

# Teeleht

TALV 2021 / NR 106

OBJEKT:

**teedehitus  
keset  
ülemaailmseid  
tarneraskusi**

**TEEDE  
TEHNOKESKUS**  
on erastamiseks  
valmis

AJALUGU:

**KUIDAS TEHA  
rattalinna?**

Tee  
projekteerimise  
**norme  
uuendatakse**

Eesti esimene

**VANA-  
REHVIDEST  
TEE**

PERSOON:

**Aadu  
inseneripremia  
laureaat**

**Aivar-  
Oskar  
Saar**

**RIIGITEEDE KORRASHOIU KUTSEVÕISTLUS**



Foto: Transpordiamet

# Uuest aastast digikuues

## Teeleht kolib paberilt veebi

Alates uuest aastast hakkab Transpordiamet välja andma uut, keskkonda säästvat digiajakirja. See kajastab ameti kõiki tegevusvaldkondi, kuid teedeala teemade maht selles ei vähene.

**Laura TAMMEORG,**  
Transpordiameti turundusekspert

1. jaanuaril 2022 sai Transpordiamet üheaastaseks. Esimene tegevusaasta oli sündmuse- ja õppimisrohke ning pakkus meile kõigile palju väljakutseid. Nii nagu väike laps õpib ja areneb kõige kiiremini oma esimesel eluaastal, nii puutusime ka meie iga päev millegi uuega kokku, olgu selleks siis kolme ameti ühendamine või uue strateegia, missiooni ja visiooni loomine. Keerulistes olukordades tuli teha kaalukaid otsuseid ja leida lahendusi küsimustele, millest mõni aasta tagasi veel mõeldagi ei osanud.

Ühendameti suur eesmärk on teha ise ja suunata ka teisi tegema keskkonnasõbralikke valikuid nii, et meie töö tulemu-

sena väheneks CO<sub>2</sub> jalajälg. Seepärast viime oma väljaanded ja trükised üle loodust säästvamale kujule. Alates 2022. aasta kevadest hakkab ilmuma uus digiajakiri, mis kajastab kõiki Transpordiameti tegevusvaldkondi: merendust, teedealu, liiklusohutust, lennundust ja tulevikus ehk ka raudteid. Seni paberil ilmunud Teelehe teemad kolivad veebi ja neid jääb kajastama senine toimetuse. Tasuta digiajakiri hakkab ilmuma neli korda aastas Transpordiameti kodulehel, kust saab selle oma seadmetesse ka alla laadida. Esimest elektroonilist numbrit on oodata 2022. aasta aprillis.

Uus ajakiri on mõeldud liikuvusega seotud erialade spetsialistidele ja huvilistele.

Kajastame transpordi arengusuundi, ameti tegevust, uuringuid ja tähtsamaid üritusi. Räägime valdkonnapõhiselt tehnoloogiast, keskkonnast ja ajaloost ning tutvustame huvitavaid persoone. Lugeda saab ka liiklusohutusest maal, vees ja õhus.

Täname kõiki Teelehe seniseid lugejaid ja fänne, kellele loodame edaspidi pakkuda veel põnevamat lugemisvara. Soovime, et meie uus ajakiri jõuaks kindlasti iga huvilise e-postkasti. Oma soovist seda tellida saab teada anda aadressil [press@transpordiamet.ee](mailto:press@transpordiamet.ee).

Uute kohtumisteni digiajakirja veergudel!

**Toimetuse**  
OÜ Koop

**Peatoimetaja**  
Kreet Stubender-Lõugas  
kreet@koop.ee

**Keeletoimetuse**  
Helika Mäekivi,  
OÜ Keelehelin

**Kujundus, makett**  
Deko Disain OÜ

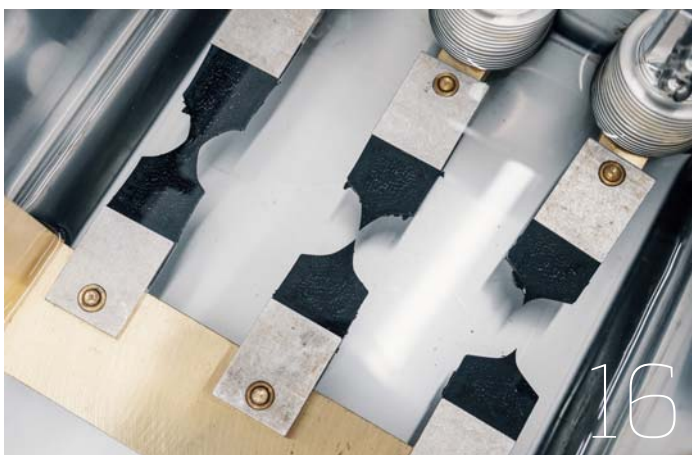
**Trükk**  
EVG Print trükikoda | Ofset OÜ

**Trükiarv**  
1200

**Kaanefoto**  
Tanel Meos

**Väljaandja**  
Transpordiamet  
Avalike suhete osakond  
Valge 4, 11413 Tallinn  
E-post: [press@transpordiamet.ee](mailto:press@transpordiamet.ee)  
Veeb: [transpordiamet.ee](http://transpordiamet.ee)  
Facebook: EestiTranspordiamet





## Selles numbris

- |    |   |    |   |    |   |
|----|---|----|---|----|---|
| 4  | <b>AIVAR-OSKAR SAAR, JÄRELTÕMMATUD BETOONI MAALETOOJA</b><br>Kadri Põlendik   | 18 | <b>UUS LABOR TOOB BITUUMENIKATSETUSED 21. SAJANDISSE</b><br>Kristjan Lill, Karli Kontson            | 38 | <b>BIMI GRAAFILISE OSA DETAILSUS TULEB KOKKU LEPPIDA</b><br>Eno Lints, Inna Romandi                                   |
| 7  | <b>TARNERASKUSED JA HINNATÕUS: SILLAMÄE OBJEKTI EELISTAS ISEGI KILLUSTIKKU VEDAMA PIDANUD LAEV TULUSAMAT OTSA</b><br>Ylle Tampere | 22 | <b>VAJAME UUT ARUSAAMA TÖÖDE TELLIMISEST</b><br>Sven Sillamäe, Karli Kontson                        | 41 | <b>PATRIK VIRKUS: SOOVIN, ET BIMI POTENTSIAALI OSATAKS TÕESTI ÄRA KASUTADA</b>  |
| 10 | <b>KONKURENTS ON HOIDNUD TEEDE TEHNOKESKUST HEAS VORMIS</b><br>Kreet Stubender-Lõugas   | 25 | <b>UUS MÄÄRUS KEHTESTAB ÜLDISEMAD PROJEKTEERIMIS-NORMID</b><br>Kreet Stubender-Lõugas               | 42 | <b>ÕPPIDES SOOME KOGEMUSEST: KUIDAS LUUA AVALIKKU RUUMI?</b><br>Andreas Papp  |
| 13 | <b>ALVAR PALUOJA: MULLE MEELDIB KÕIK TEEDEGA SEONDUV</b><br>Gerli Ramler  | 27 | <b>NORMIUUENDUSE TEHNILISI NÄITEID</b><br>Kärt Aardam   | 45 | <b>SENISELT JÄTKATES ME BETOONI KASUTUSIGA 100 AASTANI EI PIKENDA</b><br>Martti Kiisa, Sander Sein                    |
| 14 | <b>ANDRES KRUIUS NAUDIB TÖÖTAMIST TEHNIKAGA</b><br>Gerli Ramler   | 28 | <b>ERKKI VAHEOJA – TÖÖLISEST TIPPAMETNIKUKS</b><br>Kadri Põlendik                                   | 48 | <b>KUIDAS TEHA RATTALINNA EHK KAS VÕIMALIK VAID MUJAL?</b><br>Annika Kupits   |
| 16 | <b>OÜ ÜLE TAHAB TEGUTSEDA NII NAGU MAAILMA PARIM</b><br>Kreet Stubender-Lõugas  | 32 | <b>TAAVI TÕNTS: KATENDIARVUTUSMETOODIKA POOLEST OLEME EUROOPA TIPUS</b><br>Kreet Stubender-Lõugas   | 52 | <b>PEETER VILIPUU: SEDA, ET OLIN TEEDEEHITAJA, ON PRAEGU PALJU UHKEM ÕELDA KUI 30 AASTAT TAGASI</b><br>Kadri Põlendik |
|    |   | 35 | <b>EESTI ESIMESEL REHVITEEL SÕIDAVAD KA KAITSEVÄE RASKELIIKUSVAHENDID</b><br>Kreet Stubender-Lõugas |    |   |

Foto: Tanel Meos

Aivar-Oskar Saar Järelpinge  
Inseneribüroo projekteeritud  
Haabersti viadukti all.



# Aivar-Oskar Saar, järeltõmmatud betooni maaletooja

Aadu Lassi inseneripremia pälvinud **Aivar-Oskar Saare** arvates on see pigem tunnustus tema kolleegidele. Ta leiab muiates, et õnnelikumaks oleks teda teinud elutööpreemia, sest siis võinuks ta senisele tööle joone alla tõmmata ja jala sirgu lasta.

**A**ivar-Oskar Saare kohta jagub temaga kokkupuutunud kiidusõnu, kuid ta ise jääb oma tegemistest rääkides pigem tagasihoidlikuks. Koostööpartnerite sõnul on Aivar inimesena vahetu, erudeeritud ja laia silmaringiga, tööalaselt aga täpne, asjatundlik ja arvestatava kriitikameelega, mis tõuseb eriti esile tema tehtud sillaekspertiisides. Teda

peetakse järeltõmmatud tehnoloogia maaletoojaks.

Sellest, et Saar on preemia vääriline, räägib tema juhitud OÜ Järelpinge Inseneribüroo sage tunnustamine nii ehitamise kui ka projekteerimise eest. Maanteeamet on aasta parimaks kuulutanud nii nende ehitatud Vasalemma silla Harjumaal (2019),

---

**Kadri PÕLENDIK,**  
Teelehe kaasautor

Kikivere silla Tartumaal (2018) kui ka Mustvee silla Jõgevamaal (2015), viimane neist on ettevõttes ka projekteeritud. 2018. aasta betonehitise konkursil sai Järelpinge Inseneribüroo Haabersti ristmiku projekteerimise eest Eesti Ehitusinseneride Liidu eriauhinna. Kogu tööde nimekiri on muidugi veel pikem.

Raudbetoon jaguneb tavaraudbetooniks ja pingebetooniks, viimane omakorda eelpingestatud ja järeltõmmatud betooniks. Järeltõmmatud betooni olemust selgitab Aivar kolleeg Sveni kirjelduse abil: „Kujutage ette, et ühendate koroonamängu nupud omavahel lõdvalt nõoriga, siis võtate nõori otstest kinni ja tõstate selle üles. Kui proovida selle nõori peale midagi panna, ei jää see sinna püsima. Aga kui surute nupud omavahel kokku ja tõstate siis nõori üles, suudavad koroonanupud kanda nii palju raskust, kui see nõor vastu võtab.“ Kui tuua



## Järeltõmmatud betoonil võiks olla oma osa rohepöördes

„Vähe sellest, et järeltõmmatud konstruktsioonid osutuvad vahetevahel tavaraudbetoonist odavamaks – need on ka loodussäästlikumad,“ ütleb Aivar-Oskar Saar. Tihti räägitakse, et betoon on kõige keskkonnavaenulikum materjal, sest tsemendi ja terase tootmisel tekib palju CO<sub>2</sub>-heitmeid. Võrreldes tavaraudbetooniga on järeltõmmatud konstruktsioonide puhul betoonimaht sageli kuni viiendiku ja terase hulk kuni poole võrra väiksem – seeläbi on ka CO<sub>2</sub>-heidet kuni 25% väiksem.

see üle betoonile, siis kujutab nõr betoonkehas paiknevat nakkega või nakketa pingesarrust. Kui konstruktsioon on betoonitud, kantakse läbi ankrute pingesarrusele rakendatav pingutusjõud üle betoonile.

### Esimesed järeltõmmatud betooniga objektid

Tallinna 46. keskkooli (praegune Pelgulinna Gümnaasium) lõpetanud Aivar-Oskar Saar läks õppima Tallinna Polütehnilisse

Instituuti ja lõpetas 1992. aastal juba uue nimega Tallinna Tehnikaülikooli diplomeeritud ehitusinsenerina teedeehituse erialal. Esimesed töötas ta ülikooliaegse praktika ajal, kuid nendel oli tema hilisema inseneritööga vähe kokkupuudet. Ühel aastal oli ta koos rühmaga pea täies koosseisus praktilises Haapsalu teedevalitsuses, kus elati ja töötati kohapeal poolteist kuud, korjati kive ja niideti teeääri. Teisel aastal lapiti Harju teedevalitsuses asfaldiauke.

Kuigi ülikool lõppes Eesti jaoks murdelistel aegadel, ei olnud Saarel probleemi töö leidmisega – ta asus projektijuhi ja hiljem ehitusdirektorina ametisse Väino Hallikmägi juhitud ehitusettevõttes AS Via Pont. Firma alustas 1990. aastate alguses edukalt silla- ja üldehitustöödega. Saar puutus järeltõmmatud konstruktsioonidega esimest korda kokku sildade ehitusel 2001.–2002. aastal Iirimaal ja seejärel Eestis ühe parkla hankel, mida Via Pontil ei õnnestunud paraku võita. Küll aga jõudis ettevõtte Eestis järeltõmmatud konstruktsioonina ehitada Järve Keskuse parkla ja Viru hotelli laienduse, kusjuures projekteerimine telliti piiri tagant. Sajandivahe ajaks tekkisid ettevõttel 1997. aasta majanduskriisi, hilisemate laekumata arvete ja osaliselt ka petistellijate tõttu rahalised probleemid. Olukord päädis omanikuvahetuse, maksmata palkade ja maksuvõlgadega ning Via Ponti tegevuse hääbumisega aastal 2003.

Foto: Andres Raudjalg



2018. aastal pälvis Järelpinge Inseneribüroo parima sillaehitaja tiitli Kikivere silla eest.

”Meie lähiturgudel Venemaal, Lätis kui ka mingis mõttes Soomes oli toona suhteliselt vähe oskusteavet järeltõmmatud projekteerimise kohta. Tööd ei olnud vaja otsida, see tuli koju kätte.

Enne eelnevalt kirjeldatud objekte oli Eestis rajatud üksnes kolm tänapäevases mõistes järeltõmmatud konstruktsiooni: Kärevere sild ja kaks parklat, millele kõigile tarnisid järeltõmmatud tehnoloogia välisfirmad.

### Töötajast ettevõtjaks

Saare vaatepunktist oli asjade loogiline järg luua oma ettevõtte. 2003. aastal rajatud osaühingu nimeks sai Järelpinge Inseneribüroo. „Algus oli üllatavalt lihtne. Tellijateks osutusid inimesed, kes mind usaldasid, ja tööd oli piisavalt palju,“ meenutab ta. Järelpinge Inseneribüroo töötajateks said nii Saare endised kolleegid, sõbrad kooliajast kui ka noored koolipingist.

Kuni 2007. aastani ostis Järelpinge Inseneribüroo projekteerimisteenust välismaalt sisse, kuid siis hakati ettevõttes endas seda pädevust arendama. „Nähtavasti õnnestus see suhteliselt hästi, sest aastatel 2007–2008 tellis Venemaa meilt juba päris palju projekteerimist nii otse kui ka Soome kaudu, samuti oli meil Läti kliente,“ ütleb Saar. Nii ei saanud ka järgnenud majandussurritis ettevõtte jagu, sest kui ei olnud ehitustööd, siis projekteeriti, ja vastupidi. Ka kahjumit peab Saar pigem marginaalseks: „Lätti jäi poolteist miljonit krooni, Eestisse veelgi vähem.“

### Töö tuleb ise kätte

Välisurgudele murdmine on Eesti firmadele tihti peale paras pähekkel, kuid Järelpinge

Foto: Mihkel Maripuu / Eesti Meedia / Scanpix



2018. aasta betoonehitise konkursil tunnustas Eesti Ehitusinseneride Liit Järelpinge Inseneribürood Haabersti ristmiku projekteerimise eest eriauhinnaga.



Inseneribüroo jaoks kulges see üsna valutult. „Me ei ole ennast reklaaminud, töö on tulnud isiklike kontaktide kaudu ja tänu Eestis tehtule. Meie lähiturgudel Venemaal, Lätis kui ka mingis mõttes Soomes oli toona suhteliselt vähe oskusteavet järeltõmmatud projekteerimise kohta. Tööd ei olnud vaja otsida, see tuli koju kätte,“ märgib Saar.

Suurima projekteerimistö on ettevõtte teinud Peterburis Ohta kaubanduskeskuse vahelagede jaoks mahus umbes 150 000 m<sup>2</sup>, kusjuures hoone rajati ülalt alla meetodil (ingl *top-down*). „Kui projekteerida suurt kaubanduskeskust, kus tulevased rentnikud pidevalt vahetuvad, tuleb kogu aeg midagi jooksvalt ümber teha. Mõnda löiku tuli kontseptsiooni muudatuste tõttu seitse korda ümber projekteerida ja see on ikka kohutavalt tüütu.“ Üldiselt peab mees kõiki oma firmale tulnud töid omamoodi erilisteks. Praegu pole käsil ühtegi suuremat projekti, on sada väikest asja, nagu Saar ise ütleb.

Rajatagust koostööd on Saar peamiselt teinud Hispaania firmaga MeKano4, kellele on nüüd juba peaaegu 20 aastaks kindlaks jäädud. „See on tingitud kas heast koostööst või nende paiknemisest Barcelonas, kus lisaks kõigele muule on tore käia head veini joomas,“ muheleb Saar. Tegelikult on pikaajalise partnerluse põhjus praktiline. „Pingutussüsteemiga kaasnevad seadmed, mis sobivad ühele süsteemile, seega ühtepidi see koostöö sobib, teistpidi sõltud sellest samast süsteemist, oled nagu narkomaan nõela otsas,“ kirjeldab Saar. Koostöö on pikapeale muutunud kahepoolseks, sest vajaduse korral toetab Järelinge Inseneri-

Foto: Wikimapia



Peterburis asuvat Ohta kaubanduskeskust arendab SRV Group Plc Soomest.

büroo hispaanlasi näiteks järeltõmmatud vahelagede oskusteabega ja abistatakse teisi litsentsipartnereid seadmete rentimisega Soome, Belgiasse, Ühendkuningriiki jm.

### Tulevik näitab hinnatõusu ja tehnoloogilisi väljakutseid

Koroonaviirus töökorralduslikult Järelinge Inseneribüroo tegevusele olulist mõju ei avaldanud, kui välja arvata paar kuud kodukontoris töötamist. „Ära on

jäänud küll nii mõnedki nõupidamised Eesti teises otsas, kuhu kohale sõitmiseks oleks varem kulunud tähelepanuväärne aeg. Siiski ei asenda vahetat suhtlemist millegagi,“ märgib Saar.

Koroonakriis on põhjustanud materjalide hinnatõusu ja tarneaja pikenedamist. „Vaadates, kuidas raha juurde trükitakse ja majandusse pumbatakse, on mul küll raske uskuda, et midagi odavamaks läheb,“ tõdeb ta. Alates 2021. aastast on Saare sõnul muutunud keeruliseks hindade fikseerimine kauemaks kui kolm kuud. Kui varem üritati laovarused optimeerida, siis mullu jõudis kätte aeg, kus varud olid otsas ja materjalide saadavus oli null. Praeguseks ületavad laovarud märgatavalt koroonakriisi eelset mahtu, aga see on saavutatud märgatavalt kallimate hindadega.

Kui aga vaadata, millised on ehitusinseneria kümne aasta suuremad väljakutsed, siis on Saare hinnangul peamine märksõna ehitusinfo mudel (BIM). „Kui mõelda konsultatsiooniteenuste peale, siis pea kõik tellijad on BIMi usku. Samas ei saa me praegu saata töömeest ehitusplatsile, käes ehitusinfo mudel – tal on vaja ikkagi tavalisi 2D-jooniseid. Tellijal on tore infomudelit keerutada, aga ehitamiseks vajame jooniseid sellisel kujul, nagu oleme neid viimased 100 aastat näinud,“ nendib Saar ja täpsustab, et BIMi väljundina saadud 2D-joonised pole üldjuhul sellisena kasutatavad, et nende järgi saaks objektile ehitada. „Aga eks elu areneb ja jõuab sinnamaale, et ehitaja läheb platsile, virtuaalprillid ees.“

## PÄRNU KOLMANDA SILLA ARHITEKTUURIKONKURSS



Joonis: Eek & Mutso

Hiljaaegu osales Aivar-Oskar Saar Pärnu uue, Raba - Laia tänava silla arhitektuurikonkursil Eek & Mutso arhitektuuribüroo kavandi tegemisel konsultandina. Projekt „Silla-allee“ ei olnud küll võidukas, kuid pälvis ergutuspreemia.

Inspiratsiooni said autorid paadi luustikust. Nende idee oli luua võimalikult lihtsa ja ökonoomse

konstruktsiooniga sild, kasutades selle juures peegelduse efekti. „Silla arhitektuuris on viited jõe, loodusele ja veega seotud inimtegevusele,“ seisab töö kirjelduses. Silla põhiosa kavandati mõistagi järeltõmmatava raudbetoonkonstruktsioonina. Saare hinnangul tundub tagantjärele, et nende pakutud lahendus ei olnud arhitektuurselt võib-olla nii atraktiivne kui võidutöö. „Siiski oleks see hinna poolest olnud märgatavalt sobilikum, insenerlikult odavam,“ märgib ta. Sama seisab ka projekti tutvustuses: „Kirjeldatud ehitustehnoloogia võimaldab silla konstruktsiooni rajada selliste kulutustega, mis mahub tellija soovitud eelarvesse. Kõikvõimalikud kaar- ja vantsillad kahjuks ületavad reaalsuses tellija soovitud maksumuse.“



Tarneraskused ja hinnatõus:

# Sillamäe objektil

eelistas isegi killustikku vedama pidanud laev tulusamat otsa

Sillamäe Pavlovi tänava ristmik on olnud Tallinna–Narva maantee üks ohtlikumaid lõike. Ümberehituse käigus valmib eritasandiline ristmik, kus osa teest on viidud maa tasapinnast allapoole. Rääkisime Transpordiameti ida teehoiu osakonna juhataja **Anti Palmiga** ja peatöövõtja, Nordecon ASi projektijuhi **Armis Henkiga**, kuidas tööd on kulgenud ning milliseid üllatusi on objektil ette tulnud.

**S**illamäe ristmiku ümberehitamine kaasaegseks mitmetasandiliseks ristmikuks on olnud pikemat aega Transpordiameti tööplaanides, sest sõlme läbimine on liiklejatele valmistanud parajat peavalu ning Politsei- ja Piirivalveamet on viimasel viiel aastal registreerinud seal kandis üle 80 avarii.

Peatöövõtja Nordecon teeb ümberehitustööd Tallinna–Narva maantee 184,7–187,5. kilomeetrile jääval lõigul. Edaspidi

kulgeb liiklus riigitee nr 1 trassi süvendis, aga ristuvad kõrvalteed – Pavlovi tänav ja Sillamäe–Viivikonna maantee – lähevad üle raudbetoonist kaarsilla. Kaovad kõik samatasandilised pöörded ning edaspidi reguleeritakse neid aeglustus- ja kiirendusradadega. Osa teelõigust on süvistatud paekivisse ja pilt, mis seal sõitjale edaspidi avaneb, meenutab Lasnamäe kanalit Tallinnas – kahel pool teed kõrguvad looduslikust paekivist müürid.

Viadukti ehitus on täies hoos.

Fotod: Nordecon

**Ylle TAMPERE,**  
tehnikaportaali Accelerista  
vastutav väljaandja

Sillamäe ristmiku ehitus on viimane osa 2016. aastal alanud Tallinna–Narva maantee Sillamäe piirkonna liiklusohutumaks muutmise projektist. Valmis on juba kolm viadukti, sealhulgas Sillamäe raudtee viadukt. Lisaks on põhimaanteega ristuvate teede vähendamiseks ehitatud kogumisteed.

**Esialgsete plaanide kohaselt pidanuks objekt valmima 2021. aasta 1. novembriks. Miks nii ei läinud?**

**Anti Palmi (AP):** Tõsi see on, et objekt ei ole nii mõnusalt sujunud, kui võinuks loota, ja planeeritud töödega jäädi umbes kuu jagu maha. Olgugi et kõnealune ristmik on keerulises asukohas, lootsime selle valmimist novembri alguses. Algul tundus kõigile, et aega on piisavalt. Hange sai tehtud õigel ajal, leping allkirjastati 2020. aasta oktoobri alguses ja töödega oleks saanud algust teha juba enne detsembrit. Nordecon hindas riske ja otsustas talvekülmade tõttu kohe ehitusega mitte alustada. Suure kogemusega peatöövõtja uskus, et kõik sujub kenasti ja objekti saab tähtajaks valmis. Siis aga tulid tarneraskused ja materjalidefitsiit, mida keegi meist ei osanud ette näha.

**Armis Henk (AH):** Sillamäe objekti hange toimus 2020. aastal ja alles tagantjärele näeme, kui suure tõusu tegid sisendihinnad kõigis kategooriates. Enim puudutab see terastooteid, näiteks sarruseid ja





Anti Palmi



Armis Henk

liikluskorraldusvahendeid. Teatud toodete puhul saame rääkida kuni sajaprotsendilisest hinnatõusust. Kütusehinnad on märkimisväärselt kallimad, sealhulgas laevatranspordi puhul. Logistikaahelad ei tööta pandeemia tõttu enam nii nagu varem. Murekohti on.

**Seda, millise segaduse pandeemia kaasa toob, ei osanud ilmselt keegi ette arvata?**

**AP:** Nordeconile ei saa küll etteheiteid teha, sest tema tegi otsuseid selle teadmisega, mis tal tööde alustamise ajal oli. Seejärel aga



**Põhimaantee trass on sisse raiutud. Kanali põhjas käib tehnovõrkude ümberehitus.**

läks olukord keerukamaks. Tuua võib kasvõi sellesama näite killustiku kohta: graniitkillustikku Eestis ei ole ja seda tuleb tuua mujalt. Laevanduses tekkis ühtäkki olukord, kus vedajaid ei jagunud. Isegi varasemaid kokkuleppeid öeldi üles, sest kasulikum oli maksta leppetrahvi ja võtta vastu uus tulusam vedu. Vajaliku metalli saamiseks pidi varuma aega, kannatust ja ka raha, sest hinnatõus on olnud kiire.

**AH:** Nõustun, et suurimaks ootamatuseks on olnud tarneprobleemid, mis ei ole võimaldanud töid päris plaanipäraselt ellu viia. Mitut harjuspärast lahendust pole olnud võimalik kasutada. Näiteks graniidist äärekive imporditi varem palju Hiinast, kus on siiani tarnetõrked. Nii tuli leida uued tarnijad Soomest, Portugalist või Ukrainast, kuid seal on tooted kallimad ja kuna kogu piirkonna nõudlus on suurene-

nud, on sealgi tekkinud tarneraskused, mis omakorda kergitavad hinda veelgi.

Samuti on olnud oodatust suuremaks väljakutseks kohalike alltöövõtjate leidmine, mistõttu on paljud projekti kaasatud partnerid väljastpoolt Virumaad.

**Ettenägematud kulud on peatöövõtja vastutada. Kas olete pidanud sel teemal omavahel kõnelusi?**

**AH:** Oleme järginud Transpordiameti projekti ja sellesse muudatusi pole tehtud. Samas on muidugi ootamatusi, mida on protsessi käigus vaja lahendada, selliste projektide puhul alati kümneid või isegi sadu.

**AP:** Kulud on kõik ikka peatöövõtja kraes. Saame olla mõistvad, anda lisatähtaegu, mitte hakata viivituse pärast käsi väänama, aga mured peab lahendama ikkagi ehitaja.

**AH:** Jah, ehituslepingud on üldjuhul Eestis sõlmitud peatöövõtja riskiga ja riigihangete puhul on tellija võimalus projekti kallinevaid kulusid hüvitada piiratud. Oodatud väikest kasumimarginaali meil siit objektilt ilmselt saada ei ole võimalik, mistõttu kanname suurenevaid kulusid oma kahjumiga.

**Kui keeruline oli objekt ehituslikult?**

**AH:** Ehitame tellija projekti järgi ja kasutame teedeehituses kanda kinnitanud tuttavaid töövõtteid, et tagada pikaajaline hea kvaliteet. Selle objekti puhul pani meid proovile igapäevase liiklusvoo sujuvuse tagamine Tallinna ja Narva vahel. Oleme pidanud liikluse korduvalt ümber suunama, mistõttu on inimeste harjumuspärased liiklusteed olnud mõnevõrra häiritud.

**AP:** Olen nõus, et millegi seninägematu poolest ristmik ei erine. Seal on suhteliselt



Gaasitrassitööd.





Purustatud kaljupinnase väljakaeve.

tihe kommunikatsioonide võrgustik – gaas, vesi, kanalisatsioon, side, elekter – ja nendega arvestamine pole lihtne. Kõige keerulisemad on gaasitrassid ja paekivisse süvendamine. Esimeses ehitusetapis kasutati Sillamäe raudtee juures lõhkamist, siin enam mitte.

**AH:** Lõhkamismeetodi välistas gaasitrassi ja veetorustiku asukoht. Sillamäe veetorustik tuli ümber ehitada ja viia paeseintest alla, põhja alt läbi. Mitmes kohas tuli gaasitorustik ümber paigutada ja osaliselt paigaldati lisakaitsehülssi. Paesüvendi rajamine oli meie meeskonnale uus kogemus, kuigi kontsernisiseselt oleme seda ka varem teinud.

### Kas süvendamisel saadud paekivi õnnestus objektil ära kasutada?

**AH:** Nordeconi siht on taaskasutada võimalikult palju kohalikku ehituseks sobilikku materjali. Süvendist välja piigatud paekivi oleme kasutanud tee aluskihtide ja teetammide ehitamisel. Kahjuks ei olnud projekteerija ette näinud freesipuru taaskasutamist. See lahendus on viimastel aastatel end õigustanud – sideainega stabiliseeritud tee aluskiht on osutunud vastupidavaks.



Viadukti vundamendi valamine.

**AP:** Suuremate objektide puhul ongi taaskasutus lihtsam ja mõistlik. 30–40 kilomeetri kauguselt uuest karjäärist materjali tuua on kallim ning lisaks tuleks sel juhul kohapealne materjal eemaldada ja ladustada. Ida-Virumaal on suur probleem kvaliteetsete liivakarjääride vähesusega ja tekkinud killustikust muldkeha ehitamine on kindlasti soodsam. Kuna killustik pannakse muldkeha alumistesse kihtidesse, mida koormatakse ühtlaselt, pole suurt vahet, kas kasutada liiva või paekivi. Lisaks filtreerib killustik paremini, teel ei teki külmakerkeid.

### Mida on siit tuleviku tarbeks kõrga taha panna?

**AH:** Kõik töövõtjad ootavad, et sellises erilises olukorras nagu praegu, kus pandemia on põhjustanud järsu tarnehinnatõusu, leitaks meede riskide maandamiseks ka riigihangete lepingulistes suhetes. Analoogselt bituumeni indeksiga peaks edaspidi lisama sarnased indekseerimismehhanismid lepingutesse ka teistes olulistest tootegruppides nagu teras, betoon ja tsementbetoon.



Põhimaantee aluse ehitus.

Nordeconis elame sellist ressursikriitilist aastat läbi esimest korda. Peame muutma oma planeerimisprotsesse veelgi täpsemaks ja iga detaili projekti alguses läbi mõtlema, et reageerida väga dünaamiliselt kohe, kui tekivad tõrked. Pigem on suundumus praegu selline, et puutume selliste väljakutsetega kokku järjest rohkem.

**AP:** Suurt pilti vaadates on Sillamäe objekt hea näide koostööst kohalikega. Omavalitsusega on meil asjad hästi sujunud, ka elanikke on teavitatud, ent peab arvestama, et lisaks ehitusaegsetele ümberkorraldustele tuleb kohaneda uute nõuetega ka siis, kui ristmik uuesti avatakse. Esialgu tuleb kindlasti ette eksimusi ja võib-olla ka pahameelt, aga meeles tasub pidada, et ühtegi ümberehitust ei tehta selleks, et oleks ebamugav, vaid et oleks parem ja turvalisem keerulisi liiklussõlmi läbida.

Kohalike elanike jaoks ongi ümberehituse peamine miinuspool see, et muudame harjumuspärasest keskkonda, uuenenud liiklussõlm võtab alati rohkem ruumi ja tekib mõnevõrra rohkem liikumist, sest teha tuleb pikemaid ringe. Liikluskeerises võib jääda ka mõni märk esialgu nägemata. Eks kõige sellega harjumine vajab natuke aega.

Samas terendab siin ettevõtluks helge tulevikuperspektiiv: sinna, kuhu tuleb uus tee, tuleb ajapikku ka äritegevus. Varem poleks saanud mingisugusest arendamisest juttugi olla, sest see oleks muutnud ristmiku veel hullemaks. Praegu on Sillamäe sõlme kõigis neljas küljes võimalik ettevõtlust arendada kõigil, kes näevad selles enda jaoks väärtust. Näiteks lõunas Vaivara poole on ruumi küll ja küll, sinna võiks vabalt juurde tulla üks tanklakett.

Sillamäe uuenenud liiklussõlm jääb paika põlvkondadeks – kas just lõpmatult, ei tea, aga põhitee liiklus võiks ööpäevas 15 000 sõidukit välja kannatada küll. Tulevikku saab siit kaasa võtta kohanemise ja arenemise õppetunnid.





Konkurents on hoidnud

# Teede Tehnokeskust

heas vormis

Teede Tehnokeskuses analüüsitud proovid on äratanud ka ETV saate „Ringvaade“ tähelepanu. Kaamera ees on labori juhataja Henri Prank.

Fotod: Teede Tehnokeskus

Valitsus otsustas 2021. aasta novembris alustada ASi Teede Tehnokeskus täieliku erastamisega. Avalikul enampakkumisel müüakse kõik riigile kuuluvad aktsiad parimale pakkujale hiljemalt 2022. aasta sügisel. Räägime juttu ettevõtte juhi **Taivo Mölliga**.

## Kuidas Teede Tehnokeskusel läheb?

Väga hästi. Teedeehituses on olnud tõised ajad ja see annab tööd ka meile. Oleme saanud teha Rail Balticu ettevalmistusetapis vajalikke uuringuid nii Eestis, Lätis kui ka Leedus. Huvitav areng on olnud mõõtmiste ja intelligentsete transpordisüsteemide vallas, uued tehnoloogiad annavad uusi võimalusi. Meil on tugev ja väga professionaalne meeskond, kellel jagub ambitsioone.

## Ettevõtte erastamisest on räägitud juba aastaid. Mis on olnud selle põhjus?

Erastamise jutt ulatub aastasse 2000, mil Teede Tehnokeskus aktsiaseltsiks muudeti. Seni ongi need mõtted jäänud peaaesjalikult mõteteks. Aga põhjus, miks seda on kaalutud, peitub küsimuses, kas riigil peab olema ettevõtte valdkonnas, kus turg toimib.

Viimastel aegadel on konkurents Teede Tehnokeskuse teenusevaldkondades kasvanud ja teenuste sisu on mõnevõrra muutunud. Seepärast on erastamisidee loomulikum kui varem. Lisaks on praegune valitsus võtnud tugeva seisukoha, et vabal turul ja vabas konkurentsisis tegutsevad ettevõtted ei peaks riigile kuuluma. Nüüd on valitsus otsuse teinud ja Teede Tehnokeskuse erastamine on käima lükatud.

See on meie jaoks põnev aeg. Loodame, et ka tulevase omaniku väärtushinnangud kattuvad Tehnokeskuse meeskonna omadega. Tehnokeskuse suurim väärtus ongi meie meeskond.

## Kuidas olete erastamiseks valmistunud?

Tehnokeskus on tegutsenud juba aastaid ettevõtte, kes ei saa riigilt toetust ega



**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

otsulepinguid ja kellelt omanik ootab igal aastal dividende. Selles mõttes olemegi toimunud nagu eraettevõtte ja suuri muudatusi tegema ei pea. Konkureerimine vabal turul on hoidnud meid vormis ja tõhusana, ettevalmistus on hea. Erastamisprotsess ettevõtte tavapärasest toimimist ei mõjuta, klientidele osutatakse teenuseid nagu tavaliselt.

## Oled olnud Teede Tehnokeskusega seotud 11 aastat. Milline on see aeg olnud?

Need aastad on möödunud kiiresti. Kollektiiv on selle ajaga noorenenud ja kasvanud. Ettevõttes töötab praegu üle 50 inimese, kellest enamik on mitmesuguste erialade kõrgharidusega insenerid. Järjest suurem roll on meie meeskonnas nn hübriidinseneridel, kes on oma põhialal tugevad, aga valdavad ka IT võlulukunsti. Olen saanud olla praeguseks pea kuus aastat ettevõtte juhataja ametis ja see on olnud põnev aeg.



Kuna oleme suhteliselt väike ettevõtte, siis täidab juhataja ka arendus- ja turundusjuhi ülesandeid, nii et tegelda tuleb väga erinevate teemadega.

**2010. aastaga võrreldes on märkimisväärselt muutunud nii Teede Tehnokeskuse struktuur, tegevusalad kui ka finantsnäitajad. Peale selle, et kolmeliikmeline juhatus on kahanenud üheliikmeliseks, on ka praegune nõukogu poole väiksem. Kuidas sellised juhtimistasandi kärped on ettevõttele mõjunud?**

See on olnud loomulik ja positiivse mõjuga protsess. Juhtimine peab olema efektiivne. Riigiettevõtete nõukogu liikmete määramine nimetamiskomitee kaudu on ennast hästi õigustanud ja poliitilise määramise asemel lähtutakse pädevusest. Nõukogude koosseisud on muutunud stabiilsemaks.

Alates 2017. aastast on Tehnokeskuse nõukogu kolmeliikmeline, mis on ettevõtte suurust arvestades piisav. Meil on nõukogude koosseisudega vedanud. Võin julgelt öelda, et meil on Nõu Kogu, sest ettevõtte tunneb selle liikmete suurt tuge. Praegune nõukogu esimees on Mart Noorma Milremist ning liikmed Andres Uusma Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumist ja Virge Aasa Rahandusministeriumist.

**Millised on olnud viimase kümne aasta suurimad muutused ettevõtte**

**tegevuses? 2014. aastast te enam ei projekteeri, aga jõuliselt on lisandunud intelligentsete transpordisüsteemidega seonduv.**

Projekteerimise kompetentsist tunneme tegelikult puudust, sest see toetaks meie teisi teenuseid.

Suures plaanis oleme suutnud kasvatada olemasolevaid valdkondi ja loonud ka uusi. Konkurents meie tegevusvaldkondades on kasvanud, peame pidevalt otsima oma nišši ja olema valmis uuendusteks. Oleme kogu aeg pakkunud laboriteenust, aga vahepealse ajaga on õnnestunud labori käivet kahekordistada. Panustame palju arendustegevusse ja uute tehnoloogiate loomisse, et mitte jääda muutustele jalgu ja konkurentsisis püsida. Suurim muutus ehk ongi olnud saamine tehnoloogia kasutajast selle arendajaks ja andmete väärindajaks.

2014. aastaga võrreldes on meie teenuseportfellis teeilma veebiplatvorm tik.teeilm.ee koos oma ilmajaamadega, mobiilne 3D-kaardistamine, asfaltkatete termomõõtmise jpm. Mitu uut asja on ka töös. Omatooted on väärtus, milleni tahavad jõuda paljud ettevõtted – meil on see vist õnnestunud.

See on olnud väga arendav ja inspireeriv teekond, mis on pakkunud palju uusi teadmisi ja kogemusi, õppimist ja ka vigadest õppimist. Oleme nüüd rohkem näoga väljapoole ja nähtavad. See on olnud



Taivo Möll

teadlik tegevus. Üks selline väljund on näiteks Teede Tehnoloogiakonverents, mida oleme ettevõtte sünnipäeva puhul juba mitu aastat korraldanud.

**Kuidas on muutunud teie klientuur?**

Meie suurim klient on Transpordiamet, nagu ka kümme aastat tagasi, kuid tema osakaal tervikus on vähenenud. Kliendid on mitmekesistunud ja neid on nii väljaspool Eestit kui ka teedevaldkonda. Teeme rohkem töid kohalikele omavalitsustele. Kui varem oli peamine töö saamise viis hangetel osalemine, siis nüüd on järjest tähtsamaks muutunud teenuste müük otse kliendile ja oma teenuste nähtavaks tegemine.

Finantsnäitajate poolest oleme liikunud tõusvas joones. Aastad ei ole küll vennad ja paljuski sõltub ettevõtte edu nii turu

**TEEDE TEHNOKESKUSE LOODUD TEHNILISED LAHENDUSED VIIMASEL VIEL AASTAL**

**Termomõõtmise asfaltkatete laotamisel**

Tehnokeskuse meeskond on termomõõtmisteks välja töötanud mõtteseadme koos tarkvara ja veebilahendusega. Igapäevasesse kasutusse jõudnud platvormil saab laotamise põhimõõdikuid jälgida reaalajas ja ehitajal on võimalik vajaduse korral kiiresti protsessi korrigeerida (nt kui segu on liialt jahtunud). Sealjuures on tähelepanuväärne ka pikemaajaline vaade – olemasolev info võimaldab teha hilisemat analüüsi tee elukaare jooksul.

**Teeilma veeb tik.teeilm.ee**

Tehnokeskuse loodud veebikeskkonnas näeb teehooldeks vajalikku infot ja talviste teeolude prognoosi kuni 48 tundi ette. Teenust kasutavad Transpordiamet, kohalikud omavalitsused ja teehooldajad üle Eesti, lisaks Hyundai Motorsporti meeskond autoralli maailmameistrivõistlustel.

**Mobiilsed andurid ja kaamerad**

Paigaldasime esimesed optilised teeandurid Tallinna ja Tartu vahel liikunud Lux Expressi bussidele. Kui oli näha, et selline meetod töötab, tuli kampa ka toonane Maanteeamet ja praegu on anduriga busse kokku 11. Neist üheksa sõidavad suurematel maanteedel ja kaks Tallinnas. Lisaks täidavad bussid ka liikuvate teekaamerate rolli – busside esikaamerate abil kindla intervalliga tehtud pildid annavad visuaalse ülevaate teel valitsevatest oludest.

**Nutikad teeilmajaamad**

Asjade interneti mõtteseadmed on väga väikese energia- ja andmesidevajadusega, ei vaja välist elektrit ja nende paigaldus võtab aega vaid mõne minuti. Teeilmajaamad arendas Teede Tehnokeskus välja koos Superhands OÜga. Oleme nutikad teeilmajaamad paigaldanud nii riigiteedele kui ka Tallinna, Tartu, Rakvere ja Pärnu linnatänavatele. See nimekiri täieneb pidevalt.

**Teedefektide digitaalne inventeerimine**

Praegu kasutusel oleva süsteemi EyeVi on välja arendanud Eesti iduettevõtte EyeVi Technologies koostöös Teede Tehnokeskusega. Kui varem käis teekatte defektide inventeerimine visuaalselt ja käsitsi, siis nüüd on iga defekt kaardistatud ja nende liigid vaadeldavad eraldi kaardikihina. Lisaks saame esitada teest ja ümbritsevast keskkonnast detailse pano-raampildi.

EyeVi kasutamine annab iga-aastase põhjaliku ülevaate teede hetkeolukorrast. Sellise info järjepidev olemasolu võimaldab analüüsida teekattega aja jooksul toimunud muutusi. Kui vaadelda mingi konkreetse asukoha defektide arengut aastate vältel ja kõrvutada seda näiteks ehitusaegse termomõõtmise infoga, tekib parem arusaam põhjuse ja tagajärje seostest ning edaspidi oleme juba palju targemad.





**Tehnokeskuse raudvara Egon Horg mõõtetöödel.**

olukorrast kui ka õnnest hangetel. Neid riske püüame jõudumööda maandada. 2021. aasta tulemusi on veel vara kokku võtta, aga 2020. aastal tegime viimase kümne aasta käiberekordi (3,5 miljonit eurot).

**Praegu pakute teenuseid Lätti, Leetu ja Saksamaale. Mida täpsemalt ekspordite ja kuidas välisurgudel läheb?**

Sihipärase ekspordiga alustasime kolm aastat tagasi ja nagu eestlastel ikka, on meigi lähimad ja tuttavamad turud Läti, Leedu ja Soome. Saime hea kogemuse Rail Balticu uuringute hangetel, kui võitsime lepingud lisaks Eestile ka Leedus ja Lätis. Nägime, et oleme seal igati konkurentsivõimelised. Rail Balticule tehtud töö järel sai meie labor ka jätkutellimusi.



**Legendaarne Eva Äkke proovivõtkoolitusel omas elemendis.**

Lätis ja Leedus tegeleme veel teeilma teemadega. Meie Saksamaa klient on Hyundai Motorsport, kellega teeme koostööd autoralli maailmameistrivõistlustel, kus aitame neil teelude infot koguda.

Meie ekspordimaht ei ole suur – 2020. aastal moodustas see tuludest veidi üle 5%. Aga näeme kasvuvõimalusi oma tehnoloogiliste toodete abil, nagu teeilma veebikeskkond ja mõõtmisüsteemid. Seetõttu muutub meie jaoks järjest olulisemaks müügitöö ja turundus, kontaktide loomine ja messidel osalemine. Siin on meile suureks abiks osalemine ITS Estonia koostöövõrgustikus, mille üks prioriteet on eksporditegevuse toetamine, uste avamine. Minu isiklik kogemus kinnitab, et tehnoloogiavaldkonnas on Eestil maailmas väga hea maine.

**Mida isiklikult pead Teede Tehnokeskuse viimaste aastate suurimaks õnnestumiseks?**

Selle üle on tõsiselt hea meel, et oleme suutnud muuta arendustegevuse igapäevaseks harjumuseks. See on andnud nii ettevõttele kui ka inseneridele avarama perspektiivi, võimaluse väärt ideid ellu viia, pakkunud eduelamusi.

Võtame näiteks meie loodud teeilma veebiteenuse. Kui käisime Märt Puustiga 2020. aastal Soomes taliteepäeval, pidas Märt seal ettekande selle kohta, mida oleme Eestis talihooldes vallas teinud ja milliseid lahendusi kasutama. See avaldas soomlastele sügavat muljet ning järgmistes ettekannetes viidati juba tunnustavalt Eestile ja meie kõrgetasemeliste süsteemidele. Oli uhke tunne küll.

Ka see on saavutus ja õnnestumine, et meil on oma ala tippmeeskond ja väga hea omavaheline koostöö, kus üksteisega arvestatakse. Kokkuvõttes on olnud väga palju positiivset. Kui mõtlen, kas midagi on jäänud ka kripeldama, siis vastus on ei.

**Milline on meeleolu kollektiivis? Milliste tunnetega erastamisele vastu minnakse?**

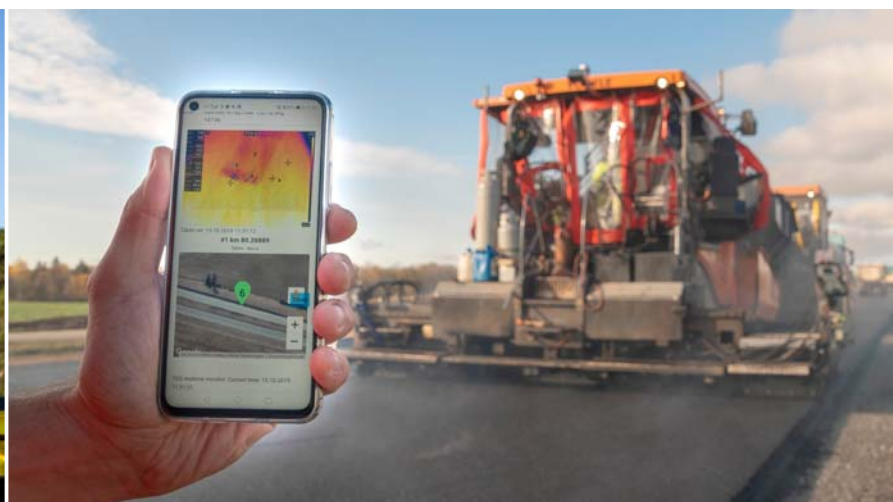
Meeleolu meeskonnas on rahulik ja tõine. Olen oma inimestele olukorda ja enda tulevikuvaadet selgitanud. Eks mingid muutused käivad mõistagi selliste protsessidega kaasas, aga töö vajab ikka tegemist.

**Mida ise plaanid edasi teha?**

Oleme nõukoguga kokku leppinud, et jätkan ettevõtte juhina ka 2022. aastal. Eeldatavasti peaks erastamine siis lõpule jõudma ja aeg näitab, mis saab edasi. Oleme oma ägeda tiimiga hästi kokku kasvanud ja hea meelega jätkan koos nendega veel kaua. Palju häid ideid on veel teostamata.



**Nutikate teeilmajaamade paigaldus Tallinnas.**



**Teeide Tehnokeskuses arendatud termomõõtmisüsteem TGS.**



Fotod: Rene Viljat

Lippu heiskavad võistluse patroon Raimo Unt ja Ivar Kohjus Järvamaa Kutsehariduskeskusest.



## GALERII

Tervitus võistluse peakohtunikult Hannes Vaidlalt. Peagi hakkavad võistlejad liiklustesti tegema.



Pimesõiduks valmistub Järvamaa meeskond. Rooli taga on teemeister Kalle Aasma, keda juhendab hooldeautojuht Taavi Piirsoo.



Droonivaade ringristmiku takistusest. Võistlusrajal on Tartumaa hooldeautojuht Aivo Aoveer.



Teemeistritel tuli muu hulgas hinnata kauguselt tähisposti vertikaalsust. Järvamaa Kutsehariduskeskuse õppurid valmistavad ülesannet ette.



Siim Järveots Saaremaalt proovib kinnistes anumates ära tunda erinevaid soolasid.

Bussipeatuse ja karestamise takistusel peab klotse paigast nihutama nii saha kui ka alussahaga.



Haruldase V-1 teehöövli rekonstrueerimine edeneb jõudsalt, kuid palju on veel teha. Kutseõppurid loodavad tööd lõpetada 2023. aastal kevadeks.





Foto: Rene Viljat



# Andres Kruus naudib töötamist tehnikaga

Riigiteede korrashoiu kutsevõistlustel parimaks hooldeautojuhiks tunnustatud **Andres Kruus** Verston OÜst pole teehoidluses küll kuigi kaua töötanud, kuid on oma ametiga väga rahul: töö pakub palju arenemisvõimalusi ja talle meeldib suur modernne tehnika.

Vähestel meestel on napilt aastase teehooldestaazi juures välja käia mingi nii erilist nagu kutsevõistluse võidukarikas. Lääne-Viru piirkonna hooldeautojuht Andres Kruus ütleb muiates, et ju tõi talle edu rahulik ja kontrollitud platsisõit. „Kiiruse peale ma sõitma ei läinud ja õnneks ei ületanud ma ka kontrollaega,“ rõõmustab raja kõige puhtamalt läbinud autojuht.

Kruusi jaoks olid kõige keerulisemad takistused võistlusraja lõpuosas, kust ta korjas ka mõne trahvipunkti. Ringristmiku takistussõidus tuli võistlejal läbida piirde-tähiste vaheline täisring nii edas- kui ka tagurpidi. „Ringtee oli tehtud võimalikult kitsaks,“ kirjeldab ta takistust, mille juures läks kirja kaks piirde-tähise puudet. „Muidugi oli väljakutse ka lõpupeatamine, kus eksimisruumi polnud palju jäetud,“ tunnustab Kruus. Auto, millel oli esisahk maas, tuli peatada nii, et saha kuluvtera esiservale kantud märgis satuks finišijoonel oleva 30 cm läbimõõduga ringi sisse. Lääne-Viru hooldeautojuhil jäi ülesande edukast sooritusest mõni sentimeeter puudu.

Võistluseks hakkas Kruus valmistuma mõni päev enne, kui ta pani masinale esimest

korda sahad ja puisturi külge. „Kollegide abiga sain enam-vähem teada, mis nappudega neid juhtida, aga võistlusmasin oli ikkagi hoopis teine,“ meenutab ta. Tehnikahuvilisena hindas ta kõrgelt võimalust võtta mõõtu masinal, mille tehnoloogia on hooldeautode viimane sõna. Kruuse sõnul oli kutsevõistlus kasulik ka selle poolest, et sai sõlmida palju erialaseid tutvusi. Samuti kinnitas võistlusel osalemine ja selle võitmine, et hooldeautojuht on talle igati õige amet.

## Kodumaal on hea töötada

Kollegid iseloomustavad Andrest kui töökat, kohusetundlikku, sõbralikku ja hea huumorimeelega meest, kes on oma ametisse väga hästi sisse elanud. Ta mõtleb kaasa, annab head nõu ja kui vaja, paneb ise käe külge. Varem töötas Kruus kümme aastat Soomes lammutustööde vallas, mis eeldas samuti oskust rasketehnikaga toime tulla. Kui ta otsustas Eestisse tagasi kolida, läks ta veoautojuhiks õppima. „Sain load kätte ja kohe soovitas üks sõber tulla tööstlusele toonasesse ASi Eesti Teed. Vestlus läks hästi, töökoht tundus põnev ja nii ma hooldeautojuhiks saingi. Olen oma otsusega väga rahul, kuna võimalusi areneda on palju. Ja kellele ei meeldiks suure tehnikaga tööd teha!“

## Gerli RAMLER

Teelehe kaasautor

Andrese sõnul on suureks boonuseks meeskond ja muidugi see, et ta saab üle pika aja taas kodumaal olla: „Meie tööseltkond on väga kogenud ja abivalmis. Juba esimesel aastal usaldati mulle uus Volvo teehoidlusmasin. Alguses kartsin veidi, et äkki ma ei saa kogu selle tehnikaga hakkama, aga tänu kolleegide abile ja rahulikule meelele selgus, et pole hullu midagi.“ Hooldeautojuht kiidab, et on saanud töökaaslastelt häid nõuandeid ja abi. „Seda on olnud tõesti palju! Kõige rohkem olen õppinud, et kui tee peal olen, tuleb säilitada rahu ja jälgida kogu aeg, mis ümberringi toimub.“ Kruus tunnustab, et kuigi töövõtetega pole tal suuri raskusi olnud, on tal veel arenguruumi. „Küll kõik paraneb kogemusega,“ on ta kindel.

Paljude jaoks on riigi eri otstes töötamine tülikas, kuid Kruus hindab seda võimalust väga. „Mulle meeldib, et saan suvel koos pindamisbrigaadiga palju Eestis ringi sõita. Kuna olen pikka aega Soomes elanud, on enamik kohti siin minu jaoks uued ja huvitavad.“

## Korrashoiutöö õpetab kolleegide hoidma

Sisseelamine uude töökohta oli alguses veidi keeruline ka seetõttu, et meeskond on suur ja kogu töökorraldus võõras. „Natuke harjumatu oli olla talvel ööpäev läbi valmis minema valvemeistri kõne peale lund tõrjuma. Aga lõpuks harjub ka sellega ära!“

Kui uurida, kuidas on hooldeautojuhi kogemus ja erialateadmised muutnud mehe käitumist liiklejana, ütleb Kruus, et saab nüüd palju rohkem aru teetööde kiiruspiirangutest. „Kui näen vilkuritega masinaid teel, võtan ruttu hoo maha, kuna nemad peavad tegema täpset tööd, jälgides seejuures, mis seljataga toimub. See on keeruline ning liiklusohtlikud olukorrad on kaasliiklejate teadmatuse ja kiirustamise tõttu kerged tekkima.“

## PIMESÕIT

Võistkondliku alana toimus esimest korda pimedasõit, mis pani proovile teemeistri ja hooldeautojuhi koostöö sõiduauto juhtimisel läbi takistusraja. Andres Kruusi partneriks oli Lääne-Viru piirkonna kolleeg Alvar Paljuoja. „Alvar läks rooli, silmaklapid peas, ning mina pidin kõrvalt teda juhendama, et ta raja võimalikult kiiresti ja vigadeta läbiks. Õnneks ta kihutas kuidas jaksas ja nõnda oli meil ka meeskondlik diplom lõpuks käes!“ rõõmustab Verstoni hooldeautojuht.

Fotod: Rene Viljat



PARIM  
TEEMEISTER



Peakohtunik Hannes Vaidla  
õnnitlemas võidukat meeskonda.

# Alvar Paluoja: mulle meeldib kõik teedega seonduv

2021. aasta riigiteede korrashoiu kutsevõistlustel pälvis parima teemeistri tiitli **Alvar Paluoja** Verston OÜst. Lääne-Viru teemeistrit iseloomustakse kui oma meeskonna autoriteeti, kes teeb kiireid ja konstruktiivseid otsuseid ning kellel on alati hea ülevaade projektide seisust.

„Teede korrashoiuga olen seotud alates 2009. aastast, kui alustasin tööd toonases Maanteeametis hooldeosakonna peaspetsialistina. 2014. aastal sain ASi Eesti Teed Rakvere teepiirkonna meistriks ja piirkondade ühinemisel 2017. aastal avanes mul võimalus jätkata tööd kogu Lääne-Viru maakonna teemeistrina,“ räägib Paluoja.

Erialaselt meeldib Paluojale kõik teedega seonduv. „Rohkem puutun kokku küll korrashoiuga, aga mulle pole võõras ka ehituslik pool. Selles ametis on hea see, et töö ei saa kunagi otsa ja Rakvere linn on parim koht, kust seda kõike teha,“ on teemeister kindel.

Ameti pahupooleks on pidev valmisolek, sest igal hetkel võib juhtuda midagi, mis vajab sekkumist. Samuti on keeruline rahulolematute liiklejatega, kellega suhtlemine on eriti kriitiline talvel.

„Esimese lumehelbe langedes on kõik telefoniliinid kinni,“ selgitab Paluoja, kelle hinnangul ei saa inimesed alati aru, mis on teemeistrite töö ja millega nad tegelevad.

Verstonis on Paluoja kolleegideks ülikogend teemeistrid Jüri Lember ja Ahto Karja, kellelt on alati võimalus nõu küsida. Mees leiab muiates, et üldiselt on ta siiski suhteliselt isepäine tegelane ega kipu väga abi otsima. Küsimusele, kuidas jõuda teemeistrina suurepärasele tasemele, vastab ta, et lihtne see ei ole. „Tuleb kõvasti tööd teha, vaeva näha ja ajaga pidevalt kaasas käia. Vaja on kiiret ja selget otsustamist.“ Paluoja sõnul teeb ka hea meeskond teemeistri elu lihtsamaks. „Minul on meeskonnaga väga vedanud, sest meie mehed teevad oma igapäevast tööd tõesti pühendunult. Seetõttu on ka minu kõige eredamad hetked tööl seotud just meeskonna ühisüritustega – need liidavad ja aitavad veelgi paremini koostööd teha,“ leiab Verstoni teemeister.

## Liikluses ei saa vastutada üksnes teehooldaja

Paluoja tunnistab, et vahel on tellija pidevate muudatustega ja liiklejate kasvavate soovidega raske sammu pidada. „Üha suurenevad ootused või lausa nõudmised teede korrashoiu kohta tekitavad muret. Pean



**Gerli RAMLER,**  
Teelehe kaasautor

rohkem silmas talviseid teeolusid, aga eks see kehtib tegelikult aasta ringi,“ tõdeb teemeister. Tema sõnul annavad hooldajaid endast parima, et luua võimalikult mugav ja turvaline keskkond. „Samuti võiks liikluses olla vastutustunne ikka kõigil pooltel,“ ütleb Paluoja, keda teeb ärevaks liiklusemahu pidev kasv ja liiklejate tähelepanematus.

Tellijalt ootaks teemeister mõistvat suhtumist. Et korrashoiutöid tehakse iga päev, siis ei saa väikseid jooksvaid puudusi välis-tada. „Kui liiklejatele on tagatud võimalikult ohutu liiklemine, kas siis peab saatuslikuks saama mõni viltune tähispost, märk või kõrgem rohuline? On see sanktsioneerimine alati vajalik, kui liiklusohutusega seonduv on korrapäraselt tehtud ja üldpilt hea?“ mõtiskleb Paluoja.

Eesti korrashoiukorralduse tugevateks külgedeks peab teemeister head ennetavat libedusetõrjet, mis välistab suure hulga liiklusõnnetusi. „Suureks abiks on Märt Puusti arendatud teeilmaakaart, mis teeb hooldemeeste töö tunduvalt lihtsamaks,“ ütleb Paluoja. „Veel on väga oluline info liikumine. Tänu nutiseadmete laialdasele kasutusele jõuab teave kiiresti vajalike inimesteni.“





# OÜ Üle

## tahab tegutseda nii nagu maailma parim

OÜ Üle sai viimasel koostööpartnerite tänuüritusel Transpordiametilt kahekordse tunnustuse, pälvides 2020. aasta parima tiitli nii hooldeettevõtte kui ka pindaja kategoorias. Edumeelse ettevõtte telgitagustesse viib meid juhatuse liige **Marek Koit**.

### Kuidas OÜ Üle loodi?

Ettevõtte asutati 17. septembril 1990. Päris alguses valiti tegevussuunaks sillatööd (sellest ka ettevõtte nimi), kuna seal tundus tööpõld olevat kõige perspektiivikam. Aga 1990ndate alguses jäi isegi teedemajanduses rublasid väheks, rajatistest rääkimata, mistõttu tuli sildade remondist ja ehitusest loobuda.

Pidasime aru ja otsustasime alustada pindamistöodega. Harju Teedevalitsuse toel ja eksperimendi korras võtsime 1994. aastal ette riigiteede hooldetööd Kuusalu teemistri piirkonnas. Eksperiment osutus edukaks ja Maanteeametis võeti suund pakkuda teehooldetöid eraettevõtetele. See lõppes ASi Eesti Teed müügiga 2020. aasta teisel poolel. Seega saab öelda, et protsess, millega meie tegime omal ajal algust, viidi nüüd hiljuti lõpuni.

### Millega peajasjalikult tegelete?

Transpordiameti hallatavatel teedel on Üle peamine tegevus suvine ja talvine korrashoid. Praegu tegutseme Harjumaal Kose ja Kuusalu piirkonnas, kus töötame osaliselt alltöövõtu korras Eesti Keskkonnateenused ASile. Tütarettevõtte Lääne Teed OÜ kaudu teeme riigiteede korrashoiutöid Pärnumaal, alates 2022. aasta sügisest ka Saare maakonnas. Samuti on meie korrashoiutööde kliendid kohalikud omavalitsused regioonidest, mis üldjuhul kattuvad Transpordiameti hooldepiirkondadega, kuid mitte alati – näiteks tegutseme veel Läänemaal.

Teine suurem valdkond on teekatete pindamistöök, mida teeme kogu Eestis sõltuvalt hankevõitlustest. Oleme pidanud enda eripäraks õhukese ülekatte tehnoloogiat. Siia kuulub ka Eesti turul vaikselt kanda kinnitav, kuid alles lapsekingades olev möss. Selle tehnoloogia põhitegurid on oma labor ning mössiretsepti koostamise

OÜ Üle töötajatel on kasutada tipptasemel tehnika.

Foto: Marek Koit

**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

tarkus ja seadmed. Toetume selles vallas oma tütaretevõttele OÜ Pigipada, kes tegeleb peamiselt bituumenemulsioonide tootmisega.

Lisaks oleme tütaretevõtete kaudu esindatud Soomes ja Rootsis, kuid koroona tõttu on aeg keeruline ja kahel viimasel aastal on sealne tegevus lähenenud nullile. Loomulikult on see mõjutanud kogu ettevõtte käekäiku, oleme pidanud olema paindlikud ja leidlikud oma strateegia ümberkorraldamisel.

Ühe kõrvaltegevusena oleme müünud Eesti teehooldeettevõtetele libedustõrje soola, mida tarnime peamiselt Saksamaa partnerilt, kelle ametlik esindaja Eestis oleme.

### Mis on teie jaoks kõige olulisemad põhimõtted?

Alates ettevõtte asutamisest on üks olulisi põhimõtteid olnud pühendumine oma valdkonnale – teede korrashoiule ja pindamisele –, tegutsedes nii, nagu oleksime maailma parimad. Tänu sellele on meil palju rahvusvahelisi partnereid, kes on meid oma kogemustega rikastanud ja kellele oleme saanud enda teadmisi pakkuda.

Üldjuhul pole teiste kogemusi võimalik üks ühele üle võtta, vaid tuleb aru saada põhimõttest ja detailidest ning neid siis oma ettevõtte, töötajate, tellijate ja kohalike tingimuste järgi kohandada. Näiteks ei saa me kopeerida sakslaste mössiretsepti, kuid





Foto: Üle

OÜ Üle kokkukohidëv kollektiiv.

võime järgida üldpõhimõtet – kõik muu tuleb oma laboris kohalikke olusid arvestades kokku panna.

### **Mille poolest võiksid liiklejad ja koostööpartnerid Üle tehtud töö ära tunda?**

Siin võiks rääkida vastutuse võtmisest. Tahame oma koostööpartneritele ja tellijatele öelda, et vastutame oma tehtud töö eest ja mitte ainult garantiikohustuse lõppemiseni. Garantiitööde vajalikkus ja vastutus tehtud tööde eest ei ole üksnes töövõtja rida, see on sama palju ka tellija poolel. Kindlasti soovime õppida ise ning harida ka koostööpartnereid ja tellijat. Oleme korraldanud pindamise infopäevi ja lühemaid seminare, et tehnoloogia areneks, tellijad oskaksid tellida ja töövõtjad tööd teha.

Et hoida võimalikult lähedast ja vahetut suhtlust tellijate ja töövõtjate vahel, oleme olnud aktiivsed endise Eesti Asfaldiliidu ja praeguse Eesti Taristuehituse Liidu juhatustes. Oleme algatanud valdkondlikke ümarlaudu nii pindamistöode kui ka teede korrashoiu valdkonnas. Siinkohal avaldan siirast tänu osalejatele, kes on valmis kuulama ja meile ausalt ütleva, kui oleme eksinud. Eksimused on vajalikud, sest siis saame päriselt areneda ja edasi liikuda. Vigu peab tunnistama ja nende eest tuleb vabandada – see käib kõigi poolte kohta.

### **Milline on teie tulevikuvision? Kuhu tahate lähiaastatel jõuda?**

Siin võtaksin väga rahuliku joone ja ütleksin, et vaatame aasta korraga. Nähes Eesti riigi teedevaldkonna rahastusplaan ja seda, kui palju need muutuvad, on väga keeruline pikemat plaani seada. Meie eesmärk on

pakkuda oma töötajatele huvitavat ja väljakutserohket tööd. Sealjuures on meile tähtis, et inimeste tööstress oleks väike ning neil oleks tööks maailmatasemel tehnika ja tingimused.

### **Kui palju on Üles töötajaid?**

Praegu töötab OÜs Üle 54 inimest. See arv võib sõltuvalt hooajast veidi muutuda.

### **Mis teeb teid töandjana eriliseks?**

Meid iseloomustab suur ja ülemaailmne kogemustepagas koos kontaktidega, pühendumine süvitsi oma tegevusvaldkondadele, aktiivne osalemine oma valdkonna arengus kuni riikliku tasandini välja ning imeline ja pühendunud töötajaskond.

### **Milline on olnud teie viimase aja ... kõige väärtuslikum õppetund?**

Usalda – aga kontrolli. Ikka ja jälle tuleb seda korrata.

### **... kõige keerulisem ülesanne?**

Hinnata inimese pädevust, pühenduvust ja heas mõttes põlemist ainult tema silmade kaudu, sest tänapäeval on inimesed peitunud maski taha nii otseses kui ka kaudses mõttes.

### **... kõige põnevam projekt?**

Sakslaste kogemuse ja kvaliteedi ühendamine Eesti nõuetega praeguses riiklike piirangute maailmas.

### **... kõige innovaatilisem lahendus?**

Igal aastal katsetame midagi tehnoloogiliselt või strateegiliselt uut. Küsimus on selles, kas saame sama katset ja uuenduslikku ideed korrata, kas oskame teha järeltöid ja kõike uut õigesti juurutada.

Foto: Transpordiamet



Marek Koit

### **... kõige ärevam hetk?**

Ärevust tekitab riiklik ebastabiilsus teede-ehituse ja -hoolduse sektoris. Investeeringud on pika tasuvusajaga ja riskid kasvavad niiviisi päris suureks.

### **... kõige tänulikum klient?**

Kui aus olla, siis olen mõnelt tellijalt isegi kuulnud üle huulte lipsavat tänuväljendust, kuid eks see on veel pigem erand kui reegel. Me ei loe enda kliendiks ainult neid, kellega me teenuse- ja rahavahetuslepp kaudu seotud oleme. Meie jaoks on klient ka liikleja ja selleski rühmas on tänuprotsent sissetulevate muredega võrreldes pigem väike. Samas annab üks südamest tulnud kiri kuhjaga motivatsiooni, et edasi liikuda.

### **... kõige suurem saavutus?**

Meie jaoks on tubli saavutus see, et oleme turul toimetanud üle 30 aasta ja meil on väga tore töötajaskond. Kuna kaadri volavus on üliväike, on ka see meie jaoks suur kordaminek ja märk sellest, et oleme midagi hästi teinud.





# Uus labor

## toob bituumenikatsetused 21. sajandisse

Kristjan Lill ja Karli Kontson  
Tallinna Tehnikaülikooli  
teede ja liikluse teadus- ja  
katselaboratooriumis.

Fotod: Tanel Meos

Tallinna Tehnikaülikooli uues muljetavaldava seadme-  
pargiga laboris avanevad enneolematud võimalused  
bituumeni uurimiseks. Kui varem saadeti proovid  
kaasaegseteks katsetusteks Põhja-Ameerikasse, siis  
nüüd saab need ära teha siinsamas Mustamäel.

### Kristjan LILL,

Tallinna Tehnikaülikooli teede ja  
liikluse teadus- ja katselaboratooriumi  
kvaliteedijuht

### Karli KONTSON,

Tallinna Tehnikaülikooli ehituse ja  
arhitektuuri instituudi projektijuht

**E**hituse Mäemajas tegutsev Tallinna  
Tehnikaülikooli teede ja liikluse  
teadus- ja katselaboratoorium  
nüüdisajastas pärast vanasse asukohta  
tagasikolimist märkimisväärselt labori  
seadmepargi, et hakata tegema meie piir-  
konnas ainulaadseid katseid. Suurimad  
uudused on seotud peamiselt bituumen-  
sideainete katsetamisega, kuid eesmärk on  
jätkata selliste investeeringutega ka teistes  
valdkondades.

Uus labor ja seadmed avavad täiesti uued  
võimalused ning vaatenurgad tee-ehitus-  
materjalide alasteks uuringuteks ja lõpu-  
tööde kirjutamiseks. Üliõpilaste jaoks on  
sisse seatud eraldi õppelabor, kus saab  
omandada teadmisi ehitusinseneride  
igapäevatoos tehtavate tavapäraste katsete,  
aga ka lõputöö kirjutamiseks vajalike  
iseseisvate katsetuste käigus – viimast küll  
juhendajate valvsa pilgu all.

### TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOI E HITUSE MÄEMAJA



Augustis (taas)avati pidulikult  
Tallinna Tehnikaülikooli Ehituse  
Mäemaja, mis on nii välimuselt kui  
ka sisult saanud täiesti uue ilme.  
Ehituse Mäemaja on ülikooli kõige  
energiatõhusam ja parima sisekliima-  
ga õppe- ja teadushoone ning tegu  
on liginullenergiamaajaga. Selle katus  
on kaetud päikesepaneelidega ja  
konstruktsioonid rajatud enamjaolt  
puidust. Hoone projekteerimisel ja

ehitamisel said oma sõna sekka  
öelda ka labori töötajad, mistõttu on  
juba ennetavalt arvestatud nende  
vajadustega. See on taganud perso-  
nalile parimad töötingimused ja  
laboritele sobiva planeeringu. Hoone  
sisekliimat seiratakse ööpäev läbi  
ning selle alusel tehakse vajalikke  
korrektiive kliima- ja õhutussüsteemides.





Ehituse Mäemajas on laborantidel suurepärased töötingimused.

### Sajanditagused katsemeetodid

Kuigi bituumen on asfaltsegu kõige kallim komponent ning bituumeni omadustel ja kvaliteedil on ülimalt suur mõju teede vastupidavusele, on meie teadmised selle käitumise ja vastupidavuse seisukohast alles mõnevõrra puudulikud. Õigete omaduste ning hea kvaliteediga bituumenist rajatud teed võivad kesta 20 ja enamgi aastat, ent vastupidisel juhul võivad defektid ja väsimuse märgid ilmned juba esimesel kevadel. Iga võidetud aasta on aga märkimisväärt rahaline võit maksumaksjale.

Üks põhjus, miks meil bituumeni hingeelust niivõrd vähe teatakse, peitub asjaolus, et bituumenite katsetamisel ja kvaliteedi hindamisel lähtutakse Euroopas jätkuvalt lihtsamatest katsemeetoditest, mis pärinevad ammusest ajast. Näiteks bituumeni marki ehk sitkust iseloomustava nõelpenetratsiooni katsemeetodi juured pärinevad 19. sajandi lõpust, pehmenemis- ja murdu-

mistäpi katsemeetodid 20. sajandi esimesest poolest. Need on siiani ühed peamised katsed, mille abil bituumeneid kvaliteedi kontrollimiseks vaadeldakse ja omavahel võrreldakse. Neil meetoditel on üks suur eelis – nad on lihtsad ja kindlad, mistõttu on neid ka odav teha. Kuid seesama lihtsus ei võimalda anda täpsemat hinnangut bituumeni omadustele, kvaliteedile ega ka pikaajalisele vastupidavusele teekonstruktsioonis.

Üks oluline puudus on senistel katsemeetoditel veel – algul olid need tihedalt seotud kindlas piirkonnas saadaolevate bituumenitega. Seetõttu nimetatakse neid ka empiirilisteks katsemeetoditeks. Kuid 20. sajandi teisel poolel toimus suur muutus bituumeni kohalikus päritolus – tänu uutele veovõimalustele sai bituumenit transportida ükskõik kust ükskõik kuhu. Bituumenit tootvatel rafineerimistehastel tekkis võimalus osta toornaftat eri

Bituumenijäägid.



Asfaltsegust eraldatud bituumen.



## Oskar Martin

Tallinna Tehnikaülikool teeb head koostööd Kanadas Kingstonis asuva Queensi Ülikooli teedelabori ja professori Simon Hespiga. Koostöö muudab eriti väärtuslikuks asjaolu, et Queensi Ülikooli teedehituse ja aluspõhjamehaanika professor ja ehitusmaterjalide katsekoja juhataja oli aastatel 1951–1960 Eesti tehnika-teadlane, asfaldi ja bituumeni eriteadlane Oskar Martin. 1935. aastal kaitses ta Gdański Tehnikaülikoolis doktori-kraadi, keskendudes bituumensideainete nakkeliste omaduste uurimisele. Aastatel 1936–1944 oli Martin Tallinna Tehnikaülikooli teedehituse professor ja teedelabori esimene juhataja. Siin töötades pani ta aluse autoteede uurimissuunale, spetsialiseerudes bituumenitele.

allikatest ja vajaduse korral neid omavahel segada. Arenes ka tootmistehnoloogia, mis mõjutab samuti bituumeni omadusi. Tänapäeval kinnitavad üha enam kanda eri lisanditega modifitseeritud bituumenid, mis võimaldavad mõjutada sideaine omadusi soovitud suunas. See kõik on viinud olukorran, kus meil ei piisa tarkade otsuste langetamisel enam lihtsakoelistest empiirilistest katsemeetoditest.

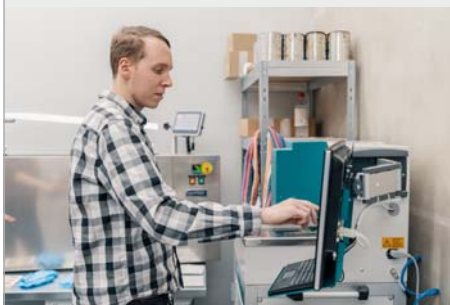
### Suurem täpsus uute meetodite abil

Üheksakümnendatel hakati USA-s ja Kanadas bituumenite omaduste ja kvaliteedi hindamiseks juurutama uut meetodit, nn toimivusklassifikatsiooni (ingl *Performance Grading*, PG).<sup>1</sup> Sellega eemalduti

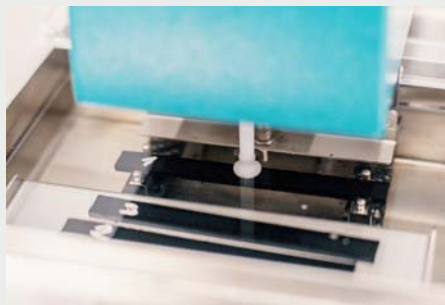
<sup>1</sup> PG-st ja sellest, kuidas Põhja-Ameerikas selleni jõuti, saab täpsemalt lugeda Teelehe 2015. aasta sügisnumbrist nr 82 lk 29–31, [https://www.mnt.ee/sites/default/files/road\\_paper\\_pdf/teeleht\\_sept2015\\_1.pdf](https://www.mnt.ee/sites/default/files/road_paper_pdf/teeleht_sept2015_1.pdf).



## Painduva tala reomeeter



Painduva tala reomeeter (ingl *bending beam rheometer*) võimaldab hinnata bituumenite elastsust ja viskoossust teekattele talvise temperatuuri juures. Bituumenist valmistatakse kolm proovikeha, mis on oma geometriaalt lihttalad. Katse käigus avaldatakse tala keskosale ühtlast jõudu ja jälgitakse, kuidas proovikeha käitub. See võimaldab hinnata, kui madalal temperatuuril bituumen veel toimib. Eesti kliimas peaks arvestama, et kulumiskihis kasutatav bituumen suudaks leevendada madalal temperatuuril teekattele kahanemise tõttu tekkivat tõmbepinget ka kuni  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  juures.



Lisaks uuritakse seadmega, kui võrd mõjutab bituumenit pöörduva jäigenemise ilming, mis põhjustab talvise temperatuuril sideaine viskoossuse suurenemist. Seda ilmingut tekitab mitu tegurit, millest üks on kristalliseeruvate parafiinsete ühendite sisaldus bituumenis, mis saab sinna kas toornafta päritolu tõttu või õlidega modifitseerimisel. Hea kvaliteediga bituumenitel pöörduva jäigenemise ilming puudub või on minimaalne, kuid Eestis turustatavatel bituumenitel oleme tuvastanud selle erinevust väga suurtes piirides. Sellised bituumenid käituvad varieeruvalt nii tootmis- kui ka paigaldusprotsessis.

täielikult eelkirjeldatud empiirilistest katsemeetoditest. PG põhimõtete järgi valitakse teekattes sobiv bituumen konkreetse asukoha kliimatingimuste alusel, et hoida ära pikiroobaste teke kõrgel temperatuuril ning mahukahanemisest tingitud põikpragude teke madalal temperatuuril. Lisaks hakati tähelepanu pöörama sellele, kuidas peavad bituumenid vastu väsimuspragudele ja kuidas nad toimivad pika aja jooksul.

Laborite poole pööratakse aina tihedamini probleemidega, mille põhjused arvatakse olevat seotud bituumeni kvaliteediga. Kui välja arvata mõned üksikjuhud, siis on empiiriliste katsemeetodite tulemused üldiselt Euroopa tootestandardiga kehtestatud nõuete piires ja probleemi justkui ei olekski. Alates 2014. aastast, kui tänu Maanteeameti ja Tallinna Tehnikaülikooli bituumeniuuringule avanes võimalus teha koostööd selle ala tippteadlastega, on ülikooli teedelabor töötanud selle nimel, et Eestis oleks võimalik hinnata bituumenite omadusi täpsemalt ja meie teedele iseloomulikel tingimustel.

Üks osa seadmepargi uuendustest võimaldabki koostöös Tallinna Tehnikakõrgkooliga hinnata kohapealsete bituumensideainete omadusi PG-süsteemi abil. Varem oleme Eestis selliste tellimuste korral olnud sunnitud teenust Põhja-Ameerika laboritelt sisse ostma.

## Suure nihkejõuga segisti



Suure nihkejõuga segisti (ingl *high-shear mixer*) abil saab bituumenisse segada raskesti segunevaid lisandeid ja muid materjale (nt SBS, jäätmetest sorteeritud plastosad, graanulite kujul turustatavad polümeerid jne), mida tavaline mehaaniline segamine ei võimalda. Sellega saab kontrollida bituumeni ja lisandi vahetust juba enne tootmist ning hinnata, kuidas mõjutab lisandite ja nende sisalduse varieeruvus lõpptoote ehk modifitseeritud bituumeni käitumist.

## Dünaamilise nihke reomeeter



Dünaamilise nihke reomeeter (ingl *Dynamic Shear Rheometer*) on üles seatud Tallinna Tehnikakõrgkooli. See on kohandatud spetsiaalselt bituumenite katsetamiseks. Seadmega on võimalik hinnata bituumenite viskoelastseid omadusi temperatuuril  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  kuni  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sealjuures analüüsida viskoossust ja elastset komponenti eraldi. Samuti on seadme abil võimalik hinnata sideaine viskoossust eri temperatuuridel ja modifitseeritud sideainete elastset taastuvust.

Aastatega kogunenud katseandmetest on selgunud, et nii näiliselt kui ka empiirilistest katsemeetodite põhjal samaväärseteks liigitatud bituumenitel on märkimisväärselt erinev võime tulla toime nii madalast temperatuurist põhjustatud mahukahanemispragudega kui ka korduvast koormamisest tingitud väsimuspragudega. Tellijate jaoks on need eriti tähtsad omadused, sest nendest põhjustatud defektid hakkavad ilmneama alles tee elukaare kesk- ja lõpuosas, mitte garantiiajal. Tallinna Tehnikaülikooli laboris on nüüd võimalus bituumeneid laboritingimustes kiiresti vanandada (oksüdeerida), misjärel saab katsetada, millisteks kujuneksid nende omadused teekattes näiteks 5, 10 või rohkem kui 20 aasta pärast ehk siis, kui garantii enam ei kehti. Sellise simuleerimise eesmärk on tuvastada probleemset bituumenid või bituumenite ja lisandite kombinatsioonid juba enne kasutusse jõudmist.

## Teekatete vastupidavus on osa rohepöördest

Õige pea tuleb Eesti taristuehitussektoril hakata rohkem kui varem panustama rohepöördesse. Juba praegu on tootjatel ja tellijatel võimalus valida arvukate lisandite



Asfaltsegu.

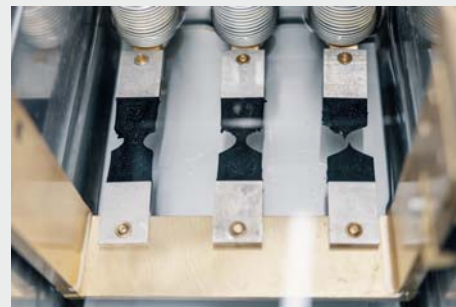
vahel, mis aitaksid eesmärke täita. Need lisatakse üldjuhul tootmise käigus kas otse bituumenisse või asfaltsegsusse ning nad võimaldavad ideaaltingimustes langetada asfaltsegude tootmis- ja paigaldustemperatuuri, vähendades seeläbi asfalditootmise keskkonnajalajälge. Kuid katsete käigus on selgunud, et osa lisandeid võib teekatete vastupidavust hoopis kahjustada.

Üks selline lisand on näiteks parafiinsel vahal põhinev töödeldavuse parandaja, mis võib meie kliimas ja meil turustatavate suure vahasisaldusega bituumenite korral halvendada asfaltkatte toimimist madalal temperatuuril. Seetõttu ei luba Transpordiamet seda kasutada. Kuid sellisele negatiivsele mõjule ei ole võimalik empiiriliste meetoditega jälile saada, sest klassikalistes katsetes võivad teatud lisandid näidata sobivaid tulemusi. Tallinna Tehnikaülikooli uues laboris on täpsemate katsetega võimalik selliseid kitsaskohti tuvastada ja nendega arvestada juba enne lõppotsuste tegemist.

Laboris uuritakse ka jäätmeid ja lisandeid, mida kutsutakse bituumeniasendajateks (*bitumen extender*) ning mis reklaami järgi võimaldavad teoorias vähendada asfaltsegsusse lisatavat uue bituumeni kogust. Ka siin tuleb mõista, et teatud jäätmed või lisandid, mis empiiriliste katsete meetoditega annavad justkui häid või võrdlusmudeliga samaseid tulemusi, võivad kahandada teekatete vastupidavust pika aja jooksul. Näiteks on lisandeid, mis kiirendavad bituumeni vananemist oksüdeerumise ja UV-kiirguse mõjul. Lisaks on teatud jäätmete ja lisandite korral olemas piirkogus, millest allpool probleemid ei ilmne, kuid mida ületades tekib kahjulik mõju. Seega peab lisandi kasutamine olema koguseliselt piiritletud.

Senilevinud lihtsad empiirilised katsete meetodid ei ole oma olemuselt võimelised eespool kirjeldatud probleemidele tähelepanu juhtima. Nüüdseks on ka Euroopas jõutud diskussioonideni, et bituumenite omaduste hindamine tuleb ajale jalgu jäänud empiirilistelt katsete meetoditelt üle

### Kahe sälguga duktiilsuskatse



Kahe sälguga duktiilsuskatse (ingl *Double Edge Notched Tension Test, DENT test*) võimaldab hinnata bituumeni vastupidavust väsimuspragude tekkele. Katsega mõõdetakse bituumenisse prao tekitamiseks vajaminevat jõudu ja energiat. Selle poolest on Eestis kasutatavad bituumenid varieeruvate omadustega.



### Vanandamise surveanum



Vanandamise surveanum (ingl *pressurised aging vessel*) aitab simuleerida tingimusi, mis kutsuvad esile bituumeni vananemise märkimisväärse kiirenemise. Ülesehituselt on tegemist surveanumaga, mille rõhku, temperatuuri ja katse aega saab muuta. Sõltuvalt katse parameetritest saab anumasse

asetatud bituumeniproove vanandada oksüdeerimise teel olekusse, mis vastab tee 5–20 aasta pikkusele ja pikemale kasutusele. Katse läbinud bituumeniproove saab uuesti katsetada eri meetoditega. Eestis turustatavate bituumenite vananemise kiirus ja seetõttu ka eluiga on erinev.

viia toimivuspõhiste meetoditele, mis võimaldaksid bituumenite toimivust ning head ja halba kvaliteeti paremini eristada.

### Eritellimused ehitajatele, projekteerijatele ja tellijatele

Tänu heale koostööle teiste laborite, Tallinna Tehnikaülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli instituutidega on labor saanud täita ka keerukamaid ülesandeid, mis jäävad tavakatsetuste piiridest välja. Näiteks oleme tuvastanud lisandi olemasolu, tüüpi (polümeerid, aktiivfillerid või nakke- ja töödeldavuseparandajad), kogust teekattesse paigaldatud asfaltsegu

eraldatud sideaines; bituumeni päritolu (toornafta päritolu ja rafineerimistehas); hinnanud sama tarnija bituumeni kvaliteeti ja selle kõikumist kvantitatiivselt ning uurinud asfaltsegude tihendatavust (tihendamisenergiat) ja erinevate töödeldavust mõjutavate lisandite mõju sellele. Samuti oleme andnud nõu, kui tegu on eriti keerukatesse tingimustesse (suur koormus, erikonfiguratsiooniga liikumisvahendid) mõeldud teekatetega.

Kuigi Ehituse Mäemaja ametlik avamine on läbi, kutsume kõiki huvilisi uue laboriga tutvuma.



Vajame uut  
arusaama

# tööde tellimisest

Praegune tellimis- ja projekteerimispraktika ei taga hea tulemuse saavutamist, erinevate nõuete kooskõla ega tasakaalu tellija ootustega. Seepärast tuleks **Sven Sillamäe** ja **Karli Kontsoni** hinnangul projektide ja teetööde tehnilised nõuded ning nende kontroll põhjalikult üle vaadata.

Oleme tunnistanud paradoksaalse olukorra. Taristuehituse tellijad ei ole soovitud tulemuse saavutamises kindlad ja tööde kvaliteedinõuded on muutunud järjest karmimaks. On üsna tavaline, et tehtud töö eest määratakse töövõtjatele mahaarvamisi ja juba hinnapakumuses on soovitatav võimalike trahvidega arvestada. Ometi ehitatakse just nii, nagu projekt või teetööde tehniline kirjeldus ette näeb, paigaldatakse nõutud materjale nõutud kogustes ja töövõtjate masinapark on nüüdisaegsem kui kunagi varem. Lisaks viibib järelevalve kogu aeg objektil ja kontrollib kohati pedantselt, et dokumendid, paigaldatavad materjalid, maht jms oleks korrektsed.

Mõistagi tekitab selline olukord kõikidele turuosalistele stressi ja motivatsioonipuudust. Olemasolevate inseneride hoidmine ehitussektoris on juba tõsine probleem ja negatiivse kuvandi tõttu on kõrgkoolidel raske tagada inseneride järelkasvu.

Mis võiks olla lahendus? Oleme seisukohal, et olukorda leevendaks see, kui projekteerimine, ehitamine ja kvaliteedikontroll oleks

loomingulisem, tõhusam, sisulisem ja eri pooli väärtustavam.

## Kujundame maastikku

Projekteerimine on teatud piirides loomingu protsess, mis aitab kujundada meid ümbritsevat ruumi nii, et see oleks turvaline ja meeldiv koht. Põhimõtteliselt on teede projekteerimine (või peaks olema) üks maastikuarhitektuuri komponent, sest teed on üks osa maastikust ja elukeskkonnast. Näiteks Eesti Maaülikooli kodulehel öeldakse, et „maastikuarhitekt on spetsialist, kes hoolides ühiskonna vajadustest ja maastiku väärtustest, loob toimivaid, tähenduslikke ja esteetiliselt nauditavaid paiku ehk elukeskkonda inimestele“. Just seda me teeme (või vähemalt peaksime tegema) ju ka oma teedega, lisades veel turvalisuse aspekti.

Ühiskonna vajadustest ja maastiku väärtustest hoolimine tähendab ka seda, et projekteeritud teed peaksid olema keskkonnasäästlikud, kestvad, väikeste hoolduskuludega jne ning selle saavutamiseks on vaja tunda hästi konstruktsioone, pinnaseid ja ehitusmaterjale.

Termomõõtmisel on lisaks temperatuurile tähtis ka täpne asukoht. Pildil on termokaamera poom ja sirm, samuti must GPS. Käes on tööpäeva algus ja taustal paistab vana kate. Kohe läheb mõõtmiseks.

Foto: Teede Tehnokeskus

## Sven SILLAMÄE

Tallinna Tehnikakõrgkooli lektor ja Tallinna Tehnikaülikooli projektijuht, volitatud teedeinsener, tase 8

## Karli KONTSON

Tallinna Tehnikaülikooli doktorant ja projektijuht

Enamik tee-ehitusobjektidest ehitatakse praegu põhimõttel, et tellija annab ette projektlahenduse, mida ehitajal tuleb punktuaalselt täita – igasugune muutmine ehitustegevuse käigus on väga raske või üldse võimatu. Kuid selline lähenemine on sobilik siis, kui projektis ette nähtu on võimalikest alternatiividest tõe poolest parim. Kogemus näitab, et kahjuks ei ole see tihti nii. Pea kõik tellijad ja töövõtjad oskavad tuua näiteid, kuidas konstruktsioone ja ehitusmaterjale puudutavad lahendused projektis on ebamõistlikud ega arvesta kohalikke olusid. Juriidiliselt on kõik korrektne, kuid materjalide ja pinnaste (taas)kasutus ei ole otstarbekas või lahendus ei sobitu ülejäänud tervikuga hästi kokku. Näiteks esineb projektides palju „ehituseks sobimatut materjali“, mida Keskkonnaamet tõlgendab jäätmena (sama kehtib freespuru kohta), mis paneb meid varsti olukorda, kus tee-ehitusettevõtted ei ehitata, vaid käitlevad jäätmeid. Selle asemel tuleb leida materjalidele ja pinnastele maksimaalne taaskasutus – heaks lahenduseks ei ole „ehituseks sobimatu“ kruuspinnase eemaldamine ja selle asendamine ühtlase-teralise liivaga, vaid olemasoleva pinnase omaduste modifitseerimine sideainetega.



## Kas nõuete järgmine tagab ikka ootuspärase tulemuse?

Meie praegune tellimis- ja projekteerimispraktika tõstatab hulga küsimusi. Kas nõudeid järgides on hea tulemuse saavutamine ikka võimalik? Kas nõuded ja tellija ootused on omavahel tasakaalus? Kas eri nõuded on omavahel kooskõlas?

Toogem kolm näidet elust enesest. Esimesel juhul paigaldab töövõtja freesipuru ja killustikku täpselt sellises koguses, mida projekti kululoendis nõutakse ning mida järelevalveinsener ka pidevalt ja täpselt kontrollib. Stabiliseeritud segu analüüsid selgub, et selle terakoostis ei ole nõutud piirides. Töövõtjale tehakse mahaarvamine mahus, mis moodustab kogu objektile toodud killustiku maksumuse, justkui viimast ei olekski paigaldatud. Ometi on kogu nõutud maht täidetud ja valmis kihi tugevusnõuded tagatud. Kas eri nõuded olid omavahel kooskõlas ja kas analüüs võimaldas saada õiged tulemused?

Teine näide on objektilt, kus killustikust aluse alla on ette nähtud paigaldada mõõdukalt ühtlaseteraline jämeliiv ehk liivakiht tähisega Tm\_115. Objektile lähedastes karjäärides leidub aga vaid mõõdukalt ühtlaseteralist keskliiva tähisega Tm\_105, mis sobiks ka objektile kasutamiseks. Seega ei arvestata projekteeritud lahenduses kohalikke olusid. Tööde käigus ei võimaldata muudatusi teha, sest sellega ei tagataks kõikide turuosaliste võrdset kohtlemist. Lisaks vastab projektilahendus ju kõikidele nõuetele. Tulemus – töövõtja on kohustatud tarnima materjali karjääridest, mis asuvad objektist kaugel. Selle tulemusena kannatab transpordiks kasutatav teedevõrk ning keskkond. Kas see on hea projekteerimistava?

Kolmandas näites saab töövõtja märkimisväärsed mahaarvamisi vaatamata sellele, et on täitnud kõiki hankes ette antud nõudeid (kasutatud materjalid ja kulunormid). Mahaarvamise põhjus on selles, et lepingus sisalduv nõudena püsikatte tasasuse väärtus, olgugi et ehitati kergkatet. Seepärast ei olnud võimalik saavutada tellija soovitud tulemust. Kas nõuded ja ootused olid omavahel tasakaalus?

### Nõudeid saab muuta

Seepärast leiame, et oleks aeg põhjalikult üle vaadata, mida projektides ja teetööde tehnilistes kirjeldustes nõutakse ning mida ja kuidas kontrollitakse. Pooltele tuleks anda võimalus alustada uuesti ja luua uued nõuded puhtalt lehelt.

Meil on kindlaks määratud ootused teekonstruktsioonile (haardetegur, tasasus, roopa tekke kiirus, lubatav defektide osakaal



Joonis: Skepast&Puhkim, Transpordiamet

Mäo-Imavere 2 + 2 lõigu eelprojekti visualiseering – skaneeritud punktipilv asetatuna projekteeritava tee mudelile. Jooniselt ilmneb, kuidas asetsevad maapinna ja metsa mõõdistatud punktid projekteeritud tee suhtes. Näiteks viadukti alt on näha põhitee paiknemine sündendis, samal ajal kui maapinnalt mõõdetud punktid asetsevad katendikihi kohal. Metsatuka kohal varjab mõõdetud punktipilve projekteeritav tee.

jt), mis on otseselt seostatavad funktsionaalsete ehk toimivuskatsete ja -näitajatega, nagu materjalide kulumis-, väsimus-, deformatsioonikindlus ja külmakerkelisus. Siinkohal on oluline märkida, et Eesti teedehituses on nõuded arenenud ajaloolise kogemuse põhjal – kui see on olnud negatiivne, on nõudeid muudetud. Kuivõrd suhestuvad kehtivad nõuded funktsionaalsete näitajatega ning saada-olevate tehnoloogiliste võimalustega?

Sealjuures ei pruugi toimivusomaduste tagamiseks olla ühte kindlat viisi. Sobivatest variantidest peaks valima kõige otstarbekama. Näiteks saab külmakerkelisust või kandevõimeprobleeme vähendada pinnaste väljavahetamisega, aga ka materjali modifitseerimise või geosünteedide kasutamisega.

### Nutikas ehitaja väärrib võimalust

Praegu on projekteerijatel märksa vähem võimalusi ja motivatsiooni eri konstruktsioonivõimalusi proovida, katsetada, kaaluda ja tõestada kui töövõtjal. Viimane saab otsesest majanduslikku kasu, kui ta suudab saavutada tulemuse soodsamalt ja innovaatilisemalt. Tulevikus võiksidki materjalide ja konstruktsioonidega seotud võimalused jääda ehitajale, kes teeks ise asjakohase tööprojekti. Ta saaks esialgsed lähteandmed projektist, kus konstruktsioonide osa on lahendatud eel- või põhiprojekti mahus ehitusgeoloogiliste uuringute alusel.

Töövõtjal ja tellijal võiks olla võimalus ehitada teekonstruktsioon välja kas projekteeritud lahenduse järgi või teha projekt ise ümber selliselt, et uus lahendus sobituks tee asukohaga ja funktsionaalsete nõuetega. See võimaldaks rakendada hangete hindamise ühe kriteeriumina ka keskkonnajälge,

mida töövõtjad saaksid oma tegevusega suurel määral mõjutada. Lisaks annaks see tõuke tootearendusele ja loodetavasti ka kõrgkoolide ja ettevõtete vahelisele koostööle, mis on praegu pea olematu. Arendus- ja koostöövõimalused pakuksid omakorda motiveerivat keskkonda ja eneseteostusvõimalusi tulevastele inseneridele.

### Toimivusnäitajatega arvestamine soodustaks innovatsiooni

Leiame, et nõuetes ei peaks kihi terastikulist koostist või sideainesisaldust konkreetset ette ütlemata, vaid määrama, mis toimivusnäitajatele materjal ja lõpptoode peab vastama. Siiski tuleb öelda, et mõningaid toimivusnäitajaid – külmakerkelisust, mõningate mõõndustega ka nihketugevust, veejuhtivust – saabki tõestada terastikulise koostise abil ning seega on võimalik juba olemasolevat ja lihtsasti saadavat teavet kasutada hoopiski targemalt.

Teeobjektide omaduste kontrollimine toimivusnäitajate alusel on Eestis täiesti võimalik. Meil on tehtud omajagu teadus- ja arendustööd ning inimesed ja laborid on arenenud tasemele, kus on olemas võimekus määrata ja kontrollida tee omadusi toimivuspõhiste näitajate kaudu. Arenenud katendiarvutusmeetodite kõige olulisemad alusandmed – tee-ehitusmaterjalide pikaajaline vastupidavus ja väsimuskindlus – vajaks Eestis veel tegelemist, kuid ka juba olemasolevad teadmised võimaldaksid sellise lähenemisega ja kogemuste omandamisega alustada.

Juba ammu on räägitud, et uuenduslikke lahendusi on meie tee-ehituses vähe. Üht-teist on küll proovitud, kuid reaalselt katsetuste osakaal on marginaalne. Näeme





Projekteerimise ja ehitamise paindlikkus võib luua uusi võimalusi ka nende materjalide jaoks, mis pole seni teedeehituses laialdast kasutamist leidnud.

selle ühe põhjusena tõsiasi, et projekt-lahendus ja olemasolevad nõuded ei võimalda ehitajatel innovaatilisi lahendusi rakendada. See pärsib tugevasti töövõtjate teadmispõhist arenemist ning vajadust teha koostööd teadus- ja arendusasutustega. Leiame, et seeläbi kannatab ka ettevõtete motivatsioon tõhustada kvaliteedi tagamist. Toimivusnäitajatel põhinevate lepingute kasutuselevõtt, kus tellija dikteerib vaid ootused uue tee suhtes, tekitaks töövõtjates suuremat indu teha tõhusamat enesekontrolli, et mitte hiljem objekti vastuvõtul ja ka ekspluatatsioonifaasis põruda.

### Automatiseeritud kvaliteedikontroll

Me ei ole sugugi veendunud, et praegune süsteem, kus järelevalveinseneril on kohustus pidevalt objektil kohal olla, sest

sellest sõltub tema tasu, on parim võimalik lahendus. Kahtleme, kas tegelikkuses on saavutatud märkimisväärne kvaliteedihüpe, nagu meetme kehtestamisel loodeti. Jah, järelevalve kulurea näitajad on suurenenud, kuid kas see teenitakse ka tagasi?

Leiame, et kvaliteedikontrolli peaks arendama automatiseerimise suunas. Näiteks asfaltkatte temperatuuri ja kvaliteedi ühtlust saab mõõta termokaameratega ja katet mittepurustavate meetoditega. Alumiste kihtide tihedust ja kaudselt ka kandevõimet võiks kontrollida rullide külge paigaldatava pidevmõõtmise seadmega (ingl *Continuous Compaction Control, CCC*), mis annab kogu konstruktsiooni kohta väga palju kasulikku infot. Mahu hindamiseks on võimalik kasutada e-veeselehti, profiili kohta saaks infot lükatava kihi kõrgusandmetest ja droonimõõdistamisest. Kindlasti on selliseid võimalusi veelgi. Automaatmeetmetega ei kao mõistagi vajadus inseneride töö ja materjalide proovivõtmise järele, kuid saaksime väärtustada rohkem inimeste aega ja pädevust. Mis on veelgi olulisem – sama töö saab ära teha vähemate inimestega. Samuti võimaldab automatiseerimine suurendada kvaliteedikontrolli tõhusust ja sagedust, mis omakorda kasvataks tellija usaldust.

Üks automatiseerimisviise on see, kui siduda mõõtmisandmed ehitusinfomudeliga (BIM), et säilitada teega seotud teavet ühes kohas. Seda infot saaks tulevikus kasutada näiteks investeerimisotsuste tegemisel või nõuete täiendamise ja muutmise juures. Tee-ehituse kvaliteedikontrolli maksimaalne automatiseerimine võiks olla digitaal-ehituse üks alustalasid. Suurem automatiseerimine suurendab ehituse tootlikkust.

Soomes ehitussektori digitaliseerimist edendava KIRAHubi juhi Teemu Lehtineni sõnul on ehituses väikese tootlikkuse ja efektiivsuse peamine põhjus läbipaistmatus. Digivahendite kasutuselevõtt muudab ehitusprotsessi selgemaks ja tootlikumaks, vähendades sealjuures jäätmete teket.

### Ettepanekud

Teede projekteerimine, ehitamine ja kvaliteedi kontrollimine võiks olla loomingulisem, tõhusam ja inimest väärtustavam. Kvaliteet paraneb, kui inimesed saavad tegeleda sellega, mis läheb neile korda, mida nad oskavad hästi ja mille tegemine on motiveeriv. Meie arusaama kohaselt toimiks praegusest tulemuslikumalt ja annaks kokkuvõttes kvaliteetsema tulemuse see, kui

- projekteerimisel tegeletakse plaanilahenduse ja maastikuarhitektuuriga nii, et rajatav tee oleks ohutu ning sobituks hästi keskkonda; projektlahenduse konstruktsiooniline osa sisaldab projekteerija vaadet eel- või põhiprojekti mahus, mis toetub ehitusgeoloogilistele uuringutele, kuid mida töövõtjal on võimalik muuta tingimusel, et tee toimivusnäitajad on samad või paremad. See võimaldaks arendada uuenduslikke lahendusi, suurendada keskkonnahoidu ja arvestada enam kohalike tingimustega;
- konstruktsioonide tööprojekti lahenduse koostab ehitaja, tuginedes ehitusgeoloogilistele lisauuringutele ja materjalikatsetele, et tõestada tee vastavust vajalikele toimivusomadustele. Kui töövõtjal selleks inimesi ei ole, võtab ta appi konsultandi. Praegugi on niisugust praktikat edukalt kasutatud, kui leping on seda võimaldanud. Kui töövõtja ise lahendust välja töötada ei soovi, saab nii pakkumuses kui ka ehitamisel kasutada projektis sisalduvat lahendust;
- materjalide ja kihtide kvaliteedikontrollil lähtutakse nende toimivusomadustest ning ehitusprotsessi arendatakse automatiseerimise suunas, mille abil mõõdetakse pidevmeetodil tehtava töö kvaliteeti (tihedus, temperatuur, maht). Järelevalveinseneri roll kvaliteedi kontrollijana ja lahenduste kooskõlastajana jääb põhimõtteliselt samaks, kuid vajadus tunnipõhiselt objektil viibida langeb ära.

Ülaltoodu ei ole utoopiline idee, vaid teiste Euroopa ja muu maailma riikide igapäevane praktika. Nende kogemuste põhjal saaksime hea lähtekoha, kust edasi minna. Et eespool esitatud ideid ka Eestis juurutada ja edasi arendada, tuleb vastu võtta otsus ja tegevuskava, mida hakatakse süsteemselt ellu viima. Ning seda tuleb teha kiiresti.



Foto: Teede Tehnokeskus

Käsitermokaameraga tehtud pildil on kuumal asfaldil kuumad ka masinad ja mehed.



# Uus määrus

## kehtestab üldisemad projekteerimisnormid

Kreet **STUBENDER-LÕUGAS**,  
Teelehe peatoimetaja

Määruse „Tee projekteerimise normid“ uuendamine on lõpusirgel ja värsked redaktsiooni vastuvõtmist on oodata suvel. Vestlesime uuenduskuurist Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi teedetalituse eksperdi **Pavel Kareviga**.

### Millised on peamised põhimõtted, väärtused või lähtekohad, millest normiuuendus lähtub? Kas võrreldes 2015. aastast kehtiva määrusega tehakse põhjapanevaid muudatusi?

Esiteks lisandub uude redaktsiooni tänavatega seonduv. Praegu kehtivas määruses käsitletakse üksnes maanteed, kuid asulasisesid teid puudutavate normide lisamine muudab õigusakti terviklikuks. Kui seni projekteeriti tänavaid valdavalt standardi EVS 843:2016 „Linna-tänavad“ alusel, siis edaspidi tuleb kohalikel omavalitsustel lähtuda nii määrusest kui ka standardist.

Teiseks kaovad ära pikka aega kasutusel olnud maanteeklassid. Erinevad tee parameetrid, mis enne olid seotud maanteeklassiga, määratakse projektkiiruse, tee funktsiooni, prognoositud liiklussageduse või nende kombinatsiooni alusel. Seetõttu peaks uus redaktsioon olema paindlikum ja andma rohkem valikuid nii teomanikule kui ka projekteerijale. Jätakuvalt on plaanis kehtestada määrusega miinimumnõuded, mis tähendab, et tellija ja projekteerija

saavad alati rakendada rangemaid nõudeid ja tagada paremad sõidutingimused.

Kokkuvõttes võib uut versiooni käsitleda kui üleminekut üldisematele projekteerimisnormidele, mida toetavad valdkondlikud juhendid ja standardid. Uue määruse koostamisel pidasime silmas, et õigusaktiga ei ole otstarbekas – tihtipeale ka võimalik – reguleerida erinevaid projektlahendusi üksikasjalikult. Tehniliste nõuete kehtestamiseks ning parimate tavade jagamiseks sobivad paremini juhendid ja standardid, mida muudetakse sisuekspertide eestvedamisel ning mille kohendamine on tunduvalt lihtsam ja kiirem.

Õigusakti seisukohalt on kõige tähtsam reguleerida ära ohutusnõuded. Arvestades aga projekteerimisnormide ajaloolist tausta ja senist praktikat, otsustasime niivõrd radikaalsest reformist praegu loobuda. Lähtusime sellest, et uus redaktsioon ei sisaldaks liigseid piiravaid norme, kuid annaks samas piisava tehnilise baasi. Seejärel muutub määrus kohati üldisemaks ning sellest jäetakse välja teemad, mida on

juba juhendites ja standardites käsitletud. Samal ajal soovisime säilitada nõuded, mis on ohutuse seisukohalt ja turuosalistele olulised.

### Miks maanteeklassidest loobuti?

Maanteeklasside kunagine eesmärk oli jaotada projekteerimisel kõik teed eri kategooriate vahel selgelt ära ja panna sellest sõltuma kõik muud parameetrid. Eeldati, et jõuame kunagi selleni, et saame teedevõrku nendesamade klasside alusel liigitada. Praktikas aga oli selle eesmärgi saavutamine mitmesugustel põhjustel keeruline. Lisaks nõudis see üsna suurt jäikust – kui klass oli valitud, pidi püsima teatud parameetrite juures ja sellest ei tohtinud kõrvale kalduda. Vajame siiski paindlikumat lähenemist. Seetõttu vaatasime kõik olulised tee parameetrid ükshaaval läbi ja analüüsisime, kas üks või teine neist peab sõltuma tee funktsioonist, liiklussagedusest, projektkiirusest või nende kombinatsioonist. Seejuures võtsime aluseks pikka aega kasutusel olnud riigiteede liigituse (põhimaantee, tugi- maantee, kõrvalmaantee) ja EVS 843 kohase tänavate liigituse.

### Kaovad ka projekteerimise lähtetasemed. Mis tuleb nende asemele?

Uues määruses on põhimõtteliselt kaks varianti: kas miinimumnõue või miinimumnõue koos soovitusliku parema väärtusega. Kui on kehtestatud üksnes miinimumnõue (nt ristlõike elementide vähim laius või nähtavuskolmnurga väikseim ulatus), siis eeldatakse, et see tagab vajaliku ohutuse ja



Pavel Karev

sõidumugavuse. Kui on kehtestatud miinimumnõue koos soovitusliku väärtusega (nt plaani- ja püstkõveriku raadius), siis peetakse silmas, et see tagab küll minimaalse ohutuse, kuid kui asjaolud vähegi lubavad, tuleb alati kasutada soovituslikku väärtust.

### Miks otsustasite uue tervikteksti koostamise kasuks?

Kuigi määrust on mitu korda muudetud, kehtib selle põhitekst samal kujul juba mitu aastakümnet. Sellise detailsusega ja niivõrd tehnilise iseloomuga normdokument eeldab korrapärast ülevaatamist, mida erinevatel põhjustel ei ole tehtud. Seetõttu ei olnud see enam ajakohane ega pakkunud piisavat tehnilist tuge ei projekteerijale ega tellijatele. Olukorras, kus ülevaatamist vajab valdav osa määrusest, ei ole otstarbekas teha üksikuid muudatusi – koostada tuleb uus terviktekst.

### Kui autokeskne on uus versioon?

Määruse eesmärk on kehtestada minimaalsed ohutusnõuded teetaristu kavandamisel. Suurte riskide ja raskemate potentsiaalsete tagajärgede tõttu on tõesti fookuses autoliiklus ja sellega seotud ohud. Samas ei ole unustatud kergliiklejaid – andsime endast parima, et nende jaoks olulised teemad oleksid samamoodi määruses kirjas. Kui võrrelda uue määruse kavandit kehtiva redaktsiooniga, siis näeme, et kergliiklusteid on käsitletud palju põhjalikumalt ja kõik tähtsamad teemad on kaetud. See annab vajaliku normatiivse baasi kergliiklejate taristu kavandamisel.

### Kui palju on normiuuenduses lähtunud ligipäätavuse ideest?

Seoses ligipäätavusega on töös või juba lõppenud mitu algatust, millest kõige mastaapsem on ligipäätavuse rakkerühma loomine. Rakkerühma töö käigus on peetud palju arutelusid, kuhu on kaasatud erinevad spetsialistid. Oleme töögruppides kokku leppinud, et ligipäätavust on otstarbekas käsitleda eraldi, st hoida taristu projekteerimise üldnormid ja ligipäätavuse normid lahus. Seega on tee projekteerimise normidesse lisatud viide asjakohastele õigusaktidele, aga määruses endas seda teemat otseselt ei käsitleta. Sellegipoolest pidasime



Foto: Transpordiamet

Tallinna-Tartu  
2 + 1 teelõigu  
möödasõiduala.

uute normide koostamisel silmas, et ligipäätavuse ja taristu kasutusmugavuse suhtes ootused aina kasvavad ja sellega tuleb arvestada.

### Teomaniku nõusolekul võib määruse nõuetest kõrvale kalduda kas uute lahenduste katselõikudel, muu riigi juhendmaterjali kasutamisel või siis, kui nende täitmine oleks ebaproportsionaalselt kulukas. Kui suur see tegutsemisvabadus on?

See põhimõte on üle tulnud kehtivast redaktsioonist, mis võimaldab samamoodi selliseid lahendusi. Elu on näidanud, et õigusaktis ei ole võimalik kõiki olukordi ette näha ja kõiki lahendusi ette anda. Uus määrus eeldab, et kui normidest soovitakse kõrvale kalduda, ei tehtaks seda seepärast, et need on ebamugavad või tahetakse kokku hoida, vaid selleks on oluline põhjus. Sellised lahendused tuleks tellijaga kooskõlastada ja eraldi üksikasjalikult ära põhjendada. Samuti jääb kehtima üldpõhimõte, et kavandatud lahendus peab tagama tingimused ohutuks liiklemiseks.

### Kuidas tõlgendada seda, et ebaproportsionaalse kulukuse korral ei pea määrust järgima?

Selles punktis on silmas peetud olukordi, kus määruse nõuete täitmine ei ole võimalik ega otstarbekas või on ilmselgelt liiga kallis. Selline olukord tekib näiteks siis, kui määrus nõuab ohutuskalutlustel ristmikul nähtavuskolmnurga tagamist, kuid selles kolmnurgas on hoonestus või kaitse all olevad väärtuslikud objektid, mis ei võimalda kehtestatud nõudeid proportsionaalselt järgida. Kõne alla võivad tulla ka keskkonnaalased ja muud kitsendused, mille tõttu ei saa tee projekteerimise norme täismahus täita. Eeldame siiski, et sellise võimaluse kasutamine on erand, mida kasutatakse üksnes hädavajadusel ja kitsendavate asjaolude esinemisel.

### Miks on uutesse projekteerimisnormidesse lisatud tee osade ja rajatiste vähim eluiga?

Pidasime seda väga oluliseks. Praeguses projekteerimispraktikas ei seostata kavandatud lahendusi alati tee tegeliku elueaga. Uues määruses soovisime selle teema esile tõsta ning panna inimesi rohkem mõtlema, kuidas üks või teine projekteerimisprotsessis tehtav otsus mõjutab tee ja selle osade vastupidavust, et leida optimaalne lahendus. Pikemas plaanis saaksime seeläbi loodusvarasid paremini kasutada ja keskkonda säästa. Ühtlasi tõhustaksime sedasi piiratud eelarveliste vahendite kasutamist.

### Kuhu on tee projekteerimise normidega õigusloomeprotsessis jõutud?

Selja taha jääb juba mitu olulist ja mahukat etappi: eelnõu esmase kavandi koostamine; standardite, juhendite ja teiste riikide normide läbitöötamine; eriosade arutamine ja täiendamine töögruppides. Läbitud on ka eelkaasamise etapp – kavandit on kõigile huvirühmadele ja huvilistele tutvustatud ning neile on antud võimalus kirjalikuks tagasisideks. Laekunud laiapõhjaline tagasiside on läbi töötatud, sealhulgas oleme teinud lisakonsultatsioone ja kavandit jooksvalt täiendanud.

Ees on eelnõu ametlik menetlusprotsess – kavand tuleb vormistada eelnõuks, selle juurde on vaja koostada seletuskiri ja alustama peab ametlikku kooskõlastusringi. Loodetavasti ei teki eelnõu menetlemisel tänu varajasele kaasamisele põhimõttelisi probleeme ega eriarvamusi. Kui ametlik kooskõlastusaeg on lõppenud, tuleb määrus saata tehnilise normina Euroopa Liitu teavitusringile, mis võtab kolm kuud, ning seejärel vastu võtta.

### Millal on oodata uute normide jõustumist?

Uue määruse vastuvõtmine on planeeritud 2022. aasta suveks.





Puiatu ökodukti ehitus  
Võõbu-Mäo teelõigul.

# Normiuuenduse tehnilisi näiteid

Foto: Dmitri Kotjuh /  
Järva Teataja /  
Scanpix



**Kärt AARDAM**  
Transpordiameti  
projekteerimisnõuete ekspert

## Määrus vs. juhendid

Uued normid on õhemad – senise 123 lehekülje asemel mahub määrus 80 leheküljele –, ja mõned teemad on saanud endale eraldi peatüki. Kehtivate normidega võrreldes esitatakse uues redaktsioonis üldised põhimõtted, mida peab tegema ja mida ei tohi teha, et oleks kindlustatud põhieesmärk tagada võimalikult ohutud, mugavad ja keskkonnasäästlikud liikumistingimused. Kui kehtivas määruses on nõuded üksikasjalikult esitatud, siis uues redaktsioonis neid enam samas detailsuses ei anta. Kõik peensused, mis on määrusest välja jäänud, kuid mida on vaja iga teema juures ikkagi käsitleda, esitatakse juhendites, mis peaksid praeguste plaanide kohaselt valmis saama normiuuenduse jõustumise ajaks.

## Ristlõige

Ristlõike valimisel lähtutakse tee klasside asemel tee funktsioonist ja projektkiirusest, teatud juhtudel ka liiklussagedusest. Eesmärk on kavandada liikluskeskond, mis toetab konkreetse tee jaoks mõeldud sõidukiiruse valimist liiklejate seas. Norm esitab vähima, mida tuleb teatud olukorras teha. Kui näiteks liiklussagedus on üle

10 000 sõiduki ööpäevas, on nõutav 2 + 1 ristlõikega sõidutee, kuid see ei tähenda, et oleks keelatud kasutada sellist ristlõiget juba madalama liiklussageduse juures. Dokumendis on miinimumnõuded, aga sellest rohkem ehk paremini on alati lubatud teha. Uutes normides on tabelid, kus vastavalt ristlõike tüübile on sõltuvalt projektkiirusest esitatud ristlõike elementide vähim laius.

Muudetavast määrusest jääb välja külgnähtavuse nõue, mille asemel on esitatud teega külgneva vaba ruumi nõue. Kirjeldatud on teega külgneva ala laiust eri olukordades, et keskkond oleks liiklejatele ohutu ega vajaks sõidukiipiirdesüsteemi. Nõue ise koosneb kolmest osast: vastavalt ristlõikele ja projektkiirusele peab olema täidetud muldkeha kõrguse, nõlva kalde ja vaba ruumi laiuse nõue. Kui üks osadest ei vasta etteantud tingimustele – muldkeha ei ole õige kõrgusega, nõlv on liiga järsk või vaba ruumi on liiga vähe –, tuleb projekterida piire liiklejate ohutuse tagamiseks.

## Ristmikud

Uuendusena on lisatud tabel, mille abil saab lõikuvate teede funktsiooni ja liiklussageduse alusel valida ristmiku tüübi asulavälisel teel 1 + 1 ristlõike puhul. Jällegi on esitatud minimaalne nõue ristmiku tüübi kohta ja lubatud on kasutada teisi lahendusi, kui need tagavad suurema liiklusohtuse ja sõidumugavuse. Lisaks on igas olukorras lubatud lahendusena kasutada suundristmikku (parempöördega sisse ja välja) või ristet.

Veel tuleb määrusesse tabel, kus on peatee ja liitva haru liiklussageduse põhjal leitud ristmike omavaheline vähim kaugus asulavälisel teel. Uutes normides on taas tagasi ristmikuala määratlus. Varasemates

redaktsioonides on see sees olnud, kuid kehtivas määruses mitte, ja sellest on tekkinud probleeme.

Samal ajal ei ole uutes normides eraldi mõistena enam mahasõitu, vaid kasutatakse terminit *ristmik*. Mahasõitu eristatakse ülejäänud ristmikust liitva suuna liiklussageduse põhjal – kui see on kuni 20 sõiduki ööpäevas, tähendabki see endist mahasõitu. Täienenud on ristmikuala nähtavuse osa, kus miinimumnõuded sõltuvad liikluskorraldusest ristmikul (teeandmis- või peatumiskohustus). Samuti on määrusesse lisatud parempöörde kiirendusraja kavandamine koos täis- ja kaldosa pikkusega.

## Kergliiklusteed

Kui kehtiv määrus puudutab jalgteid, siis uutes normides on eraldi peatükk kergliiklusteede kohta, mille alla kuuluvad nii kõnnitee, jalgteed, jalgrattateed kui ka jalgratta- ja jalgteed. Samuti käsitletakse jalgrattaradasid, mis isenesest ei kuulu kergliiklustee mõiste alla, sest tegemist on sõiduteel joonega eraldatud tee osaga, mis on seega osa sõidutee konstruktsioonist.

Uued on kaks tabelit, mille põhjal saab otsustada kergliiklustee vajaduse üle asulavälisel ja -sisesel teel. Asulavälisel alal sõltub kergliiklustee vajadus sõidutee projektkiirusest, funktsioonist, liiklussagedusest ja kergliiklejate hulgast. Seal on kergliiklustee kavandamisel neli taset. Kõige madalam neist on ühine liiklusruum, kus kergliiklejate liikumisvõimaluste kavandamiseks eraldi nõuded puuduvad. Järgmisena on miinimumnõudena kehtestatud kindlustatud peenar laiusega vähemalt 0,75 meetrit. Edasi on kaks varianti: kas kavandada kindlustatud peenar laiusega vähemalt 0,75 meetrit või kergliiklustee. Kõrgeimal tasemel nõutakse eraldiseisvat kergliiklusteed.

Asula sees sõltub kergliiklustee vajadus lisaks sõidutee projektkiirusele ja liiklussagedusele ka rahvusvahelise jalgrattateed marsruudist. Asulasisesel alal on samuti neli taset, kuid seal on ühe võimalusena lubatud kavandada ka jalgrattarada.

Kui asulavälise tee ja läbiva kergliiklustee lõikumisviisi valik sõltub sõidutee projektkiirusest ja sõidutee ööpäevasest liiklussagedusest, siis asulas on aluseks sõidutee projektkiirus ja tipptunni liiklussagedus. Sõidu- ja kergliiklustee lõikumisviise käsitlevates tabelites on lisaks tavalahendusele lubatud ka erand olukordadeks, kui soovitatavat varianti pole mingil põhjusel võimalik rakendada

Samuti on uues redaktsioonis põhjalikumalt käsitletud kergliiklustee nähtavusnõudeid, mis on tänavatele lisandunud kergliikurite tõttu saanud senisest olulisemaks.



# Erkki Vaheoja –

## töolisest tippametnikuks

Transpordiameti taristu korraldamise osakonna juhataja Erkki Vaheoja.

Foto: Tanel Meos

---

**Kadri PÕLENDIK,**  
Teelehe kaasautor

Transpordiameti taristu korraldamise osakonna juhataja **Erkki Vaheoja** otsib kompromisse, räägib asjadest keerutamata ja julgeb olla ebapopulaarne. Tema vastutusalasasse jääb lai teemadering alates tüüplepingutest ja laborite infosüsteemist kuni kiiruskaamerate ja teeäärsete prügikastideni välja. Vabal ajal aitab mees kindlaks teha, mis traagilises liiklusõnnetuses juhtus. Hea huumorisoon on tal ka mõnusalt mustavõitu.

**V**õib öelda, et Erkki Vaheoja karjäär teedevaldkonnas sai alguse piima-liini äärest. Nimelt läks Võru Kreutzwaldi gümnaasiumi lõpetanud noormees 2003. aastal suveks tööle Põlva piimakombinaati, teadmata, mis temast edasi saab. Seal hakanud naised uurima, mis plaanid tal edasiseks on. Kui Vaheoja ei osanud miskit kosta, ütelnud keegi neist, kuidas tema tuttav noormees töötab ühes tee-ehitusfirmas. „Ta ütles, et seal läheb tal

nii hästi, tal on auto, telefon ja arvuti – see on ikka väga väärt töö. Mõtlesin, et nojah, ju siis on, sest teed ju ikka otsa ei saa“. meenutab Vaheoja. Niisiis viis ta paberid nii Tallinna Tehnikaülikooli kui ka Tallinna Tehnikakõrgkooli tee-ehituse erialale. „Pealinnast Lõuna-Eestisse tagasi sõites mõtlesin, et kui ma nüüd kumbagi sisse ei saa, siis ei tea ma jälle, mis ma edasi teen.“ Tehnikakõrgkool võttis noormehe aga vastu.

Esialgu läksid õpingud lodusalt, kuni kiire majanduskasvuga muutus raha teenimine palju huvitavamaks. „Käisin igal suvel Lõuna-Eestis praktikal. Pärast kolmandat kursust algas buum, tööd oli väga palju ja ma tulin Tallinnasse täiskohaga tööle, misjärel kaldus fookus õpingutelt hoopis kõrvale. Käisin neli kursust ära, kuid siis jäi mõni võlg õhku ja motivatsioon neid likvideerida kadus, sest töö käies teenisin raha ja kõik tundus väga ilus. Siis aga tuli surutis, objektid kadusid ära ja ettevõttel hakkas halvasti minema,“ räägib Vaheoja. Esiti oli ta olnud firmas objektijuht, kuid mida keerulisemaks olukord läks, seda rohkem tuli tal käed igale poole külge panna. Nii sõitis ta teerulliga, pani äärekive ja survestas torusid. Miski aga ei aidanud, tööandja oli majanduslikes raskustes, jäi palkadega võlgu ja läks lõpuks pankrotti.

Järgnes kaheaastane ilma tööta periood, mil haridus muutus taas oluliseks ja Vaheojal õnnestus koolis ära teha kõik see, mis lõpetamisest puudu oli jäänud. 2011. aastal oli





Foto: Transpordiamet

2017. aastal valisid kolleegid piirkondliku liikluskorralduse talituse juhataja ametit pidanud Erkki Vaheoja hooldevaldkonna aasta tegijaks. Pildil annab auhinna üle Maanteeameti toonane peadirektor Priit Sauk.

kirjutada veel lõputöö, mille teemat otsides jõudis ta Maanteeameti juurde. Mehe diplomitöö kandis pealkirja „Teedehoolduse lepingute parendamise võimalused Taani maatrikshanke näitel“.

### Õppida, et töötada, ja vastupidi

Mõni aeg pärast lõpetamist tehti Vaheojale Maanteeametist tööpakkumine. 2012. aastal sai tema esimeseks töökohaks põhja regiooni hooldeosakond. „Haldas in Keila teehooldepiirkonna lepingut. Praeguses mõistes olin korrashoiu projektijuht, toona oli minu ametinimetuseks hooldeosakonna peaspetsialist.“

Kahe aasta pärast kandideeris Vaheoja Maanteeameti põhja regiooni hooldeosakonna juhataja kohale, kuid põrus. See pani teda mõistma, et karjääriredelil tõusmiseks on vaja paremat haridust. Nii astus ta Tallinna Tehnikaülikooli magistriõppesse logistika erialale, keskendudes transpordi planeerimisele liikluskorralduse kujundamise kaudu. „Käisin kaks aastat iga päev pärast tööd koolis. Hommikul kaheksaks läksin tööle ja viiest lõpetasin, kuuest hakkas kool ja kümnest jõudsin koju. Vahepeal olid loengud ka nädalavahetustel. See oli huvitav aeg, mil käisin kodus ainult magamas,“ meenutab Vaheoja muigega.

Kui ülikooliaeg hakkas lõppema, tuli Maanteeametis taas sisekonkurss, kus otsiti juhti uuele liikluskorralduse talitusele. „Korras kahtlesin, kas ma jõuan ikka uut ametit õppida ja samal ajal õpinguid lõpetada, aga jõudsin arusaamisele, et teist sellist võimalust ei pruugi niipea tulla,“ ütleb Vaheoja. Kandideerimine läks edukalt ja ka ülikool sai õnnelikult lõpetatud.

„Mul on kuidagi nii läinud, et olin 3,5 aastat hooldeosakonnas ja 3,5 aastat liikluskorralduses. Siis tulid uued muudatused ja ma sain teehoiu – praeguseks taristu – korraldamise osakonna juhatajaks. 2022. aasta lõpus saab mul jälle 3,5 aastat täis,“ ütleb Vaheoja ja naerab. Ta tunneb, et praegusest tööst tal isu veel otsa saanud ei ole, sest ülesandeid tuleb juurde ja kogu aeg on midagi uut õppida. „Isegi kui sul on vaja tegeleda seitsme-kaheksa väga erineva valdkonnaga, pead kõigega kursis olema. Mõnikord on seda kõike palju, isegi väga palju, aga üritan end asjadega ikka kursis hoida, sest oma inimestele tuleb olla toeks, vaja on arvamust avaldada ja pead enam-vähem teadma, millest räägid.“

### Pidevas muutumises lepingud

Näiteks vastutab Vaheoja lepingupõhjade eest. Nende järgi sõlmitakse lepinguid teid ehitades, remontides, korras hoides kui ka nende üle järelevalvet tehes. Kui varem seati tüüptingimusi võrdlemise ühepoolsest, siis nüüd on sektor kaasatud. „Tahame jõuda eri pooltega kokkuleppele, et kõigil oleks hea tööd teha ja kõik tunneksid ennast võrdse partnerina. Pärast kokkulepete saavutamist jõuavad need lõpuks lepingutesse.“

Et lepingupõhjad sünnivad koostöös, eelneb nende valmimisele sageli mitme kuu pikkune läbirääkimiste protsess, mis pole alati sugugi lihtne. „Viimane kord hakkasime ehituslepingut muutma oktoobris ja saime selle kinnitatud jaanipäevaks. Põhimõtteliselt olid juba järgmisel päeval ukse taga inimesed, kes tahtsid hakata seda uuesti muutma, sest avastasid midagi, mis vajas kohendamist,“ meenutab Vaheoja.

” Kui ma suve keskel ütlesingi, et nüüd on asi kaheks aastaks lukus, siis nüüd, mõned kuud hiljem, olen sunnitud lepingupõhja ikkagi uuesti käsile võtma.

Tema sõnul ei saa kunagi päris sellist lepingut, millega kõik oleksid rahul. Alati peab igaüks tegema järeleandmisi ja kompromisse.

Sellesama ehituslepingu üle vaidlemine oligi üks viimaseid keerulisemaid ülesandeid. Oli asju, milles Transpordiamet polnud nõus järele andma, ja asju, millega töövõtjad ei nõustunud. Nii otsiti keskteed, et leida kõigile sobiv lahendus. „Leppisime kokku, et tuleme kokku väikeses seltskonnas: kolm inimest Transpordiametist ja kolm Eesti Taristuehituse Liidust. Istusime maha ja mõtlesime, et enne ei lõpeta, kui oleme kõik ühel meelel,“ kirjeldab Vaheoja. Vaieldi tunde ja kohtuda tuli lõpuks päris mitu korda, enne kui otsused tehtud said. „Sellistes oludes pean mina olema läbirääkija ja lepitaja rollis, üritama protsessiga edasi liikuda, et asi lukku saada.“

Möödunud aasta teisel poolel toimusid pikad läbirääkimised ka projekteerijatega ja sealgi jõuti lõpuks kõiki rahuldava tulemuseni. „Projekteerimislepingute uued põhjad kinnitasime detsembril lõpus,“ lisab taristu korraldamise osakonna juhataja.

Vaheoja sooviks, et lepingupõhjad püsiksid kauem muutumatuna, et jõuaks neis sisalduvate nõuete või tingimuste mõju analüüsida. „Peaks olema mingisugune ajavahemik, mille jooksul saad kogu selle tegevusahela ellu viia ja hiljem ka hinnata, kuidas paberil kokkulepitu päriselus töötab – ja mitte ainult ühe, vaid näiteks 50 lepingu alusel, et saada selgem pilt. Ma küll üritan hoida sellist joont, et iga kord ei lähe me iga mõtet muutma, kuid tegemist on ikkagi „elava dokumendiga“, mida saab alles töö käigus korrigeerida, kui selguvad võimalikud puudused. Kui ma suve keskel ütlesingi, et nüüd on asi kaheks aastaks lukus, siis nüüd, mõned kuud hiljem, olen sunnitud lepingupõhja ikkagi uuesti käsile võtma.“

Muudatusettepanekuid tuleb nii Transpordiametist kui ka ettevõtjatelt, kes nende lepingute alusel tööd teevad. Seepärast kohtub Vaheoja korrapäraselt Eesti Taristuehituse Liiduga ja korrashoiulepingut arutatakse ka igakuisel korrashoiu ümarlinal töövõtjatega. Nii on Transpordiamet kursis

Foto: Rene Viljat



Vaheoja valmistab koos Järvemaa Kutsehariduskeskuse õppurist abiliselega ette 2021. aasta riigiteede korrashoiu kutsevõistluse takistusraja avaülesannet.

teemadega, mis võiksid kas lepingutesse või mõnda juhendisse jõuda. Viimaste muutmise on Vaheoja sõnul tihtipeale sama pikk ja valuline.

### Kellele võiksid kuuluda kiiruskaamerad?

Praegu on üks aktuaalseimad teemasid Vaheoja jaoks kiiruskaamerad. Nimelt on kõik kabiinid ja nende sees olevad kaamerad Transpordiameti omad. Kaameraid on püütud Politsei- ja Piirivalveametile (PPA) üle anda, kuid see ei ole vedu võtnud.

„Automaatne järelevalve polnud ei Maanteeameti ega ole ka Transpordiameti põhitegevus. Seda teeb Eesti riigis PPA ja järelikult peaksid ka järelevalveseadmed talle kuuluma,“ leiab Vaheoja.

Lisaks on Transpordiameti halduses kiiruskaamerate serverid, mida soovitakse anda Siseministeeriumi haldusalasse. Sellega on rohkem edu olnud – Siseministeeriumi infotehnoloogia ja arenduskeskus SMIT on ideega päri, samuti PPA. Nüüd oodatakse ministeeriumi nõusolekut.

### Digitaalehitus väärrib suuremat tähelepanu

Üks Vaheoja südame teemasid on BIM. Juba aastaid hoonete ehituses kasutusel olnud tehnoloogia võiks tema hinnangul ammu käigus olla ka teedehituses, kuid Vaheoja arvates ei olda muutusteks kuigi altid.

„Hooneehituses enam keegi eriti ei küsi, miks peaks BIM olema kasutusel – see on kõigi jaoks loogiline. Aga teede peal teeme endiselt alles katseprojekte. Oleme vanas kinni, ei taha muutusi,“ räägib Vaheoja, ehkki tema arvates tähendaks BIMi kasutuselevõtt seotud pooltele suurt kulude kokkuhoidu.

Vaheoja tõdeb, et Transpordiamet tegeleb küll erinevate valdkondadega ja ehitus on sellest ainult üks väike osa, kuid oma olulisuses väärriks see teema siiski rohkem tähelepanu. Tema hinnangul on BIM osa teede elukaare infosüsteemist TEET, mis haldab kogu tervikut alates maade ostmisest kuni teehoolduseni. „Praegu on meil muist asju kuskil arhiivides ja muist kõrvetatud CD-plaatidele, mis on kaduma läinud – tegelikult puudub ülevaade, mis meil teede sees toimub,“ märgib Vaheoja.

TEET on üks teemasid, mida Vaheoja näeb oma osakonna ühe suurima väljakutsena.

„Automaatne järelevalve polnud ei Maanteeameti ega ole ka Transpordiameti põhitegevus. Seda teeb Eesti riigis PPA ja järelikult peaksid ka järelevalveseadmed talle kuuluma.

Ta kirjeldab, et teede elukaare infosüsteemi peaks tekkima üha parem ülevaade teede paigutatud varadest. Näiteks peaks sealt teada saada, kui palju on meil liiklusmärke, mitu meetrit piiret, mitu prügikasti jne ja millal need on paigaldatud.

Esimene suurem pilt tekib aga alles siis, kui Eesti teedevõrgule on ring peale tehtud. „Suurim puudus ongi see, et meil ei ole kõige kohta teavet. Praegu me näiteks ei tea, kui palju on meie riigiteedel liiklusmärke, sest keegi pole selle kohta arvet pidanud. Tõenäoliselt on neid miljoneid. Kohalike teede kohta teame veel eriti vähe,“ märgib Vaheoja. Osakonnajuhataja soovib, et 2022. aastal saaks TEETi tööle sellisel viisil, nagu on kavandatud. Nii saaks sellest hea tööriist nii Transpordiameti enda inimestele kui ka koostööpartneritele.

### Õ ja Ö saaga

Kui 2019. aastal sooviti Saaremaal paigaldada maantee äärde liiklusmärki, mis



Foto: Irina Mägi

30. novembril 2020 avati Reina külas asuvas parklas õ- ja ö-tähte kujutav monument. Suure metallist märgi autor on toonane Saaremaa vallaarhitekt Mark Grimitiit.



tähistaks õ-hääliku kasutamise piirkonna lõppu ja õ-hääliku piirkonna algust, oli Erkki Vaheoja see, kes pidi avalikkusele selgitama Maanteeameti otsust, miks ajutine märk alles jääda ei tohi.

Tema seda otsust ei teinud, kuid sattus kõneisikuks. Ta püüdis asjaosalistele selgitada, et plekist liiklusmärk tee ääres ei ole võimalik, kuid sobiksid teistsugused lahendused. 2020. aasta novembris püstitatud maamärgiga saigi vaidlus ühele poole. „Kõik tagusid endale vastu rinda, et vaata, nüüd tegime ära. Ma siis ütlesin õnnetult, et kuulge, see on ju seesama asi, mida ma teile kaks aastat tagasi rääkisin. Tookord ei kuulunud mind keegi,“ nendib Vaheoja.

Selle saaga tuules sai Maanteeamet palju kirju selle kohta, kuidas mujal Eestis on sarnaseid asju liiklusmärgiga tähistatud. Vaheoja tunnistab, et põhimõtted on aja jooksul muutunud ja sellist märki, mida võis üles panna 20 aastat tagasi, enam ei lubata. Kurioossemad näited märgisoovidest tulid Pärnumaalt. Näiteks tahtis üks inimene teha ausamba Eesti esimesele tõkkepuule. „Ütlesime talle, et vabandust, aga ei saa ju panna keset riigiteed tõkkepuud, mida annab üles tõsta ja alla lasta. Mis siis saab, kui see öösel all on ja keegi sinna sisse sõidab?“ kirjeldab Vaheoja.

Taristu korraldamise osakonna juhataja meelest on juba praegu meie teedel liiga palju liiklusmärke. Vaheojale meenub lugu Keila piirkonnast, kus pärast ühe teelõigu remonti tuli tema juurde kurva näoga hoolduspartner. „Ta ütles mulle, et näed, enne oli siin sirge lõik, kus oli 30 märki, aga nüüd tehti uus lahendus ja tee pandi 285 märki. Ta oli need kokku lugenud.“

### **Ka hobid on tööga seotud**

Kui küsida Erkki Vaheojalt, mida talle meeldib vabal ajal teha, küsib ta lõbusalt vastu: millisel vabal ajal? Suurem osa töövälisest ajast kulub tal sportimisele ja eriti südamelähedane on jalgpall. „Kehva füüsilise vormiga on ka pingelist tööd keerulisem teha,“ on mees kindel.

Osa vabast ajast pühendab Vaheoja ka tööga seotud tegevusele. Näiteks on ta liiklusõnnetuste uurimiskomisjoni (LÕUK) liige. Seal käib töökorraldus vahetuste kaupa ja valves olles tuleb olla ööpäev läbi valmis välja sõitma, kui on toimunud kas hukkunu või üle viie vigastatuga liiklusõnnetus. Üks vahetus kestab kuu aega. „Esimesed juhtumid olid päris keerulised, aga nüüd on lihtsamaks läinud,“ tunnistab Vaheoja. „Vahepeal tundus mulle, et ma lausa tõmban halbu asju ligi, sest traagilisi õnnetusi oli nii palju. Enne ja pärast mind tegelesid

Foto: Erki Pämaku / Õhtuleht / Scanpix



27. jaanuaril 2020 kella 20 paiku toimus Tallinnas Lasnamäel Narva maanteel liiklusõnnetus, kus hukkus teed ületanud ja sõiduautolt löögi saanud jalakäija. Sündmuspaika sõitis kohe kohale ka LÕUKi valves olnud Erkki Vaheoja.

”Kõik tagusid endale vastu rinda, et vaata, nüüd tegime ära. Ma siis ütlesin õnnetult, et kuulge, see on ju seesama asi, mida ma teile kaks aastat tagasi rääkisin.

inimesed kuu jooksul ühe juhtumiga, aga minul oli neid neli-viis.“

LÕUKi teede spetsialist vaatab õnnetuspaiga teeolud üle ja selgitab välja, milline oli nende roll õnnetuse toimumises. Hiljem teeb ta vaatluste põhjal ettepanekud, kui sellel teelõigul oleks vaja liikluskorralduses midagi muuta. Need jõuavad tee omanikuni, kelle otsustada jääb, kas ta arvestab neid või mitte.

Veel aitab Vaheoja korraldada riigiteede korrashoiu kutsevoistlust, mis toimus oktoobris kolmandat korda. Kui esimesel aastal võtsid seal mõõtu hooldeautojuhid, siis tänu heale tagasisidele kutsuti teisel aastal kampa ka teemeistrid. Tänavu lisandus veel meeskondlik voistlus. „Hooldeautojuhtidele on see osavussõit talvistes tingimustes, sest me jälgendame vigursõidurajal reaalselt talveolukorda. Külmal ajal ei saa voistlust korraldada, sest kõigil on palju tööd,“ räägib Vaheoja.

Autojuhtidel pole väga palju võimalusi töövälises keskkonnas kokku saada, seega on voistlus neile ka seltskondliku läbikäimise koht ja lihtsalt lõbus üritus.

### **TARISTU KORRALDAMISE OSAKOND**

- tagab, et riigiteed oleksid korras ja ohutud ning nende ehitamine ja kasutamine vastaksid nõuetele;
- tegeleb alalise ja ajutise liikluskorraldusega, sh vastutab stantsionaarsete kiiruskaamerate ja kiirustabloode eest;
- tellib üleriigilisi teenuseid, näiteks liiklusloendust, markeeringu peegelduvuse kontrolli, jalgrattaviitade hooldust jm; korraldab sisekoolitusi korrashoiuspetsialistidele ja liikluskorraldajatele;
- arendab ja haldab maanteevalgustust;
- haldab teehoiulepinguid ja -juhendeid;
- tegeleb digikeskkondadega nagu TEET, laborite infosüsteemiga, hooldesündmuste infosüsteemiga, hooldemasina GPS-seirega jne;
- menetleb taotlusi välisriigi kutse-kvalifikatsiooni tunnustamiseks.

Foto: Tanel Meos

Transpordiameti taristu  
korraldamise osakonna  
juhtivinsener Taavi Tõnts.

# Taavi Tõnts:

## katendiarvutusmetoodika poolest oleme Euroopa tipus

Taristu korraldamise osakonna juhtivinsener **Taavi Tõnts** on läbi ja lõhki oma ala fänn. Raske uskuda, et tema teedeehitusõpingute algus oli tegelikult konarlik ja vahepeal mõlkus mõtteis isegi erialavahetus. Õnneks nägi ta tulevikku, nagu ta ise muiates ütleb.

### Kuidas sattusid teedeehitust õppima?

**A**stusin 1993. aastal Tallinna Tehnikaülikooli ehitusinstituuti. Tol ajal oli popp õppida üldehitust, sest teedeehitusvaldkond püsis paigal ja sisuliselt midagi ei toimunud, natuke vaid pinnati jms. Kui teisel kursusel tuli spetsialiseeruda, siis ma üldehitusse ei saanud ja nii tuli leppida alternatiiviks märgitud teedeehitusega. Esialgu ei olnud see mulle meeltemööda, sest tehnoloogia oli vana ja ehitati väga vähe. Võtsin juurde majandusaineid ja kaalusin isegi erialavahetust. Kõik aga muutus 1996. aastal

suvel, kui olin Taanis Aarhusis Rambollis<sup>1</sup> kaks kuud praktilal. Pärast seda tekkis mul teedeehituse vastu sügavam huvi, sest olin Taanis näinud selle eriala tulevikku ja huvitavaid lääne tehnoloogiaid, millest osa hakkab meile alles nüüd jõudma. Näiteks käis Rambollis juba siis kogu teedeehituse projekteerimine 3D-mudelite abil. Minagi õppisin seal AutoCadi projekteerimisprogrammi kasutama.

Kui mõtlen õpingute algusajale tagasi, siis toona oli Eesti teedemajanduses õhus suur küsimärk. Alles 1997. aastal hakati üht-teist Tallinna–Tartu maanteel soomlaste abiga tegema ja tänu Maailmapanga rahastusele

**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

tehti suurema ehitamisega ots lahti 1999. aastal. Üle 20 aastaga oleme suure sammu edasi astunud, aga sinna, kus Taani oli juba 1996. aastal, pole me veel jõudnud. Siis ehitasid nad parajasti oma teedevõrgu viimast uut lõiku – uut teed Jüütima liivadüünidest läbi. „Teedevõrk on kohe valmis ja rohkem enam ei mahu. Edaspidi vaid laiendame teid, kui vaja,“ ütlesid taanlased. Meie siin Eestis alles unistame oma neljarajalistest maanteedest ja loodame, et võrk saab 20 aasta pärast valmis.

### Kas on tõsi, et oled oma töises elus tegelenu peajasjalikult just katendikonstruktsioonidega?

See on olnud tõesti läbiv töö alates 1999. aastast, kui läksin pärast ülikooli lõpetamist tööle Maanteeameti Tehnokeskusesse. Nüüd juba riigile kuuluvas aktsiaseltsis Teede Tehnokeskus loodi 2002. aastal maaradari- ja geoloogia osakond, mida asusin juhtima. Peamiselt tegime geofüüsikalisi ja geotehnilisi uuringuid ning nende põhjal arvutasin katendikonstruktsioone. Toona projekteerisin katendeid suuremale osale riigiteedest. Nüüd teen nende kohta ekspertiise ja

<sup>1</sup>1945. aastal Taanis asutatud Ramboll Group A/S kuulub maailma parimate ehituskonsultatsiooniettevõtete sekka. Üleilmselt tegutseval firmal on 16 000 töötajat.



Foto: Mihkel Maripuu / Eesti Meedia / Scanpix



Taavi Tõnts tutvustab koos Aivo Salumiga (vasakul) Võõbu katselõiku. Ligi miljon eurot maksuma läinud teadus- ja arendustegevusprojekt on Tõntsu sõnul end igati ära tasunud.

juhendan riigiteede katendikonstruktsioonide ja uute kõrgete mullete projekteerijaid, keda on umbes poolsada.

Konstruktsiooni arvutusel sõltub vajalik tugevus peamiselt raskeliikluse koormusest. Need on nagu *yin* ja *yang*, lahutamatud. Newtoni kolmas seadus ütleb lakooniliselt et  $F = -F$  ehk vastassuunalised jõud peavad olema tasakaalus. Ehituses peab alati kasutama ka varutegurit ja konstruktsioonide arvutamise valemid on mõnikord väga keerukad. Õnneks on tänapäeval abiks arvutid, kuid insener peab sellegipoolest kõigest aru saama ja väljapakutud lahenduse eest vastutama.

### Milliseid valdkondi tuleb katendikonstruktsioonidega tegelemiseks tunda?

Kasutame puuraukudest saadavat teavet, mis liigitub geotehnika alla, ja maadararit (ingl *Ground-penetrating radar*, GPR<sup>2</sup>), mis on omakorda geofüüsiline abivahend. Viimane on nagu tomograaf, mis töötab kiiresti ning mille pildi lugema ja tõlgendamiseks kulub aastaid. Kuigi katendite projekteerimisel on kehtivate juhendite lubatud maadararit kui pidevmeetodit puuraukudega kõikjal kombineerida, rakendatakse seda eeskätt nõudlikel erijuhtudel, sest saadud andmete analüüsimine on keeruline ja ajamahukas. Soomlastel on andmeanalüüsiks programm [Road Doctor](#) ('teede arst'). See on tabav nimi, sest katendiremondiga tegeledes oledki nagu teede tervendaja.

<sup>2</sup> Vt ka <https://et.wikipedia.org/wiki/Georadar>.

<sup>3</sup> KAP 2.0-st ja võrdlusest Saksamaa katendiarvutustega oli juttu ka 2017. aasta Teelehes nr 89, lk 47. – [https://www.mnt.ee/sites/default/files/road\\_paper\\_pdf/teeleht\\_89.pdf](https://www.mnt.ee/sites/default/files/road_paper_pdf/teeleht_89.pdf).

Aastatel 2007–2010 olin Soome riigiettevõtte Destia Oy Eesti tütarettevõtte projekteerimise projektijuht. Soomlastelt õppisin näiteks raudtee geotehnikat, ise õpetasin neile omakorda maadarari kasutamist jpm. Rahvusvaheline kogemus ja projektijuhtimine on mulle hiljem riigiteedeks palju kasuks tulnud.

### Milliste tööalaste kordaminekute üle ise enim rõõmu tunnend?

2016. aastal õnnestus meil ülikoolidega koostöös 1983. aastast pärit Vene katendiarvutusmetoodikat Taani valemitega uuendada. Praegune katendiarvutusprogramm KAP 2.0 lähtub lääne veoautode koormus- ja rehvisurvenäitajatest. Suurem koormus on uutesse siirdeteguritesse (nende abil taandatakse eri veokid arvutusliku 10tonnise telje peale) juba sisse arvestatud ja konstruktsioon tuleb seega paksem.

Nüüdseks on KAP 2.0 kasutatud üle viia aasta – tulemus on optimaalne ning arvestab kohalikke olusid ja materjale. Ehitame ja rekonstrueerime aastas u 200 km teid ja saame öelda, et uus meetod on kenasti sobinud ja teede meetodilist purunemist pole esinenud. Enamik kohalikke omavalitsusi kasutab samuti KAP 2.0.

Tavalikele vaatab, et mis see katend ära ei ole – niikaua kui auke ei ole, on kõik hästi. Tegelikult on konstruktsioonid üks ülikallis ja mastaapne valdkond. Nüüdses Transpordiametis on eelarve muidugi teistsugune, aga Maanteeameti ajal läks katendikonstruktsioonidesse umbes pool eelarvest. Transpordiamet investeerib riigiteede

katendikonstruktsioonidesse aastas üle 100 miljoni euro, millele lisanduvad kohalike omavalitsuste investeeringud oma teedevõrku.

### Millisena paistab KAP 2.0 rahvusvahelises võrdluses?

2016. aastal kõrvaltati Tallinna Tehnikaülikooli teadustöös Eesti metoodikat meiega sarnases kliimavööndis paiknevate teiste Läänemere riikide omaga. Tulemustest selgus, et Läti ja Eesti katendiarvutusmetoodika on kõige optimaalsem. Näiteks soomlased maksavad oma arvutusmudeliga konstruktsiooni eest vähemalt 30–50% rohkem kui meie oma KAP 2.0-ga (Eesti riigiteede võrgu näitel). Kui meil on katendiarvutuses varutegur u 10–15%, siis näiteks sakslastel on see ligikaudu poole suurem, mistõttu lähevad sealse liigpaksud tüüpkatendid maksma kuni 70% rohkem<sup>3</sup>. Sarnane olukord on ka Leedus, kus järgiti veel hiljuti Saksamaa tüüpkatendite arvutamise meetodeid.

### Seega võib öelda, et katendiarvutuses on väga tähtsal kohal optimaalne varutegur?

On suur vahe, kas kulutada katendi peale 100 või 170 miljonit eurot. Ülearune varu on tänapäeva mõistes keskkonnakahjulik: sellega kaasneb liigne kaevandamine, CO<sub>2</sub> jm. Inseneritehnikas võib varu alati suurendada, aga see ei ole optimaalne. Pigem on see kõigi ressursside (looduse, tehnika, tööjõu jne) ebamõistlik kasutamine.

Saksamaa on alates 1970ndatest (tollal läänepoolne osa) rikas riik ja maksumaksjate keskmine palk vs. kilomeeter on seal hoopis teisest ooperist. Kui raha on, võib iseenesest ju üledimensioneerida, aga sedasi tekib tulevikus terav mure, mida selle suure jäätmekogusega peale hakata. Sakslased ei ole seda 50 aasta tagust poliitikat siiaani suurt muutnud.

Meie oleme olnud kogu aeg „vaesed“, st meie sisemajanduse kogutoodang jääb allapoole ELi keskmist. Euroopa Liidu Teedeliidu (ingl European Union Road Federation, ERF) 2008. aasta võrdlevas statistikas olime teehooldusele ja ehitusele kokku kulutatava raha poolest kilomeetri kohta tagantpoolt esimesed. Aga see on pannud pea tööle – oleme selle vähesegi rahaga hästi toimetanud. Juba 2008. aastal oli näha, et riigi maanteedevõrk hakkab tasapisi korda saama. ERF-i uuemat statistikat pole ma küll näinud, aga julgen väita, et tulude ja kulude suhte poolest oleme Euroopa Liidus esikolmikus, sest meil on optimaalsed lahendused. Suuri hüppeid me siiski enam teha ei saa, sest kõik, mis võimalik, on juba maksimaalse lähedased ära optimeeritud. Edasi peame tegutsema ettevaatlikult, tehes vaid peenhäälestust, protsendike siia-sinna.

## Transpordiametis teed katendi-konstruktsioonide ekspertiisi koos kolleeg Aivo Salumiga. Kuuldavasti olete sedagi protsessi tõhustanud.

Oleme hakanud tegema projektide vahekooskõlastusi. Kui varem vaatasime konstruktsiooni üle üks kord investeerin-gute komitee põhiprojektide hindamise ja tehnilise lahenduste töörühma (töörühm C) koosoleku eel, siis viimased kolm aastat teeme vahekooskõlastused ära juba projekteerimise esimeses pooles ja paneme osa projektist lukku. Praegu teeme keskmiselt kolm vahekooskõlastust, mis hoiab kogu protsessis väga palju aega kokku.

Kui konstruktsioonis tuleb hiljem midagi muuta, on vaja väga palju ümber teha ja teinekord võib selleks kuluda kuid. Pärast katendiprojekti valmimist projekteeritakse sageli veel pool kuni poolteist aastat. Kui alles siis öelda, et arvutused pole õiged, läheb tee geomeetria valeks, mahuarvutus sassi ja kõige kordategemine tähendaks suurt ajakulu. Enamasti seda aega ei ole, sest ehitus sunnib juba takka. Seepärast ongi parem sellist olukorda vahekooskõlastus-tega ennetada, nii saame ka riigi vahendeid kokku hoida ja lahendus tuleb kvaliteetsem.

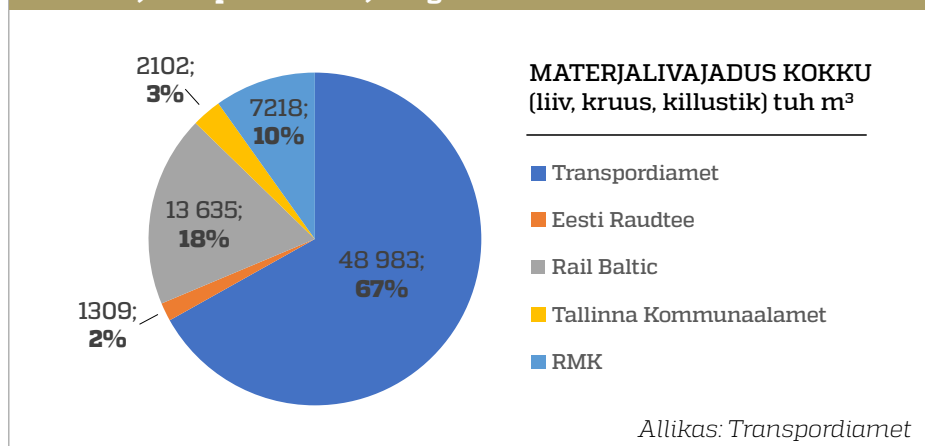
## Millised on veel lahendamata mured?

Praegu on küsimus selles, kas olemasoleva meetodikaga õnnestuks veel mõni protsent kusagilt maha võtta. Rail Baltic on selle kümnendi suur materjalitarbija. Kuid järgmise paarikümne aasta jooksul on kavas ehitada veel üle 300 kilomeetri 2 + 2 teid, mis on konstruktsiooni ja maavarade kasu-tuse poolest ambitsioonikamgi projekt – Rail Balticu Eesti osast ligi viiendiku võrra pikem ja märkimisväärselt laiema muldega. Maavarasid vajavad mõlemad projektid miljoneid kuupmeetreid.

Selle kümnendi märksõna on ressursipuu-dus, mis viib hindade ülekuumenemiseni. Meil jääb vajaka nii maavaradest kui ka inseneridest. Tean seda hästi, sest olen ühtlasi Transpordiameti Rail Balticu riigi-maanteedehituse töörühmas, kus vastutan kõrgete mullete ja katendite eest ristuvate teede ehitusel. Maavarade kasutusmahu puhul oleneb väga palju katendiarvutus-metoodikast. Praegu uuendab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium teede projekteerimise norme ning minu ülesanne on jälgida, et varutegurit ei suurendataks, sest see tähendaks rohkem materjali ja kallimat ehitust. Pigem peaksime veidi ehk ära võtma, kui juurde panema.

Probleeme on ka järelkasvuga. Kui tuua jälle paralleel meditsiinivaldkonnaga, siis nii nagu arsti puhul, kulub ka pädeva ja koge-nud inseneri väljaõpetamiseks umbes 20 aastat. Eestis lähevad juba kolmanda

## Vajaliku puistematerjali ligikaudne maht aastatel 2021–2030\*



\* (Transpordiameti mahuarvutustes on lähtutud kehtiva teehoiukava 2021–2030 lisade 2 ja 4 objektidest täismahus (T1, T2, T4, T8, Tallinna väikese ringi 2 + 2; riigi eelarvestrateegia kärpekava ei ole arvestatud)

kursuse üliõpilased koolipingist otse teele – see ei peaks nii olema, aga midagi pole teha, kui kaadripuudus on nii terav. Peaasi et üliõpilased muidugi kooli pooleli ei jäta, vahepealne tööpraktika on isenesest hea.

## Koos maavarade nappusega tõuseb üha teravamalt esile ka jäätme-käitlus ja teematerjalide taaskasutus. Kuidas Eestis sellega on?

Taaskasutus on meil tegelikult heal järjel ja meile on juba pikemat aega eeskujuks põhjanaabrid. Kasutame vana asfaldi pea kogu mahus teedeehituses uuesti ära. Oleme seda kunagi isegi Hollandist kohali-kele teedele juurde saanud – sealt toodi see lausa sadamasse tasuta kätte, et ei peaks oma riigis jäätmekäitlusmaksu maksma. Vana asfaldi importimisega peab olema siiski ettevaatlik. Näiteks hollandlastel on osa vanast katendist tehtud kivisöe-bituumenist ja nende huvi oli kunagi just selline asfaldijääde tasuta mujale sokutada. Ent nii nagu meil kasutatud põlevkivi-bituumen, on ka sealne kivisöebituumen süttiv, lenduv ja keskkonnaohtlik.

Näiteks Soomes pannakse palju vana asfaldit uue asfaldi sisse, kuid Eestis on seda veel suhteliselt vähe tehtud. Meil on vanad alused Vene ajast nõrgad, kuna tolle aja veokid olid lääne omadest kergemad ja liikluskõrged üldiselt väiksem. Aluskihtide tugevdamiseks oleme kasutanud nii tsement-, bituumen- kui ka kompleks-stabiliseerimist. Tegu on keskkonna-hoidliku tehnoloogiaga, sest kasutame aluses ära kogu vana asfaldi – freespuru läheb uue killustikuga pooleks stabiliseer- ringusse. Sedasi vähendame ka veokaugust ja jäätmekäitlust, kahaneb vajadus uute karjääride järele jms.

Kui vaadata Saksamaad, siis sealsetel 1970ndatel ehitatud katenditel on nüüd 50aastane eluiga täis. Rambolli Eesti filiaali sünnipäeval u seitse aastat tagasi pidas

KUMUs ettekande Saksa jäätmekäitlusliidu juht, kellelt küsisin lõpus, kuhu nad oma paksudest katenditest saadud freespuru panevad. Ta ütles, et kolmandik vanast asfaldist läheb uuesti tee alla, kolmandik veel kuhugi, aga viimane kolmandik kipub lihtsalt hunnikutesse üle jääma. Maavarade vähe-sust arvestades ei ole selline suure jäätme-koguse teke mõistlik, kuid vaatamata sellele kasutatakse seal samu tüüpkatendeid täna-päevani.

## Kus näed veel potentsiaali rohepöördeks?

Meil pole teekonstruktsioonide puhul väga suurt midagi enam ette võtta – oleme juba palju omast initsiatiivist ära teinud. Oleme uurinud teistelt, näiteks Eesti Energialt, kus saaksime nende jäätmeid kasutada. Muld-keha ja dreenikihi projekteerimise, ehitamise ja remondi juhises (mulde juhise) on juba 6–7 aastat lubatud aherainet liivaga pooleks kasutada, kuid häda on selle tarnimisega Kirde-Eestist objektidele – üle 100 kilomeet-ri pikkune maanteevedu pole enamasti mõistlik. Lelle–Pärnu raudtee tehti korda, et vedada Rail Balticu ehituseks vajalikke materjale Ida-Virumaalt Pärnu suunas kiirusega kuni 40 km/h.

Loodussäästvalt saab uuskasutada teisigi jääkmaterjale. Näiteks on muldkeha ja dreenikihi projekteerimise, ehitamise ja remondi juhises lubatud kasutada sõelmeid, paekivitoodangu jäätmeid läbimõõduga alla 4 mm. Neljarajaliste teede alla sobib jätta vana mulde liiv- ja kruuspinnased. Kui vana tee all on savi või mulda, siis selle kaevame välja. Mõnikord kasutame näiteks geosün-teete, et tugevdada vanu teekonstruktsioone ja vähendada samal ajal märkimisväärselt uute täiematerjalide vajadust. Eri materjale tuleb turule järjest juurde. Insenerid peavad elukestvalt õppima, kuidas kombineerida uusi ja vanu lahendusi optimaalsel viisil, sest suured ehitustööd alles ootavad meid kõiki ees.





# Eesti esimesel rehviteel sõidavad ka Kaitseväge raskeliiklusvahendid

Tapal lahendatakse riigikaitse taristu rajamisel muu hulgas vanarehvide käitlemise probleem. Läpi-Ojaküla kruuskattega tee ja Nursipalu lasketiiru pinnasvallide ehitamisel leiab Eestis ühe aasta jooksul tekkivate vanarehvide kogusest taaskasutust umbes pool. Vestlesime mujal maailmas levinud praktika maaletooja, õppejõu ja teadlase **Sven Sillamäega**.

## Kui levinud on vanarehvide kasutamine teedeehituses?

S ee on riigiti ja piirkonniti väga erinev, kuid huvi selle vastu on nii teede-ehituses kui ka ehitussektoris üldiselt suur. Olemas on isegi standard, mis käsitleb vanarehvide kasutamist ehituses<sup>1</sup>.

Asjaomaseid uuringuid on tehtud vähemalt viimased 30 aastat ja selle tulemusena on leitud vanarehvidele mitmesuguseid kasutusvaldkondi. Näiteks USAs lisatakse umbes 4% aastastest vanarehvikogusest asfaltsegude koostisse. Soome transpordiamet on välja andnud juhised vanarehvide

Kohe pärast paigaldamist sai rehviplokkidel ehitusmasinatega liikuda. Neid löike kasutati ehituse ajal aktiivselt, soodustades sel viisil liiva järeltihenemist.

Fotod: Sven Sillamäe

**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

kasutamiseks teedeehituses peamiselt kergtättematerjalidena ja näiteks 2017. aastal kulus sel eesmärgil riigitee nr 12 ehituseks umbes 18 000 tonni rehvihakket. Austraaliast on teada, et umbes 11% vanarehvidest leiab kasutust ehitussektoris, muu hulgas betooni ja betoonteede koostisosana, aga ka kalda-kaitserajatistes, tugiseintes ja mujal.

Vanarehve saab ehitussektoris kasutada mitmel kujul: eri suuruses graanulitena (asfaldilisand), rehviakke ja -plokkidena (kergtättematerjal) ning üksikrehvidena (geokärg). Võimalusi on mõistagi veelgi.

## Kuidas on kasutatud rehviplokke mujal maailmas?

Teede ehituse ja rekonstrueerimise käigus on neist saanud enamasti nõrga aluspinnase (savi ja turvas) korral kergtättematerjal, aga nendest saab tekitada ka külmakaitsekihi või rajada üleujutusosaladel tealuse dreniiva kihi. Rehviplokkid sobivad nii kruus- kui ka asfaltkattega teede aluskihtidesse, kuid loomulikult tehakse siis sobiv projekt-lahendus.

<sup>1</sup> ASTM D6270, Standard Practice for Use of Scrap Tires in Civil Engineering Applications.





Sven Sillamäe

Kõige tähelepanuväärsema vanarehvide rakendamise kohana võiks nimetada Suurbritannias Bedfordi lähisel asuvat 2 + 2 maanteed A421, mille ehitamisel kasutati rehviplokke nõrgale savipinnasele rajatava muldkeha koosseisus. Seda projekti tunnustas Ühendkuningriigi geotehnika-insenere ühendav geotehnika assotsiatsioon 2010. aastal Flemingi auhinnaga<sup>2</sup>. Niisugune uuenduslik lahendus pakkus suurt kulusäästu.

Eestis on vanarehvide taaskasutus olnud väga tagasihoidlik. Selle põhjus on nende töötlemise suhteliselt suur maksumus ja energiakulu ning vähene nõudlus. Rehviplokkid on aga üks väiksema, kui mitte kõige väiksema energiamahukuse ja keskkonnavalajäljega vanarehvide taaskasutuse võimalus. Nende tootmisega ei tekitata ühtegi uut või teistsugust liiki jäätmeid.

### **Millised on olnud senise rahvusvahelise praktika olulisemad õppetunnid?**

Märksõnadeks on projektlahendus ja keskkonnahoid. Vanarehvide matmine peab lõppema ja nende kasutamine peab olema projektlahenduse osa, kontrollitud ja eesmärgipärane tegevus. Meil peaksid olema olema õigusaktid ja juhendid, mis soodustaksid võimalikult suurt taaskasutust ja välistaksid sealjuures pahatahtliku ja reostava tegevuse. Mulle meeldib Soomes juurutatud süsteem, milles on taaskasutatavate materjalide (sh vanarehvid) valdkond hästi reguleeritud. Kehtestatud on nii projekteerimis- kui ka ehitusjuhendid, mida pidevalt täiendatakse.

Oluline on ka suhtumine ja meelestatust. Eesmärk võiks olla vanarehvide keskkonnahoidlike taaskasutusvõimaluste otsimine, leidmine ja elluviimine, mitte nende takistamine.

<sup>2</sup> Insener Ken Flemingi mälestuseks loodud auhind, mida assotsiatsioon annab välja tähelepanuväärsete praktiliste geotehnikasaavutuste eest. Vt ka <https://www.britishgeotech.org/prizes/fleming-award>.

### **Milline on olnud vanarehvide kasutamise keskkondlik mõju?**

Kui räägitakse vanarehvide kasutamisest maaehituse valdkonnas, on see üks esimesi ja peamisi küsimusi. Seetõttu on teemat ka põhjalikult uuritud ja kirjutatud mitu teadusartiklit. Nende kohaselt on vanarehvide leostumise oht väike ja nende kontrollitud kasutamine on üldiselt keskkonnaohutu. Vastasel juhul oleks välistatud näiteks vanarehvidest valmistatud graanulite kasutamine staadionite ja ratsamaneezide kattekihtides (tartaan). Soomes rakendatakse rehviaketi isegi veepuhastuses eesmärgiga kõrvaldada veest heljum, misjärel suunatakse vesi otse loodusesse.

Praegu teeme keskkonnauuringut kahel Eesti objektil, kus määrame korrapäraste proovidega potentsiaalselt rehviplokkidest väljaleostuvate elementide kogust.

### **Mis objektid need on?**

Mõlema objekti puhul on tellija Riigi Kaitseinvesteeringute Keskus. Esimene neist on Tapa vallas asuv Läpi-Ojaküla tee, mida mööda saab Ojakülalt Põhja-Kõrve-maa kaudu Piibe maanteele siis, kui suletakse keskpõlõgoni laiendatud ohuala. Tee on osaliselt juba valmis ja sellel liiguvad muu hulgas ka raskeliiklusvahendid keskpõlõgonile pääsemiseks. Rehviplokke kasutati kohtades, kus need võimaldasid saavutada majanduslikku kasu. Selle tulemusena vähenes ehituseks muidu vajaminev mineraalmaterjalide (liiv ja kruus) kogus algse projektlahendusega võrreldes umbes kaks korda. Teisisõnu asendati osa vajaminevast pinnasest taaskasutatud materjaliga, mis lahendas ühtlasi Eestis tekkivate rehvide käitlemise

probleemi. Vähetähtis pole ka harvemate vedudega kaasnev väiksem keskkonnamõju: kui võrrelda rehviplokkide mahukaalu liiva või kruusa omaga, siis esimesed on ühe mahuühiku kohta kuni neli korda kergemad (u 500 vs. 2000 kg/m<sup>3</sup>), mistõttu tehakse vähem sõite.

Teisel objektil rajatakse turbapinnasele kaks lasketiiru tagavalli, üks kolme ja teine viie meetri kõrgune. Seal alandatakse rehviplokkide kasutamisega vallide kaalu, vähendades nii aluspinnase purunemise ohtu kui ka vajumist ja säästes looduslikke täitematerjale.

### **Kuidas jõudis Riigi Kaitseinvesteeringute Keskus rehvide kasutamiseni?**

Tutvustasime koos rehviplokkide tootjaga keskusele potentsiaalseid võimalusi. Riigi Kaitseinvesteeringute Keskus on väga uuendusmeelne ja keskkonnateadlik. Lisaks võimaldasid rehviplokkid vähendada objektide ehitusmaksumust.

### **Miks Sa pakkusid kaitseinvesteeringute keskusele just rehve?**

Peamine eesmärk oli leida Eestis tekkivate vanarehvide taaskasutusvõimalusi ning kuna tee- ja maaehitus on väga materjalimahukad valdkonnad, nägime siin suurt potentsiaali. Lisaks oli olemas sellekohane kogemus muudest riikidest.

Kasutatud rehviplokkid on toodetud standardiseeritud meetodi alusel, mis tagab, et kõik plokid on võimalikult sarnaste ja ühtlaste omadustega. Neid plokke on üle maailma (peamiselt Suurbritannias ja USAs, aga ka Soomes) uuritud, katsetatud ja kasutatud,



Rehviplokkide vahelised tühimikud täideti liivaga, et vältida katendimaterjali valgumist plokkide vahele.





Fotodel on kujutatud Läpi-Ojaküla sama tee kahte lõiku, mida on kasutanud võrdsel määral nii sõiduautod kui ka raskeliiklusvahendid. Ühe tee all on rehviplokkid ja teise all mitte. Kumb on kumb?<sup>3</sup>

mistõttu võis leida erialakirjandust, kus kirjeldati plokkide omadusi ning kasutusviise ja -kohti.

Rehviplokkide tootmise meetodika on välja töötatud Suurbritannias ja see on laialt levinud ka USAs. Eestis toodab plokkide ettevõtte Wastedirect OÜ.

### **Kui palju rehve objektidel kasutati ja kust need saadi?**

Kõik kasutatud rehvid pärinevad Eestist ja need on kokku kogunud tootjavastutusorganisatsioon MTÜ Rehviringlus. Kõnealustel objektidel kasutatakse ära Eestis aastas tekkivatest autorehvidest umbes pool.

### **Millised on rehvikihhi omadused võrreldes tavamaterjalidega ja kuidas see eri aastaegadel käitub?**

See, kas ja mil määral rehviplokkid või üldse kõik taaskasutatud rehvid teed mõjutavad, sõltub nende kasutuskohast ja -sügavusest teekatte pinna suhtes. Läpi-Ojaküla teel oli eesmärk hoida mineraalmaterjalide kogus võimalikult väike. Teekatte pinda tõsteti kõrgemale ja vanarehvid leidsid maksimaalse kasutuse. Objektile paigaldati u 30 cm kattekiht ja plokkide vahele toodi liiv.

Praeguste kogemuste ja ootuste kohaselt ei erine rehviplokkidele ehitatav tee üldjuhul tavapärasest teest. Siiski on üks erinevus – kuna rehvid on teekattele nii lähedal, tekitavad nad paratamatult mingil määral vetrumist, aga see ei ole tingimata halb. Kuna rehviplokkid on elastsed ja taastuvad läbivajumisest täielikult, ei teki teekattes püsivat ehk plastset deformatsiooni, mis on üks teekatendite suurimaid probleeme. Üks hea omadus on veel see, et kui muidu tuleb kruuskattega teedele kehtestada kevaditi tihti massipiirang, siis rehviplokkidega teedel ei ole see vajalik – teekatendi all ei asu niiskustundlikku aluspinnast, mille tugevus sõltuks looduslikust veesisaldustest.

Seda kõike oleme seni lugenud erialakirjandusest, nii et eks me kevadel näe, kuidas tegelikult läheb.

### **Kas ja kuidas erineb rehvide hooldamine tavatee omast?**

Kuna valminud tee on veel värske, on vara öelda, kuidas see tulevikus käituma hakkab, mis ja kui palju vajab järelhooldust jne. Seni tehtud uuringute põhjal ei leidnud me teavet selle kohta, et rehviplokkid halvendaksid tee kasutamist ja lühendaksid selle eluiga – pigem on isegi vastupidi. Võimalik, et aja jooksul tekib teekattes trepp, mida põhjustab plokkide vahel oleva liiva järelvajumine ja liikumine, kuid eelduste kohaselt peaks see probleem aja jooksul pidevalt vähenema (kui see üldse tekib). Fakt on see, et kruuskattega teed vajavad igal juhul aeg-ajalt profileerimist olenemata sellest, kas rehviplokkid on kasutatud või mitte.

Rehviplokkidele rajatava tee eluiga ei ole piiratud, sest rehvi on inertne materjal, mis konstruktsioonis olles ei lagune. Kui vanarehvidest ehitatud tee vajab lammutamist, on rehviplokkid kas samal kujul või ümber töötlemise järel taaskasutatavad.

### **Milliseid õppetunde on esimene objekt pakkunud?**

Ehituse käigus on selgunud mõni väiksem nüanss, millega tuleks plokkide veol, paigaldamisel, aga ka konstruktsiooni projekteerimisel arvestada. Seda kõike kajastatakse ka uuringu järel loodavas kasutusjuhendis.

Teed ehitava ASi Tariston algatusel katsetatakse Läpi-Ojaküla teel mitut konstruktsioonivarianti, mis sisaldavad erinevaid täitematerjale ja geosüntee. Lisaks on ehitaja teinud katseid ja optimeerinud ehitusprotsessi. Kogu see teave kuulub ära tulevastele objektidele.

### **Kus võiks Eestis veel vanarehvide kasutamist kaaluda?**

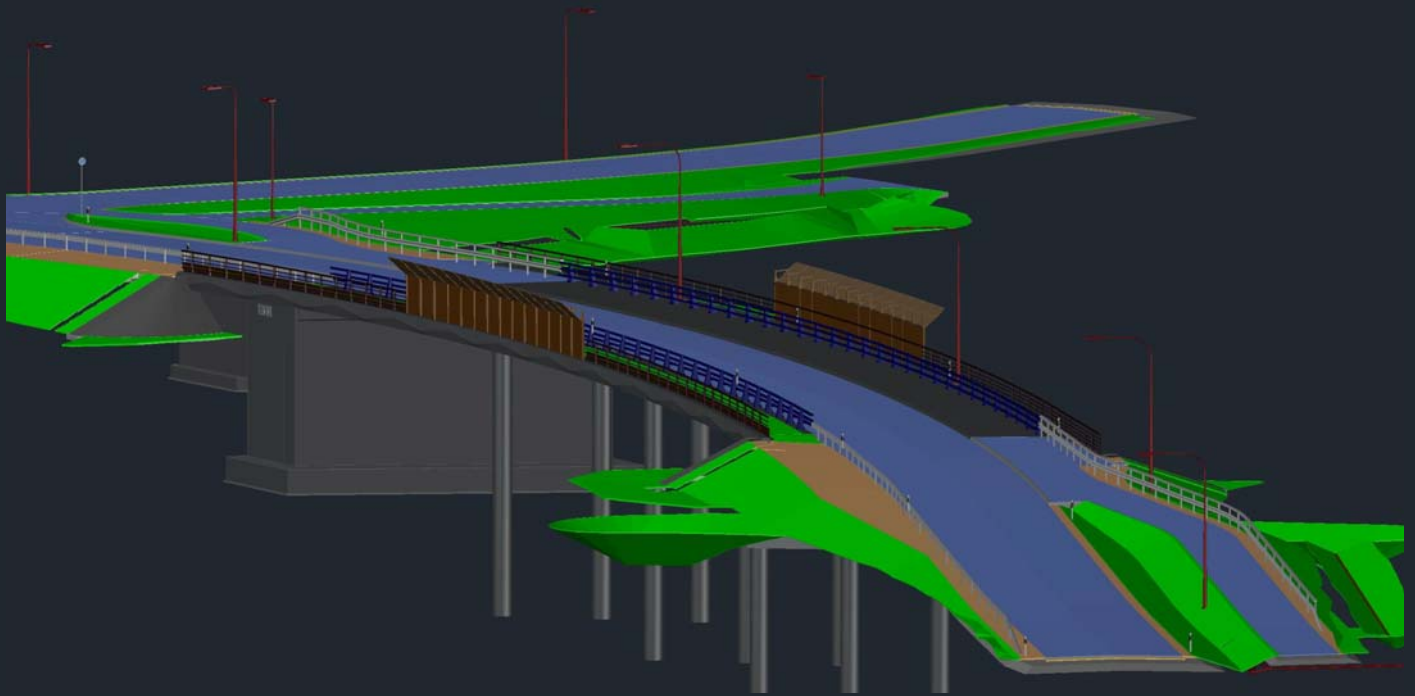
Tegime algust kruuskattega teel ja

pinnasvalli ehitusel ning seda võiks jätkata ka tulevikus. Muude riikide näitel on aga kasutusvaldkond väga lai: näiteks dreeni kihid, imbväljakud, lihtsalt täitekihid, nii kruus- kui ka asfaltkattega teede nõrgale pinnasele paigaldatav kergtäitematerjal, külmakaitsekihid, nõlvakindlustused, ajutised teed, vibratsiooni vähendavad kihid. Tõenäoliselt leiab kasutusvaldkondi veelgi.



Ehitatud teel katsetatakse eri konstruktsioonilahendusi, mille hulka kuulub ka põlevkivi aheraine kasutamine.

<sup>3</sup> Vastus: Rehviplokkid on parempoolse tee all.



# BIMi

Joonis 1. Kas BIMi graafika on lihtsalt ilus pilt?

Joonised: Skepast&Puhkim

## graafilise osa detailsus tuleb kokku leppida

Eesti taristuehitussektoris soositakse küll ehitusinfo mudelite kasutuselevõttu, ent puudu on täpsed nõuded, milles sätestatakse graafiliste elementide detailsusaste.

2018. aastal valmis Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tellimusel ehitussektori tootlikkuse ja majandusmõju analüüs. Selle tulemustest selgus, et Eesti ehitussektoris on vähe innovaativsust, endiselt rakendatakse aegunud tavasid, tootlikkus ja loodav lisandväärtus on väike<sup>1</sup>, protsessid läbipaistmatud ja killustatud, valdkonnaülene koostöö kesine jne. Analüüsis leiti Eesti ehitussektori kiire edu valem<sup>2</sup>, mis seisneb ehitusinfo mudelite ja nende modelleerimise (ingl *building information model* ja *building information modelling*, BIM) tehnoloogia, info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) ja e-riigi koostoimes:

**BIM + IKT + e-riik = ehitus 5.0+**

Alates 2021. aastast võime hangetes märgata suuremat nõudlust ehitusinfo mudelite

järele. Näiteks lisas BIMi nõuded projekteerimishangetesse Transpordiamet. BIM-tehnoloogia rakendamine ehitussektoris on oodatud ja soovitud lähenemine, mis aitab lahendada ehitusvaldkonna probleeme.

Ent BIM ei ole pelgalt tähekkombinatsioon, mille lisamine hankedokumentidesse hakkab automaatselt tootlikkust ja lisandväärtust suurendama. Samuti ei muuda BIMi mainimine ettevõtte kodulehel organisatsiooni senist töökorraldust ja tavasid kohe innovaativsusteks. Peame mõistma, et pelgalt ehitusinfo modelleerimine ei anna meile soovitud tulemust, vaid tõhususe saavutamiseks tuleb seda teha väga selgete ja ühtemoodi arusaadavate nõuete järgi. Paraku on taristusektoris praegu veel puudu nii andmesisu taseme kui ka selle detailsusastme (ingl *Level of Development* ja *Level of Detail*, LOD)

**Eno LINTS**,  
Skepast&Puhkim OÜ  
BIMi üksuse juht

**Inna ROMANDI**,  
Skepast&Puhkim OÜ  
teede projekteerimise üksuse juht

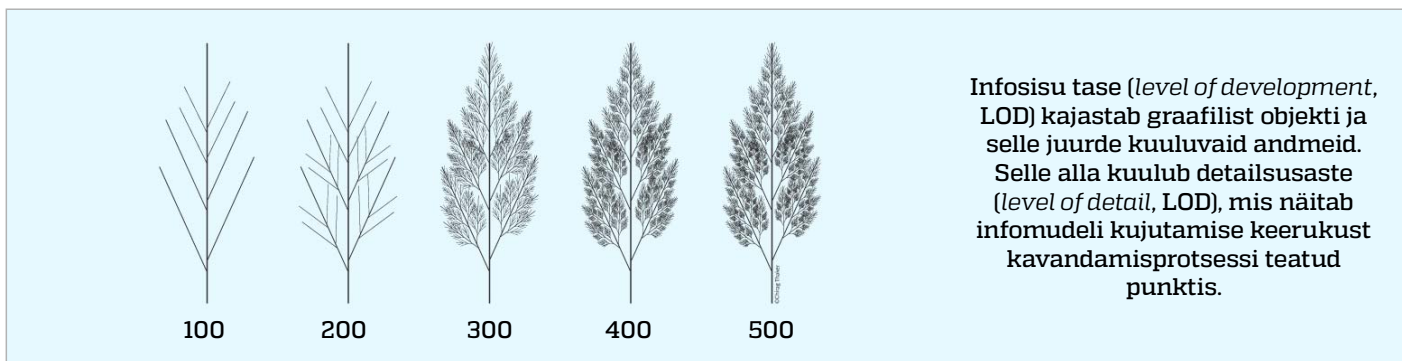
nõuded, mis määraksid üheselt ja täpselt, milline peab olema mudeli graafika.

Hea meel on tõdeda, et andmesisu nõuetega on Eestis tegeletud – koostatud on dokument „Avaliku sektori tellijate (AST) ühiste BIM nõuete juhend“, mille lisas 2 on käsitletud taristumudelite andmesisu. See dokument on seni olnud andmesisu puudutavate arenduste ja automatiseeringute loomise lähtematerjal, kuid täiendusi ja edasiarendusi vajab seegi. Näiteks koostas projekteerimistarkvara Eesti lokaliseeringu töörühm BIMi atribuutide komplekti (ingl *property set*) alusfaili, mis põhines just nendelsamadel andmesisu nõuetel. Neile tehti täiendusi ja parandusi, mis kiirendavad märgatavalt mudelite rakendamist: mahuarvutus käib edaspidi minutitega, andmesisust on võimalik koostada ülevaateid, aruandeid ja muid dokumente sisuliselt nupuvajutusega, jooniseid saab teha täpselt sellest kohast ja sellise informatsiooniga, mida tegelikult vajame, jne. Paraku puuduvad sellised täpsemad nõuded taristuobjektide graafilise osa kohta.

<sup>1</sup> Lisandväärtus ühe töötaja kohta moodustas umbes 25% Euroopa parimast näitajast.

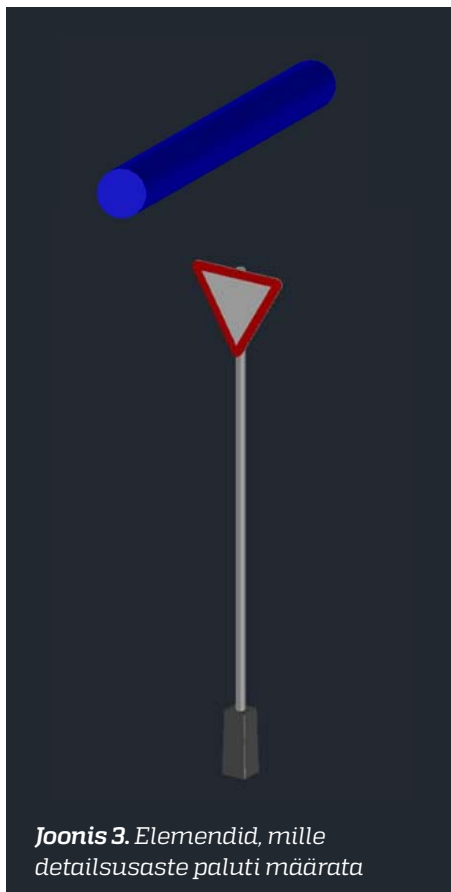
<sup>2</sup> [https://www.mkm.ee/sites/default/files/ehitussektori\\_tootlikkuse\\_lisandvaartuse\\_ja\\_majandusmoju\\_analuus.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/ehitussektori_tootlikkuse_lisandvaartuse_ja_majandusmoju_analuus.pdf), lk 119.





Infosisu tase (level of development, LOD) kajastab graafilist objekti ja selle juurde kuuluvaid andmeid. Selle alla kuulub detailsusaste (level of detail, LOD), mis näitab infomudeli kujutamise keerukust kavandamisprotsessi teatud punktis.

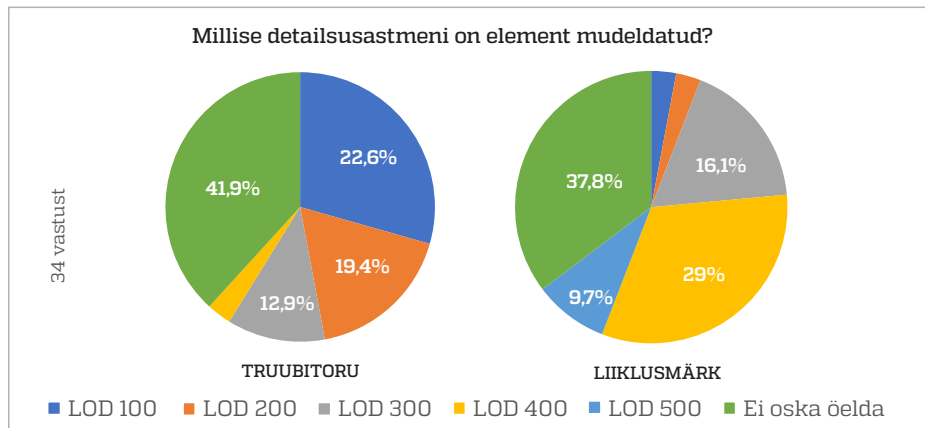
Joonis 2. Erinevad detailsusastmed



Joonis 3. Elementid, mille detailsusaste paluti määrata

Meie kolleeg, Tallinna Tehnikaülikooli teedeehituse eriala üliõpilane Patrik Virkus kirjutab infomudeli graafilise täpsuse teemal lõputööd. Selle raames korraldas ta Eesti projekteerimisettevõtete seas küsitluse, kus palus määrata kahe mudeldatud elemendi detailsusastme 100st 500ni. Elementideks olid liiklusmärk ja truubitõru.

Nagu jooniselt 4 selgub, ei oska umbes 40% vastanutest elementide detailsusastme määrata ning ka allesjäänud 60% vastanute vastustes puudub selge ja ühene seisukoht. Kui praegu tellitaks ühe ja sama taristuobjekti ehitusinfo mudel eri ettevõtetest, võivad saadud tulemused graafilise täpsuse poolest suuresti erineda.



Joonis 4. Vastused truubitõru ja liiklusmärgi detailsusastme (LOD) kohta  
Allikas: Patrik Virkus 2021. BIMi detailsusastmete teemaline küsitlus projekteerimisettevõtetele.

Mujal maailmas on asjaspepuutuvad standardid juba olemas. Näiteks USA organisatsioon BIM Forum andis 2019. aasta aprillis välja ehitusinfo mudeli andmesisu taseme spetsifikatsiooni ja märkused<sup>3</sup>, kus käsitletakse võrdlemisi hästi hoone elementide graafilist detailsust, kuid paraku pole seal juttu taristuelementidest. Ka mitme muu standardiga tutvumise järel võib öelda, et taristuga seonduv detailsusaste on neis kõigis vaeslapse rollis. Parimat taristuobjektide detailsusastmete käsitlust oleme kohanud Taani standardites, kuid needki ei kata kogu temaatikat.

Praeguste tellija BIMi nõuetega nähakse ette elemendid, mis tuleb mingis etapis mudeldada. See, kui detailselt seda teha tuleb, selgub tihtipeale alles töö käigus. Töövõtja loob mudeli ja esitab selle tellijale, see vaatab mudeli üle ja annab tagasisidet osade kohta, mis tema hinnangul ei ole piisavad. Sel viisil võib üks mudel liikuda tellija ja töövõtja vahel mitu korda – üks pool soovib pidevalt detailsemat mudelit ja teine poolt näeb suurt vaeva, et rakendatavast tarkvarast vajalik detailsus kätte saada. Kogu aeg toimub juba loodud arenduste ja automatiseeringute uuendamine. Selline töökorraldus muudab BIMi rakendamise jätkusuutlikkuse ja otstarbekuse vägagi küsitavaks. Näiliselt tehakse vägagi inno-

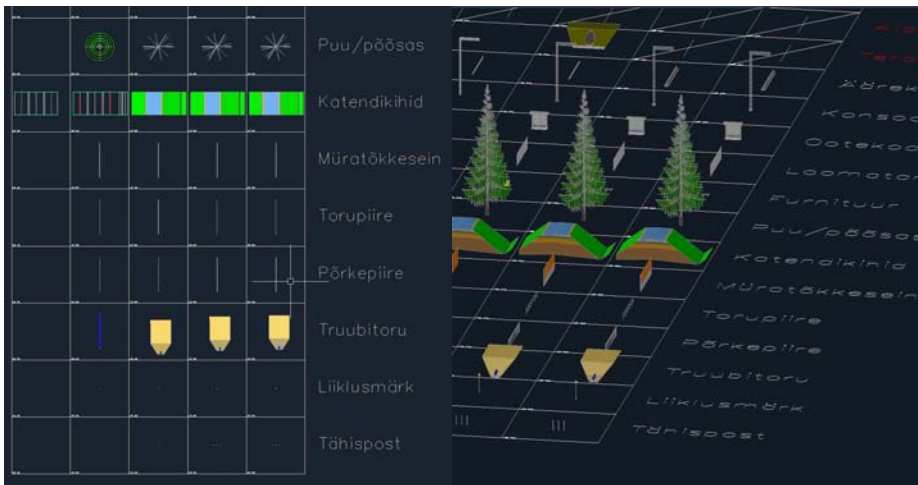
vaatelist asja, kuid tegelikkuses käib vähese arendustöö ja automatiseeringu tõttu põlve otsas nikerdamine.

Kahtlust tekitab ka selliselt loodud ehitusinfo mudelite rakendamise võimekus. Praegu tehakse BIM valmis, kuid lisaks peab endiselt esitama kõik tavapärased dokumendid, mida nõutakse ilma BIMita projekti puhul. Niimoodi tehakse topelttööd. Võib juhtuda, et sellise pingpongimisega luuakse liiga detailsid mudelid ja kulutatakse ülemäära palju aega, et rakendada lõpuks BIMi võib-olla ehk 30% ulatuses selle tegelikust potentsiaalst.

### Mis kasu on meil täpsematest nõuetest?

Oleme Skepast&Puhkimis täheldanud, et ehitusinfo mudeli loomisel kulub 85–95% ajast graafilisele osale ja ainult 5–15% andmesisu. Kui graafilise osa loomine võib võtta mõne nädala, siis viimase aasta jooksul pole meil olnud BIMi, kus andmesisu lisamiseks, mahu arvutamiseks ning aruannete ja tabelite koostamiseks oleks läinud üle ühe tööpäeva. Samas rõhuvad tellijate esindajad BIMi-teemalistel konverentsidel eelkõige just andmesisu tähtsusele ja graafilise pool olevat mudelis teisejärguline. Kas proportsioonid ei ole siin mitte paigast ära?

<sup>3</sup> Level of Development (LOD) Specification Part I & Commentary for Building Information Models and Data, [https://bimforum.org/resources/Documents/BIMForum\\_LOD\\_2019\\_reprint.pdf](https://bimforum.org/resources/Documents/BIMForum_LOD_2019_reprint.pdf)



**Joonis 5.** Mudelfailis modelleeritud elemendid. Ridade kaupa näeb ühe elemendi erinevaid detailsusastmeid (LOD 100–500), veergudes kõiki vastaval astmel mudeldatud elemente

Nõuete paikapanemine ei tekita juurde lihtsalt üht reeglistest kubisevat dokumenti, mida kõik sektori liikmed peavad järgima, vaid see annab tõuke ka üldilisele teadmiste, oskuste ja kompetentsi kasvule. Kui meil oleks üheselt ja täpselt määratud nõuded BIMi graafilise osa kohta, tekiks sektorisse targem tellija, kes oskab küsida mudeleid, mida on reaalselt vaja ja osatakse ka tõhusalt rakendada. Targema tellija kõrvale tuleb targem töövõtja, kes teab ja tunneb BIMi, oskab luua tellija nõudmistele vastavaid kõrge automatiseerituse tasemega mudeleid, tunneb sobivaid töö- ja arendusvõtteid ning töökorraldust tellija püstitatud eesmärkide saavutamiseks.

Konkreetseid nõudeid teades on võimalik luua arendused ja automatiseeringud, mis tagavad oodatud tulemuse võimalikult väikese ajakuluga. Oleme hinnanud, et sellisel võiks BIMi graafilise osa mudeldamine muutuda vähemalt poole kiiremaks, sest automatiseerimise teel on võimalik kaotada seni veel käsitsi tehtavad tööd. Nõudeid kehtestades tuleb lisaks iga dokumendi vormistamise vajadust kriitiliselt hinnata – kas ikka peab kulutama aega sellise infokandja koostamisele, mille vajadus pole täpselt selge ja mis liigitub pigem kategooriasse „hea, kui ta olemas on“? Selle asemel oleks mõistlikum luua rakendusi, mis genereeriks vajaliku sisu otse BIMist.

Oleme Skepast&Puhkimis alustanud andmesisu taseme mudelfaili koostamist. Koostame sinna oma senise praktika ja teadmised mudeldatud elementidest detailsusastmete (LOD 100–500) kaupa.

Võtame näiteks tähisposti. LOD 100 juures seda ei mudeldata. LOD 200 puhul tuleb kindlaks määrata elemendi paiknemine

ruumis (teepeenral, piirdel vm) ja täpsustada, mis elemendiga on tegu. Tänu sellele on võimalik kokku arutada elementide koondmaht terve objekti ulatuses.

LOD 300 juures muutub tähtsaks elemendi täpne maht ja lisaks LOD 200-le on vaja kindlaks määrata elemendi värvus – kas tegemist on valge, kollase või sinise tähispostiga.

LOD 400 puhul muutub tähispost mudelruumis tootepõhiseks – välja valitakse konkreetne toode, mida ehitamisel kasutatakse. Tähtsaks muutuvad elemendi täpne kuju, selle paigaldamine tee konstruktsioonikihtidesse ning tähisposti päri- ja vastassuund.

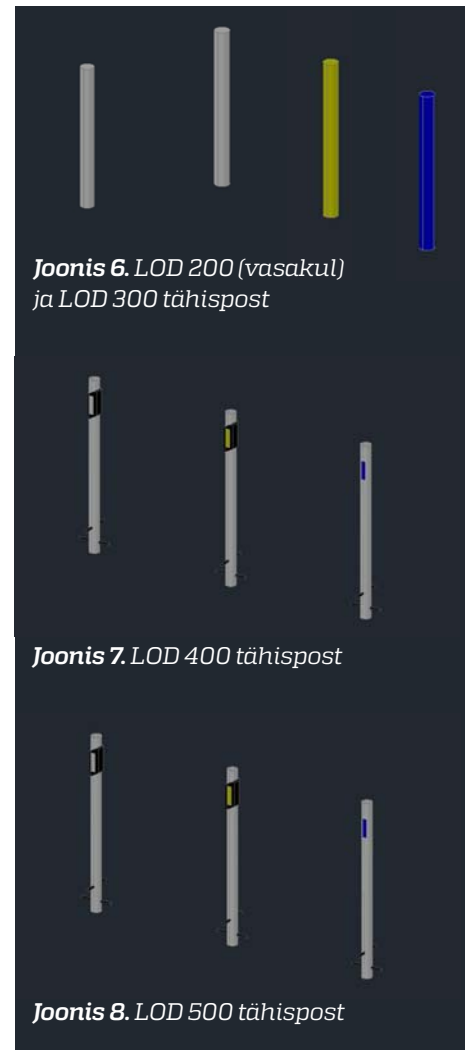
LOD 400 ja 500 puhul ei pruugi elemendi graafika detailsusaste muutuda, kuna LOD 500 mudel koosneb täpselt samadest tootepõhistest elementidest nagu LOD 400. Täpsustatakse üksnes elemendi paiknemist ehitusplatsil olevas asukohas. Tegemist on nii-öelda digitaalse teisiku tasemega.

Praegu on mudelfail veel arendusjärgus ja tähelepanu keskmes on ainult graafiline pool. Lõplikus mudelfailis

**1)** koostame iga detailsusastme lühikirjelduse, milles näitlikustame võimalikult täpselt iga astme graafilist taset ning detailsust, et vastava mudeli rakendamine annaks suurima kasu;

**2)** loome iga detailsusastme etalonelemendid, mille alusel on visuaalselt võimalik elemendi detailsusastet hinnata;

**3)** paneme paika värvipaleti, et näidata, mis elemente me millise värviga mudelis tähistame. Ühtse värvipaleti kasutamine



**Joonis 6.** LOD 200 (vasakul) ja LOD 300 tähispost

**Joonis 7.** LOD 400 tähispost

**Joonis 8.** LOD 500 tähispost

muudab mudelid ühtsemaks, parandab nende loetavust ja arusaadavust;

**4)** määrame kindlaks, kuidas nimetada kihti (ingl *layer*), kuhu element kuulub. Kihinimetus on oluline andmesisu automatiseeringute tegemiseks;

**5)** lisame igale elemendile vastava detailsusastme jaoks olulise andmesisu;

**6)** seame tolerantsid nii elementide lõikumiste kui ka nendevaheliste kujade kontrolliks.

Sellisel kindlaks määratud nõuded aitavad paremini BIMist aru saada ja seda koostada. Tellijate jaoks tekivad väga konkreetset etalonid ja nõuded, mille järgi otsustada, milliseid mudeleid nad vajavad ning kuidas nad neid automaatkontrolliga hindavad. Töövõtjatel on selge, mida ja kuidas tuleb teha, lisaks on võimalik suurel määral tööd automatiseerida. Konkreetsete nõuete järgi mudeldamine suurendab taristusektori innovaatsilisust, lisandväärtust ja tootlikkust ning seeläbi võimalust täita tulemuslikumalt ehitusvaldkonna strateegiadokumendis „Ehituse pikk vaade 2035“ seatud eesmärgid.





8

KÜSIMUST

# Patrik Virkus:

soovin, et BIMi potentsiaali osataks tõesti ära kasutada

Joonis: Skepast&Puhkim,  
Rail Baltic

Tallinna Tehnikaülikooli teedeehituse eriala viienda kursuse üliõpilane **Patrik Virkus** töötab ehitusinfo mudeldajana ja väärtustab selle töö ehituslikku poolt.

Tallinna-Tartu maantee ristub Rail Balticuga Assaku viaduktil.

## Kust oled pärit ja kuidas sattusid teedeehitust õppima?

Olen pärit Tallinnast. Ehitasin isaga lapsepõlves terve toa peal sõitvaid mudelraudteid. Kodus pandi tähele mu huvi ehituse ja taristu vastu ning käidi välja idee, et võiksin minna edasi õppima midagi sellega seotut. Mõte tundus ahvatlev. Pärast gümnaasiumi lõppu sain Kaitseväes aega teenides otsustada täpsema suuna üle. Kaalusin teedeehitust ja logistikat, kuid esimene jäi siiski peale. Praegu on mul Tallinna Tehnikaülikoolis käsil viimane kursus.

## Mis on Su lemmikaine kõrgkoolis?

Ühte lemmikut on raske nimetada. On olnud kergeid, parajaid ja ka raskeid aineid, kuid endalegi üllatuseks olen kõige rohkem nautinud n-õ kuivi ehituse eriala baasõppeaineid, nagu ehitusmehaanika ja tugevusõpetus. Ilmselt on need meelde jäänud seepärast, et nende läbimiseks on ohverdatud nii mõnigi unetu õo kursusekaaslastega koos õppides. Kui aga asjast ühel hetkel aru saad ja eksami positiivsele tulemusele teed, on saavutusrõõm olnud selle võrra suurem. Teisalt on teedeehitust konkreetsemalt käsitlevad ained olnud teistmoodi huvitavad selle poolest, et olen koolis õpitud teemad saanud ehitusplatsil või projektil praktikasse rakendada.

## Missugune oli suurim õppetund, mida praktika andis?

Ilma praktikata jääb palju omandamata. Ainuüksi teoreetilistest teadmistest ei piisa ja alles päristööd tehes tekivad seosed, mis aitavad kaasa tervikliku arusaama kujunemisel. Olen saanud praktikalt nii ehitusel

kui ka projekteerimise vallas ning olen selle tulemusel muutunud õppe- ja igapäevatoos enesekindlamaks. Suur õppetund on olnud ka aja planeerimine. Kuna teedeehituses töötatakse üldjuhul meeskonnana ning iga järgmine töötsükkel sõltub eelmisest, peab varakult arvestama, hindama ja prognoosima iga ülesande jaoks vajaminevaid ressursse.

## Kus Sa töötad ja millised on kõige huvitavamad tööülesanded?

Töötan Skepast&Puhkim OÜ BIMi üksuses mudeldajana. Kõige huvitavamad on olnud ülesanded, mis eeldavad tihedat koostööd projekteerijaga, et leida 3D-mudeli abil kas sobivaim lahendus või eemaldada ilmnenud vead. Lisaks nõuab mudeldamine suuremal määral ehituslikku lähenemist – teatud elemente (nt täitematerjale) peab looma nii, nagu neid päriselt objektile ehitatakse, ja see võib tähendada parajat nuputamist. Huvitavad on ka automatiseeritud tööprotsessid, näiteks mudelipõhine mahuarvutus või dokumentatsiooni koostamine.

## Mida tahad teedealal ära teha?

Soovin, et taristuehitus muutuks mudelipõhiseks ning et BIMi kasutamist ei nähtaks vaid üksnes tellija nõudena ja projekteerija lisakoormusena, vaid selle potentsiaali osataks tõesti ära kasutada. BIM saab aidata säästa aega ja muid ressursse, tehes kõigi poolte töö lihtsamaks. See vajab aga juurdunud arusaamade muutumist ja paljudele ka mugavustsoonist väljatulemist. Kindlasti ei toimu muutus üleöö, kuid tundub, et taristuehitus on hakanud hooneehituse järel samas suunas liikuma.

## Miks peaks üks gümnasist tahtma õppida teedeehitust?

Kui inimesel on vähegi huvi reaalteaduste vastu ja soov luua midagi oma kätega, on teedeehitus hea valik. Inseneritöö on huvitav, väljakutseterikas, tasuv ja mitmekesine. Nii kaua, kui on inimesi, on tarvis ka teid. Teedeehitust õppival tudengil ei ole tarvis muretseda, kuidas pärast lõpetamist tööd leida. Pigem on haruldane see, kui tal lõpetamise ajaks töökohta pole. Kuna peamine tellija on avalik sektor, võib eeldada ka valdkonna suuremat stabiilsust.

## Mis on Sinu hobid?

Tegelen vabal ajal muusikaga – mängin kitarril ja trumme. Samuti meeldib mulle filmifotograafia ja hetkede jäädvustamine vanade kaameratega. Lisaks naudin vastu pidavussporti – jooksmist ja jalgrattaga sõitmist. Tahaksin taaselustada raudteemudelite valmistamise ning luua oma äranägemise järgi toimiva vileda ja kelladega maailma, kus saab olla nii tellija, projekteerija kui ka ehitaja korraga.

## Milline on Su lemmikobjekt Eestis ja välismaal?

Välismaistest objektidest pean enda lemmikuteks Malmö ja Kopenhaageni vahelist Sundi silda, Suurbritannia ja Prantsusmaa vahelist Eurotunnelit ning Jaapani Akashi-Kaikyō silda, mille ehituseelseks katsetuseks loodi ajaloo suurim tuuletunnel. Eestis meeldib mulle Tallinna-Tartu maantee Kose-Võõbu neljarajaline lõik. Kui Rail Baltic valmib, võtab see kodumaistest objektidest ilmselt esikoha eeskätt oma mastaapsuse tõttu.





Õppides

# Soome kogemusest:

## kuidas luua avalikku ruumi?

Õppereis Soome lahe põhjakaldale pani mõtlema, kuidas hankel madalaima hinna eelistamine ja tabelis lubatud projekteerimisnormide järgimine ei too alati kasutatavat ega meeldivat lõpptulemust. Samuti ei peaks tellides mõtlema kitsalt ühele objektile, vaid laiemalt liikluslahendusele ja avalikule ruumile, mis peab olema mugav ja nauditav.

**A**var maailmapilt ja laiapõhjaline erialane tunnetus on olulised mistahes elualal tegutsedes. Kui isiklikus elus käime vähemalt kümme korda päevas sotsiaalmeedias vaatamas, mida huvitavat on vahepeal juhtunud, siis soov erialaselt ringi uudistada peaks olema vähemalt sama tugev.

Seepärast on väga tänuväärtsed ringkäigud ja õppepäevad, mille korraldasid Ramboll Finland Oy sillatehnika valdkonna juht Raul Vibo ja Teede Tehnokeskuse täiendõppe projektijuht Eva Äkke 3. novembril 2021. Tutvusime Helsingi ja selle

ümbruse sildade, Rambolli kontori ning põgusalt ka Kroonimäesilla (Kruunu-voorensilta) projekteerimisega. Kuigi Raul oli kogu ettevõtmise kavandanud eriti põneval moel – jalgratastega sõites –, tegi sügisene ilm plaanidesse korrektsioonid ja nii otsustasime liikuda tavapärasema mikrobussiga. Igal juhul oli terve päev hommikust laevasõidust õhtuse laevasõiduni igati tore nii nähtud rajatiste kui ka nauditava seltskonna poolest.

Ringkäigul liikusime ühe objekti juurest teise juurde. Iga objekti juures toimus jalutuskäik, vaatlus ja arutelu. Juba esimese

Foto 1. Munkkiniemi ja Leppävaara vahel asuv Läntinen Tärjonsilta.

Fotod: erakogu



**Andreas PAPP,**  
Stricto Project OÜ tegevjuht

silla juures tabasin end mõttelt, et päeva on võimalik nautida vähemalt kahel tasandil – üks variant on vaimustuda roostevabadest piiretest, uhkest LED-valgustusest ja võimsatest kammvuukidest ehk tehnilistest lahendustest, teine variant on keskenduda nende rajatiste tehnilise projekteerimise eel toimunud mõttetööle, liikumistrajektoridele ja linnaruumile tervikuna.

### Tark tellija

Etteruttavalt oli õppepäev minu jaoks huvitav ja hea näide targa tellija olulisusest ning tellimise kui protsessi mõjust lõpptulemusele. Kandvaks narratiiviks olid läbimõeldud





Foto 2. Finnöö ringristmik.

lahendused eeskätt idee tasandil ja häid eeldusi loovad teenuslepingud.

Üksikobjektide tasandil on tegelikult ju ka Eestis kõik hästi – suudame projekteerida ja ehitada silmapaistvaid ja läbimõeldud liiklussõlmi ja -rajatisi. Kindlasti saaks samalaadse väärt ekskursiooni korraldada ka siinpool lahte. Aga selleks, et õnnestunud lahendused ei oleks juhtumipõhised, vaid läbiv joon, tuleb saada mõttelaadilt euroopalikuks ja põhjamaiseks ka projekteerimise tellimisel. Ringkäigul õpetlikke nüansse vähemalt minu hinnangul jagus.

Aga kõigest järjekorras. Kutsun Sind, hea lugeja, kaasa fotorännakule sügisese Helsingi lähiumbruses. Peatume õnnestunud objektide juures ja mõtiskleme, mis on tähelepanemist väärt ja kuidas see juhtus. Nii objektid ise kui ka Rauli kirjeldused näitasid, et huvitavate ja meeldivate lahendusteni viib eeskätt põhjalikum eeltöö ja

oskuslik planeerimis- ja projekteerimisteenuse tellimine, mitte ainult madalaima hinna eelistamine. Tuleb arvestada, et käisime peaaesjalikult just mööda õnnestunud objekte.

### **Liikluslahendus tingib rajatised, mitte vastupidi**

Üks esimesi külastatud objekte annab au pigem planeerimis- kui projekteerimistegevusele. Finnöö ringristmikul (foto 2) ei ole jalakäijad ja jalgratturid surutud betoonist seinte ja väikeste raadiuste vahele. Kuigi vaatlesime seda sillaobjektina, on tegelikkuses oluline just liikluslahendus. Liikumisteede vajadus ja lahendus tingib rajatised, mitte vastupidi.

Kahjuks kohtab kodumaal (eriti linnades ja asulates) liiga tihti olukorda, kus tellitakse ettemääratud asukoha ja pikkusega sild ja liiklus hakkab toimuma kuidagi selle järgi... kui hakkab.



Foto 3. Atlantissilta.

Lääneterminali juures olev Atlantissilta (foto 3) ühendab sadamapiirkonda uue rajatava linnaosaga. Kuigi sild on äsja ehitatud, ei ole jalakäijatele ja jalgratturitele ettenähtud ala üüratu, kuid 2–2,5 meetrist piisab nii jalakäijatele kui ka jalgratturitele. Oluline on märkida, et need on arusaadavalt eraldatud. Kahtlemata on oluline, et mõlemad teed saavad silla lõppedes loogilise jätku.

### **Kurat peitub tihti detailides**

Helsingi Ruoholahti linnaosas on rajatud maamärgina mõjuv Cruselli vantsild (foto 4).

Sild ise koos ümbrusega mõjub harmooniliselt, kuid pilku püüab enim ehk kaldasamba ja tekiplaadi ülemineku lahendus – silla ots on ilmastiku eest täielikult kaitstud (foto 5). Säärane põhjalikkus ja läbimõeldus tagavad silla pika ja muretu elua.

Sellise detaili lahendamise on justkui tööprojekti osa. Kas aga vähimpakkumusega



Foto 4. Cruselli vantsild.



Foto 5. Cruselli vantsilla täielikult ilmastikukindel ots.



Foto 7. Tarovnsilta lihtne, kuid efektne sõrestik.



Foto 8. Läntinen Tarovnsilta on osa jalg- ja jalgrattateede põhivõrgust.

projekteerimis- või ehitushange aitaks sellise lahenduseni jõuda?

### Projekteerimismid olgu lae asemel hoopis põrandaks

Mitte kõik ei lähe parimate kavatsuste kohaselt. Espoo Niittykumpu metroopeatuse juures rajati jalakäijatele ja ratturitele tänavaalune läbipääs, nii et on ruumi ka rataste hoidmiseks. Üks sisseviik on lihtne lauge kaldtee, teine ots on tehtud spiraalina (foto 6). Jalgratturitele on ette nähtud punase noolega tähistatud ramp, mida on väga ebamugav kasutada (pikikalde ja pöörderaadiuse koosmõju on ratturile ebamugav).

Siit saab järeldada, et kui võtta ühest tabelist lubatud pikikalle ja teisest lubatud pöörderaadius, ei pruugi tulemuseks olla kasutajasõbralik lahendus. Projekteerimismid peavad olema põrandaks, mitte laeks, ehk

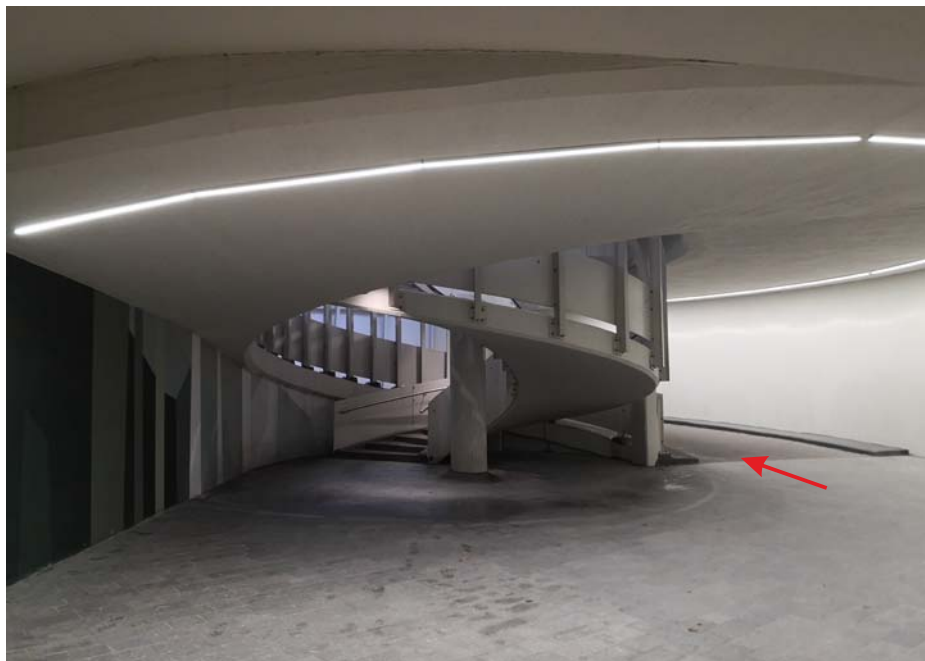


Foto 6. Niittykumpu metroopeatuse tänavaaluse läbipääsu spiraalne sisseviik.

tabeliväärtuste tuvastamise järel peaks mõtetegevus alles algama. Sel juhul saab luua normikohase, kuid ka mugava ja läbimõeldud lahenduse. Ebaõnnestumise korral on aga tähtis tagasisidestamine ja analüüs – selle näite puhul olla üle lahe kokku lepitud, et niisuguseid spiraale tulevikus välditakse ja Helsingi keskvaiklisse ehitatava rattatee tunneli projektist võeti spiraal välja.

### Kuidas rajatise huvitavaks tellida?

Sageli on kiusatus kasutada normidele vastavust ja võimalikult väikest ehitusmaksumust projektlahenduse põhjendamisel raudse kilbina, kuid minu hinnangul on ühiskondlik tellimuse teede, sildade ja taristu puhul muutunud. Avalik ruum peab olema eeskätt mugav ja nauditav – selline, kus inimesed käiksid õhtuti jalutamas juba puhtalt sellepärast, et on ilus ja mõnus.

Sellele, et ilus oleks, tuleb eraldi mõelda. Ilu on vaataja silmades, seega ei saa seda üheselt garanteerida. Garanteerida saab aga isikupära, olustikuga arvestamist, mingit läbimõeldud lugu. Päeva jooksul peatusime ka Munkkiniemi ja Leppävaara vahel Tarovnsiltal, mis moodustab osa jalg- ja jalgrattateede põhivõrgust ja on oma olemuselt stiilselt lihtne (fotod 1 ja 8).

Silla juures tõstatas üks Eesti suurima tellija esindaja küsimuse, mis mõlkus meele tegelikult kogu päeva. Kuidas peaks tehnilises kirjelduses silla piiret kirjeldama, et saada tulemuseks midagi samasugust, tavapärast huvitavamat?

Piire ise ei ole teab mis arhitektuuriime – tegu on reljeefse võre või sõrestikuga, millel on korduv muster ja lihtne kinnitus (foto 7).

Üks võimalus on piire tellijal endal skitseerida. Teine võimalus on loobuda odavaimatest pakkumistest. Projekteerimishangetes on võidukas madalaim hind, seega on tellija soovitud konkurentsieeliseks võimalikult tõhus tüüplahenduste vorpimine. Isikupära, kastist välja mõtlemist ja karakteriga lahendusi sellisel viisil tellides paratamatult ei saa.

Masstoodete valmistamisel on lihtne oma tööga mitte samastuda ja seetõttu jäävad lahendused üheülbaliseks, välja arvatud juhul, kui projekteerija läheb altruistlikult pretsedenti looma. Õnneks seda juhtub, kuid kahjuks harva.

Selleks, et taristu disaini lisanduks isikupära ja loovaid, mitte ainult normidele vastavaid, vaid ka kasutajatele mugavaid lahendusi, tuleb eeskätt tellijal muuta oma senist lähenemist teenuse tellimisele. Projekteerimine ei peaks seisnema vaid tehnilise dokumentatsiooni koostamises ega valmisolekus ja võimekuses treida kiiresti harjumuspäraseid lahendusi, vaid kvaliteetses mõttetöös ja tihti ka eelnevas kogemuses. Odavaim hind tähendab minimaalset nõuetele vastavat tulemust. Rajatiste puhul kipuvad need miinimumnõuded piirdumagi piisava kandevõime ja vajaliku dokumentatsiooniga. Sisuliselt on kaalukaasul ühelt poolt tellija jaoks mugav ja laisavõitu projekteerimishangete korraldus ning teiselt poolt isikupärased ja leidlikud lahendused nii väljanägemise, ehitusmaksumuse kui ka eluea ja kasutusmugavuse poolest.



# Seniselt jätkates me betooni kasutusiga 100 aastani ei pikenda

Talvine Kärevere sild  
Tartumaal.

Foto: Sven Začek



**Prof Martti KIISA,**  
Tallinna Tehnikakõrgkooli prorektor



**Sander SEIN, PhD,**  
Tallinna Tehnikaülikooli lektor

Tallinna Tehnikakõrgkooli eestvedamisel valminud rakendusuuringu põhieesmärk oli välja töötada nõuded, mis tagaksid teedeehituslikele betoonkonstruktsioonidele vähemalt 100aastase kasutusea. Keerulist erialaspetsiifikat aitavad Teelehe lugejate jaoks lahti mõtestada uuringu põhiautorid **Martti Kiisa** ja **Sander Sein**.

**T**eaduslikul tasandil on betooni kestvusega seonduvat põhjalikumalt uuritud juba enam kui paarkümend aastat. Selle tulemusena on välja töötatud mitu juhendmaterjali ning betooni head ja vead on meile selged<sup>1</sup>. Kuigi betoonkonstruktsioonide projekteerimisstandardites on kohati käsitletud kasutusiga 100 aastat ja üle sellegi, on tootmist ja ehitamist puudutavates nõuetes üldjuhul piiratud 50 aastaga, mis teedel paiknevate rajatiste korral ei ole sageli piisav.

## Kestvus ja kasutusiga ei kattu

Vaatamata rohketele uuringutele maailmas ei ole kestvus ja selle mõistega seonduvad terminid kõigile asjaosalistele üheselt arusaadavad. Enamasti seostatakse kestvusega projekteerimisfaasis kasutusel olevat

projekteeritud kasutusea mõistet. Selle all mõeldakse kindlat ajavahemikku, mille jooksul peab konstruktsioon või silla element täitma oma eesmärgi ilma suuremate lisaremonttöödeta. Kestvus on aga laiem mõiste, mis hõlmab kasutusiga, aga ka ümbritseva keskkonna mõjureid ja konstruktsiooni seisundi halvenemist. Viimane mõjutab konstruktsiooni käitumist ja vajaminevat hooldustaset. Teisisõnu on projekteeritud kasutusiga lihtsalt üks eelduslik näitaja, mille tagamiseks on ette nähtud lihtsad skeemid. Ent kestvuse kindlustamiseks on vaja paremini mõista, kuidas mõjutab ümbritsev keskkond konstruktsiooni ja millised kahjustusprotsessid sellega kaasnevad.

Üks peamisi põhjuseid, miks ei ole sellist terviklikumat lahendust veel Eestis kasutusse võetud, on vajalike teadmiste puudu-

mine. Praeguse lähenemisega ei ole me veel omandatud piisavalt teadmisi, et määrata kindlaks rajatise kandevõime piirväärtused, mis tagaksid vähemalt 100aastase kasutusea. Samuti ei oska me veel piisavalt täpselt välja selgitada omadusi või märke, mille ilmnelisel võib lugeda konstruktsiooni kestvuse ammendumuks.

Standardi ISO 16204:2012 „Durability – Service life design of concrete structures“ kohaselt peaks betoonkonstruktsioonide kestvus ajaliselt olema tagatud projekteeritud kasutuseaga ja juhised selleks on vägagi üldsõnalisel:

<sup>1</sup> Betoonist kui peaaegu täiuslikust materjalist saab lähemalt lugeda Teelehest nr 97 lk 28–29.



Foto 1. Karboniseerumise sügavus on silla peatalal ületanud sarruse kaitsekihi paksuse, mille tagajärjel sarrus korrodeerub ja mahu suurenemise tõttu eraldub kaitsekiht.

- projekteerida kaitsvaid ja erisugust mõju leevendavaid lahendusi;
- kasutada materjale, mis korrapäraselt hooldades ei lagune;
- projekteerida piisavalt suure geomeetria varuga, et kahjustused ei areneks projekteeritud kasutusea lõpuks liiga kaugele;
- valida elementidele lühem kasutusiga ja näha ette nende väljavahetamine;
- kombineerida ülevaatused ja parendustegevus, et hoida ära seisukorra halvenemist.

Projekteeritud kasutusea arvutamisel on enamasti tähelepanu juhitud järgmistele tähtsamatele kahjustusmehhanismidele:

- karboniseerumisest tulenev sarruse korrosioon;
- kloriididest tulenev sarruse korrosioon (mereveest või muudest mõjuritest);
- betooni külmakindlus (nii soolade esinemise kui ka mitteesinemise korral);
- keemiliste ühendite mõju;
- leelise ja räni reaktsiooni mõju.

Neist kolme esimese kahjustustüübi puhul on lisaks keskkonnaklassidele olemas ka heakskiidetud matemaatilised arvutusmudelid, kahe viimase puhul need puuduvad.

Kahjustustest käsitleti uuringus põhjalikumalt betooni karboniseerumist (foto 1), kloriidide sissetungimist (foto 2), külmakindlust (foto 3) ning leelise ja täitematerjali reaktsiooni (foto 4). Uuringus välja pakutud nõuete väljatöötamisel on lähtutud eelkõige asjaoludest, et neid oleks võimalik mõistlike rahaliste kulutustega kohe rakendada ja nende täitmist piisava täpsusega ka kontrollida.

Valdkond vajab aga veel edasist arendustööd, sest betooni puhul on hulk piirkond-

likke nüansse, mille kohta Eesti tingimustes piisava täpsusega infot pole ja mida tuleb katselisel teel alles määrama hakata.

### Betooni karboniseerumine

Betooni karboniseerumine tekib õhus oleva süsinikdioksiidi ja betooni kaltsiumhüdroksiidi reageerimisel. Selle käigus muutub betooni algne aluseline keskkond (pH = 12...12,5) nõrgalt aluseliseks või neutraalseks (pH < 9), mille tagajärjel algab intensiivne sarruse korrodeerumine. See mõjutab pikkamööda rajatise kandevõimet. Et seda vältida, määratakse elemendile piisavalt paks kaitsekiht ja piiratakse betooni survetugevust. Kahjuks on teiste riikide uuringutest selgunud, et seesuguse lihtsa lähenemisega ei tagata alati ohutut lahendust ja täpsemate tulemuste saamiseks tuleks kasutada karboniseerumise sügavust prognoosivaid arvutusmudeleid. Uuringu käigus leiti, et Eesti tingimustesse sobib kõige paremini Stefanie von Greve-Dierfeldi ja Christoph Gehleni täiendatud Rahvusvahelise Betooni Föderatsiooni (pr *Fédération internationale du béton*, FIB) juhise nr 34 prognoosimudel.

Töö koostamise käigus koguti põhjalikult andmeid ning uuriti Eesti geograafilisi iseärasusi ja iseloomulikke keskkonnamitingimusi, mis võivad arvutusmudelid kasutatavatele teguritele mõju avaldada. Prognoosimudelid eristusid selgelt neli tegurit, mis mõjutavad oma suure varieeruvuse tõttu karboniseerumist kõige rohkem: vesitsementtegur, tsemendi klass, järelhooldusaeg ja märgumise mõju.

Kuna neid tegureid ei ole Eesti kontekstis varem arvestatud, soovitatakse uuringus karboniseerumiskindluse tagamiseks täiendada praegust meetodikat ja võtta kasutusele uued meetodid betooni kvaliteedi kontrolliks.



Foto 2. Eesti sildade üks tüüpprobleeme on asjaolu, et kloriidid satuvad peataladele üle sillateki serva valguva vee tõttu, mille tagajärjel võib ebapiisava kaitsekihi korral tekkida märkimisväärseid kahjustusi.

### Kloriidide sissetungimine betooni

Erinevalt karboniseerumisest võivad kloriidid sattuda betooni nii selle valmistamisel kui ka eksploatatsioonil. Kõige levinumad kloriididega saastumise põhjused on teede talihoole jäitevastaste sooladega, betooni kokkupuude mereveega või sooli sisaldava mereõhuga. Kloriidide peamine (kuid mitte ainus) negatiivne mõju konstruktsioonidele avaldub sarruse korrodeerumisenähtena, mis kahjustab pikas plaanis rajatise kandevõimet.

Kloriidide arvutusliku prognoosimudeli rakendamiseks töötati sarnaselt karboniseerumissügavuse uurimisega läbi mitu rahvusvahelist tööd. Muu hulgas märgati, et Eesti Maaülikooli teadlased on teemat juba kümnekond aastat uurinud.

Arvutusmudeli rakendamisel võeti aluseks FIBi juhised nr 34 ja nr 76, millest viimane keskendubki kloriididega seotud betoonikahjustuste uurimisele. Kloriidide mõju hindamiseks kasutatavad prognoosimudelid on keerukamad kui karboniseerumise puhul, sest hinnata on vaja kloriidide hulga muutust, mitte sügavust. Analüüsides eristusid viis tegurit, mis mõjutavad kloriidide sissetungimist enim: vesitsementtegur, tsemendi klass, elementi ümbritseva keskkonna temperatuur, kloriidisisaldus pinnal ja esialgne kloriidisisaldus.

Uuringus leiti, et kloriidikindluse tagamiseks tuleks pöörata tähelepanu betoonisegu koostisele ning kavandada tegelikust ümbritsevast keskkonnast lähtudes lisahooldetöid, näiteks betoonipinna katmine ja korrapärane pesemine. Lisaks leiti, et kõige karmimas keskkonnas ei saagi betooni 100aastast kasutusiga tagada.

### Betooni külmumine ja sulamine

Betooni külmakindlust võib Eesti kliimas pidada üheks kõige tähtsamaks näitajaks,





KÜLMUMINE/SULAMINE

Foto 3. Betooni ebapiisava külmakindluse tõttu lagunenuid silla servapruss.



LEELIS

Foto 4. Leelise ja täitematerjali reaktsioonist tingitud kahjustused hoone vundamendis.

kuna see määrab sageli konstruktsiooni kasutusea. Betooni külmakahjustused on tingitud vee ruumala umbes 10% suurenemisest külmumisel. Suurema mahuga jää avaldab survet pooride seintele ja tekitab lisanduvaid sisepingeid, deformatsiooni ja küllalt sageli ka pragunemist, mis võib lõppeda betoonipinna täieliku lagunemisega.

Kuna külmakindlus sõltub mitmest näitajast, ei ole kahjuks ühtset rahvusvahelist heakskiitu saanud prognoosimudeleid veel välja töötatud – iga riik on lähenenud probleemile oma nurga alt. Üldiselt on teada, et betoonis esineb kahte sorti külmakahjustusi: koorumist ja sisemist pragunemist. Vaatamata erinevatele kahjustusprotsessidele on matemaatilistes mudelites määravateks parameetriteks betooni niiskussisaldus, küllastumine veega ja betooni temperatuur, mida on koos kriitiliste väärtustega vaja külmakindluse prognoosimiseks teada. Kahjuks ei ole betooni niiskussisalduse ja küllastumispunkti määramise standardikohast katsete meetodikat välja töötatud ega ulatuslikke katseid tehtud, seega ei ole piisaval hulgal usaldusväärseid algandmeid, et mingeid mudeleid rakendada.

Uuringus antakse soovitus jätkata praeguse külmakindluse kontrollimise viisidega, kuid piirata liiga vanade katsekehade kasutamist ja lähtuda katsetamisel tsemendi klassist. Lisaks võiks kaaluda alternatiivseid meetodeid, nagu pooride kvaliteedi hindamine või Soomes kasutusel olev P-väärtuse arvutamine.

### Leelise ja täitematerjali reaktsioon

Leelise ja täitematerjali reaktsioonist tingitud kahjustused on uuringute kohaselt küllaltki levinud ja esimesed neist avastati juba umbes 80 aastat tagasi. Euroopas ei ole pööratud neile viimase ajani väga suurt tähelepanu, kuid nüüd on USA eeskujul hakatud agaralt sellekohaseid nõudeid välja

töötama. Euroopas on tähelepanu keskmes valdavalt leelise ja räni reaktsioon (ingl *alkali-silica reaction*, ASR), kuna selle esinemine on meie piirkonnas võrreldes leelise ja karbonaadi reaktsiooniga (ingl *alkali-carbonate reaction*, ACR) palju sagedasem.

Vaatamata sellele, et Eestis on korduvalt leelise ja räni reaktsioonidest põhjustatud kahjustusi kindlaks tehtud, ei ole selle täpne ulatus teada. Seetõttu leitakse uuringus, et kuni seda ei ole kindlaks tehtud, ei ole mõistlik piirata ka leeliste sisaldust tsemendis ega betoonis. Esimeses etapis tundub olevat kõige mõistlikum pärssida täitematerjalide reaktiivsust, mida saaks rakendada kohe. Kiiresti tuleks hakata koguma infot Eesti betoonehitiste võima-like ASR-i kahjustuste kohta. Kui katsetuste käigus tuvastatakse ka ACR-i kahjustused, tuleb eraldi tähelepanu pöörata ka neile. Pärast uuringutulemuste selgumist võib kaaluda lisaks täitematerjalide reaktiivsuse piiramisele ka  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{ekv}}$  sisalduse vähendamist betoonisegus ja kõige viimase meetmena tsemendis.

### Vastupanuklassid

Betoonrajatiste kasutusiga on suhteliselt lihtsate meetmetega võimalik märkimisväärselt pikendada. Siiski tuleb rõhutada, et kestvuse hindamise ja nõuete kontrollimise eelduseks on piirväärtuste defineerimine. See ei ole kindlasti lihtne ülesanne, sest betooni kestvust ei ole terviklikult ehk korraga külmakindluse, kloriidide, kulumise jm suhtes uuritud.

Lähiaastatel tuleks üle minna betooni vastupanuklassidele, mis on oma põhimõtelt väga sarnased betooni survetugevusklassidega. See on vajalik muutus, sest harjumuspärane keskkonnaklasside kasutamine ei võta vajaliku kestvuse tagamisel arvesse kõiki nüansse. Utreerides võiks võrrelda betooni kestvust jooksumaratoni. Praeguse lähenemise kohaselt hinna-

take inimese võimet maratoni joosta keskkonna kirjeldamisega ehk talle öeldakse, et metsas on aeg selline, pane jalga õiged tossud ja selga õige paksusega riided. Uue lähenemise kohaselt tuleks hakata hindama ka inimese enda võimeid jooksudistantsi läbimisel, milleks betooni puhul ongi sisuliselt vastupanuklass. Selle meetodi puhul kombineeritaks kaitsekihi paksuse määramist betooni vastupanuklassidega, mis on kindlaks tehtud standardsete katsetega laboritingimustes. Uut meetodikat pole mõtet rakendada enne, kui seda on ka projekteerimis- ja materjalistandardites kajastatud, kuid mõttemustri muutmiseks oleks hea alustada kohe.

## Uuring „Teedehituslik betoon kasutusega 100 aastat ja rohkem“

Transpordiameti tellimisel tehtud uuringu põhiautorid on Sander Sein ja Martti Kiisa, kaasautorid Julija Šommet, Karin Lellep, Jörgen Vanamõisa (Tallinna Tehnikaülikooli vilistlane) ja Rivo Aunpu (Tallinna Tehnikakõrgkooli vilistlane).

Ühe aasta kestnud uuringu tulemusel avaldati kahes etapis. 2021. aasta jaanuaris valminud vahearuande eesmärk oli koguda kokku võimalikult palju kestvustemaatikaga seonduvat infot. Selleks töötati läbi eri riikide nõuded, otsiti üles standardid ja teised juhendmaterjalid ning koostati ülevaade tehtud teadusuuringutest. Augustis valmis saanud lõpparuandesse lisati soovitud kestvusnõuete kehtestamiseks Eesti oludes, samuti täiendati varasemaid peatükke.





Rattatee algus Kaarli  
puiesteel Tallinnas.

# Kuidas teha rattalinna

*ehk Kas võimalik  
vaid mujal?*

Foto: Andres Putting /  
Ekspress Meedia / Scarpix

20. sajandi autostumistulv muutis linnad sõiduteede ja parklate keskseks ning pani pered autodest sõltuma. Hollandis toimunud põlvkondlik pööre autostumise vastu annab sel sajandil lootust teistelegi, kirjutab Maanteemuuseumi teadur-kuraator **Annika Kupits**.



**Annika KUPITS**,  
Eesti Maanteemuuseumi  
teadur-kuraator

**E**estis on probleemiks linnaruumi autokesksus. Sipleme vabatahtlikult vana tõe küüsis: mida rohkem teid, seda rohkem on linnas autosid ja ummikuid. Mõistagi ei puuduta see mure ainult pealinna, kuid just Tallinnas toimuv on ajendanud paljusid üha valjema häälega küsima, miks on Eestis rattalinna justkui välistatud. Oma liistude juurde jäädes vaatan vastuste leidmiseks minevikku ja uurin, mida on teistes riikides vaja läinud selleks, et rattalinna saaks sündida.

## **Elu linnas on võimalik**

Aastakümneid linna kui elamisväärse kesk-

konna nimel töötanud Taani arhitekt Jan Gehl alustab linnaplaneerijate piiblik peetavat raamatut „Linnad inimestele“ nii: „Juba aastakümneid on inimõõde linna- planeerimises unarusse jäetud, samas kui üha enam on keskendunud näiteks tohutul kiirusel kasvava autoliikluse eest hoolitsemisele. [...] Ruumipuudus, tõkkes, müra, saaste, õnnetusohu ja üldiselt ebamugav keskkond on enamiku maailma linnade elanike argipäev. [...] Linnaruumi kui linnaelanike kohtumispaiga ja suhtluskeskonna tavapäraseid funktsioone on piiratud, pärsitud ja tõrjutud.“

Ometi tahaks ilmselt me kõik elada linnas, kus on ruumi, kus meie liikumisvabadust ei määraks välised muutujad ja kus kõik vajalik on jalutuskäigu või rattasõidu kaugusel. Heas linnaruumis on (m)elu ja kõik toimib inimeste, mitte masinate huvides.

Selliseid linnu on. Neid iseloomustab suur inimväärus ning elav, turvaline, säästev ja tervislik avalik ruum. Heitgaasid on tõrjutud kindlatesse ruumilistesse ja näidulistesse piiridesse ning linnaliikleja aktiivsust soodustatakse igakülgsest. Inimesed pääsevad kõikjale jalgsi ja rattaga, autoga seevastu mitte, kui invaveod ja muud erandjuhtumid välja arvata.



## Kui palju inimesi siia mahuks

Lääne kultuuriruumis on linnaliikluse arengukõver olnud pea kõikjal sarnane. Enne teist maailmasõda oli isiklik sõiduvahend number üks kõikjal jalgratas. Autode võidukäik oli küll juba alanud, kuid need olid alles üsna luksuslikud. Üks ühiskonna arengutaseme näitaja oli jalgrataste arv elanikkonnas ja Eesti kuulus selle näitaja poolest Euroopa esimeste hulka.

Pärast ilmasõda aset leidnud hüppeline majanduslik kasv Lääne-Euroopas tõi kaasa elustandardi tõusu ja tarbimisajastu. Autoomanikuks olemine oli heaolu norm ning mootorsõidukeid käsitleti kui vääramatu ja ihaletud tuleviku sümbolit. Nende pealetung näis paratamatu ja seda peeti lõivuks progressi nimel. Maha võeti terveid linnajagusid, et sillutada teed üha kasvavale automassile. Pargid ja väljakud vana Euroopa keskustes muutusid järk-järgult parklateks. Rattaid ja jalakäijaid jäi järjest vähemaks, sest selline liiklemisviis ei olnud enam moes ega ka ohutu.

Mida mugavamaks muutus auto kasutamine, seda pidurdatumaks kujunes tema võidukäik. 20. sajandi alguses olid autojuhtide ja hobuveokite juhtide vahelised konfliktid ühishuumi jagamise, aga ka sotsiaalse staatuse pärast sagedased. Autode osakaalu suurenedes muutus ka jõuvahekorde tänaval. Liikluskorraldusotsuste tegijad olid loomulikult roolis (või vähemasti nende sohver oli). Õige pea sai ilmseks, et kuni autosõit on kõige kiirem ja mugavam liiklemisviis, võtab see üha kiiremini võimust.

## Lapsevankriga auto vastu

Autode loodud uues liiklusruumis hukkus tänavatel üha enam jalakäijaid, sealhulgas tänavatel mänginud lapsi. See algatas rahva hulgas protestiaktsioonid. Erandiks ei olnud ka USA, autostumise lipulaev.



Foto: Hollandi Rahvusarhiiv

## Aktsioon „Stop de Kindermoord“ aastal 1972. Lapsed arutavad linnavõimudega, kuidas linnaliikluses ellu jääda.

Rahulolematu linnaruumi turvalisusega kerkis teravalt esile juba 1930. aastail, kuid üks märgilisemaid rahvaalgatusi läks ajalukku lapsevankriblokaadi nime all.

Esimest korda blokeeriti tänavad 1949. aastal pärast seda, kui kaks kümneaastast tüdrukut olid jäänud autodele piiratud ligipääsuga tänaval sütt vedanud veoki alla ja surnud. Seejärel jätkusid protestiaktsioonid liiklusohutikel ristmikel iga kord, kui mõni laps oli järjekordselt oma elu kaotanud. Demonstrandid olid enamasti naised, kes tulid tänavatele koos oma laste ja lapsevankritega. Ühiselt nõuti linnavõimudelt tänavate turvalisemaks muutmist, et säiliks ka laste õigus ja võimalus tänavaruumi aktiivselt ja iseseisvalt kasutada. Protestide tõttu suurendati selliste tänavate ohutusmeetmeid: kaubavedu pandi laste liikumistrajektoridel nende koolimineku või koolist tuleku ajal ning lõunal seisma.

1950ndatel korraldati lapsevankriblokaadi tihti. Aktsioone toimus veel 1960. aastatelgi,

kuid kümnendi teises pooles hakkasid need harvemaks ja hõredamaks jääma.

## Ise olid süüdi

1960. aastatel mõjutasid äärelinnastumine ja üha vähenev sündivus liikuvust ja kogu linnakeskkonda. Selle kiiluvees hakkas kuju võtma praegu meilgi levinud suund laste liiklusohutuse tagamiseks: lapsed suruti aiaga piiratud hoovi või mängualale, peres oli kogu logistika hõlbustamiseks kaks autot ja lapsevanem sõidutas last igale poole otse treppi. Nii tekkis ohutuse nimel sõltuvus autost, laps aga ei omandanud isiklikku liikumisvabadust ega -oskust.

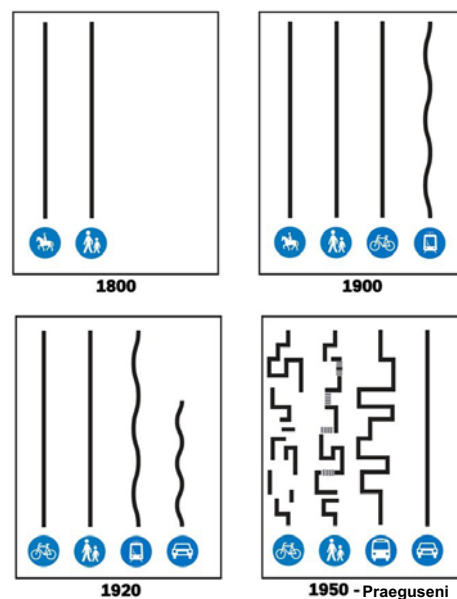
Märkamatu muutus tänav kohaks, kus õnnetuse korral süüdistati hooletuses lapsevanemat. Algas ohvri süüdistamise ajajärk ja autode hegemoonia. Isegi kui linnakeskkonna kvaliteedi halvenemist märgati, ei osatud ega taibatud üldiselt sellele vastu astuda.

## Mothers Block Fatal Play Street



Mothers block off 103d St., between Second and Third Aves., where two children were killed by a truck. (NEWS foto by Leviness)

Ajalehes Daily News ilmunud pilt esimesest lapsevankriblokaadist 1949. aastal.



Joonis 1. Pilav, aga kõnekas linnade liikluskorralduse lühiajalugu Mikael Coville-Andersenilt Allikas: copenhagenize.eu



Foto: Wikimedia Commons

Noor Max van den Berg. Aastakümneid linna arengus kaasa rääkinud mees elab siiani Groningeri kesklinnas ja naudib nüüd oma noorpõlve ideede vilju. Kõik avalikud asutused, sh haigla, poed ja ülikool, on tema kodust jalutuskäigu kaugusel.

### Väljavõideldud (jõuvankri)vabadus

Siiski ei pidanud mitte kõik inimeste pagendamist teedelt ja elukeskkonna loovutamist masinatele vääramatuks, ammugi mitte põhjendatuks ega ainuõigeks. 1971. aastal hukkus Hollandi teedel liiklusõnnetustes rohkem kui 3000 inimest, sealhulgas üle 400 lapse. Elukeskkonna üha ohtlikumaks ja aina vähem inimväärseks muutumine oli saavutanud haripunkti.

Kuna kodanikuaktivism oli moes, oli kombeks saanud rahva püha viha vormumine millekski konstruktiivseks. Üks silmapaistavamaid algatusi oli Hollandis korraldatud aktsioon „Peatage lastetapp“ (holl „Stop de Kindermoord“). Selle liikmeskond kasvas kiiresti ja koos korraldati rattademonstratsioone, hõivati kõige ohtlikumaid liiklusrõõme ja õnnetuspaiku ning korraldati autovaba liikluse päevi, tänavapiknikke, kontserte ja pidusid. Asfaldiväljadele toodi elu tagasi.



Foto: Wikimedia Commons

Müra- ja heitgaasivaba Groningeri kesklinn tänapäeval.

Foto: Arnold Volbergi arhiiv, Eesti Maanteemuuseum



Ratturid suundumas 1938. aasta suvel Amsterdamis praamile.

Ajastuvaim toetas ka võimude soodsat suhtumist, kes tahes-tahtmata olid mures kasvava õhureostuse ja liiklussurmade arvu pärast. Linnavalitsus hakkas „Stop de Kindermoordi“ kampaaniaid rahastama, üheskoos arendati turvalisema linnaruumi loomise kavasad, mille tulemusena avati eraldi radu ratastele, tänavatele toodi „lamavaid politseinikke“ ja liiklus muudeti käänulisemaks, et sundida autojuhte kiirust maha võtma.

Oma mõju avaldas andis ka 1973. aasta naftakriis. Toonane Hollandi peaminister pidas kõne, milles ärgitas hollandlasi üle minema uuele energiasäästlikumale eluviisile. Valitsus algatas riiklikul tasandil autovabade pühapäevade traditsiooni, mis meenutas laiemale avalikkusele, milline oli elu enne autode ainuvalitsust.

Nii algas Hollandi rattalinnade kujunemise ajastu. Skeptikud leiavad küll, et rattarentusiastide tegevust soodustas lisaks maastikule ja kliimale ka asjaolu, et 1970. aastateks polnud rattakasutus Hollandis sel määral taandunud kui teistes riikides. Ent on ilmne, et just toonase linnavõimu meelsus aitas luua pöördelisi elukvaliteeti parandavaid muutusi, mis kestavad praeguseni.

### Julged otsused polnud kõigile meeltnööda

Ohutuse suurendamiseks prooviti näiteks Haagis ja Tilburgis esimesena erepunast rattateed. Autojuhtide üleminekut rattaridadesse aga üks katseline rattarada veel ei soodustanud. Süsteemne läbimurre saavutati Delftis, kus konstrueeriti terve rattateede võrgustik, mille ajal hakati mugavama ja kiirema liiklemise huvides ratast massiliselt autole eelistama.

Kõige resoluutsemalt lahendati linnaruumi inimväärsemaks muutmine aga Groningeris. Ülikoolilinna võimalusi otsustas ära kasutada noor kahekümnendates linnaplaneerija Max van den Berg. Tema eestvedamisel asuti 1973. aastal täide viima unistust pagendada autod südalinna, et luua ruumi jalakäijatele, ratturitele ja sõbralikule linnakeskkonnale. Põlvkondade vastasseisuks kujunenud heitlus linnavalitsuses päädis noorema leeri võiduga: 1977. aastal jõustus kaua ette valmistatud ja revolutsiooniline liikluskorraldus ning Groningeri kesklinn muutus autodele üleöö läbipääsmatuks. Järgmisel hommikul tervitasid segaduses autojuhte lillede ja infovoldikutega reguleerijad, kes selgitasid tänavail valitsevat uut olukorda ja seda, mille ja kelle huvides muutus pikema aja jooksul mõeldud on.



Groningen oli oma ajast ees. Skeptikuid oli palju ja linna transpordiplaani eest vastutavaid poliitikuid pidi turvama politsei, ent rattateid ehitati ja kesklinna istutati puid üha juurde. Rahvas kolis linnasüdamesse ja varem autode pagendamist peljanud äride omanikud hakkasid hoopis suuremat kasumit teenima. Keskväljak, mis oli aastaid olnud suur parkla, sai tagasi oma algupärase funktsiooni turuplatsina, kus veeta aega, tegeleda igapäevatoimetustega, kohtuda ja suhelda.

### Linnavõimu sihivõime kannab vilja

Praegu tehakse Hollandis neljandik kõiki-dest sõitudest jalgrattaga, kusjuures Amsterdamis on see näitaja 38% ja Groningenis koguni 60% (Ühendkuningriigis on see osakaal 2%). Kõikides suuremates Hollandi linnades on palgal rattavolinik, kelle ülesanne on hallata ja parendada rattateid. Osalt tänu elektrirattaste pealetungile kasvab selle liikumisviisi populaarsus siiani.

Hollandi näitel võib öelda, et autode arvu kärpimine peab olema süsteemne otsus kõrgemalt poolt. Mõne ärksama huvirühma algatusest ei piisa, et panna masse loobuma mugavast isiklikust liikumisvahendist, eriti kui uut hüve kohe asemele pakkuda pole. Kui linnavõimud autostumisele kunstlikult takistusi ei loo, kasvab sõidukite arv senikaua, kuni need ummistavad kogu süsteemi. Sel juhul muutub kiireimaks viisiks kuhugi jõuda taas jalgsimineks ja rattasõit. Ent tipp tundide tüüplokord, mis on meilgi suuremates linnades juba aastaid kestnud, ei mõjuta siiski masse autost loobuma.



Foto: copenhagenize.eu

Taani rattalinnaentusiast Mikael Coville-Andersen juhib tähelepanu tõsiasjale, et sigaretipakk pole ainus argiese, millel võiks olla hoiatus. Sõnumeidki ei peaks uuesti välja mõtlema hakkama: piisaks vaid sõna suitsetamine asendamisest sõna autosõit vastu.

Kui rõhuda taristu (turvalisemaks) loomise asemel individuaalsele vastutusele, näiteks isiklike ohutusvahendite nõudele, võib linnaruumi ohutus liikleja jaoks kokkuvõttes hoopis kahaneda. Rattalinnaks saamise otsustavad ikkagi linnaajuhtide läbikaalutud ideed, kuidas rahvas massiliselt rattaga liiklema saada. Lahendus on suuresti kinni aastakümnete pikkuses linnaplaneerimises.

Aga kuidas on Hollandis praegu laste ohutusega? 1973. aastast alates on liikluse surmade arv Hollandis pidevalt vähenenud. 2020. aastal hukkus Hollandi teedel kokku 610 inimest ja lapsi oli neist 17.

### Nullvisioon rattasadulast

Autokesksuse vähendamine turvalisuse suurendamise huvides on rattalinna propageerimise juures endiselt oluline nüanss. 1990. aastatel alguse saanud ja nullvisiooni põhimõtted haakuvad hästi rattalinna kontseptsiooniga:

- inimese elu ja tervis on tähtsamad kui liikuvus ja teeliiklussüsteemi toimimise eesmärgid;
- liiklussüsteemi ohutu toimimise eest vastutavad selle kavandajad, elluviijad ja haldajad;
- kõik pooled peavad ohutuse saavutamiseks olema valmis muutusteks.

Kaudselt on tõestust leidnud hüpotees, et suurem arv annab kindlustunde (ingl *safety in numbers*): seal, kus jalakäijaid ja rattureid on teedel rohkem, arvestavad ka autojuhid nendega enam ja seda turvalisem neil on. Siin ei mängi rolli mitte ainult statistiline tõenäosus, vaid ka massi mõju normile,

meelsusele ja käitumiskultuurile. Kui liiklusruum on aastakümneid peaaesjalikult üheliigiline, tekib vaikumisi ülemvõim, mis vähemusi ei salli. Ühisruumi jagamise oskust saab aga alati õppida ja juurutada ning muutus ei jää saavutamata. Selliseid näiteid leidub kogu Euroopas:

- kui Londonis kehtestati 2003. aastal ummikumaks, vähenes autokasutus esimesel aastal kohe 16%. Rattaeelistus suurenes 28% ja raskeid liiklusõnnetusi jalgratturitega jäi 20% vähemaks.
- Aastatel 1995–2006 vähenes Kopenhaagenis rasketesse liiklusõnnetustesse sattunud ratturite arv 60%, ehkki rattakasutus kasvas 44%.
- Hollandi 1980.–2005. aasta statistika kohaselt kahanes surmaga lõppenud rattaõnnetuste hulk 58%, olgugi et rattaõnnetuste arv kasvas 45%.

### Kui tervislik on kiivrikohustus?

Rattapealinnades Amsterdamis ja Kopenhaagenis ei ole kiivri kandmise kohustus, kuigi on selge, et liiklusõnnetuses on kiivri kandmine sageli elu ja surma küsimus. Taani jalgratturite liit (tn Cyklistforbundet) leiab, et isegi seda asjaolu arvesse võttes on üldsuse huvides siiski kiivri kohustuslikkusest loobuda. Seda tõendavat taastatud ratta-traditsiooniga riikides ilmnenud korrelatsioon: kohe, kui kiiver tehakse kohustuslikuks, väheneb rattasõidu osakaal. Nii pelgab Taani jalgratturite liit, et kiivri kohustuslikuks muutmine mõjutaks liiklejaid jätma osa oma sõitudest ära või asendama need autosõiduga, mis halvendaks omakorda rahvatervishoidu ja kahjustaks keskkonda. Leitakse, et kriminaliseerimisega hirmutamine on vale lähenemine ja et abi on hoopis kampaaniatest ja teavitustööst. Sealjuures on huvitav, et Rootsisis, kus kiivri kandmine on kohustuslik, kasutab seda ometi väiksem osa lastest kui Taanis, kus seda ei nõuta, kuid kus kiivriga sõit on teavitustöö mõjul saanud rattakultuuri kindlaks osaks.

Taani statistikast nähtub, et surmaga lõppenud õnnetuste osakaal ratturite seas on 30% väiksem võrreldes liiklejatega, kes kasutavad passiivseid, motoriseeritud transpordivahendeid.

### Lootus püsib

Teiste linnade kogemusi saame Eesti konteksti üle tuua. Õnneks on ka meil entusiaste ja visionääre, kelle inimväärsemat linnaruumi ja liikluskultuuri tutvustav ja nõudev hääl saavutab üha suuremat kõlapinda. Nii teevad nad ära suure ettevalmistava töö, et maailmavaadet muuta. Viimase koalitsioonileppe valguses lootust hellitades võib juhtuda, et mugav, iseendastmõistetav ja turvaline linnaruum saab võimalikuks ... ka Tallinnas.

## PREEMIA

Fotod: Transpordiamet ja erakogu

## AADU 2021

Aadu Lassi nimeline  
teedevalguse auhinnastusauhind

9. oktoobril 2021 toimunud galal õnnitlesid Vilipuu mullune Aadu inseneripreemia laureaat Anti Palmi, majandus- ja taristuminister Taavi Aas, Eesti Taristuehituse Liidu juhatuse esimees Sven Pertens ning Transpordiameti peadirektor Kaido Padar.



Peeter Vilipuu  
Aadu elutöö-  
preemia auhinna-  
skulptuuriga.

# Peeter Vilipuu:

*seda, et olin teedeehitaja, on praegu palju uhkem öelda kui 30 aastat tagasi*

Aadu Lassi nimelise elutööpreemia saanud ASi TREV-2 Grupi pikaajane juht **Peeter Vilipuu** on tõeline tee-ehituse fänn, kes peab seda ala ülihuvitavaks loominguks tööks, millel on väga hea maine.

**E**lutööpreemia laureadi valinud žürii hinnangul on Peeter Vilipuu panus Eesti teedehituse valdkonda ja TREV-2 arengusse olnud märkimisväärne. Tema kontosse võib kanda moodsate ja võimekate seadmete hankimise, uuenduslike tehnoloogiate edendamise, väikefirmade omandamise, edukad hanked ja muud projektid.

## Mängud teerullidega

1982. aastal, kui Peeter Vilipuu asus Teede ja Remondi Ehitusvalitsuse nr 2 etteotsa, ei saanud temast edukas ja võimekas juht tühja koha pealt. Tema fenomeni mõist-

miseks tuleb ajas veel mitukümmend aastat tagasi minna.

„Mäletan teedemajandust umbes 1953. aastast, kui isa töökabineti seina peal oli kohustuslikus korras suur Stalini pilt,“ meenutab Vilipuu varajast lapsepõlve. „Tartu teedevalitsuse Kambja piirkonnast suunati isa teemeistriks Koosa piirkonda ja tema töökohaks sai Tartu–Jõhvi–Narva maantee ääres olev teemeistrimaja.“ Tegemine on Igavere külas asuva Somma kõrtsihoonega, mis ehitati 19. sajandi alguses ja millest Vilipuu teab palju rääkida.

**Kadri PÕLENDIK,**  
Teelehe kaasautor

Sellesama hoone õuelt pärinevad ka tema esimesed mälestused teemasinatest. „Kõrtsi hoovis oli tihtipeale tehnikat: hõõvleid, teerulle, buldoosereid ja kallureid. Külipoistega mängisime nende vahel ja peal peitust. Kui sealset kruusateed hakati bituumeni ja kruusa hõõvlisega tolmu- vabaks tegema, olime kõik vaatamas,“ räägib Vilipuu.

## Meremehe-unistusest sai tee-ehitaja reaalsus

Tee-ehitaja ametist Vilipuu ei mõelnud. Koos klassivendadega kippus ta 8. klassi lõpetamise järel hoopis meremeheks, kuid isale see plaan ei sobinud ning ta saatis poisid Tallinna Ehituse ja Mehaanika Tehnikumi



(toona TEMT, nüüd Tehnikakõrgkool) teehitust õppima. Esimene Vilipuu töötas oli 17aastaselt kooli kaudu saadud praktika Jõgeva teedevalitsuses. Järgmise suve praktilal harjutasid nad tehnikumi poistega betoonkatte ehitamist Tallinna–Narva maanteel suunaga Maardust Tallinna. „Seal olin iga päev hommikust õhtuni nivelliiri taga,“ meenutab mees. 1968. aastal sai TEMT lõpetatud *cum laude* ja Vilipuu asus Tallinna Polütehnilisse Instituuti (toona TPI, nüüd Tallinna Tehnikaülikool) teeseneriks õppima.

Üks esimesi juhtimiskogemusi jäi samasse aega, kui Vilipuu tegutses 1970. aastate algul üliõpilaste ehitusmalevas. Kõigepealt käis ta lihtliikmena Jakuutias Leena jõe ääres hooneehitusel, kus tuli muu hulgas valmis teha külavahetee. Kuivõrd Vilipuu tundis teedeehitusprojekte, jäi töö juhatamine tema peale. Järgneval kahel aastal komplekteeris mees rühmi Rävalla regioonis.

### Ootamatu kutse sõjaväeteenistusse

TPI lõpetas Vilipuu samuti *cum laude* ja valis seejärel töökohaks spetsiaalselt Paide KEKi lootusega pääseda sõjaväest. 1977. aasta augustis oleks tema 28aastaseks saamisega sõjaväekohustus lõppenud, kuid veebruaris kutsuti Vilipuu armeeteenistusse Baikali–Amuuri magistraalraudtee (BAM) ehitusele. Töötingimused olid seal kohutavad. „Taigas on ehtne džungel ja kehtivad džungliseadused, seal ei saa minna inimestega vastuollu,“ meenutab Vilipuu.

Kuigi Kaug-Idast saadud kogemust peab Vilipuu tänini väärtuslikuks, jäi talle ootamatust sõjaväeteenistusse kutsumisest okas hinge. „Ma olin Paide KEKi juhatuse esimehe asetäitja. Mul oli korralik palk, ameti-auto ja -korter, aga üks hetk saadeti mind kaugele ära ja teha polnud mitte midagi. Miks mind seal vaja oli? Mitte keegi ei tea!“

Kahe aasta pärast naasis Vilipuu Paidesse ja jõudis seal veel aastakese olla, kuni teda kutsuti taas Venemaale, aga seekord tööd tegema. Lääne-Siberis Tjumeni oblastis Surgutis vajati mehhaniseeritud rändkolonnile peainseneri. Vastutasuks aga anti Lasnamäele kolmetoaline korter. Teist korda Venemaale minek oli justkui partei ja valitsuse tähtsa ülesande täitmine. Vilipuu saadeti õnnesoovide saatel pidulikult teele. Lääne-Siberist on tal soojad mälestused – õhkkond oli tõine ja üksmeelne. Tingimused olid sealgi keerulised, näiteks tuli ehitada muldkeha liivasele pinnasele või pääseda buldooseriga läbi soode.

Seda aega meenutades tõdeb Vilipuu siiski lõbusalt, et tee-ehitus on karm, aga loominguiline tegevus. „Sul on küll projekt olemas ja tead, et lõpptulemus peaks välja nägema nii- ja naasugune, aga kohale jõudes võid avastada sood, metsa ja väga vaheldusrikka pinnase. See kehtib igal pool. Näiteks hiljem, kui saime TREV-2-le ostetud esimest freesi katsetada Tallinnas Vana-Rannamõisa teel, hakkas tee seest vett purskama. Kas see ei ole loomingu, kui saad selle olukorra kuidagi lahendatud?“

### Võitlus eraettevõtteks saamise eest

1982. aastal tehti Vilipuule ettepanek asuda Teede Remondi ja Ehituse Valitsuse (TREV) nr 2 juhatajaks. Ta oli kohe nõus, sest sai nii pärast kolme aastat Siberis tagasi koju pere juurde.

Nõukogude ajal tegutses ettevõtte stabiilselt ja täitis riigi tellimust. Eesti Vabariigi saabumisega tuli aga otsustada, mida edasi teha. Pärnus ja Tartus tegutsenud TREV-1 ja TREV-3 lagunesid väiksemateks tükiketeks, kuid Tallinnas võitles Vilipuu selle eest, et luua eraettevõtte. „Osa kõrgemal seisvaid organeid oli seda meelt, et tingimata tuleb teha riigi aktsiaselts. Aga mina ja mu lähedased kolleegid otsustasime, et



Esimesel objektil 1981. aasta suvel Pimis tuli tee muldkeha ehitada soos.

tuleb minna eraettevõtluse teed,“ meenutab Vilipuu. Esialgu loodi rendiettevõtte, mis tähendas, et tegu oli küll erafirmaga, kuid vara sellel ei olnud, vaid seda renditi riigilt. Paari aasta pärast oli võimalik moodustada aktsiaselts, sest loodi sellekohane seadus.

Vilipuu märgib, et erinevalt paljudest tollal loodud erafirmadest ei saanud omanikuks direktor, vaid töötajad. „Meil tekkis mõnes mõttes nagu kolhoos, oli sada aktsionäri. Enamusosalus kuulus küll väiksemale ringile, aga kõik töötajad, kes soovisid, said



Baikali–Amuuri magistraalraudtee ehitusel kasutatud masinaid 1977. aastal Eestis veel ei tuntud.



1977. aasta suvi Habarovski linnast u 400 km põhja pool. Veoauto ZIL-131 on BAMi trassi ajutise autotee ehitamisel kinni jäänud.



## TREV-2 oleks võinud kohtuasja tõttu pankrotti minna

**Peeter Vilipuu tõdeb, et kõige lihtsamad on tee-ehituse juures probleemid, mida saab lahendada tehniliste vahenditega. Palju keerulisemad on inimestevahelised suhted ja juriidika. Ta räägib selle kohta kaks lugu.**

„Ostsime kalli freesi, millega saab purustada vana asfaldi ja muuta selle taaskasutatavaks materjaliks. Puru tuli aga kuskil ladustada. Keskkonnainspeksioon leidis seda märgates, et meil peab olema jäätmekäitlusluba ja pealegi on tegemist ohtlike jäätmetega. Meile kirjutati trahv ja selleks kasutati valemeid, millega arvatati karistust umbes saja liitri õli mahavalamise eest. Et meil oli materjali aga tuhandeid tonne, oli trahv umbes pool meie 1998. aasta käibest. Me ei olnud Keskkonnainspeksiooniga nõus ja andsime asja kohtusse. Kohtuotsusest sõltus, kas ettevõtte kaob või töötab edasi. Võitsime nii esimeses kui ka teises kohtuastmes ja siis jäeti meid rahule. See oli selline pingelangus, mida ma ei ole rohkem elus kogunud.

Kiiu ja Kuusalu kandis oli pärast sõda rajatud tee kõrvale papliallee, mis tuli 2 + 2 maantee ehitamisel maha võtta. Seda tuli teha nii kiiresti kui võimalik, sest tee vahetus läheduses olid kahe kilomeetri pikkusel lõigul kõrged puud, kuid tööde ajal nende all olevat liiklust ei peatatud. Samuti tuli valida õige ilm. Kui see saabus, langetas meie brigaad need puud kahe ööpäevaga. Selle peale tegid looduskaitstjad ja ajakirjanikud lärmi. Olgugi et puude mahavõtmine oli projektis ette nähtud ja kõik load olemas, ehmus Teede Remondi ja Ehituse Trusti juhtkond sellisest tähelepanust ära. Juhataja Aadu Luukas andis välja käskkirja, millega tehti mulle noomitus ja võeti ära pool kvartalipreemiat selle eest, et langetasime puid liiga suure kiirusega. Oleksime pidanud võtma igal ööl ühe puu, siis ei oleks midagi juhtunud.

Ma olen öelnud, et eriti viimastel TREV-2-s töötamise aastatel pidin tegelema nelja „a-ga“: advokaatide, audiitorite, ajakirjanike ja aktsionäridega.“

endale aktsiaid. Kõik ei olnud muidugi nõus riskima,“ ütleb Vilipuu.

1990. aastate algul ei olnud kellelgi raha ja tööd pakuti vähe. „Lepingud öeldi lihtsalt üles ja meil ei olnud midagi teha. Me ei saanud võtta advokaati ja hakata nõudma mingisugust lepingu ülesütlemise tasu, nagu tänapäeval,“ võrdleb Vilipuu.

Küll aga andis see ettevõttele vabaduse tegeleda ükskõik millega ja nii hakati tegema väiksemaid ehitustöid – näiteks kaevati auke bensiinijaamade rajamiseks. Siis aga avanes võimalus saada endale suurprojekt, Paldiski raudtee rekonstrueerimine. Siin tuli kasuks Vilipuu BAMi kogemus. Konkursil küsiti konkurentidest palju madalamat hinda ja projekt saadigi endale. Vilipuu tunnistab, et mõnes mõttes see päästis TREV-2.

### Riskantsed investeeringud

Turumajanduse tingimustes hakkas TREV-2 agressiivselt investeerima uutesse masinatesse ja tehnoloogiasse. Praegu ütleb Vilipuu otse, et investeeris kohati üle ettevõtte võimete. Selle ilmekas näide on 1994. aastal ostetud esimene suur frees, mis maksis 13 miljonit krooni. Niisama suur oli TREV-2 1993. aasta käive. „Meil õnnestus frees osta siiski ilma lisaraha hankimata. Saime tehase liisingu ja tulime sellega toime, aga esialgu riskisime suurelt.“ Vilipuu tunnistab, et pani kord kaalule ka isikliku vara, kui pantis TREV-2-le võetud laenu katteks oma Tallinna korteri.

Mõni investering läks ka aia taha – näiteks Riias omandatud ettevõtte, mis sai uue nime TREV-Latvija. „See ei läinud kuidagi

käima. Ponnistasime ja ponnistasime, aga saime sealt lõpuks pigem kahju,“ tõdeb Vilipuu.

Mida aastad edasi, seda rohkem oli ettevõtte arendamiseks raha vaja, mistõttu otsustas Vilipuu kaasata investorina era- ja riskikapitaliettevõtte Baltcap. Eriti keeruliseks läks olukord 2008. aasta majandussurutise ajal. See viis lõpuks selleni, et 2018. aastal sai



Esimene büroo Pimis 1977. aastal. Praegu on selle küla nimeks Ljantor.



1981. aastal objekti edenemist vaatama tulnud Tallinna külalistel tuli soisesse pinnasesse takerdunud UAZ välja lükata.



Kohalikud pealikud tervitavad 1. mail 1981 Pimi keskväljakul külarahvast. Veoautokastis on vasakult esimene Peeter Vilipuu.





Tammemäe karjääris kaevandati  
1988. aastal liiva vee alt.



Esimene frees Tallinna lennuväljal  
1995. aastal.



TREV-2 esimene asfalditehas  
avati 1998. aastal.



Tallinna Tehnikaülikooli 2004. aasta aktusel lõpetajaid  
tervitamas. Vilipuu on paremalt esimene.

TREV-2 suuromanikuks Prantsuse firma Eurovia. Praeguseks on erasikust aktsionäre alles jäänud mõnikümme, nende seas ka Peeter Vilipuu, kes osaleb usinalt kord aastas aktsionäride koosolekul. „See, et kunagi Eesti inimeste erastatud firma kuulub nüüd välismaalastele, mingisuguseid rõõmuhõiskeid esile ei kutsu ja ülisuurt rahulolu ei paku, aga rahustab see, et ettevõtte tegutseb Eestis, teeb kvaliteetsed tööd ja on eesrindlik,“ räägib Vilipuu. Eriti lahkelt jagub tal kiidusõnu juhatuse esi-

mehele Sven Pertensile, kes on tema meelest tohtu töövõimega.

### Järelkasvuga tuleb tegeleda

Kõik need aastad ei ole Vilipuule olnud oluline üksnes äri, vaid ka haridus ja teeehituses järjepidevuse hoidmine. TREV-2-s töötades pidas ta kogu aeg tähtsaks tihedat koostööd koolidega, toetades õpilasi nii praktikavõimaluste kui ka stipendiumitega. „Teedehituse spetsialistide järeltuleva põlvkonna õpetamise ja kasvatamisega

nägin palju vaeva ning arvan, et see on üks asi, mis õnnestus,“ ütleb ta.

Kuid mis võiks innustada praegu noori teehitust õppima? „Maailmas valitsevad prestiiž ja raha. Kui mina alustasin, nimetati meid augulappijateks. Tänapäeval on suuremad teed järjest võimsamalt välja ehitatud ja minu meelet on need väga heas seisukorras. Seda, et ma olin teedeehitaja, on mul praegu palju uhkem öelda kui näiteks 30 aastat tagasi.“

## Juhiks sündinud

Üsna varasest noorusest alates on Peeter Vilipuu sattunud juhtivatele kohtadele: küll töödejuhatajaks, siis peainseneriks, seejärel juhataja ase-täitjaks ning lõpuks tippjuhiks ja nõukogu esimeheks. Tema ise peab seda rohke praktika ja hea kasvatuse koosmõjaks.

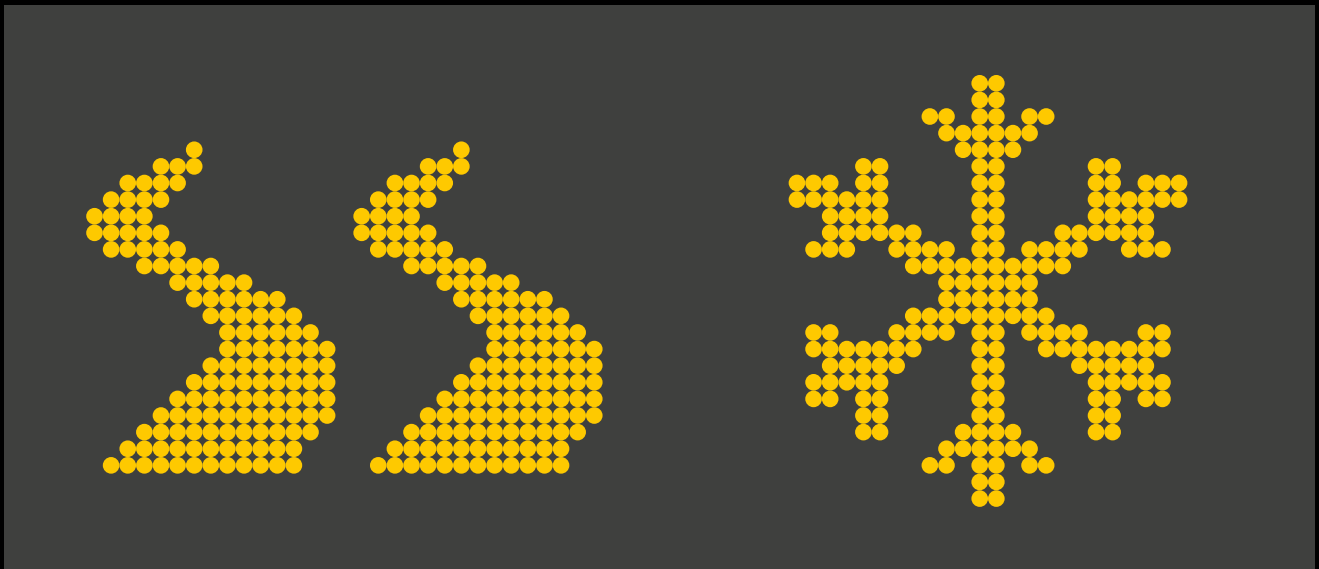
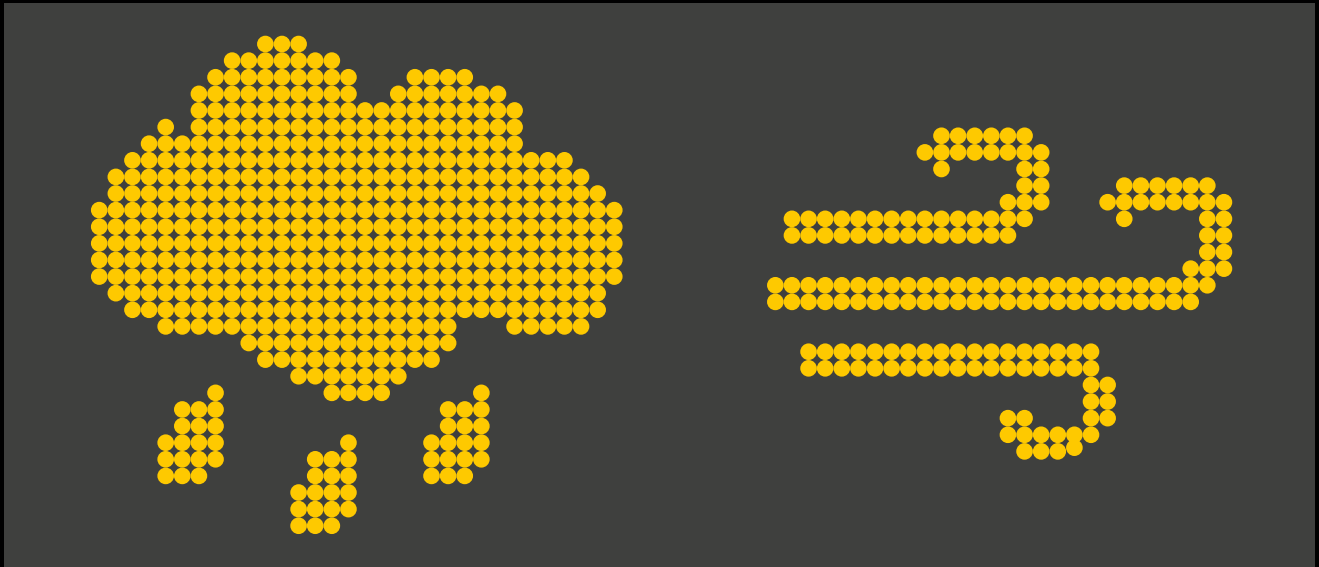
„Võib-olla aitavad sellele mingil määral kaasa iseloomuomadused ja julgus väljakutseid vastu võtta, aga ka praktiline kogemus, näiteks kolm suve ehitusmalevas.“ Veel nimetab Vilipuu head suhtlemisoskust ja lastetuba.

Juhtimispõhimõtted kujunesid temas välja juba Venemaa-aastatel. „Sellises

keskkonnas võitlemine ja töötamine andis erilise kogemuse. Kui oled selle läbi teinud, oled pärast natukene teistmoodi inimene,“ hindab Vilipuu. Peamine, mille ta sealt kaasa võttis, on oskus inimesi ära kuulata. Seda raskendas ta kohe TREV-2 etteotsa asudes. „Toona ütles üks suur juht kõrgemal-seisvast organist, et sa peaksid kohe selle ja selle töötaja vallandama. Mina olin ju täiesti võõras, ainult nime järgi teadsin, mis ametimees ta on. Siis aga uurisin, miks ma pean seda tegema. Sain teada, et see töödejuhataja oli saatnud talvel külma ilmaga Kuusalu objektile aseministri kuu peale. Loomulikult ei vallanda ma kedagi selle peale,“ naerab Vilipuu.

Keerukatel 1990. aastatel oli tema juhtiv idee see, et inimestele tuleb tööd leida, ükskõik kui raske see ka ei ole. „Mitte nii, et tööd ei ole, saadame inimesed üle parda, laseme lahti ja siis vaatame, mis saab. Kui meil on olemas kvalifitseeritud inimesed, kes on nõus tööd tegema, on minu ülesanne neile see leida.“

Vilipuu on ka põhimõtteline ümbrikupalga vastane. „Kõigil inimestel peab olema ausalt palk saadud, kõigil peavad olema hüved, mis maksude maksmisega kaasnevad. Kui seda ei suudeta teha, tuleb nii-öelda pood kinni panna, sest siis on ettevõttes midagi väga mõõda.“



# TALV ON TEEL

Teeolud muutuvad talvel kiiresti.  
Vali sobiv sõidustiil.

[Tarktee.ee](http://Tarktee.ee)



TRANSPORDIAMET