### Miks peaks üks gümnasist tahtma õppida teedeehitust?

Kui gümnasistil on tahtmist ja taipu, sobib teedeehitus talle suurepäraselt. Sel erialal on hea see, et spetsialiseerumisevõimalusi on väga palju. Ise ma tunnen, et projekteerimine sobib mulle, aga näiteks objektijuhi töö ei paku üldse huvi. Igaüks saab vastavalt oma iseloomule ja isiksusele teha valiku.

### Mis on sinu hobid?

Minu põhiline hobi on euromüntide kogumine. Lisaks meeldib mulle vabal ajal lahendada ristsõnu ja lugeda raamatuid. Veel liigun palju väljas ja selle käigus jääb silma ka mitmesuguseid tee-ehituslikke lahendusi, mida oma töös kasutada või just vältida.



Eesti tulevik:

# rohkem libedust, hoogsadusid ja kuumalaineid

Mahuka uuringu tulemusel võetakse Rail Balticu projekteerimisel arvesse ka kliimamuutust. Eesti kliimarisikidest ja nende mõjust meie taristule vestleme uuringu juhi, konsultatsiooniettevõtte Hendrikson & Ko keskkonnakorralduse spetsialisti Martin Ruuliga.



Kreet STUBENDER-LÕUGAS,  
Teelehe peatoimetaja



Martin Ruul

**RB Rail ASi tellitud Rail Balticu kliimarisikide uuringu haare ja põhjalikkus on muljetavaldavad. Mis oli uuringu<sup>1</sup> eesmärk?**

Oma laadilt ja mastaabilt on tegemist ainulaadse tööga Baltikumis, mistõttu tuli

eeskuju võtta Suurbritanniast, kus sellised analüüsid on uute raudteelõikude puhul tavalised. Kui kliimarisikide uuringud jäävad tihti üldisele tasandile, siis selle töö eesmärk oli just Rail Balticu projekti kliimarisikide hindamine ja leevendavate meetmete väljatöötamine projekteerimistingimuste tasandil. Näiteks soovitati projekteerimistingimustes suurendada rööbaste kuumakindluse parameetreid ja sademeveesüsteemide minimaalse läbilaskevõime väärtust hoogsadude korral. Ühtlasi pakuti välja muldkeha külmakindluse tagamise arvutusmetoodika.

Et Rail Balticu ehitamine ja hilisem hooldamine kulgeksid sujuvalt, tuleb juba projekteerimisetapis arvestada nii lähiajaloo registreeritud suurimate väärtuste kui ka kliimamuutusest tulevate suundumustega, mis võivad maksimaalväärtuste esinemissagedust ja ulatust

mõjutada. Sel juhul saab kohe alguses arvestada võimalike riskidega ja valida nende põhjal kulutõhusamad lahendused. See oligi kliimauuringu eesmärk.

**Teie ülesanne oli hinnata kliimamuutuste mõju kõikidele etappidele alates projekteerimisest kuni igapäevase kasutuse ja hooldamiseni. Milliseid andmeid oli uuringu jaoks vaja ja miks?**

Praeguse ilmastiku iseloomustamiseks koguti kokku Rail Balticu lähisteleva jääva 11 riikliku ilmajaama olulisemad andmed alates 1980. aastast. Pikeaaliste taristuobjektide ning nendele avalduvate riskide hindamisel on oluline teha vahet ilmal, ilmastikul ja kliimal. Lähimeneviku ilmavaatlused kombineeriti tuleviku kliimaprognoosidega ja selle põhjal tehti erinevaid eeldusi, nt kas temperatuur või tuulekiirus võiksid tuleviku kliimas uusi

Foto: Arvo Meeks /  
Lõuna-Eesti Postimees / Scanpix

<sup>1</sup> „Study on climate change impact assessment for the design, construction, maintenance and operation of Rail Baltica railway“. OÜ Hendrikson & Ko, MTÜ Tartu Regiooni Energiaagentuur, SIA Vides Eksperti (Läti) ja DGE Baltic Soil and Environment (Leedu).

Lumekoristus  
Koidula  
raudteejaamas.



Foto: Kristjan Teedema / Postimees / Scanpix

## Eesti, Läti ja Leedu ilmajaamade 1980.–2018. aasta andmete analüüsis selgunud huvitavamad maksimumväärtused

- Kõrgeim õhutemperatuur: **35,5 °C** (Panevėžys, Leedu)
- Madalaim õhutemperatuur: **-35,7 °C** (Ainaži, Läti)
- Suurim ööpäevane sademete hulk: **86,8 mm** (Pärnu)
- Suurim sademete hulk ühe minuti jooksul: **6,6 mm** (Panevėžys, Leedu<sup>2</sup>)
- Suurim lumikatte paksus: **66 cm** (Kuusiku)
- Suurim keskmine tuulekiirus: **20 m/s** (Riga)
- Suurim tuuleiili kiirus: **40 m/s** (Ainaži ja Bauska)
- Suurim maapinna külmumissügavus: **190 cm** (Kuusiku jaama lähedal)

rekordeid saavutada või mitte. Selliste eelduste tegemine oli vajalik, kuna riskide hindamisel olid suurimad võimalikud väärtused (ilm) palju olulisemad kui aasta keskmise näitaja (ilmastik) muutumine tulevikus. Näiteks keskmise temperatuuri tõus toob tulevikus tõenäoliselt kaasa uued temperatuurirekordid, kuid see ei tähenda, et mõnel lähiaastal ei võiks mõnes raudteepiirkonnas esineda erakordselt madalat temperatuuri. Lühidalt tähendab kliimamuutusega arvestamine raudteel valmisolekut kohaneda ilmaelementide (temperatuur, tuulekiirus, sademete hulk jm) suurema varieeruvusega.

### Tegite koostööd kolme riikliku ilmateenistustega. Kui sarnane on ilmaandmete kogumine Eestis, Lätis ja Leedus?

Andmete kättesaamise ladusus ja hind oli riigiti väga erinev. Kui Eestis kulus selleks mõni kuu (meie mahukas päring nõudis andmebaasi seadistamist) ja hind oli mõnisada eurot, siis Lätis läks andmete saamiseks umbes viis kuud, millest suurema osa võtsid pingelised läbirääkimised hinna üle, mis oli lõpuks ikkagi kümneid tuhandeid eurosid.

### Kas ilmajaamade andmete analüüsis oli ka midagi üllatavat?

Kõige rohkem üllatasid tuulega seotud andmed. Näiteks vaatluse al olnud kolmest Eesti ilmajaamast oli keskmine suurim tuulekiirus mõõdetud sisemaal asuval Kuusikul (mitte mereäärses Pärnus või Tallinnas). Kõigi 11 ilmajaama suurima tuuleiili rekordid jagab Bauska (jällegi sisemaa jaam) Ainažiga. See näitab hästi, kui varieeruvad on ilmaga seotud maksimumväärtused ruumiliselt. Eeskätt tuule puhul võivad mõõtmistulemusi suure tõenäosusega mõjutada ka kohalikud tingimused (maastiku avatus, lähedal asuvad objektid, tuulekoridoride tekkimine jms).

### Millised on taristuobjektide eluea seisukohast kõige olulisemad kliimamuutused Baltikumis?

Nimetaksin soojemaid ja lumevaesemaid talvi, mida tuleb arvestada nii ehitusprotsessi kui ka hilisemate hooldustööde planeerimisel. Kuumalainete sagedus kasvab ja seepärast tuleb arvestada tuleohtu suurenemisega. Tormide sagedus, suviste tuuleiilide kiirus, hoovihmad ja nende tagajärjel kaasnevate tulvavete esinemissagedus võivad kasvada, ehkki selles vallas (eriti võimalike maksimumväärtuste puhul) on kliimamudelites palju määramatust.

### Kuidas muutsid saanud tulemused projekteerimistingimusi?

Riskide hindamisel selgus ühe probleemkohana rööpmete kuumakindlus, mille puhul oli projekteerimistingimuses nõue, et need peavad olema sobivad kuni 35 °C õhutemperatuurini. Arvestades, et raudtee lähistel asuvates ilmajaamades oli registreeritud juba kõrgemat temperatuuri ja tulevikus kliima soojeneb, tehti ettepanek see nõue üle vaadata ja temperatuurivahemikku täpsustada.

Üllatuslikult selgus, et raudteel on kõige suurem kliimamuutusest tulenev risk (õnnetuse toimumise tõenäosus × tagajärg) libedusest põhjustatud õnnetused. Tulevikus on talved suure tõenäosusega soojemad ja sademerikkamad ning õhutemperatuur on sagedamini 0 °C juures. See toob kaasa vihma, lume, jää, jäite ja jäävihma, mis tekitavad libedust. Kui projekteerimisel sellele piisavalt tähelepanu ei pöörata ja meetmeid (katused reisijate aladel, libedakindlamad materjalid, hoolduse lihtsus ja sagedus, pindade kütmine) ei võeta, võib see kaasa tuua arvukalt õnnetusjuhtumeid ja vigastusi. Nende tagajärjed ei pruugi olla väga tõsised, kuid nende arvu tõttu on riskimäär väga kõrge.

Töö käigus selgus, et projekteerimisel kasutatavad vee maksimaalsete vooluhulkade tõenäosushinnangud tuginevad peamiselt ikkagi ainult ajaloolistele andmetele ja kliimamuutusi arvesse ei võeta. Läti ja Leedu meetodikas on aga seda üleujutuste prognoosimisel tehtud. Seepärast saigi lisatud uuringusse soovitus teha projekteerimisel koostööd üleujutusprognose väljastavate asutustega, et selgitada välja, kas prognoosideks kasutatav meetodika arvestab kliimamuutusega, ja kui mitte, siis täiendada seda.

Veel üks näide on külmumissügavuse arvestamine Eesti teede projekteerimisel – see on fikseeritud väärtus (125 cm), mis ei arvesta piirkonna eripäradega. Rail Balticu puhul soovitasime muldkeha projekteerimisel kasutada külmaindeksit, mis võimaldab olla täpsem, ja kasutada eri piirkondades erinevaid lahendusi (nt Eesti sisemaal Kuusiku jaama piirkonnas üht ja Pärnu piirkonnas teist lahendust).

### Kas oli ka selliseid näiteid, kus esialgu pidasite riski suuremaks, kui uuringutulemused lõpuks näitasid?

Meil oli üldine teadmine, et kliimamuutus toob tõenäoliselt kaasa sademete suurenemise (eriti talvel) ja hoovihmade tugevnemise. Tegelikult võib vooluveekogude üleujutusrisk hoopis väheneda, sest lüheneb talvise püsiva lumikattega periood. Suvised hoovihmad vooluveekogusid kevadise suurvee tasemele ei tõsta, kuid hoopis olulisem on tehissüsteemide läbilaskevõime hoovihma ajal.

Pärnu jõe puhul jõuti ajaloolisi andmeid analüüsides ja kliimaprognoose arvesse võttes järeldusele, et 100 aasta üleujutusriski prognoosimisel on oht seda üle hinnata. Näiteks Pärnu jõe puhul on 42 kõige suuremat vooluhulka (Oore jaamas)

<sup>2</sup> Sademete andmed üheminutilise täpsusega olid olemas ainult Leedu kohta.



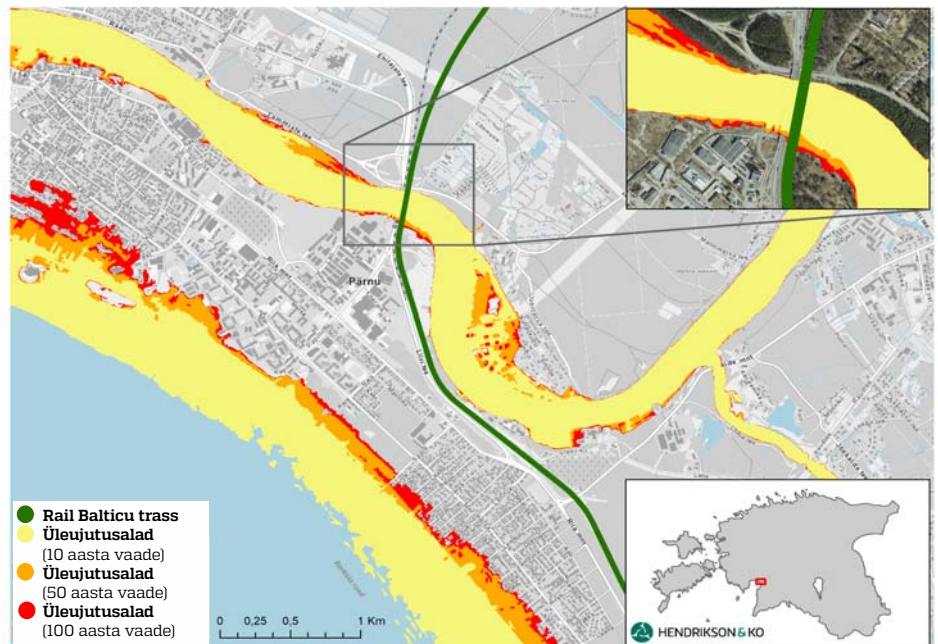
mõõdetud 1922.–1956. aastal. 43. kohal olev vooluhulk saadi 2010. aastal ja see oli u 35,5% väiksem kui 1931. aasta rekord (515 vs. 798 m<sup>3</sup>). Seepärast soovitati projekteerimisetapis arvestada juba praeguste andmete järgi kevadiste üleujutuste ulatuse vähenemisega, mis on tuleviku kliimaprognooside põhjal jätkuv trend, ning teha vajaduse korral koostööd neid prognoose väljastavate ametkondadega, et hindamismetoodikat täiendada.

### Mida veel uuringu järeldustest esile tooksite?

Kliimariske ei tasuks käsitleda eraldi, vaid neid tuleks näha üldisemas riskide hindamise ja raudtee kasutamise ja hoolduse kontekstis. Tähtis on meeles pidada, et kuigi ilmastikust ja kliimamuutusest tulenevad riskid on olemas, ei peaks neid üle tähtsustama, kuna keskmiselt moodustavad ilmaga seotud intsidendid maailmas ainult 1,2% raudteel juhtunud õnnetuste koguarvust. Baltimaade kliimat ja ilmastikku arvesse võttes võib see osakaal olla isegi väiksem, kuid selle eelduseks on süstemaatiline riskiohje kogu raudtee elutsükli jooksul.

### Kui hästi on meie insenerid kliimateemaga kursis?

Kahjuks ei tunne projekteerimisvaldkonda nii hästi, et oskaks sellisel tasemel üldistusi teha. Üldiselt on nii, et näiteks üleujutusriskiga arvestamiseks palub projekteerija Keskkonnaagentuuril konkreetse taristuobjekti (nt silla) asukohas prognoosida suurimaid vooluhulki erineva tõenäosuse korral (nt 2, 5 ja 10%). Seda, kuidas need arvud leitakse ja kas nende puhul arvestatakse kliimamuutust, projekteerija ei tea ja teda ka eriti ei huvita. Pigem on oluline tegeleda erinevate normide ja standardite ajakohastamisega, tänu millele oleks projekteerijal kindlus, et need vastavad ka tegelikele ja võimalikele tuleviku ilmoludele.



Potentsiaalsed üleujutusalaad Rail Balticu trassi lähistel Pärnus.

### Kui homogeenne on Eesti territoorium kliima poolest? Kui mõelda taristu ehitamist puudutavatele õigusaktidele ja nõuetele, siis kas meil on piirkondi, mis vajaksid erilahendusi?

Piirkondlikud erisused ei seisne mitte niivõrd kliimas, kuivõrd ilmastikus. Näiteks on külmumissügavus Kuusikul suurem kui Pärnus. Kui aga võtta arvesse ka ilmaga seotud elemente, muutub lugu hoopis keerulisemaks. Näiteks võiks ju eeldada, et Tallinnas või Pärnus on suurem tuulekiirus, kuna need on ranniku lähedal, kuid tegelikult on suurimad väärtused registreeritud taas hoopis Kuusikul (andmed alates 1980. aastast). Selle põhjal võiks edasi eeldada, et ka selle perioodi madalaim temperatuur on mõõdetud Kuusikul, aga see on vale eeldus, sest rekordiomanik on hoopis Pärnu.

Niisiis on paljude ilmaga seotud elementide ajaline ja ruumiline juhuslikkus nii suur, et piirkondlikult eristatavaid normväärtusi on raske välja töötada. Lätis on seda tehtud, aga küsida tuleb, kui täpne see on.

### Mida uut te enda jaoks kliima kohta teada saite?

Seda, mis ilmneb tegelikult iga teemaga süvitsi tegeledes – kõik on hoopis keerulisem ja pisiasjad mõjutavad tulemusi hoopis rohkem, kui alguses tundub või arvata oskaks. Näiteks ilmnes, et ka kolme Balti riigi ametlikes kliimaprognoosides on päris palju määramatust ning kohati jäid erinevad eksperdid/teadlased eriarvamustele. Kokkuvõttes võib nii rahvusvaheliste kui ka riiklike kliimaprognooside kohta öelda, et kuigi praegu kujutavad need endast parimaid võimalikke teadmisi, ei tähenda see, et neid võiks käsitleda täppisteaduse ja lõpliku tõena.

## Ilm, ilmastik ja kliima<sup>3</sup>

**Ilm** on õhu (atmosfääri) hetkeseisund mingil ajal mingis kohas. Kui vaatleme teatud ajahetkel oma kodukohas ilma ja mõõdame näiteks õhutemperatuuri, õhurõhku, tuule suunda ja tuule kiirust, saame ilmavaatlusandmed. Need iseloomustavad õhu omadusi kindlal mõõtmiskellaajal kindlas mõõtmiskohas. Kui teeksime mõõtmise teisel kellaajal või teises kohas, saaksime tõenäoliselt mõnevõrra teistsugused tulemused. Seega on ilm ajas ja ruumis muutlik.

**Ilmastik** on suhteliselt pika ajavahemiku (nädalad, kuud, aastad) ilmarežiim. Ilmastiku iseloomustamiseks kasutatakse

tavaliselt ilmavaatlusandmetest tehtud kokkuvõtteid, mida nimetatakse ilmastikuandmetestikuks. Selle saame, kui mõõdame näiteks kuu aja jooksul kolmel korral ööpäevas kindlatel kellaaegadel ja kindlas kohas õhutemperatuuri. Andmetiku põhjal saame arvutada kuu keskmise õhutemperatuuri vaatluskohas, samuti leida kõrgeima ja madalaima mõõdetud temperatuuri. Need on ilmastikunäitajad. Kui on olemas piisavalt pikk ilmavaatlusandmestik, saame samamoodi iseloomustada aastate või isegi aastakümnete ilmastikku. Rahvusvahelisel räägitakse ilmastikust juhul, kui andmed põhinevad kuni 30 aasta ilmavaatlusel.

**Kliima** on mingile paikkonnale iseloomulik väga pika ajavahemiku ilmarežiim. Maailma Meteoroloogiaorganisatsiooni (ingl *World Meteorological Organization*, WMO) soovitusel arvutatakse kliimanäitajad vähemalt 30 aastat kestnud korrapärase ilmavaatluse andmete põhjal. Seega on need üldisemad ja üksikutest erakordse ilmastikuga aastatest vähem mõjutatud.

Seega seisneb nende kolme näitaja vahe selles, et kliimanäitajad esindavad pikemat ajavahemikku kui ilmastikunäitajad ja need omakorda kauaaegsemat perioodi kui ilmavaatlusandmed.

<sup>3</sup> [https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/24920/1\\_ilm\\_ilmastik\\_ja\\_kliima.html](https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/24920/1_ilm_ilmastik_ja_kliima.html).



Fotod: erakogu

# Gruusia

rahastab megaprojekte  
laenuga

Tunneliehitus  
Kazbeki mäe piirkonnas.

**Janar TÜKK,**

Maanteeameti põhja  
teehoiu osakonna  
juhataja

**Viktor KISSELJOV,**

Maanteeameti põhja  
teehoiu osakonna  
ehituse juhtivinsener

**Andrus PRÜKK,**

Maanteeameti teehoiu korraldamise  
osakonna alalise liikluskorralduse  
rakenduskoordinaator

Õppereis Gruusiasse pakkus Eesti delegatsioonile rohkelt mõtteainet: miljard eurot, laenurahaga valmivad megaprojektid ja ehitusturule saabunud Hiina gigant, kes võidab alapakkumustega hankeid.

**K**evade lõpus tuli ASist Teede Tehnokeskus kauaoodatud info teedealase õppereisi kohta Gruusiasse. Algasid ettevalmistused, et esindada Gruusias Eestit, minna saama erialast õppeteavet ning tutvuma kohalike ja riigiteede ehituse ja korrashoiuga. Eesti delegatsioon koosnes sektori erinevatest esindajatest: töövõtjatest (Tallinna Teede AS, Nordpont OÜ, AS TREV-2 Grupp, AS Tariston, AS Signaal TM), avaliku sektori tellijatest (Tartu Linnavalitsus, Maanteeamet) ja konsultantidest (AS Teede Tehnokeskus, Tallinna Tehnikaülikool). Reis toimus 13.–19. oktoobrini.

**Tbilisi**

Gruusiasse jõudes käisime kõigepealt Tbilisi linnas vaatamas rekonstrueeritavat 2,4 km pikkust tänavaprojekti. Eesti delegatsiooni võttis vastu peatöövõtja projektijuht, kes tutvustas põhjalikult 7,5 miljonit eurot maksva objekti eripärasid. Kavas oli teha tehnovõrkude remont, ehitada uus katend<sup>1</sup>, uuendada liikluskorraldusvahendeid ning rajada tänavakeskosale eraldi rada ühissõidukitele ja jalgratastele. Gruusia objekti mõne samalaadse Eesti objektiga võrreldes võis märgata, et stabiliseerimine oli samasugune nagu meil, aga ajutine liikluskorraldus oli sisuliselt olematu – tee oli küll suletud,

kuid see ei takistanud seal liiklemast sõidukitel ega kõndimast jalakäijatel.

**Gruusia Maanteeamet**

Seejärel kohtus Eesti delegatsioon Gruusia Maanteeameti esindajatega. Gruusiinidel on Maanteeameti eesotsas suhteliselt noor ja tegus meeskond ning ametis töötab umbes 200 inimest. Neil on käsil meie mõistes megaprojektid, mis maksavad umbes miljard eurot ja mida rahastatakse üldjuhul laenuga. Vastavalt Gruusia Vabariigi valitsuse ja Euroopa Liidu vahel sõlmitud koostöökokkuleppele peavad nende teedevaldkonnas hakkama alates 2022. aastast kehtima Euroopa Liidu standardid ja nad on selle endale eesmärgiks võtnud.

Pärast seda toimus Eesti-Gruusia teedealane konverents, mis korraldati koostöös Gruusia Ehitusettevõtete Liiduga. Tegime vaheldumisi ettekandeid: meie rääkisime, kuidas Maanteeamet toimib, millised suurprojektid meil töös on ja kuidas me likvideerime liiklusohutlikke kohti (nullvisioon). Eesti töövõtjad tutvustasid oma töid ja tegemisi ning konsultatsiooni-ettevõtte enda arendusprojekte. Gruusiinid

<sup>1</sup> Kruusatäide, killustikalus oli segatud freesipuruga, segud AC surf h = 8 cm ja SMA h = 5 cm.





Tänavarekonstrueerimine Thbilisis.



Korvpalliväljak teetöalistele ehitatud linnakus.

rääkisid oma megaprojektidest, kirjeldasid oma betoonteede headust (nad soovivad kohalikku toorainet maksimaalselt ära kasutada ega taha rikastada naaberriike, kes äritsevad bituumeniga), kõnelesid sellest, kuidas stabiliseerida põhimaanteedeepeenraid teatud tsemendilaadse tootega ja kuidas nad teevad järelevalvet. Konverentsi kajastati Gruusia riigitelevisionis.

### Kazbek

Meie giid oli terve õppereisi vältel korrashoiu- ja ehitusmaterjalide ekspert Giorgi Zhvania, kes tutvustas meile kohalike teelusid, tunnelid ja mägiiteid Põhja-Gruusias Kazbeki mäe ümbruses. Näiteks võivad talvised ilmastikutingimused mägedes muutuda väga raskeks ja liiklejatele ei ole võimalik tagada nõuete kohast liiklusohutust. Sel juhul on Gruusia Maanteeamet sunnitud mägiiteid ajutiselt sulgema. Laviinohtlikesse kohtadesse on rajatud tunnelid, mida kasutatakse vaid talveperioodil.

### Gori

Gori linnas kohtusime hoolde- ja ehitusettevõttega Ibolia LCC, kes on kõige suurem teehooldaja Gruusias. Ettevõtte esindajad andsid Eesti delegatsioonile ülevaate Gruusia teedeehitusest, suve- ja talihooldusest. Teede libedustõrjeks kasutatakse Gruusias soola-liiva segu, mille kogus ei ole reglementeeritud. Teehooldaja teeb märgistusteid värviga. Hoolde järelevalvet tehakse eraldi lepinguga, kus järelevalve määrab hooldeettevõttele järgmiseks kuuks planeeritavad tööd (märgistus, liiklusmärkide paigaldus jms).

Selgus, et riigihanke pakkumustagatise ja garantiiaegse tagatise põhimõtted on Eestiga võrdsed. Riigihanke pakkujad saavad maksumust näha alles siis, kui võitjaga on sõlmitud töövõtuleping. Praegusel ajal sõlmitakse hooldelepinguid

kaheks aastaks ja nende maksumus on umbes 633 000 eurot.

Seejärel käisime ettevõtte asfalditehases. Saime teada, et asfaltsegu tootmiseks kasutatakse ligikaudu 95% ulatuses kohalike materjale. Bituumenit ostetakse üldjuhul Iraanist hinnaga 400 eurot tonn. Kasutatav killustik on põhiliselt jõeballast, mida kaevandatakse jõesängist. Ehitusobjektide garantiiage on 1–2 aastat, mis on võrreldes Eestiga väga lühike.

### Khuthaisi

Gruusia Maanteeametis selgus muu hulgas, et nende ehitusturule on tulnud hiinlased, kes teevad alapakkumisi. Meil oli võimalus käia vaatamas Thbilisi–Khuthaisi vahelise 13kilomeetrise maanteelõigu ehitust, näha ehitusplatsi ning kohtuda peatöövõtja China Road and Bridge Corporation esindajatega. Umbes 650 miljonit eurot maksval lõigul valmib eraldusribaga neljarajaline maantee, sh 9 tunnelit ja 13 silda. Objekti rahastab Euroopa Investeerimispank.

Peatöövõtja tegutseb üle maailma 126 riigis ja tal on umbes pool miljonit töötajat. Objektile oli umbes 500 töötajat, kellest ligikaudu 150 olid hiinlased. Nende jaoks olid ehitatud väiksed objektilinnakud, sh rajatud ajutised korvpalliplatsid ja muud vaba aja veetmise võimalused. Meil sagedasti esinevat alltöövõtu hiinlased sisuliselt ei kasuta. Tehnika tuuakse samuti objektile Hiinast, aga masinaid käitavad kohalikud grusiinid.

Khuthaisis, Gruusia suuruselt teises linnas, jõudiski meie õppereisi lõpule. Kohtusime veel linnavalitsuse ametnikuga, kes rääkisid teede rahastusest, objektide valikust ja suurematest objektidest. Viimasena käisime vaatamas tudengilinnas ehitusobjekti, mis oli veel algusjärgus, aga esime-



Ehitusobjekti hiinakeelne tutvustus.



Kazbek (5047 m) on Gruusia kõrguselt kolmas mägi.

sed õpilased pidavat sinna juba selle aasta lõpus sisse kolima.

Erinevate kohtumiste vahele jäi palju sõitmist. Ei olnud ebatavaline, et vahepeal tuli buss seisma jätta ja lasta mööda loomakarjad (lambad, lehmad, sead). Seal lihtsalt on nii. Tagasiteel koju mõlgutasime mõtteid selle üle, kuidas me Eestis suudame keskenduda korrashoius, ehituses või muus tee-ehitustegevuses pisidetallidele. See näitab, et meil on kõik hästi. Oleme suure pildi paika saanud ja praegu vaid tuunime seda. Grusiinid veel säätivad oma suurt pilti ...



# Mootorratturile

## võib pörkepiire olla elu ja surma küsimus

Kas turvaline taristu on ikka kõigile turvaline? Tallinna Tehnikaülikooli teedeehituse erialal kaitstud magistritöös selgitatakse, miks tavakäsitluses liiklusohutust suurendavad elemendid nagu pörkepiire ja valgustpeegeldav teekattemärgistus võivad teatud tingimustel kujutada endast mootorratturitele ohtu.

**K**äes on talv ja liikluspildist on märkamatu kadunud üks rühm liiklejaid – mootorratturid. Aga kevade saabudes naasevad peale rändlindude ka kahe rattalised. Kui lindude kohta väga head registrit ei ole, siis mootorrattad on Maanteeametil ilusti üle loetud. Statistika näitab, et nende arv Eestis teedel kasvab iga aastaga ja see suundumus on kestnud suhteliselt ühtlaselt 1994. aastast. Kui toona oli Eestis registreeritud vaid 2200 mootorrattast, siis 2019. aasta lõpuks on neid Maanteeameti andmetel 36 500. Seega on mootorrattaste

arv suurenenud 25 aastaga 15 korda ja see tõus näib jätkuvat.

Aasta-aastalt on kasvanud ka mootorratta osalusel toimunud inimkannatanutega liiklusõnnetuste arv. Need õnnetused moodustavad umbes 10% hukkunutega ja vigastatutega liiklusõnnetustest, kuid tuleb meeles pidada, et mootorrattaste aastane läbisõit on vaid 0,5% kogu sõidukipargi läbisõidust. Õnnetuste arvu kasv ei ole olnud pidev – mõni aasta on neid vähem, siis jälle rohkem –, kuid üldine trend liigub ülespoole. Aastate erinevus on

tingitud asjaolust, et mootorrattaste kasutamine oleneb ilmast. Mootorrattaid kasutatakse meie kliimas pigem hobisõidukitena. Seda kinnitab ka õnnetuste jagunemine nii aja kui ka asukoha järgi: need toimuvad pigem nädalavahetusesti (pea veerand neist laupäeval) ja pooled neist juhtuvad kõrvalmaanteedel.

**Ohutu taristu mootorratturitele**  
 Üleeuroopalisest mootorrattaõnnetuste süvaanalüüsist (ingl *Motorcycle Accidents In Depth Study*, MAIDS) selgub, et 7,7% mootorrattaõnnetuste puhul on



**Mihkel KASK**,  
Tallinna Tehnikaülikooli vilistlane

Peterburi tee Tallinnas.



Foto: Teet Malsroos / Õhtuleht / Scanpix



taristu olnud õnnetuse põhitegur ning 14,6% juhtudel üks õnnetuse teguritest. Lõputöö käigus tehtud küsitluse kohaselt peavad mootorratturid ise suurimaks ohuks nii maanteedel kui ka asulates lahtist materjali teedel ja tee kehva seisukorda. Ligi 50% vastanutest nimetasid ka asulate haardeteguri muutusi (nt kaevuluukidel) ja veerand vastajatest pidas ohtlikuks teekattemärgistust.

Liiklussurmade ja vigastatute arvu vähendamiseks on Eestis vastu võetud liiklusohutusprogramm 2016–2025, kuid mootorrattaste kohta seal ühtegi meedet ei ole. Kõikjal Euroopast võib aga leida näiteid, kuidas riigi- või kohaliku omavalitsuse asutused on koostanud mootorrattastele eraldi strateegia või on kehtestanud üldises liiklusohutusstrateegias konkreetsed meetmed ka mootorratturitele. Häid näiteid leiab ka meile sarnase kliimaga piirkondadest. Eri riikide programmides on insener-tehnilisteks lahendusteks enamjaolt ohutumad pörkepiirded ja haardeteguri muutuste (libedad markeeringud, kaevuluugid) vältimine. Vaadelgem neid lahendusi lähemalt.

### **Pörkepiire võib õnnetust raskendada**

Pörkepiirded on mõeldud eelkõige:

- tee kõrval asuvate isikute ja kaitset vajavate alade kaitseks;
- teedel vastassuunalise liikluse kaitseks;
- sõitjate ja juhi kaitseks sõiduki väljasõidul teelt, allakukkumisel rajatiselt, kokkupõrkel sõidutee kõrval oleva ohtliku takistusega.

Hispaanias tehtud uuringu kohaselt lõppevad mootorratta ja maanteel oleva pörkepiirde kokkupõrked 11,5% juhtudest surmaga ja 69,2% juhtudest raskete vigastustega. Teiste sõidukiklasside samad näitajad on vastavalt 2,9% ja 12,2%. Kuigi koguarvu poolest oli pörkepiirdega seotud mootorrattaõnnetusi vähe, paistsid need silma väga raskete tagajärgede-dega. Traditsioonilised pörkepiirded võivad kujutada hoopis eraldiseisvat takistust ja ohtu: mootorrattur võib libiseda vastu pörkepiirde posti või postide vahelt läbi ja põrgata kokku muu takistusega, mis on pörkepiirde taga.

Maanteeameti juhises „Piirded riigiteedel“ on soovitatud kasutada mootorratturi kaitseks sõiduki piirdesüsteeme, millel puuduvad teravaservalised detailid ning millel on allalibisemist takistavad ilma kantide ja nurkadeta liituvad pinnad. Kuid juhises pole kirjeldatud, millistel juhtudel milliseid piirdeid kasutada. 2019. aastal väljastas Euroopa Standardikomitee tehnilise spetsifikatsiooni CEN/TS

17342:2019, mis asendab senist spetsifikatsiooni CEN/TS 1317-8:2012. Varasemas versioonis kirjeldatakse mootorratturite jaoks ohutumad, energiat neelava allasõidutõkkega pörkepiiret, selle katsetamist ja lubatud piirväärtusi. Spetsifikatsiooni kohaselt on betoonpiire tavalisest W-talaga piirdest ohutum, eriti väikeste, alla 20kraadiste kokkupõrkenurkade puhul. Kui katsetada betoonpiiret CEN/TS 1317-8:2012 kohaselt, siis ületab see lubatud piirväärtust 1,5kordselt, kuid USA uuringu kohaselt väheneb risk hukkuda 8,3 protsendini.

### **Kaevuluugi koht ei ole sõidujäljes**

Kaevuluugid muutuvad eelkõige märja teekatte korral ohtlikult libedaks. Standardile EN 124-1:2015 vastavatele kaevuluukidele on libisemiskindlus küll määratud, kuid üldjuhul vaid kaudsel meetodil. Kui luuk on piisava mustriaga, siis leitakse, et selle libisemiskindlus on tagatud. Kui muster ei vasta standardis toodud nõuetele, siis standardi lisa C kohaselt peab poleerimata pinna libisemiskindlus (ingl *Unpolished Slip Resistance Value*, USRV) olema vähemalt 35.

Euroopa Mootorrattaühenduste Föderatsiooni (ingl Federation of European Motorcyclists' Associations, FEMA) hinnangul ei ole kaudne meetod mootorratturite ohutuse tagamiseks siiski piisav. Briti projekteerimisjuhise järgi ei ole USRV kasutamine libisemiskindluse näitajana üldse sobilik, vaid selle asemel tuleks kasutada poleeritud pinna libisemiskindlust (ingl *Polished Slip Resistance Value*, PSRV), mis peaks olema väikese riskiga kohtades vähemalt 45 ja suure riskiga kohtades üle 60. Suure riskiga kohad on valgusfooride ja ülekäiguradade lähedus, ristmikud, ringteed, järsud kurvid ja tõusud-langused.

Esmase lahendusena tuleks võimalusel vältida kaevuluukide paigaldamist suure riskiga kohtadesse. Kui seda siiski peab tegema, võiks kaaluda parema haardeteguriga kaevuluuke, mis on kaetud spetsiaalse libisemiskindla kattega (nt SaintGobaini GripTop) või millele on võimalik valada valuasfaldist kate (nt TufTac). Väljaspool suure riskiga kohti tasub luugid paigaldada mootorrattaste tüüpilisest sõidujäljest väljapoole.

### **Suurem valguspeegelduvus, väiksem pidavus**

Sarnaselt kaevuluukidega tuleks ka suured ja libedad markeeringud muuta mootorratturitele ohutumaks. Teekattemärgistuse standardis EVS-EN 1436:2018 on tõdetud, et mida rohkem on kasutatavas markeeringus klaaskuule, mida lisatakse sinna valguspeegelduvuse suurendamiseks, seda

## **JUHENDAJA KOMMENTAAR**

**Ain KENDRA.**

Tallinna Tehnikaülikooli lektor

Töö on ajakohane, sest seni ei ole vähemalt TTÜ lõputöodes ohutust mootorratturi vaatevinklist käsitletud. Naaberriikide sõidukipargi arenguanalüüsist selgub, et mootorrattaste hulk registris ja osakaal vähemalt suvises liikluses on veel mõnda aega tõusuteel. Mootorratas on siiski rohkem lõbusõiduk ja sõitjale pakuvad huvi pigem kurviliised väiksema liiklussagedusega teed kui suhteliselt sirged ja koormatud põhitrassid.

Töös on käsitletud ratturite ohutumate piirete põhimõtteid, kuid üldjuhul pole teomanikul põhjust olemasolevaid piirdeid ümber ehitada või uusi piirdeid rajada, kui seda ei peeta vajalikuks just konkreetsele lõigule juhtunud õnnetuste järel. Kindlasti on olulised töös tehtud järeldused teehoolduse kohta (lahtine materjal teel, kattemärgistuse haardetegur). Töö huvitavama aspekti moodustab küsitlus ja ettepanekud sõidutee pindala maksimaalseks ärakasutamiseks, mis eeldaks ka liiklusseaduse muutmist.

halvemate haardeomadustega see on. Klaaskuulidel puudub või on väga väike mikrotekstuur, mis tagab pidamise rehvi ja teekatte vahel.

Teekattemärgistust projekteerides tuleks läbi mõelda suurte markeeringute asukohad ning võimaluse korral vältida neid kiirendus- ja pidurdusaladel, kurvides ja ristmikel. Juhuks, kui seda ei saa teha, on standardis antud soovitus, et kohtades, kus mootorrattur võib pidavuse kaotada, tuleks kasutada paremate haardeomadustega markeeringuid ja seda peab tegema valguspeegelduvuse arvelt.

Tuleb rõhutada, et põhilise ohukohana näevad mootorratturid siiski ebapiisavat teehooldust ja lahtist materjali teel, kuid kindlasti suurendavad ohutust ka eri riikide liiklusohutusstrateegiates välja pakutud lahendused. Ilmselt ei ole mõistlik eelnevalt kirjeldatud insener-tehnilisi meetmeid rakendada ühtlaselt üle riigi, vaid läheneda süsteemselt ja välja selgitada kohad, kus nende kasutuselevõtmisest võiks enim kasu olla.

Foto: Aldo Luud / Õhtuleht / Scanspix

# Isegi igapäevaelu kangelastel on oht roolis magama jääda

Me kõik oleme aeg-ajalt väsinud. Politsei- ja Piirivalveameti alarmsõidukijuhid on öises vahetuses roolis olles kogenud lausa mikround. Nii tõdeti Tallinna Ülikooli liiklusohutuse eriala diplomitöös.

On olemas piiratud arv elukutseid, mille esindajad satuvad pidevalt väga riskantsetesse olukordadesse. Kaks peamist näidet selle kohta on sõdurid, kes osalevad kriitilistes piirkondades missioonidel, ja siseturvalisust tagavad asutused, nagu politsei, päästeamet ja kiirabi. Viimati nimetatud rühma kuuluvad nii palgatöötajad kui ka vabatahtlikud, kelle põhiülesanne on reageerida erinevatele sündmustele kohe ja olla esimesena kohal. Nende elukutsega kaasnevad rangemad nõudmised ja erialane ettevalmistus ning selle ala töötajad puutuvad pidevalt kokku mitme füüsilise ja vaimse stressiallikaga.

Varasemad selle valdkonna uuringud on esile toonud väsimuse tõsise mõju politseiametnike töövõimele ja tööl saadud vigastused. Olulisel kohal on keskkonnast tingitud väsimusnäitajad, näiteks vahetus-

tega töö, pikad töötunnid, ebapiisav uni. On mõjukaid tõendeid selle kohta, et unetus, väsimus ja kurnatus, mis on tekkinud välise keskkonna mõjul (öötöö, vahetustega töö) või akuutse või kroonilise haiguse tagajärjel, võib ohustada juhtide kognitiivseid võimeid sõidukite juhtimisel ja suurendada liiklusõnnetustesse sattumise riski.

**Väsimust ei saa üle kavaldada**  
 Väsimuse kohta on kasutusel arvukalt definitsioone, aga üldjoontes on see neurobioloogiline magamistarve, mis tuleneb inimese keha füsioloogilistest vajadustest ja unerežiimist. Väsimust on alati seostatud inimeste sooritusvõimega erinevate ülesannete ja toimingute täitmisel – väsimuse korral väheneb vaimne ja füüsilise võimekus järsult. Lisaks saab väita, et väsimusel on psühholoogiline tähendus: sellega



**Herdo KALA,**  
Tallinna Ülikooli vilistlane

kaasneva energiapuuduse tõttu tekib vastumeelsus igasugust tegevust jätkata. Väsinud keha annab signaali selle kohta, et senised toimingud (vaimne, kehaline pingutus või pikk ärkvelolek) tuleb lõpetada.

Une väärtust on pikka aega alahinnatud. Uni on inimeste organismi jaoks aktiivne, mitte passiivne protsess, mis kuulub keha elutähtsate funktsioonide hulka. Une ajal keha taastab ennast. Inimkeha tüüpiline reaktsioon väsimusele on tukastamine. Kui väsinud inimene juhib mootorsõidukit, peab tema keha tegema topelt-





tööd, sest enamik energiast tuleb kulutada ärkvelolekul püsimiseks. Kui juhtimisse tekib paus või tee kulgeb pikemat aega sirgelt, ei ole väsinud juhil võimalik kiisatusele vastu panna ja ta silmad vajuvad kinni. Inimene ei saa väsimust enda tahte järgi allutada või kogemusega üle kavaldada.

### **Väsimus on sama ohtlik kui joobeseisund**

Väsinud juhti iseloomustavad kõige paremini keskendumisraskused, sagedane silmade pilgutamine, silmade raskus; mõtete hajumine, raskused viimaste läbitud kilomeetrite meenutamise, liikluskäitumise ja maha- või pealesõitide märkamata jätmise, korduv haigutamine, silmade hõõrumine, suutmatus pead püsti hoida ja sõidurajal püsida, väsimustunne ja ärritumine. Kolmandik autojuhtidest on tunnistanud, et öisel ajal ei mäleta nad oma sõidust või on vähemalt korra roolis olles tukastanud. Enamasti on tegemist mikrounega: inimene jääb magama umbes kaheks kuni kahekümneks sekundiks, tähelepanu kaob, pilk klaasistub, pea vajub rinnale või nõksatab tahapoole. 20 sekundiga aga läbib 90 km/h liikuv sõiduk umbes 500 meetrit. Hinnanguliselt on kuni 20% hukkunuga lõppenud liiklusõnnetus-

test otseses seoses sõiduki juhtimisega haigus- või väsimusseisundis. Alla viie tunni magamine öö jooksul suurendab liiklusõnnetusse sattumise riski 4,5 korda.

Mikroune kõrval on kõige ohtlikumad väsimustunnused aeglustunud reaktsioon, raskus säilitada sõidukiirust (pidev kiiruse kasv või langus) ja suutmatus hoida pead püsti. Sellisel juhul tuleks esimesel võimalusel seisma jääda ja puhata. Piisab juba lühiuinakust (ingl *power nap*), mis suudab mõningal määral taastada juhi vaimse valmisoleku. Erinevad uuringud on näidanud, et selline kuni kümme minutit kestev uinak vähendab märgatavalt liiklusõnnetusse sattumise riski.

Unisus ja väsimus autoroolis on võrdväärsed juhtimisega kerges alkoholijoores. Ent erinevalt joores juhtimisest, kiiruseületamisest või teistest liiklusohulistest käitumisviisidest pole järelevalveasutustel väsimusseisundit kerge tuvastada. Seepärast on sellekohane ennetustöö keeruline.

### **Alarmsõidukijuhid on väsinud**

Töö eesmärk oli teada saada, milline on alarmsõidukijuhtide hinnangul Politsei- ja Piirivalveametis (PPA) hetkeolukord sõiduki juhtimisega väsimusseisundis. Uuringus kasutati küsimustikku, millele vastas vabatahtlikult 157 PPA alarmsõidukijuhti, kes kõik töötasid vähemalt ühe päeva nädalas öisel ajal. 77% vastanutest teeb nädalas rohkem kui kaks öövahe-

Vastavalt liikluseadusele ei tohi juht olla sellises haigus- või väsimusseisundis, mis takistab liiklusolude täpset tajumist. 80% küsimustikule vastanutest peab alarmsõiduki juhtimist väsimusseisundis väga ohtlikuks ja 19% ohtlikuks käitumisviisiks. Ent 90% väitis, et nad on seda teinud ja tunnevad ennast öisel ajal alarmsõidukit juhtides väsinuna (52% aegajalt, 13% tihti, 25% harva). Uuringus osalenutest 60% ütles, et vaatamata öötööle tekkinud väsimusele ei olnud neil võimalik puhata ja 46% sõnul on neil esinenud öisel ajal sõidukeid juhtides mikrouneefekti.

Pooled vastanutest puhkavad pärast öövahetusi 4–5 tundi ja pisut üle poole arvas, et neile piisab sellest. Teadusuuringutele tuginedes võib öelda, et täielikuks väljapuhkamiseks jääb seda aega tegelikult väheks. Sellele viitab ka tõik, et uuritavatest 40% väitel on neil tekkinud öötöö tagajärjel erinevad terviseprobleemid: krooniline väsimus, ülekaal, uneapnoe, kõrge vererõhk, kurnatus, suurenenud kehakaal, depressioon, üldise tervise seisundi halvenemine jne.

## **JUHENDAJA KOMMENTAAR**

### **Rasmus OJAMETS,**

Maanteeameti eksamiosakonna peaspetsialist

Töö on kindlasti päevakohane ja toob esile probleemse olukorra, kus nii alarmsõidukijuhid kui ka teised autojuhid istuvad sõidukirolli väsinuna. Väsimusseisundis autojuhtimine on vähemalt sama ohtlik käitumisviis kui joores sõitmine, kuid sellele pööratakse palju vähem tähelepanu. Alarmsõidukijuhtidelt eeldatakse täielikku keskendumist nii roolis kui ka väljakutsel, kuid väsimus pärsib juhtimis- ja otsustusvõimet ning põhjustab pikema aja jooksul terviseprobleeme. Töös on selle probleemiga tõsiseltvõetavalt tegeletud.



Foto: Andres Putting / Ekspress Meedia / Scarpix

### **Kolmveerand uuringualustest on öövahetuses vähemalt kaks korda nädalas.**

Samal ajal hindab 63% oma alarmsõiduki juhtimise oskust täiesti ohutuks või ohutuks. Sealjuures on 38% neist sattunud politseisõidukiga liiklusõnnetusse ja ainult 4% nimetas liiklusõnnetuse toimumise põhjuseks väsimusseisundit.

Uuringu tulemustest koorub välja probleem, millele ei ole leitud lahendust. Juhid rikuvad seadust, minnes mootorsõidukit teadlikult väsimusseisundis juhtima. Samas 77% vastanutest leidis, et PPA ei pea alarmsõiduki juhtimist väsimusseisundis oluliseks teemaks.

Olukorra parendamiseks soovitatakse Politsei- ja Piirivalveametil:

- lühendada öövahetusi;
- anda alarmsõidukijuhtidele rohkem puhkepause öisel ajal;
- korraldada öisel ajal juhtide vahetusi;
- teha juhtidele täienduskoolitusi väsimusseisundi tuvastamiseks;
- võtta kasutusele sõidukid, mis suudavad juhtide väsimusseisundi tuvastada.

Fotod: Maanteeamet



# Liiklejad usaldavad muutteabega liiklusmärki



**Siim JAKSI,**  
Tallinna Tehnikaülikooli vilistlane

Logistika õppekava transpordi planeerimise erialal kaitstud magistritöös võrreldi klassikaliste ja muutteabega kiiruspiirangu märkide mõju sõidukijuhtide kiiruskäitumisele. Arvuliselt väike vahe statistikas on ohutuse vaatest suur edasiminekuks.

**E**rinevate riikide liiklusõnnetuste statistika põhjal peetakse kiirust peamiseks liiklusõnnetuste põhjustajaks kõigist õnnetustest umbes 10% puhul ja surmaga lõppenud õnnetustest umbes 30% puhul. Kui suurendada kiirust 1% võrra, suureneb õnnetusse sattumise tõenäosus 3% võrra. Ületades piirkiirust 20 km/h võrra (näiteks 60 km/h asemel 80 km/h), on liiklusõnnetusse sattumine sama tõenäoline nagu siis, kui sõidukit juhitakse raskes joobes.

Piirkiirus ja ohutu kiirus pole alati üks ja seesama. Kiiruse ohutus sõltub ilma- ja teoludest, liikluskoormusest ning juhi oskustest, hoiakutest ja seisundist. Praegune Eestis kehtiv kiiruspiirangute süsteem on jäik ega vasta sageli tingimustele, mis puudutavad teed, sõidukit ja juhti ennast. See põhjustab omakorda palju kiiruse ületamist. Kiiruspiirangu järgimisel pole paljude juhtide peamine eesmärk mitte ohutu sõit, vaid püü vältida trahvi.

Et viia kehtestatud piirkiirus paremini kooskõlla ilmastiku, tee seisundi, liikluse olukorra ja liikluskoormuse muutustega, kasutatakse maailmas järjest enam intelligentse transpordisüsteemi (ingl *intelligent transportation system, ITS*) lahendusi. Üheks selliseks on muutteabega kiiruspiirangu (ingl *variable speed limit, VSL*) märgid, mis võimaldavad kehtiva kiiruspiirangu sujuvat muutmist vastavalt liikluskäitumisele, tuvastatud intsidentidele ja/või liiklus- ja ilmastikutingimustele. VSL-süsteemid kasutavad hulgaliselt infoallikaid näiteks sõidukite liikumiskiiruse, liikluskäitumise kohta ja teeilma- ja atmosfääriandmeid, et määrata kindlaks hetkingimustele sobiv sõidukiiruse. VSL-märkide üks peamisi eesmärke on suurendada liiklusohutust ja ühtlustada suuri liiklusvoogusid kiiruse erinevuse vähendamiseks.



**Tabel.** Keskmise ja V85 kiiruse vähenemine ilmaolude tõttu VSL-märgi mõjul

Ilmaolud	Keskmise kiiruse vähenemine	V85 kiiruse vähenemine
Halvad teeolud	Kuni 4,7 km/h võrra	Kuni 3,8 km/h võrra
Vihmasadu	Kuni 3,3 km/h võrra	Kuni 2,2 km/h võrra
Kuiv ilm	Kuni 2,1 km/h võrra	Kuni 1,4 km/h võrra



piirangu märkide kasutuselevõtt on avaldanud kiirusele positiivset mõju: vähenenud on nii keskmine kui ka V85 kiirus. Pärast märkide rakendamist langes keskmine kiirus vaadeldaval lõigul kuni 2,2 km/h ja V85 kiirus kuni 1,8 km/h võrra. Erinevad ilmaolud avaldasid kiiruskäitumisele erisugust mõju (vt tabel).

Võib tunduda, et tabelis kirjeldatud kiirusemuutus on väike ja mitte kuigi tähendusrikas, aga varasemad uuringud on tõestanud, et ka marginaalne nihe vähendab liiklusõnnetuste riski ning nendes kannatanute või surmasaanute arvu. Võib eeldada, et sõidukijuhtidel on VSL-märgi vastu suurem usaldus kui stacionaarse (nn plekkmärgi) vastu. Need tulemused on sarnased meie lähiriikide (Soome, Rootsi) uuringutega, kus keskmine kiirus vähenes pärast VSL-märkide kasutuselevõttu 1–2 km/h võrra.

Samas selgus analüüsist, et piirkiiruse 110 km/h puhul oli V85 kiirus vaadeldaval lõigul keskmiselt 9 km/h ja 90 km/h korral lausa 9,4–19,0 km/h võrra suurem. See näitab, et piirkiirusest kinnipidamine on meie sõidukijuhtide jaoks probleem. Nad käsitavad 90 km/h piirangut pigem 100 km/h ja 110 km/h piiranguna, mis on lubamatu. Eestis on sõidukijuhtide seas levinud arvamused, et kiiruse ületamine kuni 10 km/h on aktsepteeritav. Seega näib, et meie teedel liiklevate sõidukijuhtide jaoks pole kiiruspiirangute süsteem arusaadav. Kuna riigiteed on heas seisukorras ja laia kattega, ei tundu kiiruse ületamine ohtlik.

### Ettepanekud

VSL-märke võiks kasutada põhimaanteedel, suurema liiklussagedusega tugi- ja kõrvalmaanteedel ning seal, kus liiklusõnnetused toimuvad sagedasti. Samuti tasub kaaluda nende kasutamist linnades, et vähendada liiklusvoo kiiruse erinevusi, mis omakorda suurendab liiklusohutust ja saastab vähem keskkonda. VSL-märgid võiksid olla linnades kasutusel pikkadel sirgetel, kus saab tavaoludes suuremat piirkiirust kehtestada. Näiteks Peterburi teel võiks Paneeli tänava ja Tallinna ringtee lõigul lubada tavaoludes kiirust kuni 70 km/h (või isegi 90 km/h), aga kui

## JUHENDAJA KOMMENTAAR

### Dago ANTOV,

Tallinna Tehnikaülikooli professor

Kuna muutteeabega kiiruspiirangu määrke pole Eestis varem laialdaselt kasutatud, siis puudus ka objektiivne teave nende võimalikust mõjust. Seega oli Siim Jaksi magistritöö oma sisult ainulaadne.

Töö käigus töötas üliõpilane läbi hulga informatsiooni, et seostada võimalikku VSL-märkide mõju muude teguritega. Selle tulemusena selgus mitu huvipakkuvat asjaolud juhtide kiiruskäitumise kohta. Lisaks on töö tulemused on ka praktiliselt rakendatavad, näiteks järgmiste muutteeabega kiiruspiirangu märkide kasutusalgorithmide väljatöötamisel.

Ülekäiguraja läheduses tuvastatakse jalakäijad, hakkaks kehtima 50 km/h. Veel saaks VSL-märke kasutada ajutistel teetöödel – kui päeval tehakse töid, alandatakse töötsoonis kiirust, ning pärast tööpäeva lõppu suurendatakse seda (kui ohutus on tagatud). Sel juhul ei ole juhid nõrdsinud, et keegi tööd ei tee, aga kehtib põhjendamata madal kiiruspiirang 30 km/h.

Lisaks tuleks kiiruse ületajate ohjeldamiseks rakendada katseprojektina teelõigu keskmise kiiruse automaatkontrolli (ingl *Automatic Section Speed Control*, ASSC). Selle mõju liiklusohutusele on rahvusvaheliste kogemuste põhjal olnud väga soodne. Hukunutega ja raskete vigastustega liiklusõnnetused on vähenenud 50–85% ning lubatud piirkiirust ületavate sõidukite arv 50–75%.

VSL-märkide kasutuselevõtt võimaldab üle vaadata kogu kiiruspiirangute süsteemi. Praegune süsteem on jäik ega vasta enamikule tee, sõiduki ja juhiga seotud nõuetele. Näiteks on põhimaanteedel kehtestatud sama piirkiirus, mis on nii tugi- kui ka kõrvalmaanteedel, arvestamata tee klassi, teekatet või tee seisukorda.

VSL-märgid võimaldavad heade teeolude korral piirkiirust suurendada ja vastupidisel juhul seda alandada. Selline lähenemine paneb sõidukijuhid mõistma, et piirkiirusel on põhjus ja seda tasub järgida.

### Metoodika

Töös olidki vaatluse all Eestis veel vähe kasutatavad muutteeabega kiiruspiirangu märgid ja nende mõju sõidukijuhtide kiiruskäitumisele. Töö eesmärk oli uurida, kas ja kuivõrd liiklejad arvestavad VSL-märkidel kuvatava kiirusega, hinnata nende märkide tõhusust ja leida probleemide korral võimalusi nende lahendamiseks.

Magistritöös käsitleti riigitee nr 4 (Tallinn–Pärnu–Ikla) 13.–27. kilomeetritel asuvat Laagri–Ääsmäe lõiku, mis on Eesti üks suurema liiklussagedusega ja nelja sõidurajaga põhimaantee. Analüüsi jaoks kasutati liiklusloendurite, teelmaajamade, muutteeabega kiiruspiirangu märkide logisid ja Waze'i kiirusandmeid 2017. ja 2018. aastast. Andmeid analüüsides vaadati liiklusvoo keskmist ja V85 kiirust<sup>1</sup> ning võrreldi stacionaarsete liiklusmärkide ja VSL-märkide kiiruskarakteristikuid. Eesmärk oli hinnata, kuidas mõjutas VSL-märkide kasutuselevõtt vaadeldavat kiirust.

### Tulemused

Analüüsist selgus, et muutteeabega kiirus-

<sup>1</sup> V85 kiirus: kiirus, mida 85% sõidukitest vaadeldaval teelõigul ei ületa.

# Kuidas kuldking hätta jäi

Tee-ehitus on üks keeruline protsess ja ka parima planeerimise puhul võib aeg-ajalt ette tulla enneolematud üllatusi. Ühe seesuguse peakangelane oli sel aastal taimeriigi üks haruldusi, Eestis alates 1935. aastast kaitse olev orhideeliik - kaunis kuldking.



**Kai SIMSON,**  
Maanteeameti avalike suhete osakonna kommunikatsiooniekspert



Villu Lükki

Möödunud suvel sai Maanteeamet ootamatu teate, et Tallinna-Tartu maantee uuel trassil Võõbu-Mäo lõigu projektialal paikneb esinduslik kauni kuldkinga (*Cypripedium calceolus*) kasvukoht. See on Eesti ja Euroopa kõige suuremate õitega orhidee, mis on Eestis kuulutatud II kategooria kaitsealuseks liigiks ja mida kaitstakse üleeuroopaliselt Natura2000 liigina. Meie botaanikud on liiki seiranud ligi 40 aastat.

Kuigi tee projekteerimisel tehti eelnevad uuringud, mis hõlmavad ka kaitsealuste

liikide asukohtade kontrolli, ei selgunud registreeritud andmetel ega välitööde käigus, et selles kohas on kuldkinga kasvukoht. 2006. aasta eksperdiarvamuses oli see märgitud punktina, mitte polügoonina. Projektid olid koostatud, keskkonnamõju hinnatud, maad võõrandatud ja pool Kose-Mäo teelõigustki juba peaaegu valmis - ent ometi seadis kaitsealune taim kogu projekti ohtu. Olukorras, kus Eesti kaunima orhidee kasvuala oli kahetsusväärselt tähelepanuta jäänud, ähvardas taimi hukki või tee-ehitust teadmata ajaks edasilükkumine.

Nüüd tuli leida probleemile kibekiiresti lahendus. Maanteeameti keskkonnatalituse juhatajal Villu Lükil oli selleks aega mõni kuu. Pärast olude ja võimalike variantidega tutvumist tehti koostöös Keskkonnaameti ja erialaekspertidega otsus 90 leitud puhmikut koos enam kui 1000 võrsega ümber istutada.

#### Sõit uude koju

Ümberistutamise hanke võitis Tallinna Botaanikaead ja töid juhtis Eesti Maaülikooli botaanik professor Tiiu Kull. Kuldkingade juures käidi palju kordi, et

võimalikult palju taimi ümberistutamiseks üles leida ja ära märgistada. Käes oli ka viimane aeg, sest lehed hakkasid juba kolletuma ja peagi oleks taimede leidmine väga keeruliseks muutunud.

Sel oktoobrikuu hommikul, kui läks tööks, kallaski vihmas. Ent kogenud spetsialistid olid selleks valmistunud. Pealegi oli see isegi hea - kui maapind on niiske, on taimedel uues kasvukohas parem juurduda. Kõik leitud taimepuhmad olid märgistatud punase lipikuga, millel kirjas number. See andis parema ülevaate nende arvust ja hiljem võimaldab see jälgida nende toimetulekut uues kasvukohas.

Iga puhmik tõsteti kasti, mõnesse mahutati ka kaks, ning algas sõit uude asukohta. Kuidas valitakse uus kasvukoht? Selle leidmiseks käidi läbi mitu läheduses asuvat paika, et leida just sobilik. Tiiu Kull selgitas, et eelistatakse elupaiga jäämist samasse piirkonda, sest siis on ka transport kergem. Olulisel kohal on uue kasvukoha taimekoosus ja muld, mis peavad sarnanema eelmisele kohale, ning piisav valgus. Taimed said endale elupaiga kaitsealal, mis vähendab ohtu, et nad võiksid inimtegevusele ette jääda.





Kuldkingade ümberistutust juhtis Eesti Maaülikooli botaanik professor Tiiu Kull. Tallinna Botaanikaiaa töötajad kaevavad iga taime hoolikalt välja, et neid võimalikult vähe vigastada.



Kõik punase lipikuga märgistatud kuldkingapuhmad tõsteti kastidesse ja algas sõit uude elukohta.

Fotod: Villu Lükk

### Kuidas jäi sadakond kuldkinga märkamata?

Maanteeameti keskkonnatalituse juhataja Villu Lükk selgitab, et suurte teeprojektide puhul, mis võivad mõjutada keskkonda ja elustikku, hinnatakse ehitustegevusega kaasnevat keskkonnamõju. „Uuritakse projektiala ning tehakse kindlaks seal elavad loomad ja kasvavad taimeliigid,“ lisab ta.

Mõju saab hinnata kahel moel. Esiteks vaadatakse registrites, andmebaasides ja kaardirakendustes olevat infot. Põhiliselt jälgitakse just kaitsealuste taimede puhul Eesti looduse infosüsteemi EELIS andmebaasi, mis, nagu selgus, pole aga kahjuks täielik. Teine võimalus on käia looduses kohapeal ning uurida looduslike tingimusi ja väärtuslike kaitsealuste paiknemist. Hindamismeetodid ja vajalikud uuringud lepatakse iga hindamismenetluse käigus eraldi kokku.

Kose–Võõbu ja Võõbu–Mäo teeprojektide keskkonnamõju hindamisel uuriti taimestikku (sh kaitsealuseid liike) nii andmebaasidest kui ka välitöödel. Viimaste käigus ei tuvastatud esindusliku kasvukoha paiknemist teetrassil. „Varasemast olid teada kauni kuldkinga leiukohad projekti piirkonnas, kuid taime esinemist peeti hajusaks,“ räägib Lükk. Seega sai Maanteeamet tegelikust olukorrast teada alles 2019. aasta suvel botaanik Tiiu Kulli käest.

Looduskaitse seaduse alusel rakendatakse haruldaste ja kaitset vajavate liikide puhul kolme kaitsekategooriat, millest esimene on kõige rangem ning kolmas kõige leebem. I kategooria liikide kõikide teadaolevate elupaikade või kasvukohtade kaitse

tagatakse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega. Sellisele alale ei tohi teed ehitada, vaid tuleb leida alternatiivne lahendus. II–III kategooria liikide puhul on võimalikud erinevad leevendamise ja kompenseerimise meetmed, taimede puhul muu hulgas ümberasustamine. Kindlasti tuleb kaasata Keskkonnaamet, kellega lepatakse rakendavates meetmetes kokku.

### Ümberasustamist soovitakse vältida

Lükk ütleb, et I ja II kaitsekategooria liigi isendite täpse asukoha avalikustamine massiteabevahendites on keelatud. Küll on aga teave kättesaadav ametnikele, ekspertidele, keskkonnamõju hindajatele jt isikutele, kes peavad oma töös liikide infoga arvestama. „Kontrollkohustus on ennekõike tegevuslube andvatel asutustel ja Keskkonnaametil, kes on kõigi kaitsealade ja looduskaitsealuste üksikobjektide valitseja,“ nendib ta.

Lüki sõnul on teeprojektide lahendused sõltunud kaitsealade, kaitsealuste liikide ja teiste kaitsealuste üksikobjektide paiknemisest ning vajaduse korral on lahendusi muudetud. „Ei saa öelda, et see väga sage oleks, sest üldiselt püütakse juba projekteerimise ettevalmistamisel kõigi kitsendavate asjaoludega arvestada,“ lisab ta.

Kauni kuldkinga sellesügisene ümberasustamine on viimaste aastate üks suuremaid ettevõtmisi. Teise näitena toob Lükk 2011. aastal Tallinn–Narva maanteel Loo-Maardu teelõigul kasvanud aasnelgi ümberistutamise, mille käigus leidis uue elupaiga 2000 taime.

Kuna ühel kasvukohal pikalt kasvanud taimel on ümberistutamine teatav trauma, siis püütakse seda vältida. „Juured saavad mingil määral kahjustada ning kindlasti pole ümberistutuskoht kunagi tingimustelt täpselt sama,“ tõdeb Lükk. „Nende kuldkingade ümberistutamisel kaasati parimad eksperdid ja nende kogemused, loodi soodsad tingimused töödeks ja leiti uus hea kasvupaik, mis kõik kokku annab lootust edule.“

## KOMMENTAAR

### Tiiu KULL.

Eesti Maaülikooli professor

Paraku ikka juhtub, et kaitsealused liigid jäävad tee-ehitusele või muule ehitusele ette. Surve meie looduslikele elupaikadele on inimtegevuse tõttu suurenenud ja teede, sealhulgas kergliiklusteede ehitus on kiirelt kasvav valdkond.

Mida taimedega teha? Üliharuldaste liikide puhul ei tohiks üldse ehitada ja veidi vähem haruldaste taimede tuleks asi lahendada juhtumipõhiselt. Saaremaal, kus on palju kâpalisi, ei saa hakata kõiki taimi ümber istutama.

Kõige suurem probleem ongi looduslike elupaikade kadu. Kui ehitatakse teed, siis sinna alla jääv elustik hävib. Loomad on võimelised ühest paigast teise liikuma, taimed aga mitte.

Oleks tore, kui uute arenduste puhul mõeldaks esmalt põhjalikult järele, kui vajalik see on ja kas ei saaks ka väiksemamahulise projektiga hakkama. Elusloodus peaks olema kaalukausil esimeste, mitte viimaste seas.

# Aasta tegu 2019

## Teehoiuteenistus

### Aasta tegu

#### **Riigitee nr 4 (Tallinn–Pärnu–Ikla) 13,0.–13,7. kilomeetril asuva Veskitammi liiklussõlme ehituse projektijuhtimine ja valmimine**

Kõik, kes on viimase kahe aasta jooksul Maanteeameti keskuses käinud, on kokku puutunud objektiga, mida läbib umbes 32 000 autot ööpäevas. Vestitammi liiklussõlme ehitamisel tehti koostööd lepingupartneritega, Tallinna linna, Saue ja Saku vallavalitsusega ning Eesti Raudteega. Muu hulgas suheldi teiste aktiivsete kogukondade ja eraisikutega. Objekti üks raskemaid osi oli korraldada toimiv ajutine liikluskorraldus. Ehituse käigus rajati tunneleid raudtee ja sõidutee alla ning töövõtulepingus oli osaliselt ette nähtud projekteerimine ja ehitamine. Selline objekt pani proovile kogu regiooni teehoiu osakonna, aga ilmselt ka teised asjassepuutuvad üksused Maanteeametis. Lõpptulemus on aga vägev. Niisuguse objekti projektijuhtimine ja valmimine väärrib erilist tähelepanu.

### Aasta tegija

#### **Taristu arendamise osakonna projektijuht Tiit Vunk**

Tiit on olnud Maanteeameti projektijuht 11 aastat – kõigepealt lõuna regiooni ehitusosakonnas ja alates 1. maist 2019 taristu arendamise osakonnas. Tema töö tulemusel on Maanteeameti tellitud teeprojektid kvaliteetsed ja valmivad tähtajaks. Kolleegid ja koostööpartnerid hindavad Tiitu, sest ta keskendub lahendustele, on asjatundlik, pühendunud ja suure töövoimega inimene. Tiidu viimase aasta mahukaim töö on olnud Tartu läänepoolse teise ehitusala planeerimine ja projekteerimine. Tiit on ülimalt abivalmis ning jagab rõõmuga oma teadmisi ja kogemusi kolleegidega. Ta on nõudlik nii enda kui ka teiste suhtes. Ta esitab oma seisukohad konkreetselt, otsekohaselt ja täpselt.

## Strateegilise planeerimise teenistus

### Aasta tegu

#### **Kaitsealuse kauni kuldkinga ümberasustamine ja Võõbu-Mäo teeprojekti päästmine**

Tallinna–Tartu–Võru–Luhamaa maantee Kose–Mäo teelõigu ehitust neljarajaliseks esimese klassi maanteeks on ette valmistatud enam kui 20 aastat, ent ikka tabas kõiki ehituse käigus üks huvitav üllatus. Nimelt selgus 2019. aasta suvel ootamatult, et projektis ja keskkonnamõju hindamisel ei olnud arvestatud Eesti ühe esinduslikuma kauni kuldkinga (*Cypripedium calceolus*) kasvupaigaga Võõbu metsades, kuhu tulevane tee oli plaanitud. Keskkonnaameti, Eesti Maaülikooli professori Tiidu Kulli ja meie keskkonnatalituse juhataja Villu Lükki kiire ja tõhusa koostöö tulemusena said taimed loendatud ja märgistatud, otsitud uus sobilik kasvupaik, vormistatud kõik vajalikud dokumendid ning korraldatud ümberistutamine. See kõik toimus kolme kuu jooksul. 90 kaunist kuldkinga kasvavad nüüd turvaliselt oma uues elupaigas.

Maanteeamet jagas kolleegipreemiaid 2019. aasta väljapaistvate ettevõtjate eest. 7. detsembril Pärnu kontserdimajas toimunud üritusel pälvis tunnustust seitse aasta tegijat ja neli aasta tegu.

Palju õnne!

Fotod: Madis Sinivee



Teehoiuteenistuse aasta tegu. Ksenia Haavistu.



Strateegilise planeerimise teenistuse aasta tegu. Kristi Olt.





Strateegilise planeerimise teenistuse aasta tegija Reimo Tarkiainen.

### Aasta tegija **Strateegilise planeerimise osakonna analüütik Reimo Tarkiainen**

Reimo Tarkianen tunneb ja tajub tehnoloogia võimalusi ning kasutab neid edukalt keerukate ülesannete lahendamiseks ja rutiinsete toimingute automatiseerimiseks. 2019. aastal valmis tema juhtimisel liiklusõnnetuste andmekogu. See projekt kestis üle kahe aasta ja tema panus selle edukasse elluviimisse oli märkimisväärne. Lisaks sisulisele projektijuhtimisele võttis Reimo enda peale ka IT-valdkonna küsimused. Eraldi väärib esiletõomist ebatavaline asjaolu, et andmebaasi andmemudel ja kasutamise loogika on peaaegu kogu ulatuses Reimo loodud. Lisaks on ta on aktiivne osaline Eesti läbi aegade kõige suurema liiklusohutusürituse – nullvisiooni konverentsi – korraldusmeeskonnas.



Liiklusteenistuse aasta tegu. Eve-Mai Valdna ja Solveig Edasi.

## Liiklusteenistus

### Aasta tegu **Maanteeameti teeületuskampania „Sina oled ettenäitaja, et tema oleks ettevaataja“**

Kampania käigus juhiti liiklejate tähelepanu sellele, et lapse liikluskäitumine on tihti peegeldus teda ümbritsevate täiskasvanute omast. Rõhutati, et lapsevanema õige eeskuju ja koos ohutu liiklemise harjutamine aitavad lapse kooliteed turvalisemaks muuta, kuid oluline roll laste liikluskäitumisele on ka teistel täiskasvanutel, kes mõjutavad oma tegevusega laste otsuseid. Kampania raames toimus 31. augustist kuni 7. septembrini esimest korda „Lapsega jalgsi liiklemise nädal“, mille eesmärk on innustada lapsevanemaid koos lapsega liiklemist harjutama. Kampania võitis selle aasta selge sõnumi auhinna kategoorias „Parim selge sõnumiga tarbetekest koos tarbepildiga“.



Liiklusteenistuse aasta tegija Sulev Vill.

### Aasta tegija **Sõidukite registriosakonna peaspetsialist Sulev Vill**

Sulev on Maanteeameti raudvara. Sõidukite registreerimise valdkonnas on tal meeletu hulk kogemusi, mida väärtustavad nii Maanteeameti sise- kui ka väliskliendid. Ta toetab alati oma kolleege. Tema töö on tulemuslik, ta on uuendusmeelne ja pakub alati häid lahendusi. Samuti on Sulev pikaajaline ja kõrgelt hinnatud koolitaja.

## Tugiosakonnad ja Maanteemuuseum



Aasta tegu. Liina Nurmine ja Kadri Valner.

### Aasta tegu **Maanteemuuseumi masinahalli ja selle näitusekeskkonna valmimine**

2019. aasta juulis avati pidulikult maanteemuuseumi uus masinahall ning selles paiknev värske ja elamuslik püsiekspositsioon „Masinate valitsemine“, mille pealkiri tähistab vastuolulist võimusuhet autode ja nende juhtide vahel. Osaliselt vana halli konstruktsioonidele ehitatud näitusehoone jaotub ruumiliselt ja mõtteliselt kolmeks alaekspositsiooniks. Masinahalli ja selle püsinäituse valmimise protsess on olnud pikk ja kohati vaevuline. Aastate jooksul on selleks palju aega ja vaeva panustanud kõik muuseumi ja ka Maanteeameti teiste osakondade töötajad.

### Aasta tegija

## Avalike suhete osakonna kommunikatsiooniekspert Kai Simson

Kommunikatsiooniekspert Kai Simsoni sõnul valmistab talle head meelt, kui ta on pingutanud, et anda hoolde- või ehitusteamade kajastamisel endast parim, ja sellel ongi tulemus – tehtu aitab meie inimesi. Aasta alguses oli Delfis koostöös portaaliga Accelerista plokk „Ühes tükis läbi talve“. Vene keelt kõnelevate elanikeni jõuab Maanteeamet tänu koostööprojektile Raadio 4ga. Suvel valmis videoklipp „Ära möödu neist lähedalt“, et juhtida liiklejate tähelepanu teel töötavate inimeste ohutusele. Selle ja palju muu Maanteeameti kommunikatsioonitegevuse taga on just Kai. Ta on süsteemne, kohusetundlik ja suure töövõimega inimene. Ta on usaldusväärne kolleeg, kes tunneb oma valdkonda ja suhtub lugupidamisega kõikide pingutustesse ühise eesmärgi nimel.



Aasta tegija Kai Simson.

## Klienditeenindus

### Parim klienditeenindaja

## Tallinna teenindusbüroo peaspetsialist Elli Elva-Päll

Elli Elva-Päll on hea suhtleja, kes loob kergelt kontakti nii klientide kui ka kolleegidega. Ta otsib kiiresti lahendusi ja teeb ettepanekuid paremaks töökorralduseks. Tema toimingute arv on peaspetsialistide hulgas suurim ja võltsingute tuvastamisel on tema maine töötajate seas samaväärne dokumendieksperti omaga. Tema eestvedamisel pingutab kogu meeskond selle nimel, et tuvastada välisriigi juhilubadel võltsingute tunnuseid ja leida erinevusi võrreldes näidistega. Kliendid kiidavad Ellit kui kiiret ja pädevat teenindajat.



Parim klienditeenindaja Elli Elva-Päll.

### Parim registreerimiseelne ülevaataja

## Tallinna teenindusbüroo juhtivspetsialist Jaak-Valter Lõhmuspuu

Tallinna teenindusbüroo noorim registreerimiseelne juhtivspetsialist Jaak-Valter Lõhmuspuu on loomult uudishimulik ja põhjalik. Ta kasutab ära kõik õppimisvõimalused ja naudib osalemist meeskonna ettevõtmistes. Keerulisi küsimusi lahendades jääb Jaak-Valter ise rahulikuks ja vaoshoituks. Tema koostatud registreerimiseelsed kontrollaktid ja tüübikoodid paistavad silma põhjalikkuse ja korrektsusega. Ta on käinud pingelistel aegadel abiks teistes büroodes ja juhendanud aktiivselt uusi töötajaid. Teda eristab kolleegidest see, et alates sellest sügisest aitab ta tehnosakonda tüübikoodide tegemisel ja abistab Tallinna teenindusbüroos jooksvalt kolleegide tüübikoodide muutmisel ja lisamisel. See on aidanud tüübikoodi järjekorda märgatavalt lühendada.



Parim registreerimiseelne ülevaataja Jaak-Valter Lõhmuspuu.

### Parim eksamineerija

## Kuressaare eksamineerija Taavi Lillepää

Oleme liikumas veapõhiselt hindamiselt pädevuspõhisele ja Taavi Lillepää on uued eksamineerimisvõtted väga hästi omandanud. Viimane kvalifikatsioonikontroll oli suurepärase hindega, mis näitab suurt professionaalsust. Taavi paistab silma konstruktiivse suhtumisega töösse ja otsib alati lahendusi, esitades tihti ka ilma küsimata erinevaid tööd lihtsustavaid ja parendavaid ettepanekuid. Lisaks on Taavi reibas rahvasportlane, kes mõeldab jalgrattaga maanteid kiiresti, ent ohutult.



Parim eksamineerija Taavi Lillepää.





2019. aasta

# Aadud

pälvisid Koit Tsefels ja Märt Puust

Maanteeameti peadirektor Priit Sauk, Koit Tsefels, esimese Aadu elutööpreemia laureaat Aleksander Kaldas ja Eesti Asfaldiliidu juhatuse esimees Sven Pertens.

Fotod: Andres Raudjalg

Maanteeamet ja Eesti Asfaldiliit kuulutasid teist korda välja insener Aadu Lassi nimelise teedevaldkonna auhinna laureaadi. Aadu Lassi elutööpreemia pälvis Koit Tsefels ja inseneripreemia Märt Puust.

Auhinna väljaandmise eesmärk on populariseerida teedeinseneri kutset, väärtustada erialast tegevust ja väljapaistvaid saavutusi ning tunnustada teedevaldkonnale pühendunud ja selle arengut mõjutanud insenere.

„Õeldakse, et elus on kolm etappi: esimene, kus inimesel on aega ja tahtmist, aga ei ole raha; teine, kus on raha ja

tahtmist, aga ei ole aega; ning kolmas, kus inimesel on raha ja aega, aga ei ole enam tahtmist. Ma soovin, et meil kõigil jätkuaks aega ja tahtmist oma erialal asja edasi ajada,“ sõnas auhinna üleandmisel asfaldiliidu esimees Sven Pertens.

Inseneripreemia juurde kuulub sihtotsustatav rahaline preemia ja Elo Liivi skulptuur. Auhinnasaajad valis välja



üheksaliikmeline žürii, kuhu kuulusid Tiit Metsvahi ja Martti Kiisa Tallinna Tehnikaülikoolist, Ilmar Link Eesti Kommunaalmajanduse Ühingust, Raido Randmaa, Hannes Vaidla ja Olari Valter Maanteeametist, Taivo Möll, Tarmo Trei ja Sven Pertens Eesti Asfaldiliidust.



Akadeemiline Meeste Lauluselts.



Laureaadid aitas välja kuulutada pakirobot.



Inseneri rolli aitas lahti mõtestada teedehitust õppiv Juri Averjanov.

## **Koit Tsefels** **Aadu** **elutööpreemia** **laureaat**



**K**oit Tsefels sündis 1946. aastal Paunkülas, Järvamaa teemeistri Kirill Tsefeli perekonnas. Teedeehitaja pisiku sai Koit seega kodust ja on selle edasi andnud ka pojale ja tütrele, kes töötavad samuti teedealal. 1967. aastal lõpetas ta Tallinna Ehitusmehaanikatehnikumi (praegu Tallinna Tehnikakõrgkool) ja 1972. aastal Tallinna Polütehnilise Instituudi (praegu Tallinna Tehnikaülikool). Koit alustas teemeistrina ettevõttes TREV-2 juba enne ülikooli astumist ja töötas Tallinna Linna Teede Eksploatatsioonivalitsuses meistri ja osakonnajuhatajana, hiljem Harju TREVi juhataja asetäitjana ja peainsenerina. Ta lõpetas karjääri 2010. aastal Maanteeameti peadirektori asetäitjana, olles eelnevalt olnud pool aastat peadirektori kohusetäitja.

Koidu suurim saavutus on sotsialismi-aegse teedesüsteemi muutmine moodsa ühiskonna mudelile vastavaks. Ta on andnud tohutu panuse tänapäevase Maanteeameti kui organisatsiooni reformimisse ja maanteede hooldesüsteemi väljaehitamisse.

Koidu eestvedamisel algas seni teedevalitsuste tehtud hooldetööde erastamine. Riigihankega anti teehooldepiirkonnad ettevõtetele 5–7 aastaks koos töötajate ülemineku ja tehnika müügiga. Tänu pikaajalistele lepingutele said ettevõtjad soetada nüüdisaegset tehnikat. Jõuti põhimõteteni, et sellest, mida ettevõtjad suudavad paremini ja tõhusamalt teha, peab riik loobuma, ehkki kahtlejad ja vastaseid oli nii meil kui ka naaberriikides. Praeguseks mõistavad selle suure muutuse olulisust ka tolleaegsed kahtlejad.

Koidu eestvedamisel loodi Maanteemuuseum ja Maanteeinfokeskus. Pensionil

olles organiseerib ta koos endiste kolleegidega Maanteeameti juurde ümarlauda, et aidata kaasa teedemajanduse arengule Eesti Vabariigis.

Koit on olnud alati uuendusmeelne ja on julgenud vastutada. Tema toetusel ja mõistmisel on toodud Eestisse mitmesugust uut tehnoloogiat, millega on tehtud arvukalt katsetöid. Tellijana oli ta töövõtjatele hea koostööpartner, sest ta oskas kuulata, kuid hoida ka fookust, et otsustada, mis on teedemajandusele parim.

## **Märt Puust** **Aadu** **inseneripreemia** **laureaat**



**M**ärt Puust on teedevaldkonnas töötanud aastast 1995. Ta on olnud nii Maanteeameti peadirektori asetäitja kui ka Eesti Asfaldi liidu tegevjuht. Alates 2015. aastast töötab Märt ASis Teede Tehnokeskus intelligentsete transpordisüsteemide osakonna projektijuhina. Viimased 20 aastat on ta tegelenud teeilma temaatikaga ning tema panust Eesti teeilmajaamade võrgu ja teehoolde tugisüsteemide rajamisse ja kujundamisse on raske alahinnata. Võib liialdamata väita, et Märt on Eesti teemeteoroloogia parim asjatundja, kelle teadmisi hindavad ja tunnustavad ka Eesti tuntuimad sünoptikud.

Kolmel viimasel aastal on Märdi aktiivsel eestvedamisel arendatud välja teedeinfo keskuse veebikeskkond (tik.teeilm.ee), mis on kujunenud väga oluliseks töövahendiks kõigile riigiteede hooldajatele. Teedeinfo keskuse üks peamisi väärtusi on teepinna olude prognoosimine, mille alusel on teehooldajatel võimalik talihoolet tehes langetada õigeid otsuseid. Süsteem võimaldab kasutada ennetavat libedustõrjet, mis võib päästa tee kasutaja elu.

Märt on tagasihoidlik, kuid silmapaistev teedeinsener. Tema tegemisi iseloomustab põhjalikkus, pühendumus, korrektsus, suur töövõime ja avar silmaring. Märt on alati oma kolleegide jaoks olemas. Ta esineb tihti teedealastel koolitustel ja konverentsidel, kus ta jagab lahkelt oma teadmisi. Märdi töökaaslased rõhutavad, et ta on oma missiooniks võtnud liiklusohtuse ja teehoolde taseme tõstmise, otsides kogu aeg uusi ja paremaid lahendusi.

## **Karli Kontson** **Aadu** **inseneripreemia** **nominent**



**K**arli Kontson on andnud Eesti teedeehitusse suure panuse oma bituumentialaste teadmistega. Karli alustas juba Tallinna Tehnikakõrgkoolis õppimise ajal karjääri Teede Tehnokeskuses, kus ta tegi laboris asfaldi- ja bituumentikatseid. Ta uuris, miks mõne bituumentiproovi näitajad vastasid laboris nõutavatele väärtustele, kuid katenditel võis juba garantiiperioodil märgata puudusi. Samuti otsis ta vastust küsimusele, kuidas olid osal objekti-katsetel suurepärased tulemused ja katend oli vastupidav, ehkki bituumentiproovi katsetamise põhjal ei oleks seda saanud kuidagi ennustada.

2013. aastal asus Karli Maanteeametis juhtima projekti, millega sooviti määrata tõhusamalt bituumentsideainete kvaliteediomadusi. Karli eestvedamisel kaasati uuringusse selle valdkonna maailma tipud. Uuring näitas, et heade katsetulemustega bituument kasutades on väga suur oht, et paigaldatud katend laguneb, ja selles ei saa süüdistada ehitajat. Karli juhitud projekt andis rohkelt teavet selle kohta, kuidas esitada Eesti teedeehituses bituumentile nõudeid nii, et sellest valmistatud katend püsiks nõutava aja ja kauemgi.



Karli on osalenud Euroopa Standardikomitee bituumenistandardeid väljatöötava ja uuendava tehnilise komitee töös eksperdina.

Alates 2015. aastast õpib Karli Kontson Tallinna Tehnikaülikooli doktoriõppes ja annab teedeinseneride magistriõppekava loenguid. 2018. aastast juhib ta Rail Balticu projekti ehitusmaterjalide rühma, kus tema ülesanne on ehituseks vajaliku materjali, rajatiste geotehniliste uuringute ja lahenduste viimine nüüdisaegsele tasemele.

## **Tarvi Kliimask Aadu inseneripreemia nominent**



**T**arvi Kliimask alustas oma teeehitaja karjääri nullist – labida ja kummikutega tee peal. Nüüdseks on temast saanud GRK Infra ASi tippjuht, kes on toonud Eesti teedemajandusse uue kultuuri ja lähtekoha taristuprojektide juhtimisel. Tema töövõtulepingutesse on kaasatud Põhjamaade haldustarkus ja kvaliteedistandardid, millele peavad vastama kohalikes oludes kogunud ja professionaalsed koostööpartnerid. See on toonud Eesti teedeehituse turule uue kvaliteedi.

Tarvi on alati valmis rakendama uut tehnoloogiat. Ta mõtleb kaasa ja on lahkesti nõus asju järele proovima, isegi kui see tähendab tema jaoks riski ja hüpet tundmatusse. Tarvi on iseloomult uudishimulik, pühendunud, leidlik, aus, korrektne, pidevalt edasilükkuv ja rõõmsameelne. Ta oskab kuulata ja mõista teomaniku vajadusi. Tema jaoks on oluline, et tulemus oleks teedele parim ja partner käituks temaga sarnaselt: kompromissitult, ausalt ja vastandumata.



Koit Tsefels.



Märt Puust.



Märt Puust ja  
Tarvi Kliimask koos  
esimese Aadu  
inseneripreemia laureaadi  
Marek Koiduga (vasakul).

# ÄRA JUHI VÄSINULT



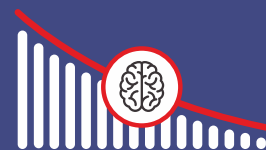
MAANTEEAMET



24 tundi magamata = ühepromilline alkoholijoove. Väsimus mõjutab juhtimisvõimekust sarnaselt alkoholi tarbimisega.



Küsitlusuuringu järgi peab väsimusseisundis sõidukijuhtimist ohtlikuks lausa 95% elanikkonnast, kuid peaaegu pooled vastanutest on viimase aasta jooksul väsinuna sõidukit juhtinud.



Väsimuse tõttu väheneb juhi tähelepanelikkus, pikeneb reageerimisaeg, väheneb võime hoida ohutut pikivahet ja läbitud teekond ununeb.



Väsimusseisundis juhtides võib kogeda mikroundi. Mikrouni on lühike tukastus, mis kestab üldjuhul 4–5 sekundit.



Kui avad akna värsket õhu saamiseks, keerad raadio valjemaks või niheled juhiistmel, siis on need kindlad sümptomid unisusest.



Kõige enam sõidavad väsinuna vahetustega töötavad ja pikki töötundide tegevad inimesed, noored juhid ja kutselised juhid.



## Kuidas hoiduda väsinuna sõidukijuhtimisest



Välgi unepuudust enne pikki sõite. Kui oled juba väsinud, ära juhi sõidukit.



Kui tunned unisust, leia ohutu koht peatumiseks. Selleks ei sobi maantee teepeenar. Turguta end kohvi või karastusjoojiga ning puhka 10–15 minutit, et kofeiin hakkaks mõjuma.



Välgi juhtimist ajal, mil oled tavapäraselt harjunud magama.



Pea meeles, et kofeiiniga jook või lühike uinak on ajutised lahendused, mis võimaldavad edasi sõita vaid lühikest aega.



Planeeri teekond nii, et saad teha 15minutilise puhkepausi iga kahe tunni järel.