

# TeeLeht

MAANTEEMETI AJAKIRI

SUVI 2016/NR 85

PEATÄNAVA  
PRETSEDENDITU  
ALGUS

EESTI  
ASFALDILIIT  
25

Väinatamm  
**120**

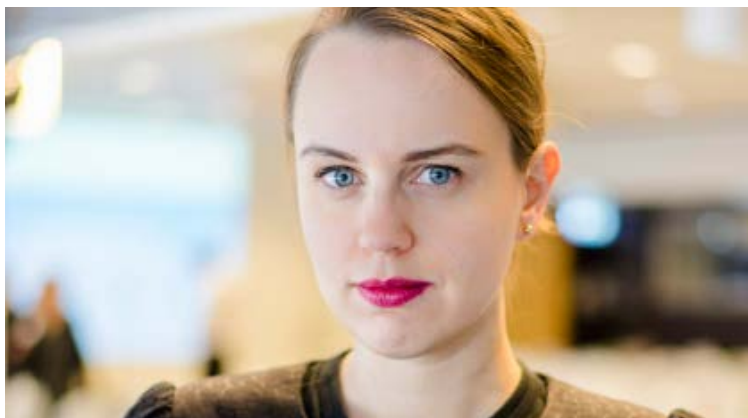
UUED TUULED  
TÄNAVAVALGUSTUSES

**ROBOT-  
KULLERID:**  
mitte ulme,  
vaid reaalsus

BALTI  
TEEDELIIDUST

SÕNA EHITUS-  
VALDKONNA  
PROJEKTIJUHTIDEL:  
*Tasu Prangli ja  
Toomas Magus*

**KURNA LIIKLUSSÕLM - MULJEID AASTA EHITUSOBJEKTILT**



**N**ii nagu tuhandet eestlased, soomlastest rääkimata, võtab ka suvine Teeleht suuna Saaremaale. Muhu- ja Saaremaad ühendav Väikese väina tamm saab tänava 120-aastaseks ning sel puhul heidame pilgu nii tammi siniverelisse eilsesse kui ka pilliroost vohavasse tänasesse. Saame teada, miks kandis 27. juulil 1896 avatud tamm Mihhail Zinovjevi nime, kuidas oli tammi valmimisega seotud Saaremaa rüütelkond, kes oli töödejuhataja Pontus Wernhoff jpm. Saarlastele omase pealehakkamise ja sihipärase töö tõenduseks on ka Toomas Magus, lääne regiooni ehitusvaldkonna projektijuht, kes veab võitlust kruusateede tolmuga. 10% veel ja siis saab temagi 2030. aastal rahuliku südamega pensionipõlve nautida.

Eestis on üle tuhande saare. Sestap polegi imes tuda, et ka teise persooniloo puhul ei saanud me piirduda mandriga. Olgugi, et tegelikult on tegu Võrumaa mehega, on lõuna regiooni ehitusvaldkonna hinnatud projektijuhil nimeks Tasu Prangli. Jäägu see lugejaile endile avastamiseks, et tegelikult on ka Tasu ääri-veeri omanimelise saarega seotud.

Anno 2016 ei saa üle ega ümber tehnoloogia arengust. Kes oleks veel hiljaaegu uskunud, et teehooldega tegelevad ka liinibussid või tänaval vuravad vastu pakirobotid. Kui ma ise ei oleks Mustamäel üht „tulevikukullerit“ kohanud, ei sõandaks minagi arvata, et tegu pole mitte ulmežanrisesse kuuluva uitmõttega, vaid tööpoolest juba tänase päevaga.

Omamoodi uue ajastu märk on ka Eesti Arhitektuurikeskuse juhitud meeskonna lähenemine peatänava eelprojekti koostamisele. Mida on öelda meestel, kelle jaoks ei ole eri huvigruppide kaasamine ja nendega arvestamine mitte sõnakõlks, vaid edu võti?

Sumedateks suveõhtuteks peaks nüüd põnevat lugemist jätkuma, kuid head Teelehe lugejad, olge mureta, sügiseks on juba mitu vähemalt sama intrigeerivat teemat soolas.

Kreet Stubender-Lõugas

*Mida on öelda meestel, kelle jaoks ei ole eri huvigruppide kaasamine ja nendega arvestamine mitte sõnakõlks, vaid edu võti?*

Teeleht on Maanteeameti neli korda aastas ilmuv ajakiri

**Toimetus**  
Maanteeameti avalike suhete osakond

**Peatoimetaja**  
Kreet Stubender-Lõugas

**Keeletoimetus, kujundus, makett**  
Menu  
[www.menuee](http://www.menuee)

**Trükk**  
EVG Print

**Tiraaž**  
1500

**Esikaanefoto**  
Henry  
Harris-Burland  
(Starship Technologies)

**Väljaandja**  
Maanteeamet  
Pärnu mnt 463a,  
10916, Tallinn  
E-post: [press@mnt.ee](mailto:press@mnt.ee)  
Veebis: [mnt.ee](http://mnt.ee)  
[facebook.com/mnt.ee](https://facebook.com/mnt.ee)



## Selles numbris:

- |    |  |    |  |    |  |
|----|--|----|--|----|--|
| 4  | <b>TASU PRANGLI - MEES, KES HINDAB TEE-EHITUSE ILU</b><br>Indrek Sarapuu                     | 24 | <b>TEE-EHITUSMATERJALIDE REGULATSIOONIST</b><br>Lauri Künnapuu                                     | 44 | <b>LÕPUTÖÖ: TERASTORUSILDADE KANDEVÕIMEARVUTUSED</b><br>Artjom Melnikov              |
| 7  | <b>NÜÜDISAEGNE TÄNAVAVALGUSTUS LÄHTUB REAALAJA LIIKLUSEST</b><br>Mart Moora, Siim Soplepmann | 26 | <b>TOOMAS MAGUSA ELUTÖÖ: 30 AASTAT VÕITLUST SAAREMAA KRUSATEEDEGA</b><br>Tarmo Õuema               | 46 | <b>BALTI KOOSTÖÖ - MITTE AINULT VIA BALTIKA</b><br>Ulvi Põllu                        |
| 10 | <b>KAHEKSA LINNA VALGUSTAB TÄNAVAID SÄÄSTLIKUMALT</b><br>Maria-Lee Liivak                    | 29 | <b>MARGUS MAGUS JÄTKAB DÜNASTIAT</b><br>Tarmo Õuema  | 49 | <b>ÕPPIDES NAABRITE VIGADEST</b><br>Tiit Kaal  |
| 12 | <b>TEADUS- JA ARENDUSTÖÖ: MOBIILNE TEESEISUNDI SEIRE</b><br>Märt Puust                       | 30 | <b>KURNA LIIKLUSSÕLM SAI ÕIGEL AJAL VALMIS, KINDLUSTUSVAIDLUS KESTAB TÄNASENI</b><br>Lauri Matteus | 50 | <b>EESTI ASFALDILIIT 25</b><br>Aleksander Kaldas                                     |
| 14 | <b>MITTE ULME, VAID REAALSUS: MEIE TEEDEL SÕIDAVAD JUBA ISE ROBOTID</b><br>Hans Lõugas       | 32 | <b>MEENUTUSI MAANTEEMETI AASTAKONVERENTSILT</b>  | 52 | <b>MÄRT PUUST: EESTI TEEDEVALDKOND ON MUUTUSTE OOTUSES</b><br>Kreet Stubender-Lõugas |
| 17 | <b>VÄINATAMM - 120 AASTAT MAANTEED LÄBI MERE</b><br>Andres Seene                             | 34 | <b>ÜHE TÄNAVA TEISTMOODI UUS ALGUS</b><br>Kadri Bank   | 54 | <b>KONVERENTS VÕTTIS KOKKU PÕLEVKIVITUHA UURINGU</b>                                 |
| 20 | <b>LIIKLUS VÄINATAMMEL MERD EI REOSTA</b><br>Villu Lük, Rein Kallas                          | 38 | <b>SILLAVÕISTLUSE PEAAUHIND LÄKS POOLA</b><br>Kreet Stubender-Lõugas                               | 54 | <b>LABORIPÄEV KULGES MÕÖTEMÄÄRAMATUSE VAIMUS</b>                                     |
| 23 | <b>EHITUSVEDUDE ÜLEKAAL: MAANTEEMETI MÖÖNDUSTEGA NULLTOLERANTS</b><br>Kreet Stubender-Lõugas | 40 | <b>LÕPUTÖÖ: LABORI TEHNIKA KÄSIRAAMAT</b><br>Hardo Pajus   | 55 | <b>BETOONTEEDE POTENTSIAALIST POOLA KOGEMUSE PÕHJAL</b>                              |
|    |  | 42 | <b>LÕPUTÖÖ: KILLUSTIKUST KATENDIKIHTIDE ANALÜÜS JA OLEMUS EESTIS</b><br>Ragnar Fortuna-Juks        | 55 | <b>IN MEMORIAM: AADI VELKS</b>   |



Mees, kes  
hindab  
tee-ehituse ilu

# Tasu Prangli

**Tekst ja fotod:** Indrek Sarapuu

Tasu Prangliga kohtusin Põlva kaubamaja parklas ja tean juba ette, et Maanteeameti projektijuhil on iga sekund arvel. Leppisime kuu aega enne kokku, et teeme väikse ringsõidu Põlvamaal mõnel töös oleva objektil, räägime kogunud tee-ehitajaga juttu elust ja olnust ning vaatame, kaugel tööjärg on. Põhirõhk siiski Tasu pikaajalisel tegevusel tee-ehituse valdkonnas. Rollid on jaotatud nii, et Tasu keerab rooli ja räägib, mina istun kõrval, hoian käes diktofoni ja küsin küsimusi. Meie reis kestab umbes poolteist tundi.

**T**asu Prangli on sündinud 1950. aastal Võrus. Tema isa töötas tollases teedevalit-suse töökojas meistrina ja elati Nööriemaal, Räpina maanteel, sealsamas, põhimõtteliselt kõrvalmajas, kust oli hõlbus minna vaatama, millega isa töö juures tegeleb. Kõik tagava-raosad ja muud jubinad pidid olema kohe võtta, sest kui Võrumaal välitöödel oldi, ei tulnud ju keegi koju ööbima. Isa sõitis palju ringi ja viis objektidele vajaliku kraami kohale. Poeg liikus isaga kaasas ja ega Tasu enda sõnul tal tulevase elukutse suhtes palju valikut jäänud. Käbi ei kuku kännust kaugemale, ütleks siin puhul metsamees. Ka kalal sai koos isa ja tema kolleegidega käidud. Isa oli kuldsete kätega ja andekas nii metalli- kui ka puidutöös. Lapsepõlveelamuste baasilt Tasu Tallinnasse TPI-sse teedeehitust õppima läkski. Vend läks Tartu ülikooli füüsikat ja matemaatikat ning õde samuti Tallinna tollas-sesse kunstiinstituuti ERKI-sse arhitektuuri õppima. Kolm last Tasu perekonnas oligi. Öega, kes oli Tasust aasta vanem, õppis ta Võrus ka lausa ühes ja samas klas-sis, pinginaabrid nad ei olnud, kuid koos lõpetasid ikka. Tol korral leiti, et lapsed on piisavalt ühevanused ja võiksid ühes klas-sis käia küll. Õel oli olnud meeletu tahe arhitektiks saada ja ta sai ERKI-sse esimese korraga, pärast eelkursuse läbimist sisse, mis oli tol ajal üsna haruldane.

Tasu elas Tallinnas viis aastat ühiselamus. Tol ajal Mustamäe kampust veel val-mis ei olnud. Koolis käis ta Kopli peahoone. Kõik neli suve veetis ta aga EÜE-s, üliõpilaste ehitusmalevas, neli aastat kodumail Antslas, Surjus, Tagulas ja viimasel aastal välismaal, Poolas. „Tagulas on too suur rahvamaja ära lammutatud, Antsla sidehoone, mille betoonist valasime, ja Surju ühepereelamud on alles. Tunne on kehv, et Tagula ära lammutati,“ kurvastab Tasu. „Meil oli ehitusinstruktor ka, kes üritas ikka parimat anda.“

### TÄHTSAD NINAD MOSKVA

1973. aastal tuligi Tasu koju tagasi ja asus tööle Võru teedevalitsusesse. Alustas meistrina ja töödejuhatajana, esimene tö-sisem objekt oli kuuluse Pihkva-Riia maan-tee Eesti-poolne lõik. „Luhamaalt Muratini on tegemist 22 km pikkuse teelõiguga. Olin ka tsiviilehituse meister ja ehitada tuli välja ka Umbsaare tehas, inimestele elamuid. Mul olid ehitusbrigaadid käsuta-da. Kõik oli üks ehitusosakond,“ meenu-tab Prangli. „Olid töödejuhatajad, olid meistrid ja mina olin vanemtöödejuhataja 15 aastat. Edasi tuli juba rohkem kontori-tööd.“

Pihkva-Riia teel oli ainult soo ja savi, tuli ette ka mitu õgvendust. Ka Luhamaa mägi, mille otsas tipneb kirik, kaevati täielikult



läbi. Liiklus oli seda teed mööda väga tihe. Kui suurte vihmadega oli tarvis tee kinni panna, siis pressisid igasugu tegelased, kelle põhiargument oli, et oleme Moskvast, läbi. Lõpuks jäid nad remondis olevale teele kinni, enne kui suur Kirovetši traktor trossid külge pani ja Moskva täht-sad ninad koos mustade Volgadega välja tõmbas. Tavaliselt oli Pranglil suve jooksul ikka kaks-kolm ülitähtsat objekti, mis oli tarvis käiku anda. Komisjonide esimehed olid kõik üliväga tähtsad tegelased minis-teriumitest, valitsustest, miilitsast, kõik ikka otse Tallinnast. Ja tähistamine oli käiku andmisel uhke: saunad, peod jne.

„Nagu see nõukaeg oli,“ võtab Prangli tol-lased seiklused kokku. „Lisaks igapäeva-tööle pidi need peod ju ka orgunnima. Ter-vis oli õnneks kõva.“ Vene sõjaväest pääses Tasu napilt, kuigi ohvitserina sõjaväelaag-ris oli seda jama vaja ikkagi näha.

Suurematest tegemistest nõukaajal olid veel Võru-Mõniste, Kääpa-Obinitsa suund. Mõniste suund oli mitmeetapiline. Võru-Haanja oli üks viimaseid tolle aja tee-ehitusi. Rõuge-Viitina suund jäi pooleli.

Nõukaajal sündis ka Tasu Prangli perre kolm poega, kellel tänaseks ka omakorda lapsed, kokku viis, viimased kaks lausa kaksikud, kes said hiljuti kaheaastaseks. „Nõukaajal pidi olema aega ka pereeluks ja muukski, mul oli normeerimata tööaeg. Mõnikord oli vaja töökäske täita ka lau-päeviti ja pühapäeviti. Sõidus oli vaja palju olla. Elu ratastel.“

Oleme jõudnud Kauksi sillani, kus olla tekkinud probleem sillavaiadega. Tasu näitab mulle, kust kaudu vallavanemaga kokkuleppele jõudnult ümbersõit tuleb. Tasu pajatab veel paljustki, mis tolle pealt-näha lihtsa sillakese tegemise juures muret valmistab, kaasa arvatud sellest, et välja tuli vana silla vundament ja puit-vaiad, mis praegu ehitusele ette jäävad. Need asjad projekteerijale kahjuks teada ei olnud ning see oli põhjustanud ka täht-aegade venimise.

### VÕRUMAA METSAD

Suvel on Pranglite perekonnal tegemist palju. Veel hiljaaegu oli vaja sõita tihti Rakvere vahet, kus elas laste vanaema ja Tasu ämm. Nüüd on ta lahkunud teispoole-susesse. Ka Tasu lapsed on sündinud kõik Rakveres, sest Võru haiglas oli tookord probleeme sünnitusosakonnaga. Abikaasa-kohtusidki nad tegelikult ehitusmalevas ja Tasu sõnul väga varakult, mida ta kindlasti ei kahetse: vanem poeg on üle neljakümne, keskmine on neljakümmene ja noorimal selle vanuseni veel väheke aega. „Raske see lastekasvatamise aeg oli, aga hakkama saime.“

Praegu on Pranglite perel maakodu, kus kasvatatakse oma tarbeks kõike, mida kasvatada saab. Talukoht on nullist üles ehitatud ja seal meeldib olla nii lastel kui ka lastelastel. Kohal ollakse enamasti suviti, talvel tuleb maja soojas hoida. Tasule meeldib maatööd teha ja suitsusauna kütta, samuti metsahooldustööd teha. Kõik talvepuud said ka Rakvere jaoks Võrumaa metsades tehtud. Ka marjul ja seenel käib Pranglite perekond metsas sa-geli. „Lastele ja lastelastele saab keldrist ikka kõiksugu hoidiseid kaasa anda,“ sõnab Tasu.

Abikaasa on erialalt õmblustehnoloog ja lõpetanud hoopis Kaunase Polütehnilise Instituudi, kuid päris oma erialal kunagi töötanud õieti pole.

### NOORTELE TOEKS

Uute aegade saabudes jäid Prangli sõnul kõik suured projektid vaat et päris seisma. Esimene uus sild, mis ette võeti, oli alles aastal 2003 Rāpina. „Ehitustegevus jäi kinni,“ selgitas Prangli. „Laenurahaga pa-randati ülemist katet ning allapoole, põhjuste juurde ei mindud.“

Tasapisi hakkas asi siiski kosuma. Karastust on teedemehed kõvasti saanud. 2008. aastal lahutati hooldepool ehitusdest. 2009. aastal said viis maakonda üheks kokku. „Neid loksutamisi on olnud nii palju, et meid ei üllata enam miski. Kes

paigas, see paigas. Olen olnud ka hooldepoole peal. Mul klapib noortega ning olen neid järje peale aidanud ja juhendanud. Tahan ja soovin, et noori tuleks peale. On olnud ka mehi, kes on ainult keskkooli lõpetanud ja olnud pärast minu käe all õppimist kõige paremad teedeehitusmeistrid. Kui on asja vastu huvi, saab kõigea hakka. Oled kooli lõpetanud või ei, see ei loe mitte midagi.

2013. aastal teatasin, et ei soovi olla enam juhtival kohal, taandun. Mul oli kõrval kolm-neli aastat Tiit Valt, kes on ka hooldevaldkonna juht lõunaregioonis. Valmistasin ta ette. Kuno Männik ütles, et võiksid siis ju ehituse peale tellijapoolseks lepinguliseks esindajaks, projektijuhiks minna. Kolm aastat olen seda tööd teinud.“

See amet on väga oluline ja vastutusrohke, sest probleeme on vaja lahendada rohkem kui küll. Peab kontrollima ka järelevalve poolt, kontrollproove võtma ja paberitööd on piisavalt palju. Nii sõidabki Tasu ühelt objektilt ja koosolekult teisele. Lahendused oli tarvis leida nii Mikitamäe teelõigu kui ka Värskja ja Kauksi silla probleemidele veel sellegi päeva lõpuks. Paljuski on vaja otsused vastu võtta kohapeal. „Objekt peab olema väga ilus ja viimistlus väga heas korras,“ ütleb Tasu välja mõtte, mida ka tuttavad ja kolleegid on tema tööesse suhtumise kohta väitnud. „See, mille üle anname, peab olema ilus, korrektselt ehitatud objekt. Ilus peab olema kõigile liiklejatele. Esteetiliselt kaunis. Selle eesmärgi nimel ma olengi töötanud

Kunagi Kääpa-Obinitsa teel Otsa lähedal oli projektis teetruup, kuid vajadust selle ehitamiseks polnud. Tegemist oli liivase maaga ja vett polnud seal keegi näinud. Otsustati truupe ära jätta. Peainsenerilt tuli korraldus, et truupe olgu olla. Sain kuskilt kätte selle mehe, kes torusid paneb, ekskavaator, mehed ja raketised said kohale toodud. Ehitati otsamüürid. Kui komisjon kohale jõudis, siis ekskavaator sõitis vaikselt võssa ära, aga betoonrõngastest truupe oli poole päevaga tehtud. „Tol ajal ei olnud mobiiltelefonidest



Värskja silla ehitus.

juttugi, rääkimata muust. Kasutada olid heal juhul raadiotelefonid, aga välkplaanid said korrektselt teoks tehtud. Seda juhtumit peetakse tööteostamise rekordiks ja legendiks siamaani. Aga Tasu sõnul tuleb igasugu jamasid ikka ette ja nalja saab ka.

Oleme jõudnud autoga Võõpsusse, kus käib tee laiendamine ja kus on probleeme nii sidetrasside kui ka muuga. „Kui Võru, Põlva, Valga kokku läksid, siis kõige kehvas seisus olid just Põlvamaa teed,“ rääkis Prangli. „Kõige vähem on siinkandis teid hooldatud, pinnatud, kruusateid remonditud. Ka katte seisukord oli siin kõige kehvem. Kõige parem asfaltkatete seisukord oli Valgamaal. Kõik oleb planeerimisest ja asjaajamisest,“ toob Prangli välja põhjuse, miks niimoodi on läinud. Tallinn on tema sõnul kaugel. „Kohapealseid asju teame oma valdkonnas meie, lõunaregioon,“ ütleb ta. Palju tuleb juhendeid ja omakorda muutusi neis ning vahel on enda kursis hoidmine keeruline. Tasu arvab, et see juhenditega juhtimine on üle võetud välismaalt, alul Soomest ja siis Saksamaalt. Samas kvaliteedinõuete suhtes on neist ka kasu – teed lähevad üha paremaks.

Värskja silla tööd tehakse väga korralikult, mainis Tasu, kuid ütles samas, et graafikuga ollakse hädas. Lepingutes ei

määrata ära enam lõpptähtaega, vaid on antud vahetähtajad. Kui midagi läheb üle, tulevad sanktsioonid.

## PRANGLID PRANGLI

Tasu Pranglile meeldib matkamine ja ta ei ütle ära ka välismaareisidest. Viimati vee-detil lastelastega aega Hispaania päikese all, kus keskmine poeg harrastajana jalgrattasporti tegi. Tasul ei ole kunagi olnud tahtmist teha mingit teist tööd kui tee-ehitaja oma. Ametikohalt lahkumise soov on küll olnud, kuid erialavahetust mitte ealeski. Pingetaluvus peab olema kõrge. Vahel on olnud küll väga raske, nui neljaks on vaja projektid käiku anda, kui aga valmis saab üks ilus objekt, mida silmal hea vaadata, on rõõmu ja rahuldust palju.

„Kahel vanemal pojalt on Prangli saarel elamised. Vanema poja abikaasa korraldab Prangli reise. Seal on kõik, mis vaja, olemas, nii kaatrid kui ka kinnistud. Põlistest maarottidest said saarlased ja pärast naiste tantsupidu peame tol saarel mu sünnipäeva,“ rääkis Tasu Prangli. Ma küll vihjasin jutu lõpuks, kui Põlva juba paistis, et ka siin maakonnas on üks Prangli küla, mida võiks asustada. „Seda küll, aga saar on ikka saar, kuigi vanem poeg on Rāpinas ka töödandjaks.“

• Tublid mehed, need Prangli mehed. •



Tee 45 Võõpsu-Mikitamäe lõigu rekonstrueerimine.

# Nüüdisaegne tänavavalgustus lähtub reaalaaja liiklusest

Aastas on 8760 tundi, millest Eestis on pimedat aega ca 4200 tundi. Eestis pole kogutud statistikat, mitu tundi sellest keskmiselt tänavavalgustid töötavad, kuid näiteks Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium (MKM) arvestab ca 3600 tunniga. Seega kasutame kunstlikku valgust enam kui 40% ajast. Miks on see oluline majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest lähtuvalt?

Mart Moora, Diotech OÜ arendusjuht

Siim Soplepmann, Diotech OÜ tegevjuht

Fotod: Timo Ilves

**E**namik Eesti tänavavalgustusest on amortiseerunud ja suure energiatarbega, samuti ei vasta tänavavalgustus paljudel juhtudel kehtivatele nõuetele. MKM-i andmetel on meil kasutusel ca 183 000 valgustit, millest 45% on üle 20 aasta vanad; teised 40% on vahemikus 6–20 aastat. Niisugused valgustid on keskmiselt 150 W ühikvõimsusega ja kulutavad ühe valguspunkti kohta üle 90 euro (sh elektri- ja hoolduskulud) aastas. Kogu Eesti installeeritud võimsus on ca 29,1 MW. See teeb ligi 108 GWh tarbimist aastas, mis omakorda tähendab, et ainuüksi aastane elektrikulu on riigis kokku enam kui 10,2 miljonit eurot. Liites juurde ca 9 miljonit eurot hoolduskulusid, saame aastaseks ühiskondlikuks kogukuluks 19,2 miljonit eurot.

Arvestades, et Maanteeamet rehkendab valguspunkti elueaks 30 aastat, jõuame tõdemuseni, et ainuüksi avaliku valgustuse käitamisikulud on eluea jooksul üle 576 miljoni euro! Oluline on märkida, et lihtsustatud arvutusmetoodika ei võta arvesse valgustuse rajamise ja käitamise seotud kogukuluseid, nagu alginvesteering, valguspunktide väljava-

## Comlighti tööpõhimõte ja funktsionaalsused

- » Valgustipõhine sensor (kinnitub tänavavalgusti postile), mille korpus asetseb liikumisradar, raadioside moodul, valgusti juhtimismoodul). Lisaks on ühel sensoril installatsiooni kohta GPRS-moodul, mis võimaldab suhtlust juhtimistarkvaraga.
- » Ühes installatsioonis võib olla maksimaalselt 250 valgustuspunkti.
- » Töötab süsteemlahendusena: objektid liiguvad alati valgusvihus (st liikuse tuvastus esimese valgusti juures edastab raadioside kaudu käskluse valgustite lülitamiseks järgmistes valgustites; lülitusrežiimid on võimalik seadistada igale valgustile eraldi.)
- » Tuvastab objekte kiirusvahemikus 2–200 km/h.
- » Tuvastamine kahes kanalis: aeglane (objektid kuni 20 km/h) ja kiire (objektid kuni 200 km/h) võimaldab valgustitele erinevaid seadistusi olenevalt objekti kiirusest.
- » Valguse heleduse juhtimine lähtuvalt kaugjuhitud seadistustele (tööaeg täisvõimsusel, pimenduse sügavus, maksimaalse töörežiimi ulatus jne).
- » Tuvastusalad sõltuvad posti kõrgusest ja objekti liikumiskiirusest. Suuremate objektide, näiteks autode tuvastamisel on tuvastusala raadius kuni 20 m.
- » Adaptiivne mürasummutuse süsteem korduvate valesignaalide kõrvaldamiseks (näiteks puuokste kõikumine).
- » Hooldusvaba eluiga minimaalselt 12 aastat.

hetamise kulud, rääkimata elektri tootmise ja valgusreostuse negatiivsest mõjust inimesele ja keskkonnale.

Tegu on mõtlema panevate faktidega. Võttes arvesse, et Eestis on lähiaastatel tarvilik investeerida kümneid miljoneid eurosid tänavavalgustuse taristu uuendamisse, peame esitama küsimuse, milliste kriteeriumide põhjal me investeerimisotsused teeme? Võiks küsida, kas ja milleks üldse teedele ja tänavatele kunstlikku valgust vajame? Tegelikult on valgustusel siiski mitmeid positiivseid omadusi nii ohutuse kui ka esteetika vaatenurgast – nende rakendamine peaks olema põhjalikult läbi mõeldud, et vältida liigseid kulusid.

### TASAKAAL TURVALISUSE JA ENERGIASÄÄSTU VAHEL

Valgustusvajaduse hindamisel jagunevad pooltargumendid kolme kategooriasse: sõidukite liiklusohutus, isikute liiklusohutus, avalik valgustus ühiskondliku elukorralduse soodustamiseks. Sarnast jaotust kasutab Maanteeameti riigimaanteeade valgustamise juhise, mis ütleb, et maanteeade valgustuse põhjendatust tuleks eelkõige hinnata lähtuvalt sõidukite ja isikute liiklusohutusest. Avaliku valgustuse funktsioonid jäävad rahastada KOV-ide eelarvest. Niisugune praktika on levinud ka mujal maailmas ja see on igati loogiline.

Otsustanud, millistel lõikudel on valgustuse olemasolu põhjendatud, tuleks küsida, kuidas tagada ühelt poolt turvalisust, kuid vähendada samas taristu elukaarekulusid. Selleks tuleb süüvida juba märkimisväärsetesse tehnilistesse detailidesse, sest korrektne lähenemine võib kogukuludest kokku hoida 50–80%. Kolmekümne aasta jooksul tähendaks see Eestile hinnanguliselt kokkuhoidu vahemikus 288–460 miljonit eurot.



Olulisima säästuefekti annavad kaks komponenti: säästlik uue põlvkonna valgusti (nt LED või OLED) ning sobiv juhtimissüsteem. Täna on ilmselt laialdaselt teada, et parema kvaliteediga valgust andev uue põlvkonna LED-valgusti on sõltuvalt valgustuse hetkeseisust kuni mitu korda säästlikum kui eelmise põlvkonna kõrgsurve-naatrium- või metallhalogeeni-LED-valgustid. Teisalt, mõneti vähem on tähelepanu pööratud valgustuses rakendatavatele juhtimissüsteemidele, mis võimaldavad kokku hoida täiendavalt 30–70% energiakuludest. Kuigi tulemus sõltub mitme teguri koostmõjust, mõjutab potentsiaalselt säästu eelkõige sobiva juhtimissüsteemi rakendamine.

Esimese põlvkonna juhtimissüsteemid loodi valgustite sisse-väljalülitamiseks. Puuduvad täiendavad funktsioonid, nagu

näiteks valgustite hämardamine. Teise põlvkonna juhtimissüsteemidel on juba sisse ehitatud eelseadistatud säästurežiim, mis võimaldab teostada kellaajapõhist staatilist pimendamist. Näiteks määratakse fiidrite kaupa, et alates südaööst kuni kella viieni hommikul töötavad valgustid 50% täisvõimsusest. See on energiasäästu huvides oluline edasiminek: öötundidel tööpooldest ei vajata valgust kuigi tihti, mistõttu pole mõistlik valgustust pidevalt täisvõimsusel käitada. Samas, nagu allpool selgitatud, läheb kellaajapõhine pimendamine vastuollu liiklusohutuse põhimõtetega.

Esiteks, kui maanteel liigub tunnis üksainus sõiduk, siis üksiku auto juht vajab täpselt samamoodi valgust nagu siis, kui teedel on korruga rohkem liiklejaid. Teiseks, isegi kui üksikule liiklejale piisaks



nõrgemast valgustusest, siis tegelikud liikluskoormused ei saa kunagi kattuda eel-seadistatud pimendusrežiimidega (näiteks mõnel nädalapäeval võib öine liikluskoormus olla märgatavalt suurem kui pimendusrežiimi eelseadistamisel eeldati). Loomulikult võib väita, et maanteed valgustus polegi nii oluline, sest autode valgustid arenevad edasi ja teekatted muutuvad ohutumaks. Teisalt, kui oleme juba otsustanud, et mõnda lõiku tuleb liiklusohutuse huvides valgustada, siis tuleks seda teha võrdsetl kõigile liiklejatele. See-tõttu arendatakse 3. põlvkonna juhtimissüsteeme, mis säästavad energiat valgustite reaalaraja pimendamise abil ja tagavad maksimaalse valguse kõigile liiklejatele, olenemata kellaajast ja liiklustihedusest.

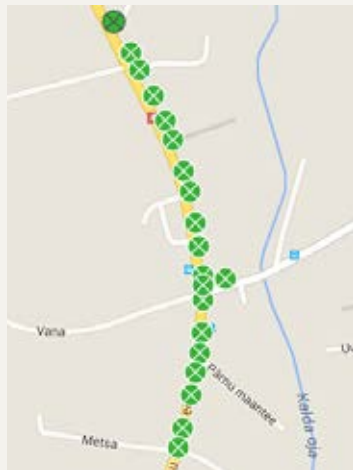
### KAHEKSA PILOOTLÕIKU

Viimastel aastatel on mitmel pool maailmas asunud arendama sensortechnoloogia-tel põhinevaid juhtimissüsteeme, mis tagavad valgustuse lähtuvalt reaalaraja liiklusest ning hämardavad valgustid, kui kedagi ei ole läheduses. Näiteks on Hollandi ettevõtte Tvilight oma tehnoloogiaga katsetuste faasis. Ühtlasi on Eestis katsetanud sensorpõhist juhtimist Gridens Technologies, kes rajas 2014. aastal pilootlõigu Linnamäel asuva kergliiklustee valgustamiseks.

Kuigi arendusfaasis tehnoloogiaid on teisigi, siis üks esimesi, kes on välja tulnud kõigil teedel ja tänavatel toimiva 3. põlvkonna juhtimissüsteemiga, on Norra ettevõtte Comlight. Tegu on alates 2008. aastast koostöös Norra maanteeametiga arendatud tehnoloogiaga, mis jõudis turule 2013. aastal. Täna on ettevõtte tarinud juhtimissüsteeme üle Euroopa ja ka Põhja-Ameerikasse. Euroopas leidub Comlighti installatsioone Norras, Šveitsis, Taanis, Prantsusmaal, Saksamaal, Islandil jpt riikides. Alates 2015. aasta suvest on Diotech OÜ rajanud Comlighti tehnoloogial tuginevaid installatsioone ka Eestisse. Täna on töös kokku kaheksa lõiku ja lähiajal tuleb veel mitu juurde.

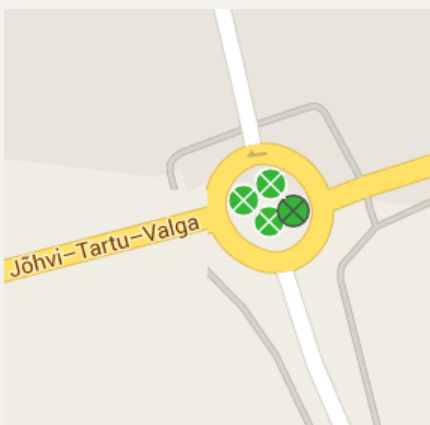
Pilootprojektid tõestavad, et kombinatsioon LED-valgustitest ning 3. põlvkonna juhtimissüsteemidest võimaldab olulist kulude kokkuhoidu. See võiks olla hea uudis Eesti maksumaksjatele, kelle taskest avalik valgustus kinni makstakse. Mitte vähem olulisena tasub meeles pidada, et valdav osa Euroopa teede ja tänavate valgustitest on täpselt samamoodi amortiseerumas. Seega pole küsimus mitte ainult selles, kuidas säästa kulusid Eestis, vaid kuidas koduturu kogemusi eksportida ka välisriikidesse. Vaadates viimaste aastate arenguid Eesti tänavavalgustustehnoloogiate pakkujate hulgas, võiks väita, et selleks on praegu vägagi soodne pinnas. Tasub võimalustest kinni haarata ja need ära kasutada. ●

## Näiteid Eestis asuvatest pilootlõikudest



Are ristmik, Pärnumaa. Septembris 2015 teostati pilootinstallatsioon Tallinna–Pärnu-lkla maanteel asuval Are ristmikul. Installatsioon asub riigi põhimaanteel, kus liikluskoormus on üle 7000 sõiduki ööpäevas. Tegu on hea näitega teelõigust, kus hoolimata suurest liikluskoormusest saab säästa ligi 1/3 elektrienergiast, võimaldades samas turvalist liiklemist. Ühtlasi näitab pilootlõik, et valdav osa liiklusest toimub päevase ajal. Samas on öhtu- ja hommikutundidel võimatu täpselt prognoosida, millal liiklustihedus väheneb või kasvab. Tänu sensorlahendusele pole seda tarvis, sest valgustite pimendusrežiimid on juhitud vastavalt reaalaraja liiklusele. Esimesel aastal on juhtimissüsteemi loodud keskmine energiasääst ca 30%.

Sindi–Urge ristmik, Pärnumaa. Septembris 2015 teostati pilootinstallatsioon Pärnu–Rakvere–Sõmeru maanteel asuval Sindi–Urge ristmikul. Tegu on riigi põhimaanteega, kus liikluskoormus on üle 3000 sõiduki ööpäevas. Peamine koormus langeb siiski päevasele ajale. Ühtlasi on märgatavalt rohkem sõidukeid hommikuti ja õhtuti, kui inimesed sõidavad tööle või koju. Muudel aegadel võib valgustus olla pimendusrežiimis, tagades samas turvalisuse ka neile, kes liiklevad väiksema koormusega kellaegadel. Esimesel aastal on keskmine energiasääst ca 44%.



Vahi alevik, Tartumaa. Juulis 2015 teostati Tartu–Jõhvi maanteel Vahi ringristmikul pilootinstallatsioon. Teelõigu öine liikluskoormus on madal, kuid elurajoonid on lähedal. Ühtlasi on tegu olulise transiitmaanteega, mistõttu liikleb teedel ka arvukalt raskeveokeid. Pilootlõik tõestab, et liikluse puudumisel saab valgustid pimendada miinimumini, vähendades seeläbi energiakulu ja valgusreostust. Liikluse olemasolul on samas tagatud turvaline valgustatus. Esimesel aastal on keskmine energiasääst ca 60%.



Viimsi vald, Harjumaa. Märtsis 2016 teostati Viimsi vallas Leppneeme teel täiemahuline installatsioon. Tegu on esimese installatsiooniga, mis rajati pärast pilootinstallatsioonide ülesseadmist 2015. aastal. Kogu installatsioon on enam kui 1,2 km pikkune. Teelõik ühendab Viimsi sadamat ning läheduses olevat eramute rajooni valla keskusega. Öötundidel on liiklust vähe, mistõttu on valgustid valdavalt pimendusrežiimis. Selle tulemuse-na on oluliselt vähendatud nii energiakulu kui ka valgusreostust. Viimane on eriti oluline läheduses asuvate eramute omanikele. Esimeste kuude tulemusena on juhtimissüsteemi loodud keskmine energiasääst ca 65%.

# Kaheksa linna **valgustab** **tänavaid** säästlikumalt

Möödunud aastal renoveeriti Keskkonnainvesteeringute Keskuse (KIK) juhtimisel seitsmes Eesti linnas tänavavalgusteid, asendades osa senistest naatriumkõrgrõhulampidest LED-tehnoloogiaga. Tartus on sarnaseid töid tehtud juba 2013. aastast. Linnad on esimeste kuude jooksul märganud juba olulist energia ja raha kokkuhoidu.

**Tekst:** Maria-Lee Liivak

**Fotod:** Keskkonnainvesteeringute Keskus

**T**änavavalgustuse uuendamisega alustas KIK-i toel Tartu, 2015. aasta jooksul viidi sarnane projekt läbi Kuressaares, Paides, Võrus, Valgas, Jõhvis, Haapsalus ja Keilas. Projekti finantseering tuli Eesti riigi kasutamata CO<sub>2</sub> kvoodiühikute müügist Austriale 16,2 miljoni euro eest. Linnade kanda jäi omaosalus 10%.

Kõige rohkem LED-valgusteid paigaldati 2015. aasta sügiseks Kuressaarde (2600), millega vahetati välja kolmveerand kogu linna valgustitest. Projekti koordinaatori ja AS-i Kuressaare Soojusjuhatuse liikme Jaan Mehiku sõnul oli 2015. ja 2014. aasta neljandat kvartalit võrreldes kogu linna tänavavalgustuse kokkuhoid ca 44% ehk ca 354 MWh. Rahaliselt teeb see ca 35 400 eurot.

Ka Paides, kus vahetati LED-lampide vastu lõviosa linna välisvalgustusest, on märgatud uute valgustite säästlikkust. SA Paide Haldus juhatare liige Janno Lehemetsa sõnul olid 2015. aasta jaanuaris tä-

navavalgustuse kulud 6429 eurot, tänavu jaanuaris 4029 eurot (ilma käibemaksuta). Seega vähenes elektrikulu ca 37%.

Tartus on praegu veidi üle 1000 LED-valgusti, mille asendamine on seni maksma läinud veidi alla 500 000 euro. Pistelised mõttmised on Tartu Linnavalitsuse teedeteenistuse projektijuhi Jaanus Tamme sõnul näidanud kokkuhoidu 50–70%, seda nii elektri kui ka raha poolest; orienteeruv aastane kokkuhoid elektrienergialt on seni paigaldatud valgustite puhul suurusjärgus 560 000 kWh aastas.

Valgas moodustavad üle 2000 uue LED-lambi 88% tänavavalgustite üldarvust. Valga linnavalitsuse linnahooldusameti juhataja Arno Upruse sõnul rahastati projekti raames ka valgustite vahetamisega kaasnevaid töid, näiteks kõnniteede ja haljasalade kaevetööde järgne taastamine, mastide vahetus, uute mastide paigaldus, täiesti uute valguspunktide lisamine teatud tänavatele, kaabelliinide rajamine ja juhtimissüsteemi uuendamine. Kokkuhoiust rääkides



Paide kesklinn. Taustal Püha Risti kirik.

märkis Uprus, et esimene võrreldav kuu oli september ning 2015. aasta septembris oli kokkuhoid võrreldes 2014. aasta septembriga 60%. „Seega kahe aastaga on võimalik, kui hindade ja süsteemiga midagi katastroofilist ei juhtu, hoida kokku ühe varasema aasta energiale ja hooldusele kulutatud summa, mis on ümmarguselt kokku 110 000 eurot või 4600 eurot kuus,“ märkis ta.

## **TASUVUS JA TÖÖKINDLUS**

Seniste prognooside kohaselt peaks Valga linna omaosalus end ära tasuma 71 kuu ehk 6 aastaga. „Siit saab järeldada, et kogu projekti tasuvusaeg on 60 aastat. On ebatõenäoline, et LED-tehnoloogia kasutus-aeg küübib 60 aastani. See tähendab, et LED-tehnoloogiale üleminek (süsteemide renoveerimine) ei ole hetkel majanduslikult otstarbekas, seda saab teha ainult n-ö missioonitundest ja abirahade toel,“ tödes Valga linnavalitsuse linnahooldusameti juhataja.



Sillaotsa kergliiklustee Paides.



Aiavilja tänav Paides.



LED-lampide töökindluse suhtes ei saa veel kauguleulatuvaid järeldusi teha, ent praegune rikete- ja praagiprotsent on Arno Upruse sõnul Valgas 0,005% ehk 10 juhtu 2156-st. Ka tartlaste kogemuse põhjal on LED-id üldiselt töökindlad ja märkimisväärseid probleeme pole siiani esinenud. Garantii korras on tulnud remontida ja välja vahetada alla 10% valgustitest.

### EDASISED PLAANID

Projektis osalenud linnad kavatsevad vastavalt võimalustele ka LED-valgustite kasutamiseks edasi minna. Arno Uprus kinnitas, et edasine plaan on renoveerimist vähehaaval jätkata, lootuses, et LED-tehnoloogia areneb ja odavneb samaaegselt. „Nüüd, kus me oleme abirahade toel loonud Valgas eeldused ehk sobiva keskkonna LED-idega jätkamiseks, projekteerime ca 600 valguspunkti juurde, osaliselt vanade asemele ja ka uusi rajades.“ Projekti ja ehitamiseni loodetakse jõuda selle aasta jooksul. „Pakun, et nelja-viie aastaga oleme täielikult

LED-tehnoloogiale üle läinud,“ lisas ta.

Võru linn plaanib edaspidi jätkata valgustite paigaldamist tänavatele, kus seni pole valgust olnud. „2016. aastal peaks Võru linn saama lisaks 50 uut tänapäevast LED-valgustusega valgustuspunkti. Selleks on tellitud projektid ja ehitusega alustatakse esimesel võimalusel,“ ütles Võru linnavalitsuse avalike suhete spetsialist Marianne Mett.

Kuressaare edasine plaan näeb ette asendada rekonstrueerimata valgustitest suurema võimsusega lambid väiksema võimsusega lampide ja LED-lampidega. „Töödega tegeleme jooksvalt ja kohtades, kus see on võimalik ja põhjendatud,“ ütleb Jaan Mehik.

Tartul on järgmise üheksa aasta jooksul kavas vahetada välja aga kõik linna valgustid. Täpne ajakava ei ole Jaanus Tamme sõnul veel selge ja sõltub finantseerimisest. Teada aga on, et 2017.–2018. aastal vahetatakse kesklinna piirkonnas välja ca 300 valgustit LED-ide vastu. ●

## MIKS LED?

Valgusdiodide ehk LED-ide eelised elavhõbeda-, metallhaliid- ja naatriumvalgustite ees on väiksem energiakulu, hea valgusviljakus, pikk eluiga, väiksemad hoolduskulud; LED-id tagavad parema nähtavuse näiteks ülekäiguradadel ning sedakaudu suurendavad märgatavalt liiklusohutust, lisaks teevad värvid paremini nähtavaks kui naatriumkõrgrõhulambid; LED-id on kergesti kontrollitavad, süttivad kohe ning on vastavalt liikluskoormusele hämardatavad. Suundvalgustitena tekitavad õigesti paigaldatuna märksa vähem valgusreostust. LED-valgustite peamised puudused on aga kõrgem hind, tundlikkus temperatuuri, niiskuse ja toitevõrgu anomaaliatega suhtes ning kvaliteedi kõikumine eri tootjate lõikes.

KIK-i seminaril „Energiasäästlik tänavavalgustus“ nentisid Arvo Oorn ja Toivo Varjas Tallinna Tehnikaülikoolist, et parameetreid, mida LED-lampe soetades silmas tuleb pidada, on tunduvalt rohkem kui varasemate alternatiivide puhul. Nende hulgas näiteks valgusti vastavus kohalikele kliimatingimustele (välis temperatuuride vahemik jms), valgusti tolmu- ja niiskuskindluse kaitseaste (IP), vandaalikindluse klass (IK), valgusallika värvustemperatuur (°K), valgustist väljuv valgusvoog (lm), valgusti valgusallika värviesitusindeks (CRI) ja valgusti valgusviljakus pärast optilisi ja termilisi kadusid (lm/W).

Tähtis on ka valgusti jahutamissüsteem, sest temperatuuri tõus vähendab oluliselt LED-i valgusjõudu ja eluiga. Valgustus peab olema juhitav ja jälgitav keskuhtimissüsteemi poolt nii valgustipõhiselt kui ka valgustite rühmade kaupa ja see peab võimaldama valgusvoogu reguleerida. Juhtimiseks peab kasutama turvalist ja krüpteeritud traadita andmesidet, see peaks võimaldama andmesidet ka linna-transporti teabeekraanide ja reklaamidega ning juhtimissüsteemi keskkontrolli server peab asuma Eesti Vabariigi piires ja olema vabavaraline.

Kvaliteetne valgusti kannab Oorni ja Varjase sõnul CE märgist ning viidet EÜ vastavatele direktiividele ja standarditele ning ENEC-i märgist ja viiteid vastavatele standarditele. Valgustitel peab olema tagatistega kinnitatud garantii selge alguse- ja lõppajaga ning eelistatum on tootja garantii kombineeritud müüja garantiiga.

Enamik Eesti linnades kasutatud LED-valgusteid on Läti firma Vizulo ning Philipsi päritolu.

### 2015. aastal paigaldatud LED-valgustite arv linnades:

Kuressaare 2706	Võru 1470
Valga 2152	Paide 1398
Haapsalu 1895	Keila 1064
Jõhvi 1568	

Allikas: KIK

**Teadus- ja  
arendustöö**

# Mobiilne teeseisundi seire

**Tekst:** Märt Puust, AS Teede Tehnokeskus ITS projektjuht

Üks kahest andurist paigaldati riigi põhi-  
maanteedel regulaar-  
set reisijate liinivedu  
teostavale Lux Ekspress  
bussile.

Märt Puust tutvustab Teede Tehnokeskuse käimasolevat arendus- ja teadustööd, millega uuritakse teeseisundi mobiilse seire kasutusvõimalusi Eestis.

**T**eehoolduse eesmärk on tagada liiklejatele ööpäeva- ja aastaringsed ohutud sõidutingimused, vastavalt kehtestatud tee seisundinõuete ja hooldelepingu tingimustega. Selleks rakendatakse vajalikke ressursse ja töövõtteid ning hooldeteenuse efektiivsuse suurendamiseks parandatakse töökorraldust ja otsitakse uusi tehnoloogilisi lahendusi. Õigete hooldealaste juhtimisotsuste langetamiseks vajavad teehooldajad muuhulgas adekvaatset informatsiooni valitsevate teeolude ja võimalike muutuste kohta. Juba 20 aastat on suurematel riigimaanteedel seisukorra alase info kogumiseks lisaks patrullisõitudele kasutatud statsionaarselt paigaldatud teeilmajaamu, mis mõõdavad ühes konkreetses kohas tavaliselt tee- ja õhutemperatuuri, õhuniiskust, sademeid, nähtavust, tuule kiirust ja suunda ning osa jaamu ka tee seisundit. Jaamas toimuvad mõõtmised pidevalt ning iga kümne minuti tagant edastatakse

andmed serverisse, kust need liiguvad edasi erinevatele veebilehtedele.

## **TEEILMAJAMADEST ÜKSI EI PIISA**

Viimase aasta jooksul toimunud hooldehanges on kaotatud patrullisõitude tegemise kohustus sõiduolude informatsiooni kogumiseks, kuna teeilmajaamade ja teekaamerate võrk on juba piisavalt suur. Kokku on riigimaanteedel praegu üle 60 teeilmajaama ja üle 90 teekaamera. Otsus patrullisõitude kohustus kaotada ei ole siiski toonud kaasa täielikult patrullisõitudest loobumist, sest mitmed hooldajad peavad seda traditsioonilist meetodit siiski oluliseks ja usaldusväärseks viisiks informatsiooni kogumisel. Teeilmajaamade ca 30–50 km keskmise vahedkauguse juures jääb katmata olulisi alasid, mille suhtes otsuse langetamiseks on tarvis käia aeg-ajalt kohapeal olukorda kontrollimas.

Mitmes riigis langetatakse hooldeotsuseid teeilmajaamade vaheliste lõikude

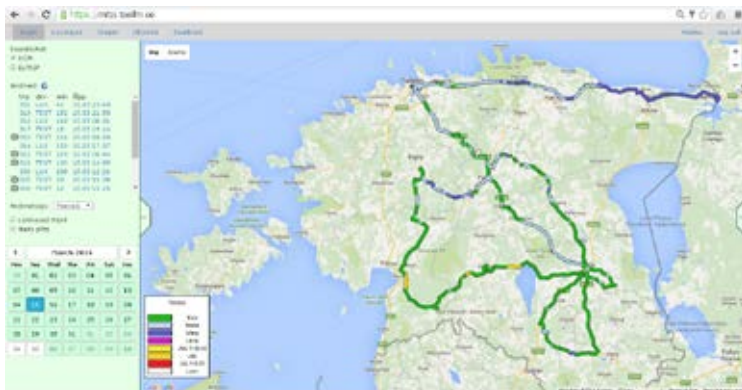


Sensor.

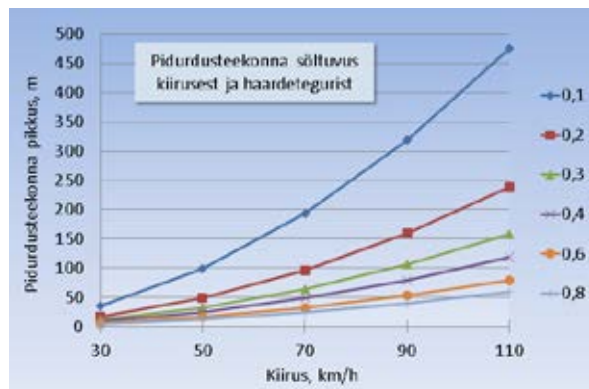
kohta, olles eelnevalt teinud neis lõikudes korduvaid mobiilseid termomõõtmisi ehk õhu- ja teepinna temperatuuride pidevaid mõõtmisi erinevate ilmastikutingimuste korral. Saadud andmetest koostatakse erinevate ilmastikutingimuste jaoks nn termokaardid, mida rakendatakse vastavalt valitsevatele ilmaoludele juhtimisotsuste ja soovitude andmisel automaatselt.

## **KAUGLIINIBUSS TEE- HOOLDE TEENISTUSES**

Eestis pole teede termomõõtmisi varem tehtud ja otsuseid seadmetega katmata lõikude suhtes tehakse kas varasema kogemuse, teeilmajaamade andmete interpoleerimise või patrullisõitude abil. Tänavu jaanuaris allkirjastasid Maanteeamet ja Teede Tehnokeskus mobiilse tee seisundi seire teadus- ja arendustöö lepingu, mille eesmärk on selgitada välja mobiilsete seireseadmete kasutusvõimalused ja potentsiaal maanteede talihoolde- tööde korraldamisel, järelevalve tõhusta-



Joonis 1. Mobiilse tee seisundi seire mõõtmistulemuste kaardivaade.



Joonis 2. Kareduse ja pidurdusteekonna pikkuse vaheline seos.

misel ja teekasutajate informeerimisel. Samuti on plaanis hinnata, milline oleks teelma seire potentsiaal seadmete paigaldamisel ja kasutamisel kindlal marsruudil liikuvatel transpordivahenditel, nt liinibussidel, mis sõidavad regulaarselt põhi- maanteedel suurte linnade vahel.

Teadus- ja arendustöö käigus hangiti kaks mobiilset optilise tee seisundi mõõtmise andurit RCM411 koos optilise teepinna temperatuuri anduriga RTS411, paigaldati kahele sõidukile ja viidi läbi üle 30 000 km mõõtmisi, mida on plaanis järgmisel talvel veelgi suuremas mahus jätkata. Üks andurite komplekt paigaldati riigi põhi- maanteedel regulaarset reisijate liinivedu teostavale bussile, teine teelmaajamaade hooldesõidukile. Testiti ka ELTRIP 65 nkb haardeteguri mõõturit ja andmete edastust selleks, et järgmisel talvel alustada paralleelmõõtmiste tegemist ja võrrelda eri mõõteseadmete mõõtmistulemusi.

### OPTILINE ANDUR

Andur RCM 411 komplekteerituna koos teepinna temperatuuri anduriga RTS411 võimaldab koguda järgmiseid andmeid:

- » teepinna seisund, sh kuiv, niiske, märg, lõrtsine, lumine, jääne;
- » teepinna karedus;
- » teepinna temperatuur;
- » õhu temperatuur;
- » veekihi paksus;
- » sõiduki kiirus mõõtmise hetkel;
- » sõiduki asukoha andmed mõõtmise hetkel (x ja y koordinaadid);
- » foto teest mõõtmise hetkel, kui andmete kogumiseks ja edastamiseks ettenähtud telefon on vastavalt paigaldatud sõiduki tuuleklaasile.

Seadme andur kasutab tee seisundi mõõtmisel kahte LED-il põhinevat valgusallikat, mis saadavad välja kahte, infra-punase kiirguse sagedusele lähedast valguskiirt. Ühe kiire lainepikkus on lähedane vee absorbeerumise sagedusele ja teine jää absorbeerumise sagedusele. Andur kalibreeritakse kuival asfaldil või vastava kalibraatoriga ning valgusallikad häälestatakse välja saatma sama tugevu-

sega valguskiirt. Kui andur näeb vett, nõrgeneb esimene valguskiir vees absorbeerumise tõttu. Kui teepinnal on jää, nõrgeneb teine signaal absorbeerumise tõttu rohkem kui esimene signaal. Tagasipeegeldunud signaalide võrdlemisel modelleeritakse teepinna seisund ja kareduse väärtus.

### TEEPINNA KAREDUS

Üks olulisemaid näitajaid, mida seade võimaldab pidevmõõtmisega saada, on teepinna kareduse väärtused. Kogemustele tuginedes on teada, et kuiva asfaltkatte kareduse väärtus on üle 0,8. Märja teekatte korral väheneb see näitaja kuni 0,55-ni, kinnisõidetud lume korral võib teepinna karedus anda väärtuseid vahemikus 0,2–0,5. Musta jää korral on väärtused üldjuhul vahemikus 0,1–0,3.

Kareduse alanemine 0,8-lt 0,4-le või 0,6-lt 0,3-le tähendab pidurdusmaa kahekordset pikenedust. Kui karedus langeb 0,8-lt 0,2-le, tähendab see juba neljakordset pidurdusmaa pikenedust. Seega on oluline hoida talihoolitusega haardeteguri väärtust võimalikult kõrgel tasemel.

Kareduse mõõtmisel tee seisundi hindamiseks on Eestis juba pikad traditsioonid. Kareduse rakendamisel lähtutakse põhimõttest, et kõik põhiteed ei pea olema talvel puhtad ja paljad juhul, kui vajalik haardetegur teel on tagatud. Selle põhimõtte järgimine võimaldab kokkuvõttes säästa talihooldeks kuluvaid ressursse ja looduskeskkonda.

Kareduse mõõtmise traditsiooniline meetod seisneb sõiduki pidurdamisel liikumise aeglustuse mõõtmisel ja selle alusel kareduse väärtuse arvutamisel. Mõõtmiseks sobib tavaline sõiduauto, millega mõõtmiseks on 50 km/h sõitva sõiduki juhul tarvis vajutada tugevalt pidurit 1–2 sekundiks ja seejärel piduripedaal vabastada. Sõiduk peab olema varustatud naastrehvide ja ABS-piduriga. Mõõtmise teostamiseks peab jälgima, et ei tekiks juhtivuse kaotust ja kokkupõrkeohtu teiste sõidukitega.

Kahe meetodi võrdlemisel tulevad välja

mobiilse mõõtmise eelised ja põhjused, miks nende rakendamine kogub teelude monitoorimisel populaarsust:

- » Mobiilsed mõõteseadmed võimaldavad pidevmõõtmist. Uued andmed saadakse iga sekundi tagant.
  - » Mõõtmistulemusi on võimalik saada kohtadest, kus pidurdamise meetodit ei saa rakendada, näiteks, kurvid, mäed jms.
  - » Seadmeid on ohutum kasutada tihedas liikluses, sest ei eelda pidurdamist.
- Samas tekivad mobiilsete seadmete kasutamisel ka mõned küsimused, millele on kavas muuhulgas vastused leida käesolevas uuringus:
- » Milline on optilise mõõteseadme täpsus ja võrreldavus traditsioonilise meetodiga?
  - » Kui hooldevabad need seadmed on ja kuidas mõjutab seadme puhtus selle mõõtetulemusi?

### EDASISED PLAANID

Esimese hooaja kokkuvõtteks võib öelda, et mobiilne tee seisundi seire võimaldab parandada tee hooldajate, hooldetööde tellijate ja tee kasutajate informeeritust valitsevatest ja muutuvatest teeloludest. Objektive informatsiooni kättesaadavuse paranemine aitab parandada otsuste kvaliteeti ja tõsta hooldetööde efektiivsust. Mobiilne tee seisundi seire seade võimaldab saada head ruumilist informatsiooni, kuid selle puuduseks väikese arvu seadmete kasutamise korral on väike ajaline resolutsioon. Seega tuleb leida võimalusi mõõtmiste sageduse suurendamiseks näiteks mingil kindlal marsruudil või piirkonnas ja hinnata selleks vajaliku investeeringu tasuvust.

Enne järgmise talvehooaja algust on plaanis tehniliselt ära lahendada informatsiooni operatiivne edastus ja kättesaadavaks tegemine kõigile hooldajatele, sh hoiatusteade edastamine ohuolukordade kohta.

Teadus- ja arendustöö raames jätkatakse mõõtmisi 2016/2017 talvel, töö lõpparuande tähtaeg on juunis 2017. ●

# Mitte ulme, vaid reaalsus: meie teedel sõidavad juba ise robotid

**Tekst:** Hans Lõugas

**Fotod:** Henry  
Harris-Burland  
(Starship  
Technologies)

Riik peab mõtlema ka uute, ilma juhita sõidukite turvalisusele.

**T**allinna servas, tehnikaülikooli tarkade mõtete kampuses tegutseb üks Eesti ettevõtte, mis on ulmelood juba reaalseks teinud. Starship

Technologies ehitab isesõitvat pakirobotit, mis peaks tooma revolutsiooni logistikasse ja tegema tavapärase kullerteenuste praegusest 10–15 korda odavamaks. Tegu pole üksnes lennuka ideega, sest ettevõtmisest on ohtralt kirjutanud maailma meedia ja kuue rattaga robotid on hakanud tegema eri riikides oma proovisõite. Kuna robotid üllatavad juba praegu ka aknast välja vaatavaid mustamäelasi ja ilmselt alustavad pealinnas eduka katsetapi järel ametlikke kommertssõite, peab riik mõtlema uut tüüpi sõidukite seadusandlusele.

Maanteeameti liiklusohutuse osakonna juhataja Erik Ernits on seda tööd juba tei-

nud. Ta mõonab alustuseks, et enamiku idufirmade saatuseks on küll läbikukkumine, mistõttu iga idee peale ei maksa ametil kohe eeskirju luua. Kuid Skype'i loonud inseneride uus firma Starship on seni teinud väga tõsiseltvõetavat tööd. „Kui Starshipiga ei juhtu nii nagu enamiku startup'idega ja kui nende robotite kasutus läheb massiliseks, on see kindlasti liiklusohutuse seisukohalt proovikivi,“ usub Ernits.

Praeguse seisuga on Starship pannud proovikilomeetreid sõitma robotkullerid, mis on ligi meeter pikad ja ulatuvad kõrgselt inimesele põlvedeni. Firma visiooni ja äriplaani kohaselt liiguks need robotid valdava osa oma teekonnast – kohalikust toidupoe, postkontorist või jaotuspunkti inimeste kodudesse ja tagasi – auto-noomselt. See tähendab, et kaameratega ümbruskonda ja sensoritega oma asu-





kohta jälgiva roboti juhiks õigesse kohta arvutiprogramm. Mingi osa ajast, näiteks keerulisemates situatsioonides, saaks roboti juhtimise distantsilt üle võtta inimoperaator.

### SAATJA AITAB UUDIS-HIMULIKKE MÖÖDUJAJD

Praegusel prooviperioodil liiguvad masinad Tallinnas alati koos inimesest saatjaga, kuid mitte roboti pärast. Starshipi ärijuht Allan Martinson on tunnistanud, et saatja on proovikilomeetrite dokumenteerimise kõrval abiks teistele linlastele olukorra tutvustamiseks, kui keegi kuuerattalist kohates ehmutab.

Erik Ernitsa sõnul pole praegu üksikute proovirobotite liikumisest probleeme. „Aga kui neid tuleb teedele kümnetes tuhandetes, siis tekib kokkupuutepunkte nii autode kui ka jalakäijatega päris palju ja siis peaks nende liiklus olema selgemalt reglementeeritud.“

Ernits toob välja mitu peamist aspekti, millele peaks selliste autonoomsete robotite jaoks seadust või eeskirju luues mõtlema. „Küsimused on: kui suured nad on? Kuhu me neid lubame? Kuidas nad käituvad?“

Starshipi robotid on planeeritud liikuma kõnniteel ja isegi täislastis – ligikaudu kaks poekotti – peaks ühe roboti kaal jääma alla 20 kilogrammi. Robotite kiirus on Ernitsa sõnul oluline, sest kui panna jalakäijad ja oluliselt kiiremini liikuvad asjad samal teele, siis sellest midagi head ei tule. Starship on siiski selle riski maandanud ja lubanud, et robotid liiguvad jalakäija kiirusega.

Olulisem aspekt on selliste robotite gabariidid, mis Ernitsa sõnul tuleks kindlasti läbi mõelda ja paika panna. Eestis on kõnniteed üldjuhul 1,5 meetrit laiad, kuid palju on ka vanemaid kõnniteid, mis on sellest märksa kitsamad.

Peale selliste kitsaste tänavate võivad pudelikaelteks osutuda teeületuskohad. „Kui mõtleme ülerahvastatud kohtadele, nagu Tallinna kesklinnas Narva või Pärnu maantee ülekäigud, siis sinna ohtussaarele ei mahu inimesedki ära. Kui seal seisab ees üks robot ja sellepärast peavad inimesed sõiduteel seisma, siis oleks see liiklusohutuse kohalt selge probleem,“ toob Ernits näite. Võimalik probleem pole üksnes roboti enda suurus, vaid selle käitumine ja asjaolu, kuidas see mõjutab jalakäijaid. Ta toob näite: „Kui foorituli läheb punaseks ja robot on väljaspool ohtussaart, siis kas ta trügib inimesed välja? Või jääb sõiduteele? Mida ta teeb?“

### ROBOTIGA SILMKONTAKTIEILOO

Selliseid olukordi kujutledes tekib arusaam ka järgmisest võimalikust probleemist, mis tuleb läbi mõelda. „See on suhtlus teiste liiklejatega, nii inimeste kui ka autojuhtidega,“ ütleb Ernits. Tema sõnul on isesõitvate autode arengut prognoosides välja toodud, et 70% jalakäijatest otsib teed ületades autojuhiga silmkontakti. Kui sõiduk on ilma inimjuhita, siis seda silmkontakti luua ei saa.

„Roboti puhul on keeruline aru saada, kas ta sai minust aru või ei. Kui inimene sellele kinnitust ei saa, siis tekitab see vähemalt ebakindlust, võib-olla segadustki. Kas ta arvestab minu liikumisega või mitte? Kui ma eeldan, et robot ei saa minust aru, siis ma käitun ise teisiti, mis võib olla erinev sellest, mida robot või selle operaator tegelikult eeldab,“ kirjeldab Ernits probleemi.

Peale selliste liiklusohutuses tekkivate riskide ja nende lahendamise on Ernits oma kolleegidega mõelnud ka sammukese edasi, kuidas pakirobotid meie igapäevaelu võimalikult turvaliselt sulanduks. „Meie meeskonnas on kaks endist polit-

seinikku ja mina olen endine kindlustustöötaja – me näeme igal pool katastroofi,“ muigab Ernits. „Seepärast mõtleme ka teemadele, mis ei puuduta otseselt liiklusohutust, vaid ohutust laiemalt.“

Ernits peab silmas näiteks terrorismi ja julgeolekut, mille peale tuleb autonoomseid roboteid teedele lubades mõelda. „Kuidas me teame, et selline masin ei ole täis lõhkeainet ja ohtlik? Praeguseid prototüüpe vaadates saaks ju pahatahtlik isik ise ka garaazis ühe sellise kokku panna ja varjamatult teel liigutada.“

Ernits viitab siin juba ise lahendusele, nimelt peaks sellised robotid olema kas registreeritud või selgelt tuvastatavad. Kui terrorism on äärmuslik näide, siis ilmselt tekiks ka palju argisemates olukordades vajadus mõni robot või selle omanik või operaator tuvastada. „Kui üks selline robot hakkab kähki keerama, siis kuidas me teame, kelle oma see on? Kellega ühendust võtta, kui toimub liiklusõnnetus? Kas panen roboti pagasiruumi ja lähen omanikku otsima?“

### REGULATSIOONIGA HILINEDA EI TOHI

Nendele küsimustele peaksid õigusaktid aitama vastata. Peale reglementeeritud suuruse ja tuled peaks sellistel masinatel olema ilmselt ka mingi tuvastusvahend, Ernitsa sõnul näiteks transponder. Sellist süsteemi kasutatakse näiteks lennujuhtimises, kus sõiduvahend saadab mingi raadiosignaali peale automaatselt vastuse enese tuvastamiseks. Lisaks peaks sellisel robotil olema ka mingi väline tunnus või näiteks registreerimismärk tavakodanikele, kel pole sobivat seadet masina tuvastamiseks. „See aitaks meil liiklusohutuse seisukohalt neid kontrollida, aga ka näiteks terrorismi puudutavaid ohte maandada – näiteks kui masinal pole toimivat transponderit, siis võib selle liiklusest

eemaldada,“ selgitb Ernits. Lisaks võiks see aidata toime tulla ka liikumiskeelutsoonidega, sest kindlasti ilmselt igale poole selliseid roboteid ei lubataks. „Mis me teeme, kui selline asi seisab keset Raekoja platsi?“ Transponderi puhul saaks selle siis tuvatada või vajaduse korral korraldada väike robotite duell ja tuua kohale pommirobot.

Ernits rõhutab nii Starshipi pakirobotite kui ka teiste autonoomsete sõidukite arengut jälgides, et kõige tähtsam on eeskirjad õigel hetkel paika panna. Liiga vara, iga ettevõtte ideevälgatuste peale seadust muuta pole mõtet, aga „rongist“ maha jääda ka ei saa. „Võimalik, et me mõtleme hulga asju praegu üle. Pole mõtet teha kohe väga keerulisi juhendeid, eriti kui see ettevõtmine lendu ei lähe, siis oleme hulga aega ära raisanud ja midagi kasu pole,“ nendib Ernits. „Aga teiselt poolt: „rongi“ ei tohi liiga kiiresti liikuma lasta, sest siis enam reglementeerida ei saa. Kui valdkond juba kasvab ja trendid on näha, siis peame sellele kiirelt reageerima.“ See, et Starship Technologies Eestis selliseid roboteid arendab, annab igatahes hea materjali, mille pealt prognoosida võimalikke riske. ●



## Pakiroboteid võiks reguleerida samamoodi nagu tasakaaluliikureid



**Allan Martinson,**  
OÜ Starship Technologies  
ärijuht

### Kas ja kuidas võiks Eesti pakirobotite tegevust reguleerida?

Pakirobotite näol on tegemist täiesti uue aparatuuride klassiga, mida ei ole kirjeldatud üheski õigusaktis. Praeguseks ei ole kahtlust, et pakirobotid on tulnud, et jääda – sama kontseptsiooni kallal töötab ka mitu muud firmat USA-s, Hiinas ja mujal ning valdav osa inimesi ei küsi enam „kas“, vaid „millal“.

Oleme koos transpordi asjatundjatega teinud analüüsi ja leidnud, et aastate pärast võib selliste robotite arv olla samas suurusjärgus autode omaga, kuid nad on samas palju keskkonnasõbralikumad, võttes vähem linnaruumi ja nii edasi.

Eestil on võimalik selle tekkiva valdkonna liidriks saada. Siin asub tööstusharu juhtiv firma Starship Technologies. Ka juhendite vallas võiks Eesti olla maailma teenäitaja.

See juhend ei pea olema väga keeruline. Meil on juba olemas presedent Segway näol, mida reguleeritakse liikluseaduses omaette tasakaaluliikurite klassina. Sama viisi võiks olla kirjeldatud liikuraparaat või pakirobot või isekulgur ja kokku lepitud üksikutes lihtsates reeglites. Kuna kullerrobotid on kerged ja liiguvad aeglaselt, on nende kineetiline energia umbes sama suur kui järeleveetaval kohvril. Seetõttu on tegu olemuslikult turvaliste aparatuuridega. Seega oleks vaja reguleerida eelkõige ühte situatsiooni: kes peab kellele teed andma tänaväületusel. Me pakume, et režiim võiks olla sarnane tasakaaluliikuritega: ehk siis autodel oleks eesõigus.

### Milline on olnud senine koostöö Eesti seadusandjatega?

Oleme koostööd teinud nii Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi kui ka Riigikogu liikmetega. Ühistöös on ka tekkinud võimaliku seadusmuudatuse projekt. See peab loomulikult läbima edasised seadusandlikud protsessid.

Sarnaste algatustega tegeleme ka muudes riikides. Näiteks märtsis sai vastav seaduseprojekt sisse antud Washington DC-s, mis nüüd juuni lõpus ka vastu võeti.

Austria liikluseadus lubab kullerrobotitel liikuda kõnniteedel juba praegu, defi-

neerides need väikesõidukitena koos rätastoolide, kärude ja muu sellisega. Meil on selle kohta ka Austria transpordiministri vastav kinnitus.

Suurbritannias, aga ka paljudes USA osariikides, on kõnniteedel liiklemise režiim antud kohaliku omavalitsuse otsustada. Ühendkuningriigi transpordiministeerium andis eelmisel suvel välja ka nn *Code of Practice*'i, mis seab sisse väga liberaalse ja omavastutusel põhineva korra isesõitvate autode ja muude aparatuuride käitamiseks.

### Maanteameti seisukoha järgi võiks robotid olla registris, omada eraldusmärke või transponderit. Mida plaanist arvate?

Meie pakutud lähenemine on, et igal robotil on operaator ehk käitaja, kes kannab ka tema eest vastutust. Loomulikult on iga robot operaatori süsteemides registreeritud. Seda ei tohi juhtuda, et teadmata päritolu robotid suvaliselt hulkuma hakkaksid. Kuidas seda täpselt registreerida ja kas peaks kuhugi riputama vastava tunnusmärgi, on üsna lihtne tehniline küsimus. Iga robot on kogu aeg internetiga ühendatud ja käitaja peab teadma nende asukohti ja seisundit reaajas. See ongi sisuliselt see „transponder“.



# Väinatamm – 120 aastat maanteed läbi mere

**Tekst:** Andres Seene,  
Eesti maanteemuuseumi teadur

Maanteemuuseumi teadur Andres Seene heidab pilgu väarika juubilari, sel suvel 120. aastapäeva tähistava Väikese väinatammi kirevasse minevikku.

**S**aaremaad ja Muhumaad ühendava tammtee avamisel 27. juulil 1896 on Liivimaa kuberner Mihhail Zinovjevi lese silmad pisarais, kui ta lõikab läbi avamislindi. Tema abikaasa, kindralleitnant ja Liivimaa tsiviilkuberner, kes on kohaliku rahva jaoks ajalukku läinud Vene keskväime poolt teostatud venestuspoliitika elluviijana, asetab paika tammi nurgakivi kaks aastat tagasi, kuid suri enne ehitise valmimist. Kuigi kohaliku rüütelkonna aadlimehed ülistavad sõnavõttudes keisrit ja kubernerit tammi ehituse eest, on neil seljataga mitu tegusat aastakümnet asjaajamist Riias ja Peterburis, et oma sihti, kahe saare vahelist ühendusteed teoks teha.

Südmuse pidulik osa toimus tammi Saaremaa-poolses otsas, kuhu olid püstitatud auväravad. Kõige esimesena sõitis üle lippudega ehitatud tammi Liivimaa kuberner Vladimir Surovtsev koos eelmise kuberner Mihhail Zinovjevi lesega.

Tänavu 27. juulil möödub 120 aastat Muhut ja Saaremaad üle Väikese väinatammi liikluseks avamisest. Sajandeid oli liikumine mandrilt saartele

ja vastupidi sõltunud aastaaegadest ja ilmaoludest. Talvised jääolud löid kindla ja kõva tee mandri ja saarte vahelistele väinadele ning pakkusid liikumisvõimalusi nii reisimeestele, kaubakoormatele kui ka vaenuvägedele. Saarte jaoks oli eriti kevadine jäälagunemise aeg isolatsiooniperioodiks, mil jää ei suutnud enam raskusi kanda, kuid oli veel liiga paks ja massiivne, et võimaldada laevaliiklust. Märts, aprill ja mai olid kuud, mil navigeerimine oli võimalu ning mehed ja hobused ei saanud ületada Muhu väina. Ka sügistormide aeg raskendas liiklust väinades. Tammtee-eelisel ajal ületati Väikest väina jääteega või regulaarse purjelaeva (uisk) ühenduse abil Vahtna ja Orissaare sadamate vahel.

## IDEE SÜND

1849. aastal võttis väinade ületamise küsimuse üles Saaremaa aadlkonna esinduskogu – Maapäev. Maanõunik von Aderkas pani ette komitee moodustamise vastavate kavade ja ettepanekute väljatöötamiseks. Juba 1852. aastal jõudis komitee seisukohale, et kõige õigem oleks Väikesest väinast läbi ehitada kindel tamm. Ehituse idee kinnistus 1865. aastaks. Järgmisel



Mihhail Aleksejevitš Zinovjev (1838–1895) – Liivimaa kindralkuberner ja venestaja. Väinatammi nurgakivi paigaldaja, kelle nimi anti postuumselt tammile (Orissaare ajalootoimkond).

aastal määras ehituskomisjon tammi rajamise täpse koha ja ehitamise lähteandmed. 1868. aastal eraldas riik tammi ehitustöödeks raha ja samal ajal alustati ka täitematerjaliks vajalike kivide varumise. Muhu ja Saaremaa mõisad kogusid teatud summasid ka tammi ehitamise fondi. Siiski jäid ehitustööd erinevatel põhjustel viibima enam kui paarikümneks aastaks. Kohalikus ajakirjanduses ilmus pidevalt teateid tammi ehituse kavade ja plaanidest. Tammi ehituse innukaks eestvedajaks on loetud ka kohalikkude köstrijat

Väinatammi ehitustööd  
(Saaremaa muuseum).



Vaade 100-aastasele tammile õhust [Eesti maanteemuuseum].



Väinatammi laiendustööd 1980ndatel aastatel [Eesti maanteemuuseum].

koolmeistril Carl Wilhelm Freundlichil, kes ise selle valmimist ära oodata ei jõudnudki. Uut hoogu sai tammiehitamise idee seoses raudteeinsener Oskar von Ekesperre asumisega Saaremaa maamarssali kohale 1876. aastal. Ta oli aadli omavalitsuse kõrgem ametnik, kes esindas rüütelkonna huve ka keskväimu juures. Saaremaa rüütelkond näitas üles aktiivsust ja järjekindlust suhtluses Vene keskväimu esindajatega, mis võimaldas lõpuks ka tammidee teoks teha.

### ZINOVJEVI TAMMI VALMIMINE

1892. aasta talvel algasid ehituse geoloogilised uuringud, samal ajal märgiti tulevase tammide trass merre teivasliiniga. 1894. aasta suvel pandi Liivimaa kindralkuberner Mihhail Zinovjevi osavõtul Orissaare lähedal paika Väinatammi nurgakivi. Ehitustööd algasid Muhu-poolsel küljest 1894. aastal insener Nazarovi juhtimisel. Kuigi Muhu poolt valmis tamm jõudsa-

malt, ehitati seda samal ajal vastu ka teiselt kaldalt. Ligi 3,6 kilomeetri pikkune tamm ehitati Väikese väina madalamasse kohta. Tammi kividest laotud alus ehitati vajumise takistamiseks haokimpudele ehk fašiinidele. Lähedalt kättesaadava täitematerjalina veeti merre suurem osa Muhu muinasmaalinna vallide kividest. Täitematerjali veeti kohale ka Saaremaalt Maasi alt ning lähematelt karidelt suvel paatidega, talvel aga hobuste ja regedega. Tamm valmis kokkuhoiukaalutlustel algelt kavandatust kitsamana. Algseks laiuks oli veepiirist mõõtes ligi 6,5 meetrit, millest tegelik sõidutee oli oluliselt kitsam (alla 5 meetri). Lisaks loobuti ka esialgu plaanitud möödaskõikude rajamisest. Ehitus läks maksma tollases vääringus 106 000 rubla. Väinatammi tööde ettevõtjaks oli Pontus Wernhoff, kes oli ka kauaaegne Kuivastu postijaama ja üle Väikese väina vedava uisu rentnik.

1896. aasta aprillist pärinevate teadete järgi oli siis võimalik tammist juba jalgsi üle käia. Väinatammi pidulik avamine toimus 27. juulil 1896.

Sünnimuse pidulik osa toimus tammil Saaremaa-poolses otsas, kuhu oli püstitatud auvärv. Kuressaare linna ettepanekul nimetati tamm lahkunud kuberneriga Zinovjevi tammiks. Pärast tammide avamist sai seda ületada kuu aja jooksul tasuta. Seejärel hakatud osa kulude tagasi saamiseks võtma ületustasu iga jalakäija pealt 5 kopikat ja hobuse pealt 15 kopikat. Pole teada, kui kaua tammitee ületamine tasuline oli.

Kahe aasta jooksul ehitati 3,6 km kivitammi läbi saari eraldava 1–3 meetri sügavuse mere. Sellele lisaks ehitati ka kokku ligi

6 km juurdesõiduteed Saaremaal Orissaarest tammini ja Muhus Koguva tee pööruni, kust vana tee viis Vahtna sadamasse. Saaremaa maanteelase Ilmar Sireli hinnangul oli tollane ehitustempo väga kiire, tema andmetel ei saavutanud teedemajandi mehhaniseeritud ehitustegevuses sellist kiirust veel 1970.–1980. aastatelgi. Ehitustegevusele aitas kaasa ilmselt kohalike töökäte rohkus, sest sel ajal elas saartel palju elujõulist rahvast.

### TÖÖDE ILIÖPE

Et tammialuste kivid sillutamiseks kulunud liiva kokku hoida, kasutati ehitusel ka savi. Juba samal sügisel muutis savi tammitee poriseks. Tammi ületamine surus teed keskelt madalamaks ja sinna kogunenud vesi ei valgunud ära. 1907. aastaks ehitasid Muhu Linnuse küla mehed tammide veidi alla meetri kõrgemaks, vedasid peale kive ja liiva ning paigaldasid uued puidust teepostid, mis omakorda muutis tee meetri võrra kitsamaks. Suuremad remonttööd teostati 1918. aastal esimese Saksa okupatsiooni ajal. 1931. aastal asendati tammitee puust piirded raudbetoonist valgeks lubjatud postide ja nurkruust piiretega.

1930. aastatel kasvas liikluskorrumus, tamm aga oli autode kahesuunaliseks liikluseks liiga kitsas (alla 5 meetri). Tammini jõudnud sõidukijuhid pidid visuaalselt hindama, kas vastassuunast oli juba sõiduk tammile sõitnud. Juhul kui mõni masin oli juba tammil ületamas, oli soovitatav selle möödumine ära oodata. Pimedal ajal või uduse ilma korral oli selline vaatlus muidugi raskendatud. Juba 1937. aastal plaaniti kolme möödaskõikude ehitamist, mis valmisid siiski alles 1943. aastal. Sõjategevuse käigus purustati Väinatamm nii 1941. kui ka 1944. aastal mitmest kohast.

Loodusjõududest lõhkusid tammide enim



Tammi jääpurustused 1938. aasta veebruaris [Eesti maanteemuuseum].

VÄIKSE VÄINATAMMI PURUSTAMINE 7.2. PEAL TUNNINUD JÄÄST.

Hetk Väinatammi 100 aasta juubeli tähistamiseks 1996. aastal (Eesti maanteemuuseum).



Jää tammil 1980ndatel (Eesti maanteemuuseum).



tormid ja jää. 1938. aasta veebruaris purustas tammile kuhjunud jää tammi piirdeid ja piirdeposte. Sel korral purustas jää tammi rohkem kui kilomeetri ulatuses. Tammile tunginud jääpankade kõrguseks hinnati 3–5 meetrit. Suuremaid kahjustusi põhjustasid ka 1969. ja 1986. aasta sügistormid. Tormidega kaasnenud mere tõusud avaldasid tugevat survet tammi põhjapoolsele küljele, eriti jää lagunemise ajal. Sagedased olid tammi nõlvakindlustuste ja piirdepostide purustused. Viimastesse andsid oma sagedase panuse ka hooletud või ülemeelikud autojuhid. Pea iga aasta tuli remontida tammi nõlvu ja asendada piirdeposte. Tammtee järelevalve ja hooldus oli pikka aega Muhu Nautse ja Linnuse küla meeste töö. Nad pidid jälgima, et kevadel ja sügisel vesi tammi ei lõhuks ning tegid ka talvist lumetõrjet. 1940. aastani oli ametis ka palgaline tammivaht. Tammi remonte juhtisid teemeistritena aastatel 1929–1941 Friedrich Tuuling ja 1941–1977 Arnold Kuum. 20. sajandi teisel poolel on tammi laiendatud ja kõrgendatud ning püütud muuta seda ilmastikukahjustuste vastu kindlamaks.

### LAIENDUSED - KASVAVA AUTOLIIKLUSE SURVE

Aastatel 1949–1950 tehtud rekonstruktsioonitööde tulemusel laiendati põhjakülje arvelt kogu tamm 8 meetri laiuseks. 1950. aastate algul tehti ka lõunaküljel nõlvakindlustustööd. Mustkatte sai tamm 1960. aastal ja 1964. aastal rajati sellega paralleelselt kulgev kõrgepingeliin. Suuremahulisemate laiendustöödega alustati 1980. aastatel, mis aga takerdusid kümnendi lõpul keskkonnakaitseküsimuste taha ning edasine seisak tulenes taasiseisvunud Eesti majanduslike võimaluste kesisusest. Tööd jätkusid 1996. aastal Saare teedevalitsuse ettevõttel. Tammi

laiuseks projekteeriti 24 meetrit. Tööde käigus paigaldati tänapäevased metallisulamist piirdepostid ja neid ühendavad liiklusohutust suurendavad vetruvad piirdetrossid. Kahe meetri kaugusele piirdetrossidest tõmmati pidevjoon, mis eraldas jalgratturitele ja jalakäijatele mõeldud teeosa. Sõidutee osa laienes nüüd 8 meetrile.

### TAMM KALADE RÄNDEID TAKISTAMAS

Väikese väina tammi ehitus teostus 19. sajandi lõpu ja uue aastasaja ootuse tehnilise progressi laineharjal. Samal ajal ehitati nii Euroopas, Venemaal kui ka Eestis järjest enam raudteid, valmisid raudbetoonsillad, teedele ilmusid sisepõlemismootoriga autod. Tollal mõeldi eelkõige inimeste järjest kasvavatele vajadustele. Ka Muhu ja Saaremaa vaheline tammtee lähtus eelkõige inimeste vajadustest, keskkonna ja loodushoiu teemad olid siis veel tagaplaanil.

Inimtegevuse mõjul loodud tamm on takistanud kalade rännet ja mõjunud kalapüügile. Vastavad teated ja tähelepanekud ilmnusid peagi pärast ehitustööde lõppu. Enne tammi ehitust oli Väike väin olnud kalaparvede läbirändekohaks. Tamm sulges kalade tee kudemiskohtadele ja see tõi kaasa kalavarude vähenemise. Seda põhjustas ka loomuliku vee läbijooksu sulgemine, mille tulemusel kannatas madala väina vete puhtus. Tammi laiendamised ja kindlustamised muutsid selle loomuliku läbijooksu ebapiisavaks. Juba tammi rajamisel kõlas sellesse läbijooksuavade tegemise kava. Avade ehitamine tammi oli päevakorral ka Eesti Vabariigi ajal 1930. aastatel. Kalurid palusid 1928. aastal, et tammi käsipuude uuendamisel tehtaks sellesse ka mõni avaus kalade läbipääsuks. Kohalike väiteil olid kalad 10 km kauguselt kummaltki poolt tammi kadunud. 1932.

aastal otsustati lasta ehitada prooviks kaks tammialust kanalit, mis jäid ilmselt siiski teoks tegemata.

1949. aastal kaevati Väinatammi Muhupoolsesse otsa väike ühenduskanal, mis aga pole osutunud piisavaks. 1980. aastatel alanud laiendustööde käigus tehti ettevalmistusi kolme ulatuslikuma läbilaskeava tegemiseks, kuid need tööd katkesid 1990. aastate alguseks. Praegu on keskkonnaentusiastide initsiatiivil asunud taas lahendusi otsima tammialuse läbivoolu suurendamiseks. Esinetud on ka tulevikus tammi sillaga asendamise mõtetega.

Muhu ja Saaremaa vahelist tammteed võib pidada Eesti suurimaks vesiehitiseks. Euroopa tammteedest pole Väinatamm küll pikim, kuid tegemist on ainulaadse ja omanäolise ehitismälestisega. Ehitamise ajal nii pikki sildeid sillaehituses veel ei ületatud. Raudbetoon oli oma võidukäiku sillaehituses alles alustamas. Sillaideed ei soosinud ilmselt lisaks tollastele tehnilistele lahendustele ka vähene liikluskoormus ja piirkonna üldine jõukuse tase. Kuigi Väinatamm valmis 120 aastat tagasi, on selle ehitus ja remonttööd olnud pidevad ja kestnud tänaseni, võttes arvesse autostumise pidevast kasvust tulenenud vajadusi. Arvestades ehitus- ja liiklustehnilisi arenguid, ei saa tamm ilmselt kunagi täiesti valmis. ●

*Refereeritud ajakirjandusest ja materjalidest:*

*Ago Rullingo. Muhumaa.*

*Loodus, aeg, inimene. Tallinn, 2001.*

*Ago Rullingo. Üle Suurest ja*

*Väikesest väinast. Väinatamm 100.*

*Muhu–Kuressaare, 1996.*

*Ilmar Sirel. Teedest ja teedeehitajatest Saaremaal 1784–1944. Kingissepa, 1984.*

*(ERM, KV 414)*

# Liiklus Väinatammil merd ei reosta

Villu Lükk, Maanteeameti planeeringute osakonna keskkonnatalituse juhataja, Väikese väina töögrupi liige

Rein Kallas, Maanteeameti planeeringute osakonna keskkonnatalituse peaspetsialist, Väikese väina seire korraldaja

Väikese väina tammil täitub avamisest 120 aastat. Rajatis on pikalt ühendanud saari ja inimesid, toonud neid teekonnale kuuluva aja mõistes mandrile lähemale. Kindlasti on läbi aegade tammi olemasolust palju rõõmu tuntud ja kasu saadud. Oli ju tammi rajamine väga oodatud sündmus. Ka tänasel päeval peetakse tammi olemasolu ja järjepidevat toimimist enesestmõistetavaks. See on Saaremaa ja Muhumaa lahutamatu osa.



VÄIKESE VÄINA  
TAMM

**P**araku on ka muremõtteid. Kohalikud vallad ja MTÜ Väikese Väina Sõprade Selts on veendunud seda meelt, et 120 aastat tagasi rajatud tamm põhjustab olulisi negatiivseid mõjusid elu- ja merekeskkonnale ning seetõttu ka üldisele piirkonna arengupotentsiaalile. Aastakümnete vältel toimunud setete kuhjumine põhjustab roostiku vohamist, tammirajatis ise aga takistab kalade rännet ning kalurite ja puhkajate liikumisvõimalusi väinas meritsi. Ka Keskkonnaministeerium, tuginedes erinevatele uuringutele, mõonab, et Väike väin veekoguna ei ole heas seisundis. Seltsi ja kohalike vallavanemate arvamus kohaselt parandaks väina olukorda tammiavade rajamine, mida esimest korda hakati kavandama 1980ndate lõpul, kuid mille teoks tegemiseni kunagi ei jõutud.

### VÄIKESE VÄINA TÖÖGRUPP

Kohalike algatusel ja probleemidele tähelepanu juhtides otsustas Riigikogu keskkonnakomisjon oma 28. septembri 2015 komisjoni istungil teha Keskkonnaministeeriumile ettepaneku moodustada 2015. aasta jooksul ministeeriumide ja Saare maavalitsuse vaheline töögrupp, et otsida lahendusi Väikese väina tammi avade ehituseks. Töögrupp moodustati keskkonnaministri 30.12.2015 käskkirjaga nr 1208 ning sinna kuulub liikmeid kohalikest omavalitsustest (Orissaare, Põide, Muhu) ja huvigruppidest (MTÜ Väikese Väina Selts), Keskkonnaministeeriumi ning Maajandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi haldusalade ametnikud ja Saare maavanem.

Kuna töögrupi kohtumistel ja ka ajakirjanduses on korduvalt väidetud, nagu põhjustaks maantee ümbritsevale merekeskkonnale olulist mõju eeskätt naftasaaduste ja raskemetallide näol, otsustas Maanteeamet tänavu kevadel omal käel uurida saasteainete ja raskemetallide si-

saldusi tammi ning vahetult piirnevas merevees ja setetes.

### VEEANALÜÜSID

Märtsi algul võttis Maanteeamet Väikese väina tammi ümbruses veeanalüüse. Kuigi teetamm üle Väikese väina rajati 120 aastat tagasi, oli see arvatavasti esimene kord uurida transpordi mõju tammi ümbritsevale veekeskonnale.

Proovipunktide kaheksa asukohta valiti tammi Muhu-poolses osas ristuva Tillunire mõlemast otsast, ümbersõitute aladele moodustunud veekogudest (basseinid), taimestikuga kaetud alade äärest ja ka merest. Kuna Maanteeametil on kehtiv leping Eesti Keskkonnauuringute Keskusega (EKUK) sademevee seireks, siis lähitaval lepingus määratud (spetsiaalselt Väikese väina veeseireks ei olnud vahendeid planeeritud) võeti proove naftasaaduste, hõljuvaine ja raskemetallide määramiseks. Proovid võttis Maanteeameti keskkonnatalitus ja analüüsid tegi EKUK.

Märtsi keskpaigas võttis Maanteeamet proove ka tammi ümbruse setetest.

### TULEMUSED

Analüüside tulemuste alusel võime väita, et Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määrusega nr 99 „Reovee puhastamise ning heitja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed“ kehtestatud piirnorme Väikese väina tammi vahetult piirnevas merevees ja suletud möödasõidubasseinides ei ole ületatud.

Analüüside tulemustest nähtub, et need ei ületata keskkonnaministri 11.08.2010 määrusega nr 38 „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“ kehtestatud.

Nagu näha, on lämmastiku- ja fosforisisaldus kõrge, mis viitab piirkonna orgaanilisele reostusele. Põhjuseks võib eelduslikult pidada tammi rajamisega

kujunenud veerežiimi muutust, mille tagajärjel hakkasid setted kogunema ja kuhjuma, luues sobivad tingimused roostike tekkimisele ja kiirele laienemisele. Kõdunev pilliroog on aegade jooksul lisanud setetesse täiendavat orgaanikat ja toitaineid ning andnud võimaluse taimede veelgi suuremaks vohamiseks. Samuti võib oma roll kõrgetes orgaanikanäitajates olla pikaajalisel põllumajandusreostusel nõukogude ajal ning aastakümneid puudulikult puhastatud Orissaare alevi reovete jõudmisel Väinamerre.<sup>1</sup> Kõik need tegurid kokku võisidki põhjustada Väikese väina orgaanilise reostuse.

### TAMMIAVAD

Küsimusele, kas tammiavade rajamine võiks luua soodsamad tingimused Väikese väina merekeskkonnale ja selles elavatele asukatele, on raske ühest vastust leida. Mereinstituudi korraldatud uuringute kohaselt on elustik juba sedavõrd muutunud, et selle tagasipööramine näib ebatõenäoline. Avatud merekeskkond on muudetud kaheks kinniseks laheks. Ka ei ole siin enam tüüpilist merekalastikku, vaid atrofeerinud järvekalastik, ja pole näha, et see võiks muutuda merekalastiku poole.<sup>2</sup> Avade tekitamine ja sellega seoses setete liigutamine võib kaasa tuua hoopis negatiivse mõju.

Erinevates uuringutes (Mereinstituut, Keskkonnaministeerium, AS Maves) on väidetud, et Väikese väina maksimaalne veesügavus on 1,5 meetrit ja maapinna tõus ca 3 mm aastas. Tammi vahetult piirnevalt on veetase veelgi madalam, vaid 0,5 meetrit (hinnangulised vaatlusandmed veeseire põhjal). Kui rajada tammiavad, siis võib nendest tulenev mõju jääda maapinna kerke tõttu lühiajaliseks. Uuemad uuringud kliimamuutuste mõjust prognoosivad küll piirkonnas maa ja vee tõusu tasakaalustavat mõju, kuid see on vaid prognoos, maapinna tõus Saaremaa rannikualadel on tegelik.

Näitaja/proovipunkt (µg/l)	Naftasaadused	Cd	Ni	Pb	As	Zn	Cu	Hõljuvaine mg/l
Tillunire põhjaosa	< 20	< 0,02	1,1	0,20	0,79	< 1	< 1	5
Tillunire lõunaosa	< 20	< 0,02	0,64	< 0,1	0,70	< 1	< 1	8
ÜS I bassein	< 20	< 0,02	0,55	< 0,1	0,67	< 1	< 1	3
ÜS II bassein	< 20	< 0,02	0,55	< 0,1	0,71	< 1	< 1	8
Taimestikuga kaetud	< 20	< 0,02	0,55	< 0,1	0,67	< 1	< 1	5
Vaba vesi	< 20	< 0,02	0,53	< 0,1	0,67	< 1	< 1	8
ÜS III bassein	< 20	< 0,02	0,52	< 0,1	0,71	< 1	< 1	7
ÜS IV bassein	< 20	< 0,02	0,61	< 0,1	0,54	< 1	< 1	5
Piirväärtused	5000	0,45–1,5	20	7,2	10	10	15	40

Tabel 1. Veeanalüüside tulemused Väikese väina tammi piirkonnas.



Joonis 1. Vee ja sette proovipunktide asukohad.



**Tillunire.** Tammi ümbrusest koguti kuus setteproovi, mis võeti ca 10 meetri kauguselt tammist ja 0,2–0,4 meetri sügavusest. Proovidest määrati laboris naftasaaduste ja raskemetallide sisaldus (võimaliku transpordireostuse kindlakstegemiseks) ning N-, P- ja pH-tase (võimaliku põllumajandusreostuse ja Orissaare aleviku osaliselt käitlemata reovee reostuse kindlakstegemiseks). Setete maksimaalne paksus oli 0,5 m, millest 0,1 m oli puhas orgaanika ja kus toimus käärimisprotsess.

Näitaja/proovipunkt (mg/kg/KA)	Nafta- saadused	Cd	Ni	Pb	As	Zn	Cu	Nüld	Püld	pH
Tillunire põhjaosa	30	2,21	23	10,6	4,51	69,6	18,9	3100	810	8,3
Tillunire lõunaosa	100	1,86	20,3	9,85	4,41	62,3	17,3	12000	1000	7,2
ÜS I bassein	85	1,68	17,1	19,6	4,62	65,9	16,9	5000	680	7,4
Taimestikuga kaetud ala	200	<1	31,3	6,40	3,90	34,2	18,3	12000	630	7,4
ÜS III bassein	30	<1	2,95	4,45	<2,5	12,4	3,50	<1000	250	8,3
Taimestikuga kaetud ala Saaremaa pool	<20	1,18	12,4	9,71	3,53	38,1	10,3	3000	450	7,7
Piirväärtused: sihtarv	100	1	50	50	20	200	100			
Piirarv elumaal	500	5	150	300	30	500	150			
Piirarv tööstusmaal	5000	20	500	600	50	1000	500			

Tabel 2. Setteanalüüside tulemused Väikese väina tammi piirkonnas.

Seire tulemused andsid alust teha järeldused ja ettepanekud. Väikses väinas pika aja jooksul toimunud muutused on suuremas osas pöördumatud. Avade tegemine teetammi võiks ebasoovitavaid muutusi Väikses väinas paremal juhul aeglustada või siis peatada. Taastada tuleks roo niitmine ja niidetu teisaldamine, seda enam, et lähipiirkonnas oli näha töös ka spetsiaalset rookombaini. Orissaares on küll reoveepuhasti, aga sellega ei ole liitunud kõik elanikud ja aleviis tegutsevad ettevõtted<sup>3</sup>, valla ühisveevärgi ja kanalisatsiooni arengukava on alles koostamisel. Ilmselt valgub ikkagi suur kogus reovett Väikese väina. Seega tuleb korda teha heitveemajandus ehk kõik tekkiv reovesi tuleb ka nõuetekohaselt puhastada. Ümberkaudsed vallad peavad selgitama võimaliku põllumajandusreostuse allikad ja vajaduse korral kasutusele võtma meetmed

selle vähendamiseks.

Väinatammi kõrval kulgeb 110 kW elektrirõhuliin, mis kujutab endast ohtu ja olulist negatiivset mõju kevadel ja sügisel Väikses väinas läbirändel peatuvatele lindudele. Kõrgepingeliini peab ümber paigaldama, kas siis kaabliga väina põhja või tammi muldkehasse. Maanteeliikluse seisukohalt olemasoleval kujul tammiga probleeme ei ole. Kui peetakse vajalikuks tammi avad ehitada, tuleb seda käsitleda kui keskkonnakaitseprobleemi ja vahendid selleks tuleb leida Keskkonnaministeeriumil.

Tulevikku on keeruline ennustada, aga hetkel on ainus arengudokumentides fikseeritud kavandatav tegevus Väikese väina hoiuala kaitsekorralduskavas esitatud väinatammi avade projekteerimine 2019. aastal. Vahendeid selleks on ette nähtud 400 000 eurot. Tammiavade rajamine ise aga

võiks hinnanguliselt minna maksma suurusjärgus 10 miljonit eurot. Sellist raha ei ole aga kusagil planeeritud. Väikese väina töögrupp on analüüsinud riiklike ja Euroopa Liidu struktuurifondide rahastamisvõimalusi ning leidnud neist kõige potentsiaalsemad, kuhu soovitud tegevus võiks kvalifitseeruda. Edasi plaanitakse jätkata juba konkreetsete taotluste esitamise võimaluste analüüsiga. Ka on vaja otsustada, kes võtab protsessis juhtrolli. ●

#### Kasutatud allikad:

1. [www.ohtuleht.ee/24392/avati-orissaare-reoveepuhasti](http://www.ohtuleht.ee/24392/avati-orissaare-reoveepuhasti)
2. 15.02.2016 Väikese väina tööühma koosoleku protokoll,
3. Keskkonnaministeeriumi ütlused „Orissaare valla arengukava 2015–2025“

# Ehitusvedude ülekaal: Maanteeameti mööndustega nulltolerants

Mais vaatas Maanteeamet üle põhimõtted ülekaalus ehitusveo sanktsioneerimisel. Maanteeameti ehitusosakonna juhataja Aivo Salumiga vestles uuenduste tagamaadest Kreet Stubender-Lõugas.

**Kui sage on materjalikoormate ülekaal?** Ei oska seda täpselt öelda. Minule on näppu juhtunud 8-tonnise ülekaaluga veok, rahvasuu räägib küll palju suurematest koormatest. Just igasuguste täitematerjalide kohaleveo puhul on äärmiselt keeruline öelda, kui palju tegelikult kohale toodi.

**Maanteeameti vaatenurgast, kes vastutab ülekaalus veoki eest?** Eelkõige vastutab autojuht, kuid seaduses on välja toodud, et kaasvastutajaks on ka koorma omanik.

**Ajalooliselt on Maanteeamet suhtunud ülekaalu erinevalt. Kevadel ajas sektori kiheville potentsiaalne 30 000-eurone trahv Virumaalt. Mais vaadati Maanteeameti trahvimäär üle ja lepiti kokku ülekaaluga tegelemisel ühtsete põhimõtete järgimises. Millised olid olulisemad muutused?** Koormate kaalumise puhul on lubatud veapiir 5% kogukaalust (täismass), seda ületades määratakse trahv nii, et 1 kg ülekaalu võrdub 1 euroga. Tegemist on meie nn majasisese kokkuleppega ja kehtib ainult meie objektidel.

Puurina karjäärast võetud liivakoorem teel Valga-Londi objektile.

**Miks just selline lahendus?** Materjale pole tihti peale võimalik nii täpselt kaaluda, et saada 100% täpne tulemus. See on mõnes mõttes paindlikum lähenemine, et väärtegu peaks olema proportsionaalne karistusega.

**Varem oli trahvimäär 3000 eurot iga ülekaalus koorma kohta. Sellega võrreldes on sanktsioonid muutunud leebemaks. Millist tulemust loodate uue lähenemisega saavutada?**

Loodame, et resolootne nulltolerants annab kiiresti soovitud tulemuse. Oleme varasemast enam juhtinud nii töövõtjate kui ka omanikujärelevalve tähelepanu sellele, et käesoleval aastal pöörame suuremat tähelepanu ülekaaluliste koormatele, mis meie kõigi teid lõhuvad. Ka ootab seda meilt transpordisektor.

Kuna sügisest on võimalik uue riigihankekeseadusega lükata kõrvale korduvalt eksinud töövõtjad ja nende poolt referentsideks pakutud objektid, siis on võimalik, et selline firma, kes korduvalt eksib ülekaaluliste vedudega, tulevikus enam Maanteeameti objektidel tööd ei saa. On ju eelkõige ehitaja enda kätes korraks kutsuda muuhulgas ka selliseid autojuhte ja veofir-

**ANTI PALMI**, Maanteeameti ida regiooni ehitusvaldkonna juht:

Ülekaalus veoki eest võtab Maanteeamet vastutusele töövõtja ning töövõtja vaatab ise, kuidas ta oma raha tagasi saab.

Ida regiooni rekord eelmisest aastast oli 13 tonni ülekaalu – 40-tonnise veoki asemel oli teel 53-tonnise. Samas ei ole see tüüpiline olukord, sest erinevad on nii töövõtjad kui ka inimesed töövõtja organisatsioonides. Üldiselt on nii, et kui töövõtjad tunnetavad kontrolli, siis sihlikult reegleid ei rikuta. Samuti on olukord pärast meie rõhuasetuste tutvustamist eelmisel aastal kõvasti paranenud.

masid, kes üritavad madalate veohindadega turgu solkida.

Omanikujärelevalve kontrollib ka edaspidi rohkem ja rangemalt kohale veetavate koormate kaale ja koguseid. Samuti on plaanis korraldada mõned ühisreidid koos Politsei- ja Piirivalveametiga. ●



Foto: Arvo Meeks/Valgamaalane

# Tee-ehitusmaterjalide regulatsioonist

**Tekst:** Lauri Künnapuu, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

Foto: Andres Putting, Delfi/Eesti Ajalehed



Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi teedetalituse ekspert Lauri Künnapuu tutvustab Eestis kehtiva ehitusmaterjalide regulatsiooni alustalasid.

**T**ee-ehitusmaterjalide regulatsioon koosneb eelkõige Euroopa Liidu otsekohaldust vast ehitusmaterjalide määrusest CPR (*Construction Product Regulation*) ning tee-ehitusmaterjalide määrusest.

## EUROOPA LIIDU MÄÄRUS

Kuni 2011. aastani reguleeris ehitustoodete valdkonda nõukogu ehitustoodete direktiiv, mis oli Eesti õigusesse üle võetud määrusega „Ehitusmaterjali ja -toote nõuetele vastavuse tõendamise kord ja eri liiki ehitustoodete nõuetele vastavuse tõendamiseks vajalikud vastavushinda-

mise protseduurid“. Alates 2011. aastast reguleerib ehitustoodete valdkonda Euroopa Liidu otsekohaldust ehitustoodete määrus CPR, mis kehtestab tingimused ka harmoneeritud tootestandardiga hõlmatud tee-ehitusmaterjalide turul kättesaadavaks tegemisele. Harmoneeritud tootestandardiga hõlmatud tee-ehitusmaterjalideks on näiteks täitematerjalid (EVS-EN 13242), teebituumen (EVS-EN 12591) ja asfaltbetoon (EVS-EN 13108-1).

CPR-ist tuleneb tootjale kohustus koostada harmoneeritud tootestandardiga hõlmatud ehitustoote turule laskmisel toote toimivusdeklaratsioon (paberkanjal või elektrooniliselt) ning sellega võtab tootja

endale vastutuse, et ehitustooade vastab deklareeritud toimivusele. Toimivusdeklaratsiooni koostamine annab tootjale õiguse kinnitada ehitustooade CE-märgis, millega tootja kinnitab toote vastavust õigusaktidega kohaldatavatele nõuetele.

CPR-i kohaselt märgitakse toimivusdeklaratsioonile muu hulgas ehitustooade kavandatud kasutusala, ehitustooade põhiomaduste loetelu vastavalt kavandatud kasutusale ning vähemalt ühe põhiomaduse toimivus, st vähemalt ühe põhiomaduse väärtus. CPR-i täiendus 2014. aastast kehtestab ehitustoodete toimivusdeklaratsiooni koostamise näidise ning sisaldab ka toimivusdeklaratsiooni



Üle miljoni euro maksma läinud TREV-2 uus asfalditehas Harkus avati 2013. aasta suvel.



Põhiomadus	Asfaltsegu koostises ja pindamisel kasutatav peentäitematerjal	Katendi sidumata ja hüdrauliselt seotud kihtides kasutatav peentäitematerjal	Muldkehas kasutatav peentäitematerjal
Terastikuline koostis	+	+	+
Peenosiste sisaldus	+	+	+
Radioaktiivne emissioon	+	+	+
Orgaaniliste ainete olemasolu		+	
Settekivimite ja neid sisaldavate materjalide peenosiste kvaliteet (kui peenosiste sisaldus on $f > 3$ )	+	+	
Looduslike täitematerjalide mineraloogiline koostis	+		
Filtratsioonimoodul (töökihis kasutataval materjalil)			+

Tabel 1. Peentäitematerjali põhiomadused, mille toimivus tuleb deklareerida sõltuvalt kasutuskohast.

koostamise juhendit.

### TEE-EHITUSMATERJALIDE MÄÄRUS

CPR-i kohaselt võib liikmesriik kehtestada vastavalt ehitustootete kasutusala põhiomadused, mille toimivus tuleb deklareerida. Eestis on alates 2014. aastast kehtestatud hoonete ehitusmaterjale reguleerivast määrusest eraldi tee-ehtusmaterjalide määrus, mis kehtestab kohustuslikule deklareerimisele kuuluvate põhiomaduste loetelu vastavalt tee-ehtusmaterjali kasutusala.

Kuna tee-ehtusmaterjalide määruks on tegemist vähimate nõuetega, siis võib tee omanik sõltuvalt tee-ehtusmaterjali kasutusala olukordades, kus kehtestatud põhiomadustest ei piisa tee püsivuse või ohutuse tagamiseks, nõuda tee-ehtusmaterjalide täiendavate põhiomaduste deklareerimist. Näiteks peentäitematerjalile (EVS-EN 13242 ja 13043) on kehtestatud erinevad kohustuslikule deklareerimisele kuuluvad põhiomadused sõltuvalt sellest, kas seda on kavas kasutada asfaltsegu koostises, katendi sidumata kihtides (näiteks aluses) või muldkehas. Ülevaade peentäitematerjali põhiomadustest, mille toimivus tuleb deklareerida sõltuvalt kasutuskohast, on toodud tabelis 1.

Tee-ehtusmaterjalide määruks lisas on peale põhiomaduste, mille toimivus tuleb deklareerida, toodud ka põhiomaduse määramise katsetoodika, mis on oluline, kuna mitmete põhiomaduste määramiseks on võimalik kasutada mitut katsetoodikat. Kui põhiomaduste väärtused on määratud vastavalt tee-ehtusmaterjalide määrukses toodud katsetoodikale, siis ei tule põhiomaduste määramise katsetoodikat toimivusdeklaratsioonil täiendavalt esitada.

Kuna tee-ehtusmaterjalide määruks kehtestab kohustuslikule deklareerimi-

sele kuuluvad põhiomadused vastavalt kasutusotstarbele ainult avalikult kasutatavatel teedel, siis on tekkinud küsimus, kas tee-ehtusmaterjalide nõuded peavad olema täidetud ka siis, kui toodetakse tee-ehtusmaterjali, mille kavandatud kasutusala on näiteks „teed“. Siin tuleb tulenevalt ehitusseadustikust mõista, et seda materjali võib kasutada kõigil teedel, muuhulgas avalikult kasutatavatel teedel ning seega peavad kavandatud kasutusala „teed“ korral olema täidetud ka tee-ehtusmaterjalide määruks nõuded. Kui aga soovitakse toota tee-ehtusmaterjali kasutamiseks muudel teedel kui avalikult kasutatavad teed (näiteks ainult metsateedel), siis peab tee-ehtusmaterjali toimivusdeklaratsioonil selguma, et tee-ehtusmaterjal ei ole mõeldud kasutamiseks avalikult kasutatavatel teedel. Seda võib teha näiteks toimivusdeklaratsioonil toodud kasutusala täpsustamisega, näiteks välistades toimivusdeklaratsioonil avalikult kasutatavad teed.

Tulenevalt tee-ehtusmaterjalide määrukses peab Eestis kättesaadavaks tehtud tee-ehtusmaterjalide toimivusdeklaratsioon olema eesti keeles ning see nõue kehtib muu hulgas ka imporditavatele tee-ehtusmaterjalidele.

Tee-ehtusmaterjalide määruks nõuete täitmise tagamisel on oluline roll avalikult kasutatava tee omanikul ja ka omanikujärelevalvel. Toimivusdeklaratsioonil põhiomaduste toimivuse deklareerimine võimaldab veenduda, et kasutatakse projekteeija poolt tee ehitusprojekti ettenähtud omadustele vastavat materjali. Õigusaktiga on omanikujärelevalvele pandud kohustus oma ülesannete täitmisel muu hulgas kontrollida ehitusmaterjali dokumentatsiooni nõuetekohasust. Samuti on omanikujärelevalve kohustatud teavitama tee omanikku, kui kasutatav ehtusmaterjal ei vasta ehitusprojektile või nõuetele. ●

## Terminid

**CPR** – Euroopa Parlamendi ja nõukogu 3. märtsi 2011 määrus nr 305/2011, millega sätestatakse ehitustoodete ühtlustatud turustustingimused ning tunnistatakse kehtetuks nõukogu direktiiv 89/106/EMÜ

**CPR-i täiendus** – komisjoni 21. veebruari 2014. aasta delegeeritud määrus nr 574/2014, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse nr 305/2011 III lisa, mis käsitleb ehitustoodete toimivusdeklaratsiooni koostamiseks kasutatavat näidist.

**Avalikult kasutatav tee** – riigitee, kohalik tee ja avalikuks kasutamiseks määratud eratee.

**Tee-ehtusmaterjalide määrus** – majandus- ja taristuministri 22.09.2014 määrus nr 74 „Tee-ehtusmaterjalidele ja -toodetele esitatavad nõuded ja nende nõuetele vastavuse tõendamise kord“.

Tekst: Tarmo Õuema

# Toomas Magusa elutöö:

## 30 aastat võitlust Saaremaa kruusateedega

Suur jalgrattaspordi austaja Toomas Magus vaatab telerist maailma suur-  
tuure Vueltat, Giro d'Italiat ja Tour de France'i. Vaatab ja mõtleb – no on ikka  
küll, teeäred täitsa korrast ära, teed aukus, ei saa siis korda tehtud!

**“M**idagi ei ole teha, professionaal hakkab kohe tööle,“ muheleb 31 aastat Saaremaale tee-ehitust ja -hoolet korraldanud mees, kes loodab, et saab enne pensionileminekut musta katte alla 90 protsenti Saaremaa kruusateedest.

### Toomas Magus, mis tööd te praegu teete?

Olen Maanteeameti lääne regiooni ehitusosakonna projektijuht, seda 1. juunist. Tegelen põhiliselt Saare maakonna ehi-

tusobjektide elluviimisega tellija esindajana ja ka natuke laiemalt, kuna tööpõld on viis maakonda: Läänemaa, Saaremaa, Hiiumaa, Pärnumaa ja Viljandimaa. Kui Saaremaal on objekte vähem, siis tuleb nüüd edaspidi ilmselt ka teistes maakondades abiks käia.

### Teil on 31 aastat teetöömehestaazi. Kuidas teist teedeehitaja sai?

Iseendalegi üllatuseks. Keskkooli ajal olid mul teised huvid. Mulle meeldis ajalugu, oli plaan minna Tartu ülikooli ajalugu õppima. Meeldis ka arhitektuur, aga kuna need mõlemad olid väga suure konkursiga

erialad, siis oli neisse väga raske sisse saada ja ma tahtsin kindla peale eriala. Et ei jääks ripakile ega peaks minema kaheks aastaks Vene sõjaväkke.

Kuna ma olin koolipoisina suviti töötanud Saaremaa restaureerimisvalitsuses, siis ehitustöö natuke meeldis. Ühe suve töötasin kooli ajal ka Saare teedevalitsuses. Vend oli mul juba aastaid teedevalitsuses tööl. Ta alustas kunagi teerullijuhina ja töötab praegugi veel aktsiaseltsis Eesti Teed autojuhina, on väga hinnatud autojuht. Kuna vend töötas siin juba varem, siis leidsin, et võiks äkki proovida teedeehitust ja Tallinna Polütehnilisse Instituuti saingi

Saaremaa rannikuteed peaksid jäämagi puutumata. Küll aga valutab Toomas Magus südant kruusateede ääres elavate saarlaste pärast. Mida öelda inimesele, kes ei saa tolmuse tee tõttu iseenda aiast õuna võtta ega marja suhu pista? Et pese ära, enne kui suhu paned?



Foto: Shutterstock

kohe sisse.

Isa oli mul bussijuht ja lapsepõlves sõitsin ma väga palju isaga kaasas. Nii et sõitsin juba lapsepõlves kõik Saaremaa teed läbi.

Polütehnilises instituudis õppisin viis aastat ja siis tuln siia Saaremaa teedevalitsusse tööle. See oli 1985. aastal.

Alguses olin neli aastat meister, kaks neist Orissaare teepiirkonnas ja kaks aastat Salme teepiirkonnas. Piirkonnameister korraldas piirkonnas igapäevast tööd, nii ehitus- kui ka hooldetööd.

### Kas pärast kooli oli hirm ka, kui tuli hakata kohe endast palju vanemaid mehi kamandama?

Esimesed muljed olid ikka väga segased. Mäletan, et algul ei julgenud ma töömeeste juurde minnagi, et vaatavad, kes see poiss on. Aga kõik olid väga sõbralikud ja suhtusid minusse hästi.

Algul olid kahetised mõtted, aga siis hakkas karjääriredelil liikumine pihta, ehkki ma ise kusagile ei pürganud, mind ikka tõmmati. Kindlasti peab siin tänusõnad ütleva toleleegsele Saaremaa teedevalitsuse juhatajale Aleksander Kollale, kes mind märkas, meistriametist ülespoole tõstis ja Kuressaarde ära tõi. Olin ju Kuressaare poiss ja tahtsin kangesti Kuressaares tööl käia.

Aleksander Kollo kutsus mind 1989. aastal toonase Saaremaa teederemondi ehitusvalitsuse tootmistehnilise osakonna juhatajaks. Jätsin ühe astme, teemeistri ametiposti vahele. See oli väga huvitav töö, kogu maakonna teede korraldamine oli minu õlul ja vastutada, et kõik tööd saaksid tehtud.

### Teie ametite nimekirja CV-s on õige pikk?

Meie asutus muutus kogu aeg ja muutusid

ka ametikohad. Olin Saare Teedevalitsuse juhataja asetäitja, 2002–2009 Saare Teedevalitsuse juhataja asetäitja. Selle all oli kaks maakonda: Hiiumaa ja Saaremaa moodustasid ühe regiooni. Sellest ajast on mul väga head sidemed Hiiumaaga. Vähe-malt korra kuus üritasin ikkagi hiidlaste külastada ja nende tegemistega kursis olla. Nendest teedest on mul nüüd väga hea ülevaade, nii et see aeg oli kasulik.

Siis kui Saare Teedevalitsus 1. jaanuaril 2009 lõppes, moodustati viie maakonna põhine Lääne Teedekeskus. Väga suured tänusõnad pean jälle ütleva toleleagse Lääne Teedekeskuse ja hilisema Lääne Regionaalse Maanteeameti juhile Enn Raadikule, kes just maakondadesse suhtus väga hästi.

Niimoodi see on läinud ja augustis saab juba 31 aastat täis. Võib-olla mõnele noorele inimesele jääb arusaamatuks, kuidas saab 31 aastat samas kohas töötada, aga kogu aeg pole ju ühte ja sama tööd tehtud ja pole ka ühes kohas oldud. Olen Orissaares olnud, Salmes. Ja ametikohti on selle aja jooksul olnud küllaltki palju, kuigi enamiku ajast ma olen ikkagi Saaremaal olnud.

Noori tuleb järjest peale, vanemaid läheb eest ära, ma isegi tunnen, et ei ole siin enam pikka pidu. (*Naerab.*) Samas ega ma kusagile ei kipu. Kuigi selliseid mõtteid on olnud, kui vahel närv väga mustaks on läinud.

### Erafirmasse ei ole ahvatlenud?

Ei. Ei ole ise püüdnud. Praegune Maanteeameti juhtkond on ju ka tahtnud, et ma läheks Tallinna keskuse ehitusosakonda, aga mul on väike missioon siin maakonnas, mille olen iseendale püstitanud. Ma tahaks, et Saare maakonna riigiteed saaksid tolmuvabaks. Olen viimase kümne aasta jooksul suutnud selles suhtes päris palju teha. Siiski on päris palju veel tegemata. Samas läheb see iga aastaga raskemaks, kuigi on väga huvitav.

### Miks raskemaks?

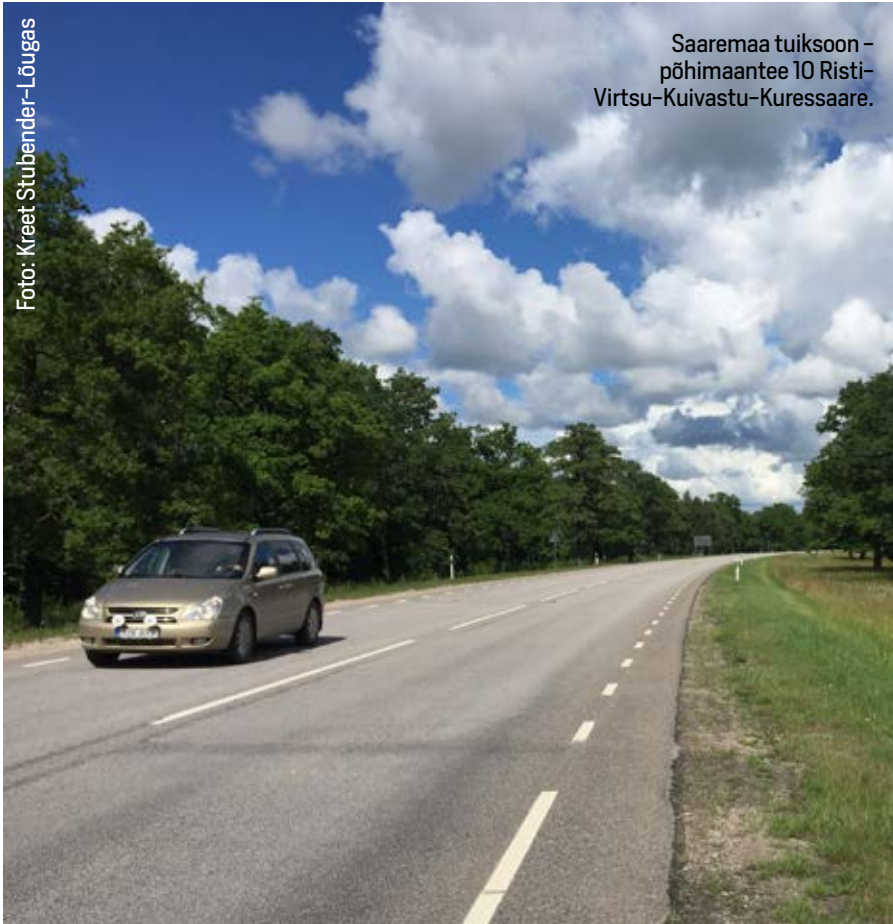
Kui varem saime neid asju vaadata ja teha oma maakonna põhiselt, siis nüüd tuleb kõike vaadata Eesti-põhiselt. Tihti peale tulevad analüüsid Tallinnast.

### Kuidas üldse otsustatakse, millised tee-ehitused ette võetakse?

Kogu protsessi aluseks on tänapäeval tehniline analüüs, teede seisukord. Selle jaoks on olemas inimesed, kes sõidavad teed läbi ja hindavad. Vastavalt sellele koostatakse teede analüüs ja seal need objektid tulevad. Ma olen küll öelnud mitu korda, et teil on analüüsis üks lahter puudu – kohalike meeste arvamus, et kas on vaja või ei ole. Arvatakse, et Tallinnas teatakse asju paremini kui kohapeal. Mina nii ei arva. Me suhtleme siin iga päev kohalike inimes-



foto: Tarmo Õuema



Saaremaa tuiksoon – põhimaantee 10 Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare.

tega ja helistatakse meile, mitte Tallinna, et küsida, miks on tee niisugune või naasugune. Natuke rohkem võiks arvestada kohalikega.

### Tihti ei olegi inimesed vihased selle pärast, et midagi ei tehta, vaid et teha midagi, mida pole vaja.

Jah, just. See on tänapäeval väga levinud, et inimesed küsivad, kas seda teed oli vaja remontida.

Tegelikult on olukord selle 30 aastaga teede vallas ikka väga palju paremaks läinud. Enam ei näe me teedel auke. See on haruldus, kui riigimaanteel on auk. Linna-des on kevaditi olukord küll halvem.

Analüüs ja tee seisundi hindamine näitab ära, kust tegelikult tuleks teed remontida. Liiklejale jääb see vajadus pahatihti nähtamatuks, tee sisse ju ei näe. Siis tuleb inimesele vastavalt põhjendada, miks me seda remonti teeme.

Ilmselt on see tulevikuteema, et hakame järjest rohkem paremaid teid remontima, sest halvemaid ei ole enam.

### Kas eelistada tuleks suuri või väikseid teid?

Ütleme, et kõige halvem on meil praegu Tallinna-Tartu maantee, kus ei ole neljarajalist teed. Sellest on oma 20 aastat räägitud. Kaua võib? Teeme ära! Liiklust ju on seal.

Loomulikult tuleb pöörata rohkem tä-

helepanu nendele teedele, kus on liiklust, aga samas tuleb näha ka väiksemaid teid. Kui inimene elab kusagil tolmuse kruusateed ääres ja ta peab päevast päeva seda mööda tööleminekuks sõitma, hommikul ja õhtul... Maal pole ju kodu juures tänapäeval poodi ega midagi.

Kui inimene helistab ja ütleb, et tolmuse tee tõttu, mis kõrvalt mööda läheb, ei saa ta oma aiast õuna võtta ega marja suhu panna, no mis ma talle ütlen? Et pese ära, enne kui suhu paned? Ja kes läheb maale elama, kui seal ei ole korralikke teid? Selge see, et kui teed on tolmuvabaks tehtud, siis tuleb elu rohkem ka maale.

### Mis on kõige vägevam objekt, mis 30 aastast meelde tuleb?

Kõige vägevam objekt oli siis, kui ma olin just tööle tulnud. 1986. aasta sügistorm lammutas peaaegu ära Väikese väina tamm. Jäime ööseks väina tammile valvesse, kuna torm oli nii vägev, et vesi jooksis praktiliselt üle tamm. Orissaare-poolsest küljest jooksis vesi üle. Liiklusmärgid olid vees, meie olime nii Muhumaa kui ka Saaremaa poolses otsas valves, et kui midagi juhtub, siis saab kohe appi minna. Kuna praamid ei sõitnud, siis me ei soovitunud üle tamm üldse sõita.

Õösel kahe paiku jäi torm järele ja alles siis saime pildi kätte, mis juhtunud oli. Paljudes kohtades, ma arvan, et neid kohti oli kümneid, oli torm tammile sõõnud

sisse paari-kolmemeetrised augud. Nagu oleks külje pealt tükid välja hammustanud.

Kohe järgmisel hommikul hakkasime neid parandama. Liiklust ei saanud ju enne normaalselt taastada. Hommikul hakkasid praamid sõitma ja vaja oli üle tamm saada.

### Kuidas see käis?

Vedasime Koguva karjäärast paekivikillustikku ja täitsime pealt augud ära. Siis täitsime pealt kruusaga, et saaks sõita.

Aga see ei olnud kõik. Kahe nädala pärast tuli uus torm ja tõstis peaaegu kogu toodud materjali tee peale tagasi. Tee oli paekivikillustikku täis. Külma tuli peale ja hommikul avanes vaatepilt, et väina tamm peal oli kruusa-, muda- ja pilliroosegune paarisentimeetrine jääkiht. Puhas klaas, klaassile jää. Ei aidanud muu, kui hakkasime seda soolaga sulatama. Pannime umbelt soolaliiva peale ja lükasime teehöövliga kihi maha. Mäletan, et tammipiiretel rippusid poolemeetrised jääpurikad.

Pärast seda algasidki tamm laiendustööd, mis lõppesid 1996. Töö jäi küll pooleli, nii et tänaseni on Väikese väina tamm konserveeritud olekus. Algse projekti järgi peaks see veel kõrgemaks minema.

### Kui palju kruusateid on õnnestunud 30 aastaga ära kaotada?

Kilomeetrites ei oska peast öelda, aga tänase seisuga on veel 22 protsenti Saaremaa riigiteedest kruusateed. Viimase kümnendi edulugu on see, et hakkasime 2005. aastal kasutama maakonnas ridakillustikuga pindamist. Rootsist käisid spetsialistid meid koolitamas. See on lihtsalt kergkate, on valatud bituumeniemulsioon ja selle peale on pandud ridakillustiku kiht ehk siis killustiku fraktsioon number 16. Ongi kõik. Kuna killustik on nullist 16-ni ja selles on tolmu ka sees, siis alguses meenutab see tee endiselt kruusateed, aga kolme-nelja nädala pärast on nagu killustikukate. Kui see mõne aja pärast üle pinnata, siis olen mõne külalise käest küsinud, mis te arvate, mis tee siin on. Arvatakse, et näiteks asfaltbetoon. Keegi ei oska arvata õigesti.

### Mis on 30 aasta jooksul paremaks või halvemaks läinud?

Paremaks on ikka väga palju läinud. Tee-deehituse ja korrashoiu tehnoloogiad. Vaadake või hooldetehnikat. 20 aastat tagasi kukkus puisturil tagant liiv plärts maha, praegu saab täpselt määrata, kui palju liiva ruutmeetri peale on vaja panna. Sama on lumetõrjega. Liiklejad küll räägivad, et teid ei puhastata lumest korralikult, aga teemeistrid ütlevad, et lund õhust kinni ei püüa. Lume saab ära koristada alles siis, kui sadu on läbi.

Keerulisemaks on töö teinud bürokraatia. See on igal pool nii. Asjaajamise hulk on kasvanud. Arusaadav, et vanasti aeti asju oma maakonna põhiselt, nüüd peab ajama ikka kaugemalt.

### **Kaupo Sirk on Teelehele öelnud, et tema arvates on kõige paremad teed Eestis Saaremaal: pikaajaliselt on tehtud head tööd ja teed on praeguste liiklussageduste juures heas korras.**

Nagu öeldakse, see on vaataja silmades või liikleja tagumikus. Ma ei tea, kas nii on. Ma olen Eestimaad mööda ringi sõitnud päris palju ja päris nii ma ei ütleks, et meil on teed kõige paremad.

Ei saa ka päris öelda, et meil vähe oleks

tööd. Vähem küll kui näiteks Lõuna-Eestis. Eks teede analüüs näitab, kus ehitustööd rohkem vaja on. Aga kindlasti on see ka pikaajalise töö tulemus. Eks Saaremaal on kogu aeg mõeldud, et järelkasvu oleks. Noori poisse suunati lausa firma stipendiaatidena teedeehitust õppima. Kohalik teedevalitsus soosis seda, et tuleks noori peale. Arvan, et ma ise olen ka suutnud mõne noore mehe ära meelitada. Oma poega ma muidugi ei ole meelitanud.

### **Kuidas tema siis sellesse valdkonda sattus?**

Ma ei tea. Nagu ma ise omal ajal sõitsin bussis isaga kaasa, eks ka Margus sõitis minuga vahetevahel väiksena kaasas.

### **Kus ta praegu töötab?**

Tema töötab praegu Põhja regioonis hooldeosakonna juhtivinsenerina. Ameti poolt on tema juba kõrgem kui mina. Ma teen juba vaikselt vähikäiku.

### **Kas näete enne pensionit ära selle, et kruusateed on saarelt läinud?**

Tegelikult ma nüüd juba arvan, et igalt poolt ei olegi vaja kruusateid kaotada. Aga 90 protsenti võiks küll olla tolmuva. Nii et üks kümme protsenti oleks veel vaja. Siis oleks inimesed tolmust lahti, jääksid mõned tolmuused metsavahelõigud.

Mul oli oma kava tehtud ja olin välja arvutanud, et kui me 20 kilomeetrit aastas seda teeme, siis aastaks 2030 saab selle Saaremaal ära tehtud.

Foto: Olev Minkelmaa

Aasta Tegija  
2015 – Margus  
Magus pälvis  
möödunud aastal  
hooldevaldkonna  
kolleegipreemia.

# Margus Magus

## jätkab dünastiat

### **Margus Magus, isa on sul 30 aastat Saaremaal teevaldkonnas töötanud. Kuidas sinust teemee sai?**

Suuresti oligi see isa mõjul. Väiksena käisin temaga vahel teede peal kaasas. Onu mul on samuti teehoolde peal, teenib leiba autojuhina. Ka temaga käisin väiksena kaasas. Istusin talvel, kui ta lund lükkas, kõrvalistmel ja vaatasin, kuidas lumi suure kaarega lendab. Kui veel elasin Saaremaal, käisin mitmed suvevaheajad tasukuraha teenimas varasemas Saarte Teedevalitsuses. Eks teedemehe pisik hakkas külge.

Ühe põhjusena võib tuua ka selle, et olin kooli ajal kõva spordimees ja kui keskkool hakkas läbi saama, polnudki mõtteid, mida edasi õppima minna. Isa soovitas, et mine teedeehitust õppima, kindel ja nõutud ala. Läksingi Tallinna Tehnikakõrgkooli. 2009 läksin ja 2013 lõpetasin.

### **Isa läks pärast kooli Saaremaale tagasi, sina mitte?**

Olen nüüd pealinna mees jah. Esimese kooliaasta järel tegin praktika Saaremaal olnud tee-ehitusobjektidel, mis asus Orissaares. Järgmine aasta läksin uuesti praktikale, seekord Tallinna lähiste. Praktikat aeg hakkas juba läbi saama, oli suve keskpaik, aga mul oli tunne, et tahaks ikka

veel midagi teha.

Tulin selle peale täiesti juhulikult, et minna praktikale Maanteeametisse. Saatsin e-kirja ega läinudki palju aega mööda, kui kutsuti praktikavestlusele.

Kui kooliaeg jälle pihta hakkas, sain kooli ja töö ühendada ja poole kohaga tööl edasi käia. Aitasin paberimajanduse poolt ning käisin teedel kaasas sõitmas.

### **Mis tööd sa täpsemalt teed?**

Selle aasta algusest olen hooldeosakonna juhtivinsener, varasema nimetusega hooldeosakonna juhataja Maanteeameti põhja regioonis. Minu töö on suuresti seotud planeerimisega. Nii rahaline pool kui ka tööde planeerimine. Samuti suhtlen eri osapooltega: vallad, teehooldajad, kodanikud, koordineerin osakonna tööd ja olen abiks kolleegidele igapäevatoos. Toimemist on kõvasti ega ole haruldane, et töö saab koju kaasagi võetud.

### **Millist tulevikku ette kujutate?**

Maanteeametis tahan ikka jätkata. Alles ju aasta alguses sain praegusesse ametisse. Meie hooldevaldkonna uus koosseis on alles paika saanud, praegu veel on kohanemisaeg. Kaugemas tulevikku ei olegi vaadanud, kuna pole tekkinud sellist rutiini või vastuolu tööd, mis sellised mõt-

ted pähe tooks.

Järgmine samm saab olla hooldevaldkonna juht ja miks mitte, peadirektori asetäitja kunagi tulevikus. Need on need, mida püüda ametiredelit vaadates. Aga igal juhul tahaks hooldepoolega jätkata, kuna see on südamelähedasem valdkond.

### **Hooldetöö mehel on vist talv kõige hirmsam aeg?**

Kindlasti on talv suvest keerulisem. Kirikus päris küünalt ei pane põlema enne igat talihooaega, aga nagu esimesed külmad tulevad, siis kerge hirm käib ikka läbi – esimesed libedused, teelt väljasõidud. Tänapäeval on inimeste ootused talihoolde osas paraku viidud väga kõrgele, eeldades, et talvel peab teekate olema samasugune nagu suvekuudel. Talvel saab autojuht ka ise palju ära teha – näiteks hakata aegsasti liikuma ning arvestada teel liikudes, et auto käitub lumel ja jääl teisiti, kui puhta asfaldi korral. Peame leppima, et meil on neli aastaaga.

### **Kas Saaremaale tagasi ei kisu?**

Miks mitte, heade juhuste kokkulangemisel. Keskkond elamiseks ja töötamiseks on ju väga hea. Hetkel ikkagi üritan leida aega mõnel nädalavahetusel või puhkuste ajal kodusaare külastamiseks.

# 2015. aasta parim ehitusobjekt:



Kurna liiklussõlm sai õigel ajal valmis, kindlustusvaidlus kestab tänaseni

**Tekst:** Lauri Matteus, AS Rand ja Tuulberg projektijuht



Lauri Matteus võtab Maanteeameti peadirektorilt Priit Saukilt vastu aasta parima ehitusobjekti auhinda.

Foto: Tanel Meos

**M**aanteeamet tunnustas aastakonverentsil valdkonnapreemiatega ehitus- ja hooldeala töövõtjaid. AS-i

Ehitusfirma Rand ja Tuulberg projektijuht Lauri Matteus meenutab eredamaid seiku Kurna liiklussõlme valmimisest.

## LIIKLUSE TAGAMINE + TEHNOVÕRGUD + PINNASE BALANSS

Liiklussõlme hanke raames oli kirjas, et põhimaantee liiklus peab olema tagatud terve ehitusaja jooksul. Paraku ei olnud täpsustatud, et Kiili ristmikku sulgeda ei

tohi. Eeltoodu tulemus oli teostatav, kuid tõsi, hankeagegsed plaanid ja ehituskorraldus tuli ringi teha.

Olukorda raskendas aga asjaolu, et kunagised elektrivõrkude tehnilised tingimused olid ehituse algusajaks aegunud. Kahjuks ei piisanud ka üksnes tingimuste uuendamisest, sest ka reaalne olukord oli muutunud. Kokkuvõttes tehti enamiku ulatuses elektriprojekt ringi – pooltel oli küll ühine soov selle kiirele valmimisele kaasa aidata, paraku võttis nii uute tingimuste saamine, projekteerimine, kooskõlastamine jne omajagu aega, mistõttu ulatuslikes lõikudes ei olnud võimalik töid teostada (kohad, kus elektritrassid külgne-

sid teekonstruktsiooniga või läbisid seda).

Lisaks kahele eelnimetatud takistusele ja/või kitsendusele oli vaja arvestada ka taaskasutatava pinnase mahu tasakaaluga, st väljakaevatav ja taaskasutamiskõlbliku pinnase kasutamine uues teekonstruktsioonis.

Eeltoodu otseselt tööde teostamist ei seisanud, kuid pikenesid ringiveo ja ladustamise teekonnad ning oli raskendatud tööfrondi ühtlane liikumine.

**Meelis Laanpere, Maanteeameti projektijuht:** *Hanke tingimustes polnud lubatud Kiili ristmiku sulgemine – oli ette nähtud tagada ajutine liikluskorraldus pideva liiklusega mõlemas suunas 1+1. Kindlasti*



4. septembril 2014 sõitis registreerimata ülegabariidiline veos puruks sõidutee viadukti teki raketise.

*oli see ehituse organiseerimist komplitseeriv tingimus, millega tuli arvestada. Tellija peab nõustuma, et Elektrilevi OÜ tehniliste tingimuste uuendamise tõttu need võrreldes varasemaga muutusid, mistõttu tuli ka elektritööde projekt ümber projekteerida ja mõnes lõigus ei saanud töövõtja kohe töödega alustada.*

### KAASNEV KITSENDUS, MILLEGA SAIIJA TULI ARVESTADA

Samal ajal Kurna liiklussõlmega ehitati Kurna külas Eesti üht suurimat logistikakeskust. Logistikakeskuse nii ehitusaegne kui ka alaline juurdepääs toimus ja toimub mööda Kurna liiklussõlme raames rajatud teid. Logistikakeskus, mille ehitusaeg langetes kokku liiklussõlmega, on 45 000 m<sup>2</sup> suurune hoone.

### OOTAMATU LEID

Tänase põhimaantee nr 11 kõrval (Jüri ringi poolses servas) avastati arheoloogiline leid.

**Meelis Laanpere:** *Seoses leiuga kestsid kaevamised ca kuu aega ja selles piirkonnas polnud võimalik töid teostada.*

### EBAMEELDIVAD VAHEJUHTUMID

04.09.2014 sõitis registreerimata ülegabariidiline veos puruks sõidutee viadukti teki raketise, kuhu oli paigaldatud ka alumise kihi armatuur. Esiteks tekitas see õnnetuse järgsel päeval kümnete kilomeetrite pikkused ummikud, edasi aga ajanihke ehitusgraafikus ja betoonitööde sattumise talve algusesse (ebasobivam ja seega kallim ehitusperiood).

Sõidutee viadukt sai valmis õigel ajal, nagu ka liiklussõlm tervikuna, kuid kind-

### Tegijad:

**Peatöövõtja:** AS Ehitusfirma Rand ja Tuulberg, OÜ RTS Infraehitus, projektijuht Lauri Matteus

**Peamised alltöövõtjad:** OÜ Greengreid, OÜ Roadservice, OÜ Raxoest, AS Elektritsentrum, AS Raunopol, K.U.Mell AS, OÜ Kaurits, Lemminkäinen Eesti AS, AS Telco, OÜ Juliane, Nordecon AS (tee hooldaja)

**Järelevalve:** AS Telora-E, projektijuht Mikk Mutso, vastutav teedeinsener Hannes Väljaots, vastutav sillainsener Martin Kärner

**Projekteerija:** AS Teede Tehnokeskus, projektijuht Aimar Kuningas

**Eelprojekti autor:** WSP Sweden AB, K-Projekt AS

**Tellija projektijuht:** Meelis Laanpere, Maanteeameti põhja regioon

lustusvaidlus (veokit kindlustanud BTA Kindlustusega) kestab tänini. Kõige kurvem on asjaolu, et tehtud kulusid ei soovita pooles ulatuses korvata, kuna need olla kindlustuse mõistes põhjendamatud (à la miks kasutati liikluse avamiseks koristustöödel betoneerijaid, kes olid ju tegelikult tööle tulnud, kuid paraku oma tööd teha ei saanud ja seetõttu olid ka kohe kohapeal olemas – oleks pidanud leidma ja hankima odavama kvalifikatsiooniga tööjõu), samal ajal aga ei vaevuta isegi analüüsima, mitu liiklusõnnetust jäi toimumata ja paljude inimeste aega hoiti kokku sellega, et liiklus avati veel samal päeval.

**Meelis Laanpere:** *Selles olukorras käitus töövõtja väga operatiivselt ja tuli Maanteeametile vastu, likvideerides purustatud viadukti raketise poole päevaga, võimaldades liikluse ringteel taastada enne õhtust tipp-tundi. Liikluse sulgemisest tingitud ummi-*

*kud Tartu ja Viljandi maanteedel olid kolossaalsed ja liiklust ringteel ümber suunata oli praktiliselt võimatu, kuna paralleelsed teed olid vajaliku katteta.*

### OLUKORRAD, MIDA TULEKS EDASPIDI VÄLTIDA

Tegemist oli punase Fidicu lepinguga, mida kaasrahastati euroliidu poolt. Eelnimetatu tingis paratamatu asjaolu, kus nii tellija kui ka ehitusjärelevalve poolt heakskiidetud rahalised aktid ja muudatused pidid enne lõplikku heakskiitu olema kontrollitud ja kinnitatud ka TJA poolt. See kõik tingis omakorda, et 45-päevane maksetähtaeg pikenes veel mitmekümne päeva võrra.

### ARUSAAMATUD OLUKORRAD

Tuleb paigaldada truur (näiteks läbimõõduga 600 mm). Arvestades aga olemasolevaid tingimusi (pinnase geoloogia, teekonstruktsioon jne) selgub, et ruumi on vaid 400 mm truubile (seejuures projekteerija kinnitab, et ka 400 mm truur teeb oma töö hästi ära).

Kirjeldatud olukorras oleks mõistlik, et paigaldataksegi 400 mm truur ning 400-se ja 600-se hinnavahe tuleb tellijale tagasi anda. Rakendusüksuse loogika kohaselt tuleb aga 600 mm truur täielikult eelarvest välja jätta ning 400-ne finantseerida tellija reservist.

Selle näite varal tööde maksumus küll vähenes pisut, kuid oluliselt rohkem vähenes tellija reserv (tellija reserv on aga ühene number, mis ei suurene nimetatud kokkuhoiu arvelt).

Utreerides olukorda, kus selliseid põhjendatud muudatusi esineb rohkelt, võiks kokkuvõttes tekkida seis, kus tööde maksumus on küll vähenenud, kuid raha objekti lõpetamiseks ei leidu (sest nn tagasiantud raha ei saa endale tellija ja kõik muudatused tehakse tema reservist, mis aga aina väheneb) – ei tea, kas selliseid olukordi (mis teoreetiliselt eksisteerivad) on ka praktikas esinenud, ehkki loodan, et mitte.

**Meelis Laanpere:** *Tehnilise järelevalve amet vaatab asju oma seisukohalt ja sellel pole alati insenertehnilise mõtteviisiga ühisosa. Ehituse ajal inseneri ja/või töövõtja pakutavad projektist paremad lahendused tuleb ära unustada, sest muudatused võivad TJA hinnangul minna vastuollu riigihankekeseaduse ja rahastuspõhimõtetega jne.*

Kokkuvõtteks valmis objekt siiski tähtajaks ning hinnati Maanteeameti poolt 2015. aasta parimaks ehitusobjektiks – seda tänu tellija, järelevalve ja ehitaja ühtsele meeskonnale, kes tegelesid konkreetset oma ülesannetega ning lahendasid probleeme kollektiivselt. Täna veel kord kõiki osapooli.



# Meenutusi Maanteeameti aastakonverentsilt – “Kus on piir ohutuse ja mugavuse vahel?”

Fotod: Tanel Meos

**M**aanteeameti tänavusel aastakonverentsil toimus viis temaatilist töötuba, millest igaüks töi tunniks-paariks kokku kaasa mõtlejaid nii ehitus-, hoolde- ja liiklusvaldkondadest kui ka ülikoolidest, omavalitsustest, erialaliitudest ning mujaltki. Osalejate hinnangul õnnestus esmakordne ettevõtmine igati, sündis mitmekülgne arutelu, ainult aega jäi väheks. Teelehe veergudel toome ära valiku teemal „Kus on piir ohutuse ja mugavuse vahel?“ kõlanud mõttesähvatustest.

*Tulevad isesõitvad autod. See aeg, kui meil on liikluses koos segapuder, nii isesõitvad autod kui ka tavalised autod, on etteennustamatu.*

**Tallinnas käib 1 kilomeetri kaugusele autoga tööle ligi 2000 inimest. See on sama suurusjärg, kui on rattaga tööle sõitjaid inimesi linnas kokku.**

*Keegi ei mõtle, et mugavus peab vähenema, vaid ikka suurenema. See käib reguleerimise kaudu: me reguleerime taristut, loome seadusi. Nii on aga oht mugavust üle reguleerida, suurendades tegelikult erinevates situatsioonides riski. Näiteks kui jalakäija mõtleb, et siin on tema õigus minna kuskilt üle tee, siis vähendame tema mõtlemisteed, kommunikatsiooni. See tähendab ühtlasi ka seda, et ta enam ei vaata, kas reaolukorras on tema õigus ka tehniliselt tagatud.*

*Sõidukite tehnoloogia areng võib teatud olukordades liikleja ohutust hoopis vähendada. Kui autos on tehnoloogia, millega juht on ära harjunud, siis eriolukorras ei ole tal harjumust ega oskusi tegelikku liiklussituatsiooni hinnata ning selles adekvaatselt käituda.*

*Mugavus ei tähenda seda, et sul on kõik õigused kasutada igat tüüpi võimalusi. Peaksime mugavuse mõistet hakkama väga maast madalast defineerima. Juba lasteaias peaks õpetama lapsi mõtlema nii, et mugav ülekäigukoht ning sinu kui jalakäija eesõigus tähendab tegelikult õigust vaadata vasakule ja paremale ning alles siis üle tee minna, mitte esimesena teed ületada.*



Kas peab alati kellegi ebamugavust tõstma selleks, et kellelgi mugavam oleks? Pigem peaks soodustama alternatiivseid liikumisviise selle asemel, et muuta näiteks parkimist kallimaks, viia autosid linnast välja. Sellise lähenemise taga on loogika, et kui tõsta autojuhi ebamugavustunnet, siis ta vahetab transpordiviisi, kasutab ühistransporti, sõidab rongi või rattaga. Ärgem piirakem, surugem inimesi kuskile ebamugavasse tsooni, et ta hakkaks siis alternatiive otsima. Pigem peaks olema eesmärk säilitada autojuhtidele praegune mugavus, kuid arendada alternatiivseid liikumisviise, et sõidukijuht otsustaks nende kasuks, kuna need on veel tõhusamad kui praegune autoga liikumine.

Viimastel aastatel on palju tehtud ühistranspordiradu ja see suund jätkub. Suuremad tänavad lähevad pigem kitsamaks, autodele jääb vähem ruumi, ühistranspordile ja jalakäijatele rohkem. Mina kui autojuht ei tahaks seda üldse. Samas ühistranspordi kasutaja peab seda õigeks. Linnas loevad nende huvid, keda on rohkem.

**Eeldatavasti teavad kõik, mis tagajärjed toob endaga kaasa see, kui 50 asemel tabada inimest 60-ga. Ometigi eirab suur osa meist seda teadmist ja teeb valiku sõita linnas see 10 km/h kiiremini.**



Eeldame kogu aeg, et peab liikuma nii palju. Kas üks lahendus oleks võtta ühiskonnas kasutusele meetmed, et inimesed liiguksid vähem? Näiteks välistades olukorrad, kus linlastel on töökoht linna ühes, lasteaed teises otsas. Kui oleks võimalik lasteaiakohti vahetada, mida praegu teha ei saa, peaks vanem iga päev vähem sõitma. Selliseid juhtumeid on sadu ja tuhandeid.

Tavaliselt hakatakse rääkima, et liikluskeskkonna paremaks muutmiseks on vaja ehitada ja betoonida. Kõige aluseks on aga see, et me ise muutuksime. Kultuurised liiklejad arvestavad teistega, ei sõelu vahele ega sõida raske-liiklusele ette.

Jalakäija peaks tunnetama oma liiklusruumi, liikluskeskkonda, kus ta liigub. Autojuht samuti. Konfliktisituatsiooni eel peaks üks osapool tunnetama, et tal ei ole enam mugav, ta läheb ohtlikumasse kohta ning peab arvestama nüüd iseendaga, et ta jääks terveks. Kas auto läheneb? Kas jõuan üle ristmiku minna? Kohustus ise oma ohutuse eest vastutada kujutab endast sellele liiklejagrupile ebamugavust. Siit jõuamegi keskkonna kujundamise dilemmani: keda eelistada, millal ja mis tingimustes?

Mugavus ei ole kõigile liiklejagruppidele sama. Jalakäija tahab saada punktist a punkti b võimalikult otse, üle põldude, üle nurme. Jalgrattur tahab samuti sõita otse, samas sujuvalt ilma pidurdamise või peatumata. Autojuht soovib kohale jõuda võimalikult kiiresti ja ilma suurte ümbersõitudeta. Veoautojuhi jaoks on olulisimad sujuvus ning võimalikult heal ja sirgel teel sõitmine. Nii jõuamegi järeldusele, et korraga ei ole võimalik tagada, et kõigil oleks hea. Kui tahaksime seda teha, siis peaks meil olema väga suur rahakott. Me võime kõike teha kõigile. Üks sõidab ühel tasandil, teine teisel, kolmas kolmandal. Ristumised on eritasandilised. Milles küsimus? Anname minna. Või kui linn jääb kitsaks, hakkame ehitama kõrvale uut linna, kus kõigil oleks mugav. See ei ole võimalik. Järelikult peame tegema kompromisse, peame midagi eelistama.

Millest lähtuda eelistuste, kompromisside tegemisel? Kas kuluefektiivsusest? Liiklejate arvust? Koosseisust?

# Ühe tänava teistmoodi uus algus

Tekst ja fotod: Kadri Bank



Hobujaama ristmikku läbib tiptunnil kuni 10 000  
jalakäijat, aga vaid 1500 autot. Ruumijaotus räägib  
sellegipoolest jalakäijate kahjuks.

Tallinna kavandatakse uut peatänavat, mille planeerimise algus on tavapärasest teistsugune – Eestis pole tavaks kulutada nii palju aega ja energiat sellele, kuidas ja milline lähteülesanne projekterijale püstitatakse. Selle küsimuse üle on linna- ja riigiasutustes, arhitektide kontorites, ekspertide koosviibimistel ning piirkonna ettevõtetes arutatud juba aasta aega, ent punkti pole veel pandud.

“**P**rojekt on toonud linnaplaneerimisse muutuse, kus tänavat ei vaadata kui tänavakoridori, vaid kui elukeskkonda,” ütleb projekti liikuvuseksperter Marek Rannala.

Tallinna peatänavat projekti eesmärk on muuta Pärnu maantee ja Narva maantee südalinna poolsed otsad ja nendega külgnevad merepoolsed kvartalid ühtseks linnaruumiks, kus oleks lihtsustatult öeldes rohkem inimesi ja vähem autoliiklust. Sellest soovitakse kujundada piirkond, mis oleks meeldiv kohtumis- ja ajaveetmispaik, koos tänavamelu juurde käivate äridega. Projekti partneriteks on Tallinna poolt Linnaplaneerimise Amet ning riigi poolt Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, projekti korraldab Eesti Arhitektuurikeskus. Kaasatud on kohalikud ettevõtted ja elanikud ning eri valdkondade eksperdid.

„Viimased 50 aastat on linnaplaneerimine toimunud autoliikluse keskselt,” ütleb Rannala. „Enamik tänavaruumist on sellest ajast jaotatud nii, et on laiad sõiduteed ja kitsad kõnniteed. Sõiduteed on üha rohkem autodega täitunud ja järjest enam on üritatud läbilaskvust tagada, aga see kõik toimub teiste liiklejate arvelt. See muudab linnaruumi kõigile ebamugavaks ja siin ei taheta aega veeta, vaid see ruum võimalikult kiiresti läbida.“

Nii on juhtunud ka Pärnu ja Narva

seal oleks töökohti, peab seal olema ka äritegevus.“

### INIMENE VIIBIB ÜHA ENAM LINNAS

Eesti Arhitektuurikeskuse juhataja, arhitekt Raul Järg märgib, et kuigi meile meeldib mõelda, et linnakeskkonnast saab meist igaüks põgeneda nädalavahetuseks „maale vanaema juurde“, on järjest vähematel Eesti inimestel olemas mõni linnaväliline koht ja inimesed veedavad aina rohkem aega linnas.

Rannala märgib, et noorema põlvkonna jaoks on auto kui elu loomulik osa tähtsust kaotamas ja seetõttu muutub järjest tähtsamaks see, kus sa elad. „Aga kui elukeskkond linnas on kehv, vaatavad noored esimesel võimalusel piiri taha nende linnade poole, kes elukeskkonda panustavad,” ütleb ta.

Peale enda noorte hoidmise tuleb meil noori talente ka mujalt Eestisse meelitada. „Tallinn võib olla küll Eesti suurim linn, aga tegelikult me konkureerime naaberriikide linnadega,” ütleb Järg. „Uuringud näitavad, et eriti noorema põlvkonna jaoks on elukoha valikul elukvaliteet kõige olulisem argument – ja seda just kesklinna ruumi järgi.“

Rannala sõnul vaadatakse Skandinaavia linnaplaneerimist hoopis teise nurga alt. „Nüüdisaegse linnaplaneerimise põhiline märksõna on elukvaliteet. Kui ma saan kokku Põhjamaade liikluse planeeri-

„Meie strateegia on see, et me ei hoida midagi vaka all, vaid enne kui midagi joonistama hakkame, anname inimestele võimaluse kaasa rääkida.“ **RAUL JÄRG**

maanteel, mis on kujunenud Tallinna peatänavaks. Näiteks Hobujaama ristmikku läbib tiptunnil kuni 10 000 jalakäijat, aga vaid 1500 autot, ent ruumi jaotus räägib jalakäijate kahjuks. Tänaval on mõlemas suunas kaks sõidurada, tee ületamist oodates ei mahu jalakäijad aga ohutussaartele ära, mis võib tekitada eluohtlikke olukordi.

Selline asfaldiväli pole ka meeldiv ajaveetmiseks ja on seetõttu ebasoodne ärikeskkond. „Olen ise seisnud probleemi ees, et soovin kohtuda ajakirjanikuga mõnes peatänavaaärses kohvikus, aga hommikul kell kümme pole seal praegu mitte kuhugi minna,” toob Rannala näite. „Selleks, et südalinn välja ei sureks ja et

jatega, siis nemad ei räägi liiklusest, fooridest ja tunnelite ehitamisest, vaid konkurentsivõimest, elukeskkonnast, ühisest transpordist,” ütleb ta.

### EKSPERDID KÄRASID MITU PÄEVA

Seda kõike arvesse võttes käivitas Tallinna linn, kaasates Eesti Arhitektuurikeskuse, 2015. aasta kevadtalvel peatänavat ehitamist ettevalmistava projekti, millele õnnestus põhitoetus saada Keskkonnainvesteeringute Keskusest. Möödunud sügisest alates on toimunud aktiivne tegevus, kus infot on vahetatud kohalike elanike, ettevõtjate ja kinnisvaraomanikega.

Üks olulisemaid etappe kogu fookuse all

## Peatänavast

Tallinna peatänava avaliku ruumi lahendus või osa sellest on kavas välja ehitada EV 100 programmi „Hea avalik ruum“ raames Euroopa Ühtekuuluvusfondi ja Tallinna linna vahenditega hiljemalt aastaks 2020.

Kogu peatänava projekti ettevalmistava osa maksumus on ligi 300 000 eurot, mille katavad Keskkonnainvesteeringute Keskus, Tallinna linn, Tallinna Sadam, Eesti Arhitektuurikeskus, Eesti Arhitektide Liit, Capital Mill, Porto Franco ja mitmed teised piirkonna ettevõtted.

oleva linnaruumi n-ö lahtimõtestamiseks olid kaks linnafoorumit, kuhu oli mõlemal korral kokku kutsutud üle viiekümne eri eriala eksperdi, kes arutasid töörühmadena küsimuste üle, kuidas linnaruumi elavamaks muuta. Seda näiteks nii turunduslikust, psühholoogilisest, imagoloogilisest, liikuvusalasest või ökoloogilisest aspektist.

Rannala, kes on ise teedeinseneri taustaga, ent tegeleb nüüd rohkem erinevate liikumisviiside ja nende vastasmõjudega, selgitab: „Mina oskan liikuvuses kaasa rääkida, aga paljude muude aspektide peale ma ei tule. Ja ei tule ka teedeinsener, kes mõeldistab tänavakoridori ära ega vaata üldse, mis seal tänava ääres toimub – kas seal on mõni tähtis sihtkoht, milline peaks olema kiirusrežiim vms.“

Peale linnafoorumit on tehtud mitmeid uuringuid, näiteks analüüsitud muudatuste võimalikku mõju liiklusvoogude ja-gunemisele, ühistranspordipeatuste läbilaskevõimet ja kiiruspiirangute kehtestamise mõju ühistranspordile. Modelleeritud on müra- ja õhukvaliteedi mudelid, praegu on käsil jalgsiliikumise uuring.

Osa uuringuid on rahaliselt toetanud ettevõtted, kelle kinnisvara projekt puudutab. Ettevõteteid on piirkonnas kokku tuhande ringis, kelle seas viidi läbi ka küsitlus nende vajaduste kohta. Põhjaltikumalt suheldakse suuremate kinnisvaraomanikega, keda on umbes 20.

Järg ütleb, et projekti on algusest peale kaasatud ka kommunikatsiooniekspert, kes on aidanud avalikku suhtlust korraldada ja huvigruppidega suhtlust suunata. „Meie strateegia on see, et me ei hoia midagi vaka all, vaid enne kui midagi joonistama hakkame, anname inimestele võimaluse kaasa rääkida.“ Ideid, küsimusi ja arvamusi saab esitada peatanav.ee veebilehel, ja neile ka vastatakse.

Järg märgib, et nad on saanud ka nega-

Liikuvuse ekspert Marek Rannala ja Eesti Arhitektuurikeskuse juhataja, arhitekt Raivo Järg.



tiivseid kommentaare. „Aga see on normaalne. Parem praegu, mitte siis, kui juba kopp maasse lüüakse. Siis tekkiks juba agressiivne vastasseis.“

Järg töödeb samas, et ideaalset inimeste kaasamisviisi pole olemas ja inimestel pole veel tunnetust, et see linn on meie oma ja me saaksime kaasa rääkida. „Linnaplaneerimine on nii kompleksne tegevus, et seda ei saa jätta vaid spetsialistidele, sest muidu tekivad probleemid. Suurte visioonidega eksperimenteerimise aeg on möödas, linnaplaneerimine on tänasel päeval kaasav.“

### LÄHTEÜLESANNE ON A JA O

Rannala märgib, et kogu peatänava projekti juures on kõige suurem muutus piirkonna vaatlemine elukeskkonnana ja ühiskonna vajadustega arvestamine.

Mõeldes Teelehe lugejale, lisab ta: „Maantee põhifunktsioon on muidugi liikumine ning seal on olulised ohutus ja tehnilised parameetrid, aga ka maantee siseneb väga paljudesse asulatesse ehk elukeskkondadesse.“

Ta toob näite Maanteeametis hiljuti peetud Lohusalu tee teemalisest arutelust, kus ta hiljuti osales. Kuigi ühelt poolt tundub liiklust arvestades, et seal on vältimatu tee laiendamine, soovivad kohalikud, et tee jääks endiselt 5,5 meetri laiuseks, et seda oleks võimalik risti-rästi ületada, ning et ka kiirused hoitaks füüsiliste lahendustega all. „Kohalikud soovivad, et seda teed ei käsitletaks maantee, vaid unikaalse elukeskkonnana. Kui me läheneme sellistele piirkondadele ainult insenerlikult – standardeid järgides –, siis tõeäras, et see tulemus on kooskõlas



## Põhilised muudatused

- » Paremad võimalused jalgsi ja rattaga liikujale, rohkem ruumi, heal tasemel rattateed ja rohkem reguleerimata ülekäike.
- » Meeldiva disaini ja haljastusega läbimõeldud linnaruum, mis soodustab peale liikumise ka seal viibimist.
- » Trammid ja bussid koos tänava keskel eraldatud rajal, trammid ja bussi ühispeatused lähtudes kasutaja mugavusest.
- » Ohutu liikumiskeskond, autoliikluse kiirus kõikjal 30 km/h läbi füüsiliste lahenduste.
- » Vähem transpordisaastet ning puhtam välisõhk.
- » Vähem transpordimüra ehk vaiksem linnaruum.
- » Autoliiklusele läbivalt 1+1 sõidurada.
- » Täiendav tänavaruum tänavakaubandusele ja tänavakohvikutele.

kogu kasutajate spektri vajadustega, on olematu,“ räägib Rannala. „Peatänava projektis oleme elukeskkonna lahti mõtestanud koos ekspertidega, kuulunud ettevõtjaid ja avalikkust. Infot ja arvamusi on üksteisele vahendatud, ja me ei ole veel projekteerimisega alustanudki. Me alles töötame välja lähteülesannet.”

Raul Järg märgib, et Eestis ollakse nii hoonete kui ka teede ehitamisel arusaamal, et lahendused sünnivad just projekteerimise käigus. „Tegelikkuses projekteeritakse väga palju seda, mida tellitakse. Seega tuleb just lähteülesande koostamisega vaeva näha.“

Ta lisab, et iga planeeringu puhul ei pea selleks kulutama aastat – kesklinn on kõige komplekssem linnaruum ja siin ongi ajakulu paratamatult suurem –, ent ettevalmistuseks tuleb aega võtta. Ja anda

sed ka huvigruppidele, et info nendeni jõuaks ning neil oleks aega seda „seedida“ ning oma arvamusi kujundada.

Küsimus pole Järgi ja Rannala sõnul siin vaid tulemuse kvaliteedis, vaid ka rahas. „Planeerimise jaoks aja jätmise on väga odav võrreldes ehitusvigadega, mida tuleks hiljem likvideerida. Samamoodi on eeluringutega, näiteks geoloogiliste uuringutega koorderdamine võib väga väärtusalt kätte maksta,“ ütleb Järg.

Rannala meenutab siinkohal üht Soome kogenud projekteerijat, kes on öelnud, et projekti edukus sõltub tavaliselt sellest, kui kaua õnnestub hoida arutelu tellijaga paberil. „Kontseptsiooni üle paberil arutamine on odav, detailselt arvutis projekteerimine palju kulukam ja seetõttu ka muudatuste tegemine kulukas. Ehitades on igasugune muudatus juba äärmiselt kulukas.“

„Ega ilmaasjata ole majade ehitamisel detailplaneeringuid ette nähtud. Teede puhul ei ole ju midagi sellist üldse nõutud,“ märgib Järg.

## IDEEKONKURSS ANDIS ESKIISI

Peatänava visiooni selgemaks paikapanekuks korraldati kevadel ka arhitektuurikonkurss, kuhu laekunud kaheksast tööst valiti võitjaks võistlustöö „Kevad linnas“, mis markeerib ruumiliselt kunagist vanalinna ümbritsenud bastionivööndit. Narva maantee algust Viru ringist Jõe tänavani näeb võidutöö rohke haljastusega puies-teenena, millest võiks kujuneda Tallinna esinduslikem äritänav.

Järgi sõnul võetakse võidutöö projekteerimise aluseks. Projekteerija valib linn välja läbirääkimistega hankemenetluse käigus ja projekteerimine algab järgmise aasta alguses.

„Pärast seda väheneb ka Eesti Arhitektuurikeskuse roll. Meie ülesanne oligi vedada tegevust kuni projekteerimiseni ning me püüame kaasa aidata, et lähteülesanne saaks sõnastatud võidutööle ja huvigruppide soovidele vastav.“

Ta lisab, et peatänavaga ei taheta jääda n-õ poolele teele pidama, nagu juhtus Pärnu maantee selle osaga, mis eelmisel aastal koos trammiteedega ümber ehitati. „Autodele tehti olukord ebamugavamaks, parkida seal enam ei saa, samas jalgsi liikujatele praktiliselt midagi paremaks ei tehtud. Haljastust ei lisatud, olemist mõnusaamaks ei muudetud – nii tekib n-õ kummitusefekt, kus tulemusega pole keegi rahul.“

Marek Rannala märgib, et ta ootab väga, et linn võtaks ka edaspidiste planeeringute puhul üle peatänava projekti planeerimistööde printsiibi. „Sama ootaks maantee poole pealt, et eeltöö ja mõtestamisega tegeldaks enam.“ ●

# Sillavõistluse peaauhhind läks Poola

Fotod: Eduard Mäll

18.–20. mai toimus Tallinna Tehnikaülikoolis rahvusvaheline terrassildade võistlus BRICO 2016 (BRIdge COmpetition), kus tulevased ehitus- ja mehaanikainsenerid võtsid mõõtu viiemeetrise sildega mudeli projekteerimises ja ehitamises.

**T**Ü ehitusteaduskonna üliõpilaste korraldatud võistluse siht on vahetada Euroopa tudengite vahel sõbralikus õhkkonnas teadmisi ja kogemusi, et mitmekesistada inšeneriõpinguid. BRICO-l osalesid neljaliikmeliste meeskondadena tudengid Poola, Läti, Eesti ja Horvaatia ülikoolidest.

Võistlussildade mudelite hindamisel on oluline selle monteerimise kiirus, vastupidavus koormusele, originaalsus ja esteetika. Silla jooniste esitamise tähtaeg oli 1. veebruaril, seejärel vaadati eelhindamisel kõik joonised üle, veenduti nende ohutuses ning kontrolliti vastavust võistluse reeglitele.

Reglemendi kohaselt võis silla elementide maksimaalne pikkus olla 1,2 meetrit ja sild

pidi taluma 1000-kilogrammist koormust. Silla võisid tudengid valmistada ise või lasta see valmis teha metallitöötetevõttes.

Võistluse auhinnafond oli 4800 eurot. Autasustatud sai koondarvestuse esikolmik, lisaks anti välja kolm eriauhinda. BRICO 2016 korraldaja Madis Järvpõllu sõnul oli rahaliste preemiate väljapanek korraldusmeeskonna jaoks oluline. „Oma kogemusest tean, kui ajamahukas ja pikk protsess on ühe sellise sillamudeli väljatöötamine ideest valmis sillani. Seetõttu otsustasime korraldajatega, et õnnestunud osalemine ja hea silla disainimine peab olema edukamatele meeskondadele ka rahaliselt kompenseeritud. Lisaks tõstab see motivatsiooni järgmistel aastatel osaleda ning aitab leida uusi võistlushuvilisi.“



BRICO-l osales kaheksa neljaliikmelist võistkonda.



Üldvõitjaks tuli Varssavi ülikooli võistkond "Dimensionless".

## BRICO 2016 KORRALDAJA: tahtsime suunata võistkondi ajusid ragistama

**Tekst:** Kreet Stubender-Lõugas

Muljeid jagab võistluse üks korraldajatest, 5. kursuse ehitustehnika eriala tudeng Kaarel Siim.

### Kuidas läks ettevalmistus?

BRICO 2016 ettevalmistus läks keerukalt, kuna korraldasime üritust kolmekesi ning keegi meist polnud varasemalt nii mas- taapset rahvusvahelist üritust korraldanud. See tõi olukordi, kus üritasime leiu-

tada juba olemasolevaid asju ja tegime nii mõndagi keerukamalt kui nüüd tagant- järel mõistlik tundub. Kui sügisel reeglid valmis olid ja tiimid jaanuarikuus end registreerima hakkasid, jõudis vaikselt kohale, et enam tagasiteed ei ole. Aktiivsem tööperiood algas uuesti aprillikuus, kui tuli sõlmida lepinguid ning käia inimestega vajadusi ja olukordi läbi rääkimas. Kui võistlus lõpuks käes oli, läksid need



Sildu koormati 1000 kg raskusega



Kohe algab sildade kokkumonteerimine. Võitjameeskonnal kulus selleks 11, kõige aeglasematel 71 minutit.

viis päeva osalejatega nagu lennates ning ühtki kahetsust väheste unetundide pärast küll hinges ei ole.

### Osalesid võistkonnad Tallinna Tehnikakõrgkoolist, Lätist, mitu esindust Poola ülikoolidest, isegi Horvaatiast. Kui lihtne oli võistkondi osalema saada? Kes jäid tulemata?

Võistkondade osalema meelitamine oligi üks raskemaid ülesandeid, mis meil sügisel oli. Kasutasime nii TTÜ, õppejõudude kui ka oma isiklikke tutvusi välisülikoolides, et meelitada osalema võimalikult suur hulk võistkondi. Paljudes riikides pole BRICO-sugusest võistlusest varem kuulnud ning kindlasti võis ka see saada otsustavaks teguriks inimestes huvi äratamisel. Nüüd, kus märk on maas, läheb järgmistel aastatel kahtlemata kergemalt. Jaanuari lõpuks oli end registreerinud üheksa tiimi, kellest kuus olid Poolast, kuid kelle hulgast üks võistkond lõpuks tulemata jättis. Ootasime osalejaid Põhjamaadest ning kodulöhe statistika põhjal ka Venemaalt, aga ehk saavad nemadki tulevikus kohmetusest üle.

### Kuhu jäi Tallinna Tehnikaülikooli võistkond?

See on küsimus, mida meilt on palju küsitud. Oma ülikoolis tegime reklaami kindlasti aktiivsemalt kui välismaal, aga see ilmselt ei motiveerinud. Meie ise ei osalenud, sest see poleks korraldamise seisukohast olnud eetiline ning ka aega oleks napinud. Teiste tudengite eest me põhjuseid nimetada ei oska.

**Terassildade võistlus põhineb suuresti elementaarsel tugevusõpetusel, jalgratast uuesti leiutada on väga keeruline ning suuri riske pigem ei võeta. Kas nägite siiski ka midagi innovaatilist ja üllatavat?**

Kuna mainitud terasraam jalgade kinnituseks andis võimaluse tulla välja ka madala kaarsillaga, siis oligi osalejate seas kaks erisugust lahendust. Üks oli Tallinna Tehnikakõrgkooli võistkonna sild, mis oma olemuselt oli kaarsild, kus kaar jäi silla deki tasapinnast allapoole ja enamik koormust läks horisontaalse reaktsioonina üle meie terasraamile. Teine omapärane sild oli Poola võistkonna sild Steel Eagle, kus oli kasutatud sõrestikelemente ning väga täpselt näpuga reeglites järe ajades oli tehtud vaid 48 kg kaaluv sild, mis suudeti kokku monteerida ligikaudu 10 minutiga.

Uudsete sildade disainimist toetavadki erinevad muudatused reeglites. Seekord pakkusime terasraami jalgade kinnituseks. Mis tulevik toob, on veel lahtine, sest uudsete lahenduste jaoks on tarvis reegliteid igal aastal kohandada.

### Silla kokkupanemine varieerus sedavõrd, et esimest ja kaheksandat kohta jäi eristama koguni 60 minutit. Mis osutus võistluses määravaks?

Olime korraldajate poolt kuulutanud välja kolm eriauhinda, millest üks oli määratud kõige kiiremale monteerijale. Võistkond, kes selle võitis, oli meile tuttav juba mullusest Türgis-käigust ning seega oli tegemist taolistel võistlustel kogemusi hankinud tudengitega. Ilmselt kogemused ja leidlikkus silla ehitamisel sõrestikelementidest töögi niivõrd suure vahe ka kokkupaneku aegade puhul.

**Enamik terassildadest jäid 60-70 kg kanti. Kõige kergem sild oli Poola võistkonna Steel Eagle (48 kg), mis oli ligi neli korda kergem kui Riia Tehnikaülikooli tudengite kätetöö (191 kg). Kui ootuspärased olid tulemused?**

Reeglitehesis, ning kui veel täpsem olla,

siis punktisüsteemi ja valemide välja mõeldes, tahtsime suunata võistkondi oma ajusid ragistama, mitte minema lihtsama vastupanu teed ja tulla kohale üledimensioneeritud raske sillaga. Pole eriti keeruline disainida rasket silda, mis oleks jääk, küll aga on palju suurem proovikivi optimeerida sild nõnda, et see on üheaegu kerge ja ka piisavalt jääk. See põhimõte oli mainitud ka reeglites.

### Milliseid üllatusi pakkus sildade koormamine?

Võib-olla oli see väikeseks üllatuseks, et koormamine oli nii ajamahukas. Aimasime, et see võtab aega, aga et nii palju, seda ei osanud oodata. Üllatuseks võib pidada ka horvaatide silda, mis kaalus 77 kg ja vajus tonnise koormuse all ainult 1,8 mm.

### Millise mulje jättis väliskülastele võistluse, Tallinna Tehnikaülikool?

Tagasiside põhjal võib aimata, et väga hea mulje. Usume, et juba teadmine, et ülikoolis toimub heal tasemel terassildade võistlus, on prestiiži märk. Lisaks kiideti siinset sööklat ning muidugi ka professor Karl Õigeri lugusid laulukaarest ja vesilennukite angaaridest.

### Lõpetuseks ei saa üle ega ümber küsimusest, kas terassillad kerkivad Mustamäele ka tuleval aastal?

Me ei võtnud BRICO korraldamist ette ühekordse üritusena ning kindlasti on BRICO tulemas ka tuleval kevadel. Täpsed kuupäevad anname teada ilmselt sügise alguses, kui koolitöö on jälle hooga peale hakanud ning korraldamine on hoogu üles võtnud. Ootame kindlasti inimesi kohapeale sildu vaatama ja võistlust uudistama, sest kõik osalejad on sildadega suurt vaeva näinud ja kindlasti on, mida vaadata ja mis silmale ilu pakub. ●

## Lõputöö



# Labori tehniku käsiraamat

**Hardo Pajus**

**Juhendaja:** Kristjan Lill, TTÜ teede ja liikluse teadus- ja katselaboratooriumi juhataja

**Konsultant:** Marek Koit

**Retseptent:** Kaarel Soolo

**Eriala:** Teedeehitus

**Õppeaste:** Rakenduskõrgharidus

**Asutus:** Tallinna Tehnikakõrgkool, 2016

**K**valiteetsete ehitusmaterjalide, mille omadused on korrektsete katsetega kontrollitud ja tõestatud, kasutamine teede rajamiseks pikendab oluliselt teede vastupidavust ja kasutusiga. See omakorda võimaldab kokkuhoidu hoolduskuludelt. Seega on ehitusmaterjalide korrektne katsetamine igati nii tellija kui ka ehitaja huvides.

Praktika on näidanud, et teedeehituse valdkonnas töötavad inimesed ei ole tihti peale paraku kursis materjalidele laboris teostatavate katsete käigu ega eripäradega. Katsestandardid on küll üsna mahukad ja üksikasjalikud, kuid mahukuse ja suure hulga tõttu on neid tülikas pidevalt kasutada. Samuti puudub hetkel Eestis ajakohane abimaterjal, mis koondaks laborikatsete läbiviimist.

Lõputöö eesmärk oli koostada ajakohane käsiraamat teedeehitusettevõtte laboris töötavale tehnikule. See käsitleb põhilisi teedeehitusmaterjalide katsetusi ning neid reguleerivaid standardeid, proovide võtmise meetodeid, labori tehniku ameti üldisloomustust ja soovitusi labori sisustamiseks.

Koostatud juhend on abiks nii laboritöötajatele kui ka teistele teedeehitusega seotud inimestele, kes puutuvad oma igapäevatoos kokku ehitusmaterjalidega. Olgu märgitud, et käsiraamat ei asenda kehtivaid standardeid, kuna katsetustega seotud standardid on väga mahukad ning kõiki detaile ja erijuhte raamatus ei käsitleta. Pigem on tegu abimaterjaliga, mida igapäevaselt käeulatuses hoida ja vastavalt vajadusele kasutada.

## LABORI TEHNIK

Pea igal suuremal teedeehitusettevõttel on olemas enda labor, kus viia läbi materjalide jooksvat kontrolli ja teha elementaarseid katseid. Samuti pakuvad laboriteenust mitmed ettevõtted, kes ise ehitamisega ei tegele. Ehitamisel kasutatavate materjalide omaduste tõestamiseks tellijale on ehitajad kohustatud esitama laboris läbiviidud katsete tulemusi. Olgu labor kui tahes suur või väike – oluline on katseid teostava personali pädevus.

Katsete sihipärane läbiviimine eeldab töötajalt eelkõige järgmisi omadusi:

- » kehtivate katsestandardite tundmine;



Foto 1. Poolautomaatne ekstraktor.

- » täpsus ja korrektsus;
- » ohutustehnika valdamine;
- » üldised teadmised materjalide omadustest;
- » oskus käsitseda katseseadmeid ning neid vajaduse korral kontrollida.

Nendest kõige olulisem on loomulikult katsestandardite tundmine, sest labori tehnik peab nendest oma igapäevatoöd tehes lähtuma.

## LABORI SISUSTAMINE

Katsete nõuetekohaseks läbiviimiseks laboris peavad laboriruumid vastama standardites toodud nõuetele. Et töötamine oleks mugav ja ohutu, peavad ruumid olema piisava valgustatusega ning tagatud peab olema püsiv õhutemperatuur. Kuna osa katsestandardite määravad ära ka katse läbiviimise temperatuuri (näiteks nakke määramine), on katseruumis soovitatav õhutemperatuur 18–25 °C.

Kuna paljude katsetega kaasnevad ka tolm ja kemikaaliaurud, on vajalik hea sundventilatsioon. Eriti oluline on see töötades metüleenkloriidiga. Seejuures tuleb arvestada, et metüleenkloriidi aurud on õhust raskemad ning nende eemaldamiseks ruumist on vaja üsna tõhusat ventilatsioonisüsteemi.

Tööpinnad ja seadmed tuleks ruumis paigutada võimalikult otstarbekalt, võimaluse korral paigutada samas katses kasutatavad seadmed lähestikku. Loomulikult oleneb see ruumide suuruselt. Labori



Foto 2. Sõelapuruti.

võib sisustada nii statsionaarsele pinnale (hoonesse) kui ka mobiilsesse soojakusse (joonis 1).

Kõige lihtsamate ja enamlevinud laborikatsete läbiviimiseks ei ole vaja väga suurt seadme parki. Mobiilsetes laborisoojakutes, kus teostatakse asfalditehaste toodangu kontrolli, piisab sellest, kui on olemas seadmed täitematerjali kuivatamiseks, sõelumiseks ja kaalumiseks ning asfaltsegu kuumutamiseks ja ekstraheermiseks.

Elementaarse katselabori seadmete hulka kuuluvad:

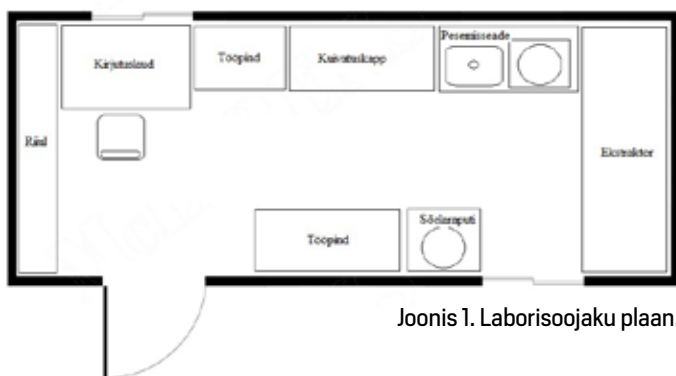
- » ventileeritav kuivatuskapp (soovivalt vähemalt 200° reguleeritava temperatuuriga);
- » ruutavaga katseseõelad (vt foto 2);
- » raputusseade katseseõeltele
- » laboratoorne kaal (täpsusega 0,1 g);
- » ekstraheermisseade (vt foto 1);
- » täitematerjalide pesemisseade.

## KATSEJUHENDID

Käsiraamatus olevad katsejuhendid on koostatud hetkel Eestis kehtivate katsestandardite põhjal. Igale katsejuhendile on lisatud autoripoolsed kommentaarid ja näpunäited konkreetse katse teostamise kohta. Katsete tootikate valik on tehtud nende kasutamise leviku põhjal. Valikut mõjutas ka autori isiklik kokkupuude konkreetsete katsetega.

Käsiraamatus on juhendid järgmiste katsete läbiviimiseks:





Joonis 1. Laborisoojaku plaan.

- » nõelpenetratsiooni määramine bituumensideainetele;
- » täitematerjalide terastikulise koostise ja peenosiste sisalduse määramine;
- » tera kuju määramine ehk plaatsustegur;
- » purustatud pindadega terade protsentuaalse sisalduse määramine;
- » veesisalduse määramine täitematerjalis;
- » terade tiheduse ja veeimavuse määramine;
- » purunemiskindluse määramine Los Angelese katsega;
- » kulumiskindluse määramine. Põhja-maade katse;
- » Proctor-teim;
- » filtratsioonimooduli määramine;
- » asfaltsegu lahustuva sideaine sisalduse ja terastikulise koostise määramine;
- » asfaltsegust proovikehade valmistamine lööktihendajaga;
- » näiva erimassi määramine hüdrostaatilise protseduuriga;
- » asfaltsegu mahumassi määramine;
- » asfaltsegust proovikehade poorsusomadused;

Täitematerjali ja bituumensideaine vahelise nakke määramine rullpudeli meetodiga.

Kuigi iga ettevõtte koostab oma töötajatele harilikult ise tööjuhendid, on ühtse lihtsustatud juhendmaterjali loomine ja kasutuselevõtt abiks materjali kvaliteedi kontrollimisel. Ühise juhendi põhjal teostatud katsed võimaldavad ka erinevatel laboritel samadele materjalidele tehtud katsete tulemusi omavahel võrrelda ja erinevuste põhjal avastada vigu.

### VAJALIKUD KATSEKOGUSED

Käsiraamatu kolmas peatükk käsitleb katsetes kasutatavate materjalide koguseid. Praktika näitab, et ehitajal pole enamasti suuremat aimu sellest, kui suurt kogust materjali erinevate katsete läbiviimiseks tarvis läheb. Üldiselt võiks laborisse toodava materjali kogus olla alati vähemalt kolmandiku võrra suurem kui katse läbiviimiseks vajalik minimaalne materjalikogus. Kui ühele materjalile soovitakse teha

mitu eri katset, peab laborisse toodava materjali kogus võrduma vähemalt kõikide katsete teostamiseks vajaliku materjali summaga. Suuremat kogust on alati võimalik laboris vähendada. Käsiraamat sisaldab ka proovikoguste vähendamise juhendeid.

### VÄLITÖÖD

Käsiraamatu viimane peatükk käsitleb labori töötajate poolt tehtavaid välitöid. Peamiselt on tegu proovide võtmisega bituumensideainetest, täitematerjalidest ja asfaltsegudest. Pikemalt on kirjeldatud puurkehade puurimist, mis on autorile südamelähedane teema.

Pärast asfaltkatte paigaldamist on ehitajal tarvis tellijale tõestada, et paigaldatud on õige kogus segu ning valmis katte omadused vastavad kehtestatud nõuetele. Asfaltkatte paksuse ning poorsusnäitajate ja tihendusteguri kontrollimiseks kasutakse Eestis peamiselt puurproove. Kuna maaradarit kasutatakse veel vähe ja eelkõige suuremahulistel objektidel, on puurimine endiselt aktuaalne. Korralikult puuritud proovid annavad ülevaate paigaldatud katte omadustest ning oluline on puurkehasid töö käigus mitte kahjustada (vt foto 4). Väga oluline on ka puuraukude korrektne sulgemine, et vältida hilisemat katte lagunemist proovide võtmise piirkonnas (vt foto 3).

### KOKKUVÕTTEKS

Labori tehnikul on teedeehituses vähetunnustatud, ent tähtis roll. Korrektselt teostatud laborikatsete võimaldavad tõestada materjali omadusi ning tuvastada puudujääke materjalide kvaliteedis.

Korrektselt tehtud laborikatsete on muutunud aasta-aastalt üha tähtsamaks seoses materjalidele kehtestatud nõuete karmistumisega. Objektilt laborisse jõudnud proovide põhjal tehakse tähtsaid otsuseid ning oskus õigesti proove võtta ja katsetada on muutunud väga tähtsaks.

Koostatud käsiraamatuga loodab autor tõsta teedeehitajate teadlikkust seoses materjalide katsetamisega. Loodetavasti õnnestub juhend lähitulevikus avaldada ka trükisena, et see jõuaks iga teedeehitaja lauale.



Foto 3. Puuraukude sulgemine.



Foto 4. Kahjustatud puurkehad.

### Juhendaja kommentaar

Alustuseks olgu öeldud, et tõeline rõõm oli Hardo tema lõputöö juures juhendada. Kuna Hardo on praeguseks juba ligi 8 aastat teedeehituse valdkonna laboris töötanud, siis on tal väga korralik kogemustepagas ja valitud teema sobis ideaalselt. Sellest tulenevalt oli Hardol juba algusest peale kindel siht silme ees ja ta tuli sellega suurepäraselt toime. Teema ise on kindlasti käsitlemist väärt, sest hetkel ei ole sellist kirjandust, mis võtaks mõistetavalt kokku teedeehituse ettevõtte labori tehniku tööülesanded. Olemas on küll „Väike laboriraamat“, mille kirjutas Eda Lepp, aga selle ilmumisest on möödunud üle 10 aasta ja vahepeal on toimunud omajagu muutusi. Seega peaks Hardo lõputööst saama iga uue laboris tööd alustava inimese kohustuslik kirjandus. Samas soovitan tööd lugeda ka teistel, kes ise küll laboris ei tööta, aga on seotud proovide võtmise ja nende laborisse toomisega.

Veelkord õnnitlused Hardole Tehnika-kõrgkooli lõpetamise puhul ning edu TTÜ-sse sisseastumisel!

Kristjan Lill

**Lõputöö**



# Killustikust katendikihtide analüüs ja olemus Eestis

**Ragnar Fortuna-Juks**

**Juhendaja:** Sven Sillamäe, Tallinna Tehnikakõrgkooli ehitusteaduskonna lektor  
**Retsensent:** Taavi Tõnts  
**Eriala:** Teedeehitus  
**Õppeaste:** Rakenduskõrgharidus  
**Asutus:** Tallinna Tehnikakõrgkool, 2016

**L**õputöö käsitles killustikaluste olemust Eestis, põhinedes riikliku teeregistri andmetel. Väga suur osa teid ehitatakse killustikalustele, kuid nende seisukorda ja eluiga puudutavaid uurin- guid on vähe. Töös analüüsiti kuni 25 aasta vanuseid teelõike, mis on ehitatud killustikalustele, ning uuriti nende seisukorda, analüüsiti defekte ja nende tekkepõhju- seid. Samuti püüti leida killustikaluste keskmist eluiga ja seda peamiselt mõjuta- vaid tegureid. Töös püüti leida ka seoseid roopa arengu ja sidumata kihtide (eel- kõige killustikaluste) vahel. Samuti ana- lüüsiti tard- ja paekivikillustikust alusega teede toimivust.

Killustikalustel on teekatendites oluline roll. Need töötavad asfalkatete ehitamise ajal tööplatvormina ning ekspluatatsiooni ajal vähendavad aluspinnasele jõudvate vertikaalsete survepingete ja asfalkatte alapinda tekkivate tõmbepingete suurust (joonis 1). Õhukese kattega teedel tagavad killustikalused tee vajaliku kandevõime. Asfalkatte ja killustikaluse paksuse kom- binatsioon on oluline, et vähendada surve- pingete jõudmist aluspinnaseni, mis on üks teekatendi ülesandeid.

Lõputöös võeti vaatluse alla põhi- ja tu- gimaanteed olevad killustikalusega tee- lõigud, kuna peamine riigimaanteed liik- luskooormus langeb just nendele. Põhimaanteed teelõike analüüsiti kogu- pikkuses 111,88 km ning tugimaanteid 41,8 km. Valitud teelõigud on ehitatud eri aegadel, mistõttu jagati need eri gruppi- desse sõltuvalt teekatendi (eelkõige killustikaluse) vanusest, mis võimaldas täpse- mat analüüsi. Teelõigud jaotati nelja suuremasse gruppi: grupp 1 (tee ehitatud aastatel 1987–2000), grupp 2 (2002–

2008), grupp 3 (2009–2013) ning tardkivi- killustikust alused grupis 4 (2010–2015). Gruppide sees jagati teelõigud täiendavalt veel konstruktsioonitüüpide alusel. Siin- kohal tuleb rõhutada, et kõik andmed pä- rinesid teeregistrist, sh konstruktsioonide tüübid, kihtide paksused ja nende vanu- sed.

**DEFEKTID**

Teeregistri põhjal esinesid analüüsitud teedel enim kitsaid vuugi- ja pikipragusid. Grupp 2 (2002–2008), grupp 3 (2009–2013) ja grupp 4 (2010–2015) teelõikudel esines keskmiselt kitsaid vuugipragusid 87% ning kitsaid pikipragusid 9%. Põik- pragusid esines vaid 3% ning katte serva defekte 1%. Grupp 1 (1987–2000) teelõiku- del esines kitsaid vuugipragusid 51%, kit- said pikipragusid 36% ning katte serva defekte 3%. Võrkpragunemist esines 1%. Vuugipragude peamiseks tekkepõhju- teks on eelkõige külmakerked, kuid need võivad olla osaliselt põhjustatud ka tem- peratuurimuutustest või töövigadest. Kül- makerked saavad alguse tavaliselt muld- kehast, kus esinevad külmakartlikud materjalid. Samuti on meie katendid suhtelisel õhukesed, pinnasevesi kõrge ning Eesti keskmise talve puhul on külmaker- ked tavalised. Kitsaste pikipragude pea- misteks põhjusteks võib lugeda ebapiisava kandevõime, asfalkatte vananemise ja/ või probleemid muldkehas (näiteks kuna- gine tee laiendamine). Teeregistri and- mete analüüs näitas, et ebapiisav kande- võime esines just teelõikudel, mille vanus oli rohkem kui 15 aastat. Teisalt peab kande- võimet lugema ka suhteliseks, kuna võrdlusbaasiks on tänased liikluskooormu- sed.

**KANDEVÕIME**

Eri vanustegruppide kandevõime analüü- sil selgus, et tõsiseid probleeme esines just vanematel teelõikudel (grupp 1) ning li- saks seal, kus killustikaluste paksus oli väiksem kui 20 cm ja asfaldikihtide kogu- paksus vähem kui 10 cm. Vanematel tee- lõikudel oli kandevõime kadu tingitud peamiselt konstruktsiooni mittevastami- sest tänasele liikluskooormusele, mis tõe- näoliselt oli kasvanud kiiremini, kui tee ehitamise eelnenud prognoosid olid seda ette näinud. Joonisel 2 on esitatud grupi 2 teede kandevõimepõhine analüüs, mis iseloomustab eelnevalt kirjeldatud olukorda ilmekalt. Töös arvestati veel ka teekatendi eri kihtide paksustega.

Jooniselt 2 näeme, et kandevõime proble- me esineb paljudel teelõikudel, millest selgelt eristud just õhema killustikaluse- ga lõigud. Selliseks teelõiguks on näiteks 2008. aastal ehitatud T61 Põlva-Reola maantee km-tel 22,2–25,6, kus killustik- aluse paksuseks oli vaid 16 cm. Sarnane olukord esines ka 2002. aastal ehitatud T6 Valga-Uulu maantee km-tel 24,7–31,3, kus killustikaluse paksuseks oli vaid 15 cm. Kandevõime oli ebapiisav ka nendel tee- lõikudel, kus asfaldikihtide paksus oli väiksem kui 10 cm, kuid samas killustik- aluse paksus suhteliselt suur, jäädes vahe- mikku 20–29 cm. Taolisteks teelõikudeks olid 2006. aastal ehitatud T6 Valga-Uulu maantee km-d 57,3–59,2, kus asfaldikihtide kogupaksus oli vaid 8 cm, ning 2003. aastal ehitatud T4 Tallinna-Pärnu-Ikla maantee km-d 80,8–82,7, kus asfaldikihtide kogupaksus oli vaid 7 cm.

Parema kandevõimega olid sellised tee- lõigud, kus asfaldikihtide kogupaksused olid suuremad kui 12 cm ning killustik- aluse paksus suurem kui 20 cm. Taolisteks teelõikudeks olid 2004–2005 ehitatud T92 Tartu–Viljandi–Kilingi-Nõmme maantee km-d 48,5–57,7.

Analüüsist selgus ka asjaolu, et 4 cm paksem asfaldikiht suurendas muidu sama konstruktsiooniga teelõigu kande-

Evaj, MPa	<125	125–180	180–220	220–250	250–300
Kogupaksused, cm	4–6	6–8	8–10	10–13	13–16

Tabel 1. Bituumensideainega töödeldud katendi ülakihtide soovituslikud kogupaksused.

$E_{vej}$ , MPa	<125	125–180	180–220	220–250	250–300	300–320	320–340
Asfaldikihtide kogupaksused, cm	7	7–11	11–13	13–15	15–18	18–19	19–20
Killustikaluste kogupaksused, cm	15	15–22	22–26	26–30	30–36	36–38	38–41

Tabel 2. Bituumensideainega töödeldud katendi ülakihtide ja killustikaluste soovituslikud minimaalsed kogupaksused.

võimet ca 60 MPa võrra, millest järeldub lisaks eelnevale, et asfaldikihtide paksused on teede kandevõimete tagamisel olulised ning seda ei saa kompenseerida (ainult) paksema killustikaluse ehitamisega.

## ROOBAS

Vanematel teelõikudel on roopa areng suhteliselt kiire. Peamiselt nelja aastaga tekkis juba üle 15 mm sügavune roobas, kohati lausa 27 mm. Lõputööga püstitati hüpotees, et roopa kiire arengu üheks põhjuseks võib pidada killustikaluse purunemist vahetult asfaldikihtide all ning killustikaluse üldist vananemist, mistõttu teekatend ei tööta enam ühtse tugeva tervikuna. Hüpoteesi toetavad näiteks nii Rootsisis kui ka Eestis tehtud uuringud. On selge, et roopa tekkepõhjus ei saa üheselt olla vaid killustikaluses, kuid selle mõju ei tohi alahinnata. Uuemate vanusegruppide analüüsi tulemusel selgus, et roopa sügavus sõltus suuresti konstruktsiooni paksusest, kandevõimest ning killustikaluse ja aluspinnase seisukorrast (lähtudes FWD-parameetritest). Tegemist on teemaga, mida tuleks veel lähemalt vaadelda, võttes näiteks lõputöös käsitletud teelõikude killustikalustest proove.

## PAEKIVI- VS. TARDKIVIKILLUSTIK

Lõputöös võrreldi teeregistri andmete abil ka paekillustikust ja tardkivikillustikust alusega teelõike. FWD parameetrite SCI, BDI ja BCI väärtuste analüüsil selgus, et paekillustikust teelõikudel oli SCI ja BDI väärtused tunduvalt suuremad kui tardkivikillustikust teelõikudel, millest järeldati, et tardkivikillustikust alused on tugevamad ning kannavad liikluskoormust all olevatele kihtidele paremini. Analüüsisist järeldati, et tardkivikillustik sobib suuremate liikluskoormuste puhul asfaldikihtide alla paremini seoses survepingetega, mida tardkivi suudab tänu oma suuremale tugevusele paremini vastu võtta. Analüüs kinnitas Eestis viimastel aastatel kasutatud killustikaluste põhimõtete sobivust, kus ülemise, vahetult asfaltkihi all oleva

kihi ehitamiseks kasutatakse tardkivikillustikku.

## KATENDI KONSTRUEERIMINE

Eelnevalt toodi välja asfalt- ja killustikkihide paksuste seos mõõdetud kandevõimega. „Elastsete teekatendite projekteerimise juhendis 2001-52“ on esitatud bituumensideainega töödeldud katendi ülakihtide soovituslikud minimaalsed kogupaksused (tabel 1).

Lõputöös tehtud analüüsisist järeldus, et tabelis 1 toodud vajaliku elastsusmooduli seos asfaldikihtide kogupaksuse ei ole kasvanud liikluskoormustega tõttu enam ajakohane. Näiteks esines käsitletud teede valimis löike, kus vajalik elastsusmoodul küündis juba 320 MPa-ni, mis väljub tabeli 1 piirest. Lähtudes lõputöös tehtud analüüsisist ja ka sellest, et aastal 2016 muutusid koormussageduse arvutamiseks vajalikud siirdetegurid, töötas autor välja uue soovituslike minimaalsete asfaltkihtide paksuse tabeli (tabel 2). Sinna juurde lisati veel ka soovituslikud minimaalsed killustikaluste paksused, kuna tehtud analüüs viitas selgele seosele ebapiisava kandevõime ja killustikaluse paksuse vahel. On tösi, et killustikaluste paksus määratakse eelkõige katendarvutusega (ka asfaltkihtide paksused), kuid teelõikude analüüsiga leiti, et on olemas ilmne seos tee kandevõime ja minimaalsete kihipaksuste vahel ning seega saab tabelit 2 kasutada kui viidet vajalikele asfalt- ja killustikaluste paksustele.

## KOKKUVÕTTEKS

Lõputöö eesmärk oli analüüsida, kuidas on killustikust katendikihid Eesti riigimaanteedel vastu pidanud. Võrreldi eri konstruktsiooniga kuni 25 aasta vanuseid teelõike, mis sisaldasid killustikaluseid, uuriti nende kandevõimeid, neil esinevaid defekte ja roopa sügavusi.

Analüüsi põhjal järeldas autor järgmist:

- katendikihid on õhukesed ja muldkehahad külmakartlikud;
- roopa areng sõltub suuresti konstruktsiooni paksusest, kandevõimest

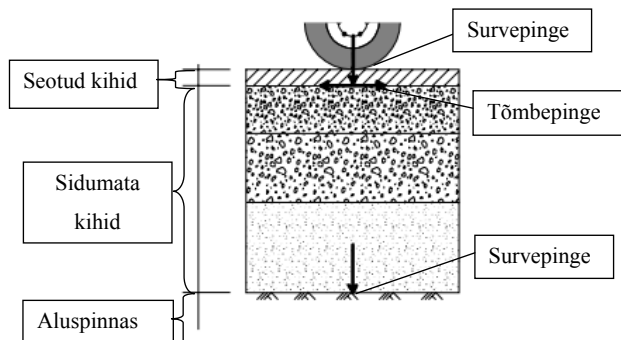
## Juhendaja kommentaar

Töös püüti analüüsida erineva vanusega killustikaluste ehitatud riigi põhi- ja tugimaanteedel olukorda, et võimalusel selgitada välja killustikaluste eluiga ning leida lihtsad põhimõtted, millal ja mis tingimustel me taolisi katendikonstruktsioone kasutada saame. Nii Eestis kui mujal maailmas on tehtud ulatuslikke uuringuid sideainega sidumata aluste osas, aga Eestis puudus tänaseni terviklik teeregistril põhinev analüüs killustikaluseid sisaldavate teede osas. Seega on käsitletud teema väga aktuaalne ja võimaldab suurepärase aluse jätkutegevusteks, mille abil arendada edasi pikaajalisi, kuid võimalikult soodsaid (pidades silmas nii ehitust kui eksploatatsiooni) teekatendeid. Näiteks leidis Ragnar oma töös seosed vajaliku elastsusmooduli ja soovitusliku minimaalse sideainega seotud ja sidumata kihtide paksuste vahel, mida saab kasutada ühe lähtekohana teekatendite dimensioonimisel. Leitud seosed korreleerusid suurepäraselt teeregistris saadud andmetega teedel esinevate defektide osas. Tallinna Tehnikakõrgkool jätkab koos tudengitega antud teemaga tegelemist ning huvitavaid lõputöid on tulemas ka järgmistel aastatel.

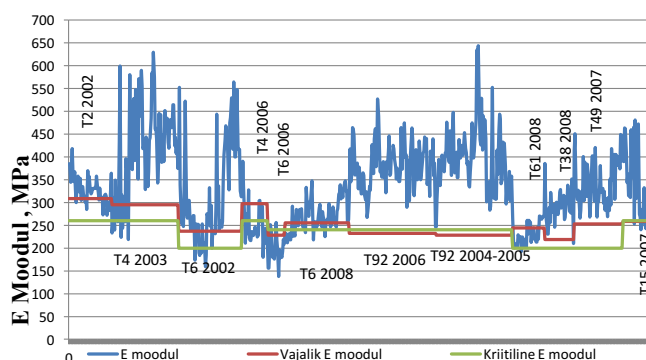
Sven Sillamäe

ja killustikaluse ning aluspinnase seisukorrast;

- teelõikudel, mille vanus on rohkem kui 15 aastat, on kandevõime ebapiisav;
- asfaldikihtide kogupaksused on olulised tee kandevõime tagamisel;
- tardkivikillustik sobib suuremate liikluskoormuste puhul asfaldikihtide alla suurepäraselt;
- optimaalne killustikaluste ja asfaldikihtide paksus tagab hea kandevõime;
- paekillustikust aluste eluiga on 15–20 aastat.



Joonis 1. Pingeolukorrad katendikihtides.



Joonis 2. Grupp 2, aastatel 2002–2008 ehitatud paekillustikust alustega teelõikude kandevõime.



Noblessneri jalakäijate tunnel Tallinnas Kalaranna tänava all. Ehitusjärgus (vasakuul) ja valmiskujul.



**Lõputöö**



*Terastorusildade kandevõimearvutused*

**Artjom Melnikov**

**Juhendaja:** Martti Kiisa, Tallinna Tehnikakõrgkooli ehitusteaduskonna dekaan

**Konsultant:** Michal Woch

**Retseptent:** Sven Sillamäe

**Eriala:** Teedeehitus

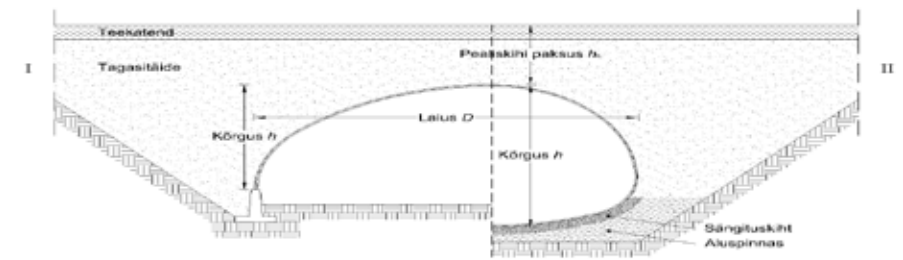
**Õppeaste:** Rakenduskõrgharidus

**Asutus:** Tallinna Tehnikakõrgkool, 2016

**T**erastorusild on oma olemuselt gofreeritud teraselementidest koosnev konstruktsioon, mille tööpõhimõtte seisneb teraselementide ja neid ümbritseva tihendatud pinnase üheaegses koosmõjus, millest tingitult suudab konstruktsioon vastu võtta suuri koormusi. Seetõttu nimetatakse selliseid rajatisi ka terasest ja pinnasest komposiitkonstruktsioonideks (ingl. k *soil steel composite bridges*).

Terastorusildade puhul eristatakse kinnise ja avatud kujuga konstruktsioone ehk toru- ja kaarprofiile (joonis 1). Lõputöö raames käsitleti ainult kinnise kujuga terastorusildu.

Uute ja kiirelt arenevate terastorusilla konstruktiivsete lahenduste turuletulekuga, mille kasutamine võimaldab ületada üle 20 meetri pikkuseid sildeavasid, on tekkinud olukord, kus Eestis hetkel kehtivad ehitusalased normdokumendid ei käsitle selliste konstruktsioonide projekteerimist ja kandevõimearvutuste teostamist



Joonis 1. Terastorusilla ristlõige [I – avatud kujuga kaar; II – kinnise kujuga toru].

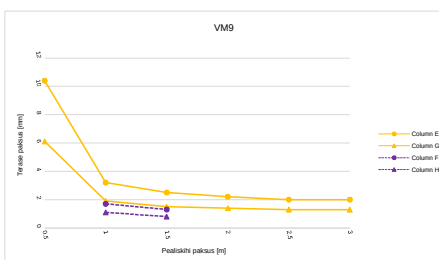
piisavas mahus. Samuti ei käsitle teemat täielikult ka Eurokoodeks, mis annab küll üldised suunised, aga ei sisalda kõiki nüansse. Sellest tingituna puudub projekteerijatel ühtne arusaam, kuidas selliseid konstruktsioone projekteerida. Lõputöö kirjutamise ajal oli Tallinna Tehnikakõrgkoolil käsil terastorusildade projekteerimist, ehitamist ja hooldamist käsitleva juhendi koostamine, mis valmib 2016. aasta suvel.

Lõputöö eesmärk oli toetada eelnevalt mainitud juhendi kasutamist ning tutvus-

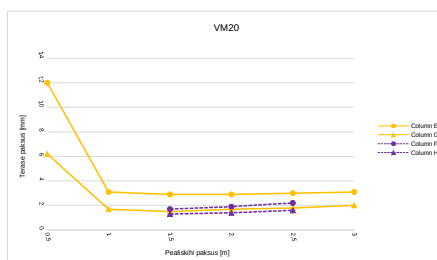
tada kahte terastorusildade kandevõimearvutuste teostamise meetodit, mida Eestis valdavalt kasutatakse, võrrelda neid omavahel ning selgitada välja, milline neist on sobilik Eesti tingimustes kasutamiseks. Nendeks on Rootsis väljatöötatud meetod, mis on tuntud kui Swedish Design Method (SDM) ning Kanada standardis Canadian Highway Bridge Design Code kasutatav meetod (CHBDC).

**ARVUTUSMEETODID**

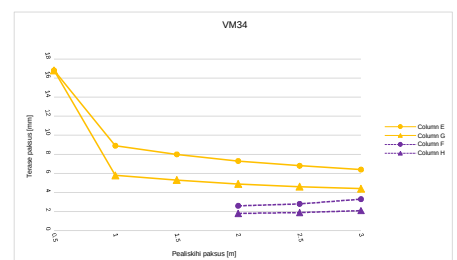
SDM arvutusmeetod on välja töötatud



Joonis 2. Terasepaksused profiili VM9 puhul.



Joonis 3. Terasepaksused profiili VM20 puhul.



Joonis 4. Terasepaksused profiili VM34 puhul.

Rootsis L. Petterssoni poolt aastal 2000 ning seejärel pidevalt täiendatud uurin-gute ja mitmete täismõõdus katsete põh-jal. SDM on küllalt universaalne arvutus-meetod, mis võtab arvesse terastoru-sildade geomeetriselised parameetrid ning ei sea olulisi piiranguid meetodi kasutamisel, samuti on meetod kooskõlas Eurokoodeksiga. Meetodi plussiks on tema mitmekülsus ning meetodi kohandamise võimalus erinevatele liikluskoormustele ja pinnastele, küll aga nõuab see projek-teerimise staadiumis rohkemate lähte-andmete olemasolu ning uuringute teos-tamist. Lõputöö kirjutamisel kasutati SDM versiooni nr 5 (2014).

CHBDC arvutusmeetod on kirjeldatud Kanada standardis Canadian Highway Bridge Design Code. Lõputöö kirjutamisel kasutati standardi versiooni CAN/CSA S6-14. Arvutusmeetodis on liikluskoormu-sena käsitletud ainult ühte tüüpi koor-must, milleks on Kanada CL-W veok ja mis ei vasta Eurokoodeksi liikluskoor-mustele. Sellest tulenevalt tekib proble-me teistsuguste liikluskoormuste ra-kendamisel, kuna paindemomendi arvutamisel on valemisse sisse kirjutatud CL-W veoki telje väärtus. Samuti leian, et liikluskoormusest tulenevate vertikaal-sete jõudude jaotamise viis torule on liiga optimistlik ning liikluskoormuse mõju torule on alahinnatud. Veel on puuduseks meetodi vähimat ja suurimat pealiskihi paksust puudutatav piirang, mis ei võimalda meetodit paljudel juhtudel rakendada.

## LÄHTEANDMED

Arvutusmeetodite võrdlemiseks valiti kolm kinnise kuju ja erineva laiusega terastorusilda. Toru kuju valikul oli aluseks võetud Eestis väga sageli kasutatava terastorusilla tüübi MultiPlate MP200 (laine-profiili mõõdud 200 × 55 mm) kolm profiili VM sarjast (VM9, VM20 ja VM34). Profiilid olid valitud selliselt, et iga numb-rilt suurema terastorusilla laius oleks ligi-kaudu 1,5 korda suurem eelmise profiili laiusest – vastavalt 3,7, 5,5 ja 8,3 m. Kõigi kolme profiili kohta teostatud tugevusar-vutustes on kasutatud identseid lähteand-meid nii liikluskoormuste kui ka pinnase omaduste suhtes. Arvutustes kasutatava pinnase parameetrid on toodud tabelis 1.

Liikluskoormustena vaadeldi kolme eri liikluskoormuse mudelit KM1, KM2 ja KM3 (3600/200) ning terastorusilda üle-tavaks sõiduteeks valiti I klassi põhimaan-

tee. Arvutustes kasutati pealiskihi paksusi 0,5–3,0 m ning arvutused teostati iga 0,5 m kihi tagant. Iga muutuva pealiskihi pak-suse ja liikluskoormuse juures määrati te-raskonstruksiooni vähim lubatud seinapaksus, kusjuures vaadeldavateks teraseklassideks olid S235 ja S355.

Lõputöös keskenduti ennekõike toru ehitusjärgsete sisejõudude leidmisele ja kontrollarvutuste tegemisele. Käsitleti te-rasprofiilide arvutust kasutus- ja kande-piir seisundis. Lõputöö mahu piirangute tõttu kinnitusvahendite, väsimuse ja ehi-tusaegse kandevõime arvutusi ei vaadel-dud.

## ARVUTUSTULEMUSED

Joonistel 2, 3 ja 4 on näidatud mõlema meetodiga määratud terasepaksuste väärtused sõltuvalt teraseklassist ja pealiskihi paksusest kõigi kolme profiili puhul.

Arvutustulemustest selgub, et SDM meetodi puhul osutub määravaks liiklus-koormuseks pealiskihi paksuse 0,5 m juu-res KM2 ning pealiskihi paksuse 1,0–3,0 m juures KM1. CHBDC meetodi arvutustes osutus määravaks koormuseks kõikidel juhtudel KM1. Võrreldes kahe eri terase-lassi mõju kontrollarvutuste tulemustele selgub, et kandevõime suurendamiseks on majanduslikult mõistlikum terasepaksuse suurendamise asemel kasutada kõrgema tugevusklassiga terast, mida siiani ei ole Eestis väga laialdaselt praktiseeritud.

Vaadeldes kahe meetodi arvutuste tule-musel saadud terasepaksuste omavahelisi erinevusi, siis osutusid need samade läh-teandmete korral kohati kuni kolmekord-seks, kusjuures CHBDC meetod annab oluliselt väiksemad terasepaksuste tule-mused. Kuna SDM arvutusmeetodit on juba üle 30 aasta täismõõdus katsetustega eksperimentaalselt uuritud, siis võib seda meetodit lugeda piisavalt usaldusväärseks ning see annab põhjust CHBDC tulemus-tes kahelda.

## KOKKUVÕTTEKS

CHBDC meetod ei võimalda kõigi töös käsitletavate pealiskihi paksuste puhul arvu-tusi teostada, millest tingitult on meetodi kasutuskohad tugevalt piiratud. Olen arv-amusel, et selle meetodi kasutamisel võib tekkida oht, kus arvutuste tegemisel eira-takse pealiskihi paksuste piirväärtuste nõudeid. Samuti ilmneb CHBDC meetodi rakendamisel tõsiasia, et meetod kasutab ühte konkreetset liikluskoormuse mude-

## Juhendaja kommentaar

Artjom Melnik käsitleb oma lõputöös terastorusildade kandevõimega seonduvat, võrreldes omavahel kahte arvutusmeetodikat. Töö teema on ajendatud praktilisest vajadusest, kuna antud valdkonnas ei ole päris kõiki reegleid Eestis paika pandud – erinevates projektides võib kohata väga erineva kvaliteedi ja kvantiteediga arvutusi ning sageli on ebaselge, milliste reeglite järgi on need teostatud. Suured erinevused arvutustulemus-tes annavad ilmselge vihje, et nii projekteerijad kui ka tellijad peaksid oluliselt rohkem tähelepanu pöörama sellele, milliseid juhendmaterjale projekteerimisel kasutatakse ning igasugune meelevaldne erinevatel põhimõtetel koostatud standardite kombineerimine ei pruugi viia adek-vaatse lõpptulemuseni. Samuti on oluline meeles pidada, et iga meetodiga kaasneb terve rida täiendavaid (esma-pilgul tühistena tunduvaid) piiravaid tingimusi, mis peavad olema täidetud, kuid mida sageli arvesse ei võeta.

Martti Kiisa

lit, mida Eurokoodeksis ei käsitleta. Samas on Eestis kohustus kasutada Eurokoodeksi koormusi ning seetõttu tuleb kombi-neerida kahte eri alustel põhinevat stan-dardit, mis ei pruugi olla kooskõlas CHBDC meetodis liikluskoormustest tu-lenevate sisejõudude arvutamise kont-septsiooniga. Seetõttu on põhjust arvata, et CHBDC arvutusmeetodit ei tohiks Eu-rokoodeksis kirjeldatud liikluskoormuste korral kasutada enne, kui on teostatud põhjalikum meetodi sobivuse analüüs.

Eeltoodud arvesse võttes olen arvamu-sel, et Eesti tingimustes on terastorusil-dade kandevõimearvutuste teostamisel sobilikuks meetodiks pigem SDM, kuna see on eksperimentaalselt kontrollitud, kooskõlas Eurokoodeksiga ning seotud väiksemate piirangutega. Kuna lõputöö ning võrdlusarvutuste maht olid piiratud, siis oleks mõistlik teostada täiendavad võrdlusarvutused erinevate profiilitüü-pide ja terastorusilla laiuste (eriti üle 10 m) korral.

Materjal	Optimaalne mahukaal, kN/m <sup>3</sup>	Mahu-kaal, kN/m <sup>3</sup>	Sisehõõrde-nurk, °	Staatiline pinnase rõhk, kO	Cu, [d60/d10]	d50, mm
Aluse alumise kihi materjal	20,6	20	40	0,36	10	20

Tabel 1. Tagasitäite pinnase parameetrid vastavalt TK Geo 11-le.

# Balti koostöö - mitte ainult Via Baltika

Balti Teedeliit ühendab Eesti, Läti ja Leedu maanteeameteid. See on koostöö, mis sai alguse juba 1927. aastal Läti initsiatiivil Riias toimunud konsultatsioonidest.

**Ulvi Põllu**, Maanteeameti välissuhete juht

**1932.** aastal korraldati Vilniuses esimene konvents. Huvitav on siinjuures asjaolu, et peagi juba sada aastat tagasi toimunud konverentsi teemad on aktuaalsed veel täna selgi päeval:

- » vastastikune informatsioonivahetus teedevõrgustike, teede klassifikatsiooni, hoolduse, tööde maksumuse, erineva tehnika kasutamise kohta jne;
- » ühiskondlik transport, sh bussiliiklus reisijate- ja kaubaveoks, samuti rongi- ja bussiliikluse omavaheline konkurents;
- » teehooldusega seotud küsimused.

Nii on koostöö toimunud oma tõusude ja mõõnadega, peatudes ligikaudu kümneks aastaks sõja ajal ja nõukogude võimu algusaastatel.

2014. aastal moodustati mittetulundusühing Balti Teedeliit (ing. k Baltic Road Association – BRA), et süvendada koostööd veelgi. Liidu juhtorganiks on nõukogu, mis koosneb maanteeametite peadirektoritest, asetäitjatest ja välissuhete juhtidest. Eesistumise rotatsioon toimub iga nelja aasta järel ja päädib rahvusvahelise konverentsiga. Hetkel on eesistumise järg Eesti käes ja liidu tööd juhhib Maanteeameti peadirektor Priit Sauk.

Eesti eesistumise ajal töötab aktiivselt viis tehnilist komiteed ja töörühma:

- » parklad, juht Kaarel Lääne

- » teemaa, juht Allan Ladva
- » ITS, juht Kristjan Duubas
- » katendid ja raskeveosed, juht Taavi Tõnts
- » liiklusohutus, juht Maria Pashkevich.

Kogu BRA tööd koordineerib administratiivkomitee, kuhu kuuluvad välissuhete juhid. Eesti eesistumise ajal lasub selles vallas põhiraskus Maanteeameti välissuhetel.

Kindlasti huvitab lugejat, milline on BRA kasutegur. Kohtumised ja nõupidamised on küll vajalikud, ent kui neil puudub konkreetne väljund, siis on oht muutuda vaid jututoaks. Siinkohal on paslik tsiteerida BRA esimeest Priit Sauki: „Koostöö ja infovahetus omandavad maailmas iga päev järjest olulisema tähenduse, ammuigi siis nii väikeses ruumis nagu seda on Baltikum. Ühiselt suudame saavutada märksa rohkem. Kui tahame, et meie häält mastaapsemalt kuulda võetaks ja meiega rohkem arvestataks, siis peame oma jõud ühendama. Selleks taolised liidud vajalikud ongi. Suudame oma häält kuuldamaks teha koostöös Põhjamaade Teedeliiduga, aga ka teiste Euroopa ja maailma organisatsioonidega.”

Lisaks eelpool öeldule on konkreetseteks väljunditeks ka eri komiteede töö tulemid. Kõige parema ülevaate annavad kindlasti tehniliste komiteede juhid ise. Palusin juhtidel lühidalt rääkida, milleks on nende juhitud komitee ellu kutsutud ja millised on olnud senised peamised tööd-tegemised.



**KAAREL LÄÄNE**, parklate tehnilise komitee juht: BRA parklate tehniline komitee alustas tööd 2014. aastal. Komitee eesmärk on kokku leppida teeninduskohtade vähimad nõuded (parklad ja puhkealad ehk parklad ilma teenusteta ja parklad koos teenustega). Hetkel on jõutud põhimõttelise kokkuleppeni töögrupi sees, arvestades praegust olukorda ning seadmata arenduslatti liiga kõrgele.

Oleme jaganud infot teeninduskohtade kohta. Vaadanud üle peamised probleemid kolmes Balti riigis, sealhulgas häid projektlaheid näiteid.

Oleme tutvustanud normdokumente (eri riikide praktikad). Kõige põhjalikum juhend on Leedus, kus on aluseks võetud Saksamaa normid. Meile see otse ei sobi, sest liiklussageduses oleme märgatavalt väiksemad.

Oleme vaadanud teeninduskohtade hooldetasemeid, aga teema vajab põhjalikumaid tööd. Hetkel võivad liiklejad näha erinevat pilti hoolduse mõttes, eriti kriitiline on talviste tasemete ülevaatamine.

Analüüsitud on parklavõrgustikku Via Baltika ääres. Parim seis on Leedus, kus on eraldi programm teeninduskohtade parendamiseks ning mahukas juhendamaterjal. Lätlased viivad läbi põhjalikku uueringut parklate kohta – kasutatavus, võrgustik jms –, mis peaks valmima 2017. Eestis on peamine probleem pakutavate teenustega – WC, prügikastide, pinkide, laudade jms puudumine. Lisaks ei ole meil teeninduskohtadele esitatavad nõuded



piisavalt selged.

Vaadatud on üle Euroopa Liidu määrused, mida on võimalik rakendada teeninduskohtadele.

Oleme diskuteerinud liiklejatele info edastamise võimalikkuse üle. Hetkel on kõigil riikidel oma süsteemid ning info hulk erinev. Lisaks erineb pisut ka viitamine. Meie hinnangul on kõige mõistlikum kasutada rahvusvaheliste vedajate andmebaasi [www.iru.org/apps/trans-park-app](http://www.iru.org/apps/trans-park-app), kuhu andmeid edastada. Hetkel veel sisulised kokkulepped puuduvad, kuidas edasi minna.

Lisaks on BRA parklate töögrupist välja kasvanud põhjalikum Eesti-sisene teenindusvõrgu analüüs, mille põhjal soovitakse parandada teeninduskohti. Analüüs on välja toonud palju kitsaskohti, millest peamised kattuvad eespool toodud loeteluga (teenuste puudumine, vandalism, hool-

dusküsimused jms). Üldine teeninduskohtade võrgustik on tihe, puudus on teenuseid pakkuvatel puhkekohtadest.

### **ALLAN LADVA,** teemaa töörühma juht:

Teemaa töögrupp on loodud Balti Teede-liidu juhtkonna otsusega, et lihtsustada ning parendada maade omandamise protsessi Balti riikides. Praeguseks hetkeks on töögrupil toimunud kaks kohtumist. Neist esimesel toimus Eesti, Läti ja Leedu maade omandamise protsessi tutvustus, selgitati algdokumentide koostamise ning ka projekteerimise põhimõtteid. Üheskoos leiti, et maade omandamisel Balti riikides on sarnaseid probleeme üllatavalt palju: maareformi teostamisel tekkinud probleemid kinnistu piiride ja omanikega, maade omandamisel omanike ükskõiksus, kinnistu omanike kontaktide leidmine

ning projektlahenduste muutmine läbirääkimiste käigus. Mai alguses toimus töögrupi ringsõit Eestis, mille käigus tutvustati lisaks maade omandamise protsessile ka olulisemate objektide ehitamisel kaasnud probleeme. Maade omandamise protsessi puhul andsime ülevaate nii projektdokumentatsioonist, mille alusel toimub kokkulepete saavutamisel maaeralduste moodustamine, kui ka ekspert-hinnangute koostamise alustest ning nende kasutamisest läbirääkimiste tulemuslikuks lahendamiseks. Maade omandamise juurde kuuluva lahutamatu osana tegime ülevaate ka maakorraldustööde tellimise alustest ja teostamisest koos võimalike eripäradega Eesti eri piirkondades. Muuhulgas toimus oluliste ja eriliste sundvõrandamiskaasuste arutelu, millega oleme Eestis samuti kokku puutunud.

Eesti visiidi tulemusel tõdesid töögrupi Läti ja Leedu liikmed, et maade omandamise protsess, kaasa arvatud sundvõrandamine, on Eestis tunduvalt mugavam, sujuvam ja efektiivsem kui teistes Balti riikides. Ettekannete põhjal leiti võimalusi, mille kaudu on võimalik muuta maade omandamise protsessi, sealhulgas läbirääkimisi ning kokkulepete saavutamist efektiivsemaks ja tulemuslikumaks, sealjuures seadusandlust muutmata.

Töögrupiväliste teemadena tõstsid Läti ja Leedu kolleegid esile Maanteeameti kontoriruumide olmet ja hubasust. Meeldivalt üllatas ka naiste osakaal asutuse keskastmejuhtide seas. Lisaks eelnimetatule meeldis veel ka Eesti liikluskultuur, jalgteede rajamine sportimisvõimaluste sidumiseks ning teemaa ala ratsionaalne kasutamine, näiteks jalgteede rajamine olemasoleva riigitee ja heki vahele jäävale alale. Töögrupi järgmine kohtumine toimub sügisel ringsõiduga Lätis.

### **MARIA PASHKEVICH,** liiklusohutuse tehnilise komitee juht:

Liiklusohutuse tehniline komitee ühendab mitu aastat järjest liiklusohutuse ja liikluskorralduse valdkonnas töötavaid spetsialiste. Meie peamine eesmärk on olla kursis naaberriikide liikluses toimuva ning liiklust mõjutavate faktorite arengutendentsidega, jagada üksteisega nii positiivseid kui ka negatiivseid kogemusi liiklusohutusmeetmete rakendamisel. Teisisõnu – üksteiselt õppida. Alates 2015. aasta lõpust oleme luubi alla võtnud kolme riigi liiklusõnnetuste koondumislõikude väljaselgitamise praktikad. Ühistegevusena plaanime aastaks 2017 selgitada kolme meetodikaga välja Via Baltica Eesti-Läti-Leedu trassi ohtlikud lõigud, võrrelda saadud tulemusi ja võimaluse korral pakkuda parandusmeetmeid lõikude ohutumaks muutmisel.

## TAAVI TÕNTS, katendite ja raskeveoste tehnilise komitee juht:

Esimene aasta oli töörühma käivitamisega veidi raskusi, kuna Leedus on keerukas katendite arenduse teema usaldatud ülikoolide kätte, kes teevad koostöölepete raames vastavaid arendustöid. Seega läks veidi aega, enne kui Leedu delegeeris töörühma liikmeks Kaunase Instituudi esindaja, kellel on huvi ja teadmisi elastsete teekatendite ja materjalide teemal kaasa rääkida.

Pärast mõningasi omavahelisi infovahetuskosolekuid käimasolevate uuringute ja katendite arenduse vallas otsustas töörühm üksmeelselt, et vaja oleks veidi laiemat ülevaadet naaberriikide katendiarvutustest, et võrrelda omavahel eri koolkondi keerukate elastsete katendite arvutamise vallas. Pealegi tähendab iga lisasentimeeter (suurem varutegur) paksemat katendikonstruktsiooni, see omakorda miljoneid lisaeurosid investeringuid aastas, kuna teedevõrgud on igas riigis kümned tuhanded kilomeetrid pikad võrgustikud.

Et Läti esindajal on palju kontakte nii idas kui ka läänes, siis otsustasime töötoa korraldada Riias. Kokku osalesid seal seitsme riigi esindajad Baltikumi naabrusse: lisaks töörühma liikmetele ka Valgevene, Venemaa, Saksamaa ja Soome katendispetsialistid. Kodutööna võrreldi suuremate teekonstruktsiooni arvutusi, et saada esmast ülevaadet, kui erinevad võivad katendikonstruktsioonid sama koormussageduse juures sõltuvalt arvutusmetoodikast eri riikides tulla. Kuna tulemuste vahed olid märkimisväärsed, siis töörühma juhina otsustasin, et käsitleme koostöös TTÜ-ga katendite võrdluse teematikat 2016. aasta sügisel juba teaduslikult.

Probleem on täpsemalt selles, et kuigi Euroopa Liidu teedevõrk maksab ca 8000 mld eurot (ca 5 mln km), ei ole EL-is ühtset katendiarvutuse metoodikat välja töötatud, isegi mitte suurte Ühtekuuluvusfondi (ÜF) rahastusega teedele. Seega sisuliselt kasutab iga riik isemoodi liikluse koormusprognosi ja arvutuse metoodikat või vanu tüüpeid katteid (nt Saksamaa 70ndate paksud katted, mis tänapäeva eriti ei kõlba, kus vana asfaldi ei jõuta taaskasutada niipalju, kui remondi käigus juurde tuleb). Sõltuvalt riigist võib

samu lähteandmeid kasutades vastused olla 10–50% erinevad, see aga tähendab paljudel juhtudel liigset varu või näiteks ÜF raha liigset kasutamist.

BRA katendite töörühma juhina teen siinjuures ettepaneku, et Eesti võiks Euroopa Liidu peatse eesistujamaana võtta näiteks ühtse EL-i katendiarvutamise metoodika väljatöötamise käivitamise oma majandusteemade arendusprogrammi punktiks. Ikkagi 8 triljonit eurot puudutav teema, kus näiteks 10% kokkuhoidu oleks juba 800 mld eurot, mis on omakorda Eesti riigi ca saja aasta eelarve suurusjärgu summa. Katendite spetsialistina näen, et uusi, 21. sajandi katendikonstruktsioone välja töötades oleks võimalik majanduslikku kasu saada 10–20%. Muidugi tuleks enne käivitada Euroopa ühtne transpordiuuringute instituut, kellel oleks tipptehnoloogilised uurimisinstrumentid ning kuhu oleks koondatud Euroopa parimad teadlased (nagu näiteks CERN, kus füüsikud uurivad üheskoos aatomite ehitust).

Hetkel Euroopa Komisjoni all tegutseval uuringute ja innovatsiooni direktoraadil transpordiarenduse tsentraalset tipplaborit ei ole, nagu seda on USA-l või Venemaal. Seega nokitseb iga liikmesriik sisuliselt omaette midagi teha, ehkki transpordi iga sektor Euroopas on väärt triljoneid eurosid ning iga protsent kokkuhoidu või kvaliteedikasvu tähendaks kümneid miljardeid eurosid. Loodame, et Eesti eesistumise ajaks võetakse ka transpordiarendus, sealhulgas teadusuuringud jms, tõsise teemana kõneaineks. Pärast Brexiti igatahes lubas EL äsja ennast reformida, sealhulgas tõsiselt teaduse ja innovatsiooni vallas, et Aasiale ja USA-le veidigi järele jõuda.

## KRISTJAN DUUBAS, ITS-i tehnilise komitee juht:

ITS-i töögrupil on toimud kaks tihedat töökoosolekut. Esimene toimus möödunud aasta novembris Vilniuses Leedu Maanteeameti ruumides, kus põhiline fookus oli partnerite tegevuse tutvustamisel. Kohtumine ajastati Vilniuses samal ajal aset leidnud ITS-i konverentsiga, kus Eesti esitles Maanteeameti ITS-i tegevusi laiemale ringile. Töögrupi järgmine kohtumine toimus tänavu mais Pärnus, kus tegelesime süvendatult seliste

konkreetsete teemadega nagu teeilmajamad, kaalumisseadmed, teeinfo levitamine ja maanteeinfokeskuste toimimine. Leiti, et on otstarbekas teha kokkuvõtte Maanteeinfokeskuse teenustest ja ülesehitusest ning leida võimalusi teabe vahetamiseks. Kolmas kokkusaamine toimus 29. juunil Tallinnas, kus kohtuti Euroopa Liidu EIP „East-West Corridor“ rahvusvahelise ITS-i töögrupi liikmetega ja toimus temaatiline seminar, kus osales ettekannetega ka BRA parkimise töögrupp, Tallinn linn ja Tallinna Sadam.

ITS-i töögrupi peamine eesmärk on teabe vahetamine. Kuna projektid on keerukaid ja kallid, siis projekte teostatatakse eraldi konkreetsete projektide raames, mitte BRA vahenditest.

## MIDA ÖELDA LÕPETUSEKS?

Kas suudame rohkemat? Jah, kindlasti. Selle tõenduseks võib ühe näitena tuua Eesti ettepanekul moodustatud uue, hooldealase tehnilise komitee loomist. Selleks oli vaja initsiaatorite Priit Sauki ja Tarmo Mõttuse kindlameelsust ja veenmisoskust. Või siis Kaupo Sirki asjalikke ettepanekuid, tänu millele on töö BRA-s muutunud palju sisutihedamaks ja konstruktiivsemaks.

Kas peaksime midagi muutma? Kuna elame pidevas muutumises, siis tuleb ka BRA-l ajaga kaasas käia. Eeskätt näen siin vajadust teatud mõttemallide või põhimõtete muutmiseks oma partnerite seas, seda eelkõige ühiste vahendite suunamise ja kasutamise otstarbekuse suhtes. Tahaks väga, et veel Eesti eesistumise ajal saaksime algust teha suuremate koostööprojektide ja ühiste analüüside läbiviimiseks.

Kas koostöö jätkub? Usun küll, sest veel nii palju on teha. Olgu selleks või 2017. aastal Tallinnas toimuv XXIX rahvusvaheline Balti teede konverents, mida soovime veelgi rahvusvahelisemaks ja kaalukamaks muuta. Koostöödeni! ●





# Õppides naabrite vigadest

**K**oolituse lektorid olid ERC Konsultatsiooni OÜ konsultant, TTÜ Teedeinstituudi lektor MSc Luule Kaal ja T-Konsult OÜ konsultant, TTÜ Teedeinstituudi lektor MSc Ain Kendra.

Koolituse esimeses osas vaadati üle katendiarvutuse põhitõed, lahates küsimusi ja probleeme, mis on seotud liiklusloenduse andmete ja liiklusprognosisega, uute siirdetegurite ja koormussagedusega, geoloogija ja pinnastega ning katendi „konstrueerimise“ põhimõtetega. Veel käsitleti küsimusi, mis kerkivad katendite projekteerimisel nn uute projektide ja remondiprojektide puhul, vaadati üle projekteerimisel esinevad tüüpvead ning käsitleti kavandatavaid arendusi, sealhulgas teetööde ühikhindade ja katendite optimeerimisega seotud küsimusi.

Koolituse käigus tutvustati ka meie naaberriikide katendiarvutuse põhimõtteid. Lätis viimastel aastatel toimunud ja lähitulevikku planeeritud arenguid katendiarvutuse suhtes („Recent developments in the pavement design approach in Latvia“) tutvustasid Läti Maanteeameti kompetentsikeskuse ekspert MSc Janis Barbars ning Riia Tehnikaülikooli lektor ja SIA „Projekts 3“ ekspert MSc Ilmars Gorda. Lätis on koostatud serveripõhine katendiarvutuse rakendus, mis tugineb SRÜ kehitalvutusmetoodikal. Olulisemateks erisusteks on uus lähenemine drenkihiga seotud arvutustele ja ühikhindade praktiline kasutamine, kuid muudatused sellega ei piirdu. Siiski on põhialused ühised ka Eestis kasutatava süsteemiga.

Leedu kogemusi ja hetkeolukorda mehhanistliku empiirilise katendiarvutuse põhimõtete rakendamisel („Lithuanian experience of mechanistic empirical pavement design“) tutvustas Vilniuse Gedimīnase Tehnilise Ülikooli teadur PhD Rita Kleiziene. Leedu on adapteerinud Saksa tüüpkatendite süsteemi ja püüab arendada uut rakendust USA uuema põlvkonna süsteemi baasil.

Soomes viimastel aastatel toimunud



arengut katendiarvutuse ja katendite remonditööde planeeringute vallas („Pavement programming and design methods in Finland“) tutvustas üldisemalt Destia Ltd. teedevõrgu uurimisüksuse juhataja MSc Arto Kuskelin. Detailsemalt käsitleti ettekandes remondiobjektide projekteerimisega seonduvaid küsimusi ja hilisemal ekspluatatsiooniperioodil toimuvaid protsesse (näiteks teekatte seisukorra muutmise jälgimine ja selle põhjal remondiotstuste tegemine).

## TAAVI TÕNTS, Maanteeameti teedearengu osakonna juhtvinsener

Katenditega seonduv temaatika pakub eri riikide maantee- ja transpordiametitele alati palju kõneainet. Kõik riigid teavad oma kogemusest, et kuigi katendite ehitusele ja korrashoiule kulutatakse väga suur osa ametite eelarvest (Eestis umbes pool), ei olda teekatendite kestvusega kusagil päris lõplikult rahul. Soomes, kes on meile olnud tihti eeskujuks, on näiteks pikaajalise teekatendite remondi alarahastuse tõttu tekkinud tõsine probleem, millega

Teadus- ja arendustöö „Ristmikel nihkekindlate katendite väljatöötamine“ raames korraldas ERC Konsultatsiooni OÜ Maanteeameti spetsialistidele katendiarvutusega seotud kahepäevase koolituse.

**Tiit Kaal**, ERC Konsultatsiooni OÜ konsultant

nad näevad ilmselt vaeva veel järgmised aastakümnedid. Nimelt on tulenevalt teekatendite remondi ebapiisavast finantseerimisest kaotatud ära järg ja tekkinud on mahajäämus (*backlog*), mis küll teedevõrgul liiklejatele kohe silma ei paista, kuid mis 2013. aastal tehtud prognoosimudelite järgi kasvab kümne aastaga +145% (remonti vajavate teede pikkus kasvab järsult ehk 4900 km-lt 12 100 km-ni).

Sellise alarahastuse korral on inseneridel ja ametnikel tõsine proovikivi teehoidu korraldada. Odavamate lahenduste näol võetakse ülearu riske, mis halvimal juhul võivad tekitada ahelreaktsiooni – odav asi laguneb tihti peale kiiremini ning rahastuse vajadus kasvab pikemas perspektiivis veelgi.

Et õppida naaberriikide vigadest ja kogemustest, mida tasub katendite vallas teha ja mida mitte, ning vahetada ka erialast oskusteavet Maanteeameti sees, oli katendiarvutuse koolitus kindlasti väga hea ning neid peaks korraldama ka edaspidi. Tänu korraldajatele ja osavõtjatele teedearengu osakonna poolt! ●

# EESTI ASFALDILIIT 25

5. juunil 2016 möödus 25 aastat Eesti Asfaldiliidu (ESTAL) asutamisest. Tegemist on ainsa organisatsiooniga Eestis, mis ühendab teede alal tegutsevaid juriidilisi isikuid ja eriharidusega teedeinsenere.

**Tekst:** Aleksander Kaldas, Eesti Asfaldiliidu asutajaliige

**Foto:** Shutterstock



2011. aasta üldkoosolekust osavõtjad.  
Foto: Enno Vahter



**A**sutamiskoosolekul vastu võetud esimesest põhikirjast võib lugeda: „Liidu tegevuse eesmärgiks on asfalditööde taseme tõstmine, liikmete ühiste taotluste elluviimine ja huvide kaitsmine.“ Soov luua seni puudunud „oma“ organisatsioon polnud uue iseseisvusaja alguses midagi iseäralikku. Miks siiski just asfaldiliit? Asfalditööd on ju teedesektori üks (ja üsna keerukas!) eripära, mida muudel elualadel naljalt ei kohta. Asfalditöödega oli ka seotud suurem osa asutajaliikmetest. Lisaks olid eeskujuks Põhjamaades, Saksamaal ja mujalgi Euroopas tegutsevad sama nime kandvad liidud. Tänapäevaks on ühingu põhikiri täienenud ja eesmärgid laienenud asfaldist kuni teehoiu ja kogu teede valdkonnani, kuid areng on olnud sujuv ja põhimõtted jäänud endiseks.

Asfaldiliidu asutamiskoosolek toimus 5. juunil 1991. Asutajateks olid 11 teedeinseneri ja 30 teedealal tegutsevat juriidilist isikut (ettevõtet, asutust jms). Mõned asutajaliikmetest jätkavad liidus praegugi. Liidu kõrgeim organ on üldkoosolek, mis koguneb kord aastas. Üldkoosolekute vahelisel ajal juhib liitu 6–8-liikmeline juhatus, kes lähtub põhikirjast, üldkoosoleku antud suunistest ja kinnitatud operatiivdokumentidest. Jooksvate küsimustega tegeleb päevast päeva liidu tegevdirektor.

Asfaldiliidu esimesse juhatusse valiti esimehena Kaljo Aamer (tollal Tööstus- ja Energeetikaministeeriumi nõunik). Juhatuse liikmeteks valiti Anto Ili (Tartu Linna Teede Remondi- ja Ehitusvalitsus), Aleksander Kaldas (Maanteeamet), Gunnar

Laev (AS Titania), Aadu Luukas (Kommunaalamet), Vahur Luumann (EKE Tehnokeskus), Vello Mespak (Tallinna Tehnikaülikool) ja Tõnu Raag (Tallinna Asfaltbetoonitehas, hiljem TASFIL). Juhatuse uued koosseisud valiti algul ühe, pärast kolme aasta tagant ja nii on neid kokku olnud kümnekond.

### ASFALDINORMID

Esimeseks prioriteediks luges juhatus korrastustegevust normide ja terminoloogialise valdkonnas, mis algas ühishooldamistest ja päädis n-ö oma asfaldinormide

(normatiivdokument asfaltsegude valmistamiseks ja paigaldamiseks) koostamisega 1992. aastal (jõustatud AL ST 1-93 nime all alates 01.01.1993). Norme on hiljem korduvalt täiendatud ja ajakohastatud ning praegu kehtib nende viimane variant – algupärane kolmeosaline standardiseeria Eesti Standard EVS 901 TEE-EHITUS (I Asfaltsegude täitematerjalid, II Bituumensideained, III Asfaltsegud). Koostatud ja välja antud on teisigi normatiivdokumente. Eriti väärivad märkimist asfaltsegude ja -katete katsemeetodid (sisuliselt asfaltsegude ja nende koostismaterjalide laboratoorse kontrolli eeskirjad), mis hakkasid vihikute kaupa ilmuma 2000. aastal. Aastaks 2005 ilmus kokku 35 katsemeetodit.

### ASFALDIPÄEVAD

Liidu põhikiri sätestas, et tegevusvaldkonda kuulub kindlasti informatsiooni hankimine uue tehnoloogia ja tehniliste lahenduste kohta ning hangitu vahendamine nõupidamiste, seminaride ja muude teabeürituste kaudu. Traditsiooniliseks vormiks sel alal said asfaldipäevad, mis sisuliselt kujutavad endast ühepäevaseid konverentse. Esimene asfaldipäev peeti 1992. aasta kevadel. Pärast seda on asfaldipäevad toimunud enamasti kaks korda aastas: kevadel enne tööde hooaja algust ja sügiskes. Tänapäevaks on neid korraldatud kokku 43. Aja jooksul on välja lihvitud organisatsioonilised üksikasjad, ettekannete sisu ja esitlustehnika. Üsna tavaline on, et osavõtjate-kuulajate arv ulatub paarisajani. Lisaks asfaldipäevadele on liit oma tegevusaja jooksul korraldanud hulganisti

*“Asfaldiliit on saavutanud ühiskonnas positsiooni, kus temalt küsitakse ja temaga arvestatakse ning mitte ainult asfaldi küsimustes, mida liidu nimest võiks eeldada, vaid laiemalt, kõigis teede valdkonda puudutavates teemades.”*

**MÄRT PUUST**

seminare ja teabepäevi ning kümneid ümarlaudu ja töönoupidamisi. Seoses liidu 10. aastapäevaga ja 21. sajandi kättejõudmisega korraldati koos Maanteeametiga 2001. aastal laiema programmiga ühepäevane konverents „Sajandivahetuse teedekonverents“.

### ERIALARAAMATUD

Eesti Asfaldiliit on alustanud erialaraamatute, nn väikeste raamatute sarja väljaandmise, kuhu kuuluvad tänaseks „Väike pindamisraamat“ (Rein Freiberg, 1999), „Väike laboriraamat“ (Eda Lepp, 2005), „Väike asfaldiraamat I. Asfaltsegud“ (Vello Mespak, 2008), „Väike asfaldiraamat II. Asfaltkatted“ (Vello Mespak, 2011) ja „Väike Asfaldiraamat III. Asfaltkatete elukaar“ (Vello Mespak, 2013). Loodetavasti sari jätkub.

Asfaldiliit on algusest peale kogunud andmeid oma liikmete tehnilise varustuse ja tehtud tööde kohta. Vastava infokaardi vormi, mida juriidilised liikmed igal tegevusaastal täidavad, kinnitas juhatus juba 1991. aastal. Kogutud andmetest sai ESTAL kokku statistikakogumiku „Asfalt arvudes“. Praeguseks on see kogumik kolitud liidu veebilehele.



Asfaldiliidu juhatus. Vasakult: Andres Gailit, Taimo Murer (juhatuselgi kuni 6.06.2016), Sven Pertens, Juri Läll, Allar Leedu ja Taivo Möll. Pildilt puuduvad Ilmar Link ja Rein Rätsep.

### Eesti Asfaldiliidu endine tegevjuht

# MÄRT PUUST:

## Eesti teedevaldkond on muutuste ootuses

**Küsis** Kreet Stubender-Lõugas

### Kuidas läheb praegu Eesti teedevaldkonnal tervikuna?

Eesti teedevaldkond on mitme muutuse lävel ja samas ka ootuses ning seetõttu on tegemist küllalt huvitava ajaga. Ettevõtjate jaoks on esmatähtis, et oleks töid ja tellimusi ning selles suhtes võiks tänase seisuga enam-vähem rahul olla. Eesti Asfaldiliidu värskest avaldatud statistika kohaselt on põhiliste teedeehitustööde kogumahud kasvanud kolmandat aastat järjest, mis näitab, et tööd turule tuleb, kuigi võitlus töö saamise eest pole oluliselt vähenenud ja hinnad on jätkuvalt küllalt madalad. Võrreldes tööde mahte ettevõtete kaupa, ilmneb, et kõik ettevõtted pole hangetel olnud siiski sama edukad ja võrreldes eelnevate aastatega on mitmed pidanud tunnistama ka tööde portfelli vähenemist.

Hangetes on üldjuhul jätkuvalt ainsaks

hindamiskriteeriumiks madalam hind ja siin ootaks suurematel tellijatelt rohkem julgust ja initsiatiivi otsida koostöös turuosaliste ja erialaliitudega võimalusi välja töötada ja rakendada hangetel lisaks hinnale ka teisi hindamiskriteeriume. Hea meel on sellest, et riik on loonud nn innovatsioonihangete toetusmeetme ning julgustab seeläbi tellijaid looma ja katsetama hangetes uusi ja nutikaid lahendusi. Positiivne on ka see, et Maanteeamet on siin initsiatiivi haaranud ning asunud neid meetmeid kasutama ja ka turuosalistele oma plaane tutvustanud.

Viimasel ajal räägitakse palju Eestis, kuid veel enam Põhjamaades ja Euroopas ehituse ja sealhulgas teedeehituse madalast efektiivsusest ning vajadusest rakendada rohkem IT-lahendusi ja -võimalusi protsesside automatiseerimiseks ning raiskamise vähendamiseks. Leian, et Ees-

til on tänu paindlikkusele ja heale mainele võimalus saada innovatsiooni eestvedajaks ja erinevate lahenduste katsetajaks, rakendades riigi pakutavaid toetusmeetmeid ning tehes tihedat koostööd eeskätt Põhjamaadega.

Tooksin lisaks välja reformid kutse- ja kõrghariduse valdkonnas ning pädevuse tõendamisel kutsete süsteemile ülemineku, mis muuhulgas loob uusi võimalusi kaasa rääkida haridussüsteemi kujundamises ning turu ootuste ja vajaduste täpsustamises. Eesti Asfaldiliit näeb seejuures endal üha suuremat vajadust ja rolli olla hariduse ja täiendõppe arendamisel valdkonna eestvedaja ja eeskõneleja.

### Kuidas käib Asfaldiliidu käsi 2016. aastal?

Asfaldiliit on kiiresti arenev ja jätkuvalt kasvav organisatsioon, olles viimase viie aastaga kahekordistanud liikmete arvu 30-lt 60-le. On heameel, et Asfaldiliit on saavutanud ühiskonnas positsiooni, kus temalt küsitakse ja temaga arvestatakse ning mitte ainult asfaldi küsimustes, mida liidu nimest võiks eeldada, vaid laiemalt, kõigis teede valdkonda puudutavates teemades. Asfaldiliit on esindatud kümnekonnas nõukogus ja töörühmas ning lisaks tehakse tihedat koostööd Maanteeameti ja mitme erialaühendusega, et eeskätt oma liikmete huvisid paremini esindada.

## KOOSTÖÖ

Eesti Asfaldiliidul on välja kujunenud hästi toimivad suhted mitme teise organisatsiooni ja asutusega. Võib mainida näiteks Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liitu, EV Standardikeskust, Kutsekoda jpt. Eesti Asfaldiliit, Eesti Ehitusinseneride Liit ja Maanteeamet teevad 2013. aastast pärineva seltsingulepingu alusel koostööd teedeinseneride kutsete andmisel, teedeinseneri eriala propageerimisel, õppekavade ajakohastamisel ning täiendkoolituse süsteemi loomisel ja arendamisel.

ESTAL ei ole aga ainult kodune tegija. Soov ja püüdlused ametlike välissidemete järele realiseerusid 1994. aastal, kui saadi Euroopa Asfaldiliidu (European Asphalt Pavement Association – EAPA) liikmeks. See võimaldas ja võimaldab saada osa paljudest rahvusvahelistest üritustest, mida EAPA korraldab või vahendab. Alati saab jooksvas töös ka ise jõudumööda kaasa lüüa. Ühtlasi on kindlustatud operatiivne ja sisukas tehniline informatsioon. Alates 1996. aastast ollakse USA Asfaldiliidu (National Asphalt Pavement Association – NAPA) välisliige. Lähinaabritest on Eesti Asfaldiliidul parimad suhted mui-

*“Hea meel on sellest, et riik on loonud nn innovatsioonihangete toetusmeetme ning julgustab seeläbi tellijaid looma ja katsetama hangetes uusi ja nutikaid lahendusi.”*

**MÄRT PUUST**

dugi Soome Asfaldiliiduga, kellelt on saadud nii tuge kui ka nõu.

## TEEDEKLASTER

Viimasel ajal on tekkinud uus koostöövorm – klastrid. Ametliku definitsiooni

### 25 tegevusaasta jooksul on Asfaldiliit tegelenud erinevate teemadega alates teedeala normide koostamisest kuni teedeklastri projekti juhtimiseni. Millele pöörate praegu peajasjalikult tähelepanu?

Peateemadena on laual mitu teedeehituse regulatsioonide rakendamise kitsaskohta, kus püüame oma jõududega või eksperte kaasates seadusandluse väljatöötajatele muutuste vajadusi selgitada ja neile koostöös lahendusi leida.

Teise teemana on päevakorral teedeinseneridele pädevuse andmises ja kogu teedeinseneride kutsekorralduses suurema rolli võtmine. Teatavasti osaleb Asfaldiliit koostöös Eesti Ehitusinseneride Liidu ja Maanteeametiga kutseandmises seltsingulepingu alusel, kus seltsingu juhtivpartneri rolli täidab Eesti Ehitusinseneride Liit. Tulevikus peaks juhtrolli hakkama täitma Asfaldiliit kui teedevaldkonna esindusorganisatsioon, sest juba kahe aasta pärast saab ümber üleminekuage, kus pädevuse tõendamiseks piisas vana korra kohaselt Maanteeameti välja antud pädevustunnistustest.

### Kes on Asfaldiliidu peamised koostööpartnerid?

Koostööd oleme teinud ja kavatseme ka tulevikus teha lisaks oma liikmetele, kellega teiste seas on teedealast haridust ja

täiendõpet pakkuvad õppe- ja teadusasutused, ka Maanteeameti ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga ning mitme erialaliiduga Eestis ja lähirirkides. Kahel viimasel aastal oleme näiteks loonud tihedamad koostöösidemed Eesti ja Soome Ilmateenistusega, kellega koostöös oleme arendanud teehoolduse tugisüsteeme ja teeilmaprognosimise võimekust Eestis.

### Vaatame ajas veidi tagasi. Mida võib pidada Asfaldiliidu viimaste aastate tööviiduks?

Viimaste aastate tegevusest võiks esile tõsta teedeklastri projekti käivitamist ja ka mitme Asfaldiliidu liikmete projektiga liitumist, selle projekti raames korda saadetud arendustegevusi, uuringuid, konverentse, seminare ja õppereise ning koostööd teiste erialaliitude ja klastritega. See sai paljuski võimalikuks tänu Euroopa Liidu regionaalarengufondi toetusele, mida õnnestus edukalt EAS-ilt taotleda ja teedevaldkonna heaks rakendada. Kokku oli kahe ja poole aasta jooksul võimalik kasutada poole miljoni euro suuruses summas täiendavaid vahendeid, mis koos klasteri liikmete omaosalusega moodustas kokku Asfaldiliidu pea kümne aasta eelarve mahu.

### Kas on ka neid valdkondi, kus loode-

järgi on klaster geograafiliselt lähestikku paiknevate ning sarnast või lähedast toodet või teenust pakkuvate ettevõtete ja institutsioonide koostööd. Teedeklaster, mis toimib alates 2012. aastast, koondab kokku ehitustarneahela erinevad osapooled: projekteerimis- ja ehitusettevõtet, materjalitarnijad, õppe- ja teadusasutused ning erialaorganisatsioonid. Teedeklastriksse kuuluva 21-osalise (partneri) eesmärk on suurendada Eesti teedeehituse sektori konkurentsi- ja ekspordivõimet. Asfaldiliit on teedeklastri moodustamise initsiaator ja juhtpartner.

## 25. AASTAPÄEVAL

Ajas sündinud muutuste juurde veel korraldaks tagasi tulles võib kirjeldatud arengutele leida kinnituse ka Asfaldiliidu praegu kehtivast põhikirjast: „... ESTAL ühendab vabatahtliku liikmeks oleku alusel teedealaga tegelevaid või seotud Eestis registreeritud juriidilisi ja füüsilisi isikuid ... ESTALi tegevuse eesmärkideks on aidata kaasa Eesti teehoiuala arengule, esindada liikmeskonda, kaitsta nende huve ja väljendada nende ühiseid seisukohti.” Äsja oma 25. aastapäeva tähistanud Asfaldiliitu kuulub 44 juriidilist ja 16 üksikliiget.

### tud tulemus jäi saavutama?

Asfaldiliit sõnastas 2011. aastal oma tegevuse peamised eesmärgid järgnevatel aastateks, sh nähti vajadust sekkuda erinevate nõuete koostamisse, pöörata suurt tähelepanu teedealaste uuringute vajadusele, eest vedada teedealaste uueduste maaletoomist ja maailmas toimivate teedealaste uurimistööde teabe levitamist, esindada ettevõtteid suhetes riigiga ja aidata riigi plaane tutvustada ettevõtetele, välja anda eestikeelset erialakirjandust, osaleda teedeinseneride erialase õppe suunamisel ja suurendada välissuhtlust. Julgen väita, et kõigi nende küsimustega on Asfaldiliit viimasel aastal võimaluste piires rohkemal või vähemal määral tegelenud ning kavatseb seda tööd ka jätkata.

### Millised on liidu lähiaastate plaanid?

Asfaldiliidul on plaanis suurendada rolli kutsetegevuses ja asuda juhtima teedeinseneride kutsete väljaandmist, jätkata tihedat koostööd Maanteeameti ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga teehoidu reguleerivate õigusaktide ja juhendmaterjalide uuendamisel, otsida teedevaldkonna arendamiseks lisarahastuse võimalusi ning tegutseda Asfaldiliidu ja kogu teedevaldkonna positiivse kuvandi loomise nimel. ●



## Konverents võttis kokku põlevkivituha uuringu

2. juunil toimus KUMU auditoriumis projekti OSAMAT (2012–2016) rahvusvaheline konverents „Põlevkivituha kasutusvõimalused Eesti teedehituses“.

Konverents võttis kokku Eesti Energia Narva Elektrijaamades toodetud põlevkivituhaast valminud Narva–Mustajõe ja Simuna–Vaiatu teelõikude pilootprojekti tulemused, mis kinnitasid, et põlevkivituha sobib kasutamiseks teede ehitamisel.

Ettekannetega saab tutvuda projekti OSAMAT veebilehel [www.osamat.ee](http://www.osamat.ee). Konverents toimus inglise keeles.

- » Narva–Mustajõe and Simuna–Vaiatu pilot sites construction. (Kristjan Toome, Nordecon AS)
- » How do we know that it really works? Findings of Narva–Mustajõe and Simuna–Vaiatu pilot sites quality control. (Hendrik Puhkim, Skepast&Puhkim AS)
- » Technical monitoring in Narva–Mustajõe and Simuna–Vaiatu pilot sites. (Marek Truu, Teede Tehnokeskus AS)
- » Road construction in Estonia – perspectives of oil shale ash use in road construction. (Taavi Tõnts, Maanteeamet)

- » Narva–Mustajõe and Simuna–Vaiatu pilot sites environmental monitoring results. (Janek Reinik, Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut)
- » Alternatives of waste legislation in using the oil shale ash. (Pille Aarma, Keskkonnaministeerium)
- » Use of ashes in road construction in Sweden. (Per Lindh, Rootsi Geotehnika Instituut)
- » Production, Utilization and Standardization, German experience with calcareous ashes in hydraulic bound roads. (Hans-Joachim Feuerborn, Euroopa Söe Põlemissaaduste Ühendus ECOBA)
- » Use of ashes in road construction in Finland. Potential of oil shale ash use in construction in Finland. (Pentti Lahtinen, Ramboll Finland)
- » Calcareous Fly Ash Uses in Soil Stabilization and Road Construction. (Ioanna Papayanni, Tessaloniki Ülikool)
- » Oil shale ash transport solutions, standards, ongoing projects. Conclusions. (Arina Koroljova, Eesti Energia Narva Elektrijaamad AS)



## Laboripäev kulges mõõtemääramatuse vaimus

18. mail toimus Tallinna Tehnikaülikoolis Asfaldiliidu kevadine teabepäev koondnimelga Laboripäev, mis seekord keskendus teedehituse materjalide laboratoorsete katsetuste teemaikale. Ettekandjad tutvustasid valdkonda reguleerivaid õigusakte ja standardeid, eri materjalide proovivõtu parimaid praktikaid ja kogemusi. Korduvalt pälvis tähelepanu proovivõtja pädevuste ja koolitamise teematika, mainiti ka vajadust regulatsiooni vastukäivuste kohandamiseks. Päeva läbivaks teemaks oli mõõtemääramatus, mõistagi küttis kirgi filtratsioonikoefitsientidega seonduv.

Kõik ettekanded on kättesaadavad Asfaldiliidu kodulehelt [www.asfaldiliit.ee](http://www.asfaldiliit.ee)

- » Sissejuhatus (Janek Hendrikson, Maanteeamet)
- » Täitematerjalid (Kristjan Lill, TTÜ Teedeinstituut)
- » Asfaltsegud ja asfaltkatted (Silver Siht, Teede REV-2 AS)
- » Stabiiliseeritud katendikihid (Sven Sillamäe, Tallinna Tehnikakõrgkool)
- » Mõõtemääramatus (Edi Kulderknup, Eesti Akrediteerimiskeskus)



## Betoonteede potentsiaalset Poola kogemuse põhjal

7. juunil 2016 toimus Riigikogu konverentsisaalis konverents „Betoonteede ehitamise väliskogemuse tutvustamine Eestis“, mida korraldasid Riigikogu majanduskomisjon, Eesti Asfaldiliit, Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liit ja Eesti Betooniühing.

Konverentsil esinesid Poola Maanteeameti betoonteede spetsialistid, kes tutvustasid riigi laialdasi kogemusi betoonkatendite ehitamisel. Eestist võtsid sõna Maanteeameti, Teede Tehnokeskuse, Tallinna linnavalitsuse ja Lemminkäinen Eesti AS-i esindajad.

Kõik ettekanded on kättesaadavad veebilehel [www.betoonteede.ee](http://www.betoonteede.ee).

- » An overview of the construction of concrete roads in Poland over the past 25 years (Witold Zapaśnik, Poola Maanteeamet)
- » How did we get to the point that modern concrete roads began to build and the role of GDDKiA in this process? (Wacław Michalski, Poola Maanteeamet)
- » Ülevaade betoonteede ehitusele kehtestatud kaasaegsetest tehnilistest tingimustest (OST) (Ireneusz Mikulicki, Poola Maanteeamet)
- » Maanteeameti ehitusobjektide visioon kuni aastani 2030. Betoonkatendi tasuvuse aspektid (Tõnis Tagger, Maanteeamet)
- » Teekonstruktsioonide katsetustest, kus on kasutatud olulisel määral tsementi (Taavi Tõnts, Maanteeamet)
- » Tallinn–Narva maantee 1967. aastal ehitatud betoontee lõigu uuringu tulemused (Marek Truu, Teede Tehnokeskus AS)
- » Tallinna betoontee katselõigu ehitamisest: betoonist teekate on asfaldist kestvam ja ka odavam (Priit Willbach, Tallinna Linnavalitsus)
- » Peatöövõtja uudseid kogemusi (Sven Pertens, Lemminkäinen Eesti AS)



## In memoriam **Aadi Velks**

Meie hulgast on lahkunud põhja regiooni hooldeosakonna peaspetsialist Aadi Velks (24.03.1953–14.05.2016). 40 tööaasta jooksul panustas Aadi Velks teedeehitusse nii tehniku, meistri, töödejuhataja kui ka projektijuhina. Läbi ja lõhki Märjamaa mees, jäi ta kodukandile truuks elu lõpuni.

Aadi Velks sündis 24. märtsil 1953 Märjamaa alevis. 16-aastasena asus ta õppima Mihkel Aitsami nimelisse maakutsekooli maaparanduse mehhanisatori erialale. Edasise töö EPT Märjamaa traktoristina katkestas nõukogude armeeteenistus, kust naastes jätkas ta senisel töökohal, kuid siis juba traktoristi-maaparandustöölise ametis. 1976. aastal sai alguse Aadi neliteist aastat kestnud karjäär Rapla TREV-is, kus ta alustas tehniku, siis meistri ning hiljem ka töödejuhatajana. Töö kõrvalt õppis ta Tallinna Ehitus- ja Mehhaanikatehnikumis autoteede ehituse ja ekspluatatsiooni erialal ehitustehnikuks.

1990. aastal alustas Aadi üle kümnendi pikkust teenistust Rapla Teedevalitsuse meistrina. Sellele järgnes töö OÜ-s Rapla Teed, kus ta tegutses nii meistri, projektijuhina kui ka osakonnajuhatajana.

Maanteeametis asus Aadi Velks tööle 2004. aastal. Kolleegid Maanteeameti Rapla esindusest meenutavad Aadit kui vana kooli teemest, kes oli kriitiline odavate, kuid poolikute teeremondi lahenduste suhtes. Aadi vaatas alati teed peremehetundega ja tahtis enamasti – terviklahendust.

Aadi Velksi jääb töökaaslaste jaoks iseloomustama tema abivalmidus, pühendumus, maksimalism ja heatahtlikkus, millest said alati osa ka tema poole pöördunud elanikud. Aadi eesmärk oli leida lahendus kõikidele probleemidele, millega tema poole pöörduti. Ka koostööpartnerid töövõtja poolelt meenutavad Aadit sooja inimese ja nõudliku ametnikuna: mitte kunagi ei keeldunud ta abistamast ja aitas leida olukordadele paremaid lahendusi. Küllap liigne töö pärast muretsimine ja sellega seotud pinged mõjusidki tema tervisele halvasti, leiavad Aadi kaasteelised. Aadi arvas valdkonnakaaslastest hästi, oli seltskondlik ja osales pea kõigil ühisüritustel ning Maanteeameti kokkusaamistel, et pidada sidet ka kaugema kandi rahvaga.

Aadi üheks hobiks oli sugupuude ja kodukandi ajaloo uurimine. Ühtlasi oli ta ka kollektsionäär, pühendudes märkide, müntide ning fototehnika kogumisele. Aadi elas kaasa tehnoloogia arengule, talle meeldisid tänapäevased tehnikavidinad (tahvelarvuti, nutitelefon, pardakaamera). Ta kasutas neid meelsasti ning oli alati valmis teisigi juhendama.

Aadi muretses pikalt ette pensionipõlve pärast: pani oma kodule õhksoojuspumba, autole gaasiseadme ja ostis muruniitmiseks uue traktori, et väljateenitud puhkusepõlves oleks elu võimalikult mugav ja soodne. Kahjuks läks teisiti...

Hüvasti, Aadi!

Kolleegid Maanteeametist



MAANTEEMET

KA VÄHE  
ON LIIGA  
PALJU



Politsei- ja Piirivalveamet