

# Teeleht

KEVAD 2021 / NR 103

OBJEKT:

## Riia ring

läheb ehitusse

## Soome

teistmoodi  
hanked

## Kelle käitumist muudab ulukite

tuvastus- ja  
hoiatussüsteem?

## NUTIKAS TEEKATEND

saab jõu  
päikesest

Mis kasu on  
**maanteedel**

**5G**  
ühendusest?

PERSOON:

Transpordiameti  
peadirektor

# Kaido Padar

AJALUGU: 20 AASTAT ÕNNETUSTE SÜVAUURIMIST

**A**lates 1. jaanuarist 2021 jätkab Teeleht Transpordiameti teedeala väljaandena. Ühendameti peadirektor Kaido Padar murrangulisi uuendusi esimeseks tegevusaastaks ei luba. Esialgu tuleb suurorganisatsioon ühte takti käima lükata ja valdkonnaülese sünergia vilju on oodata alles paari aasta pärast.

Kui peaksin ennustama, siis pakun, et esimesed märkimisväärsed uudised tulevad teedesektorisse hankemudelite vallast. Jaanuaris ametisse astunud uus valitsuskoalitsioon ei nõustunud ehitama Libatse–Nurme teelõiku välja avaliku ja erasektori partnerlusprojektina. Padar avaldas Transpordiameti 2021. aasta teehitusplaane tutvustaval pressikonverentsil siiski lootust, et üks averuse katseprojekt õnnestub ehk kogemuse hankimiseks algatada. Ühtlasi olevat taas päevakorral projekteerimise lepingud. Ka põhjanaabrite allianssmudelit, millest teeme kevadnumbris lähemalt juttu, tasub peadirektori sõnul kaaluda.

Soomes polevat ühtegi alliansshanget kohtus vaidlustatud. Kas meie Eestis oleme selliseks täielikuks mõtteviisi pöördeks valmis? Kas nii tellija kui ka töövõtjad nõustuvad solidaarselt uusi koostöövorme proovima ja kogemusi omandama, ilma et takerdutaks vaiete rägastikku? Nii juhtus avaliku ja erasektori partnerlusprojektina kavandatud konsultanditeenuse hankega, mis jõudis juba enne valitsuse pidurit vaidlustuskomisjoni. Lätlastel näib seis olevat päris kehv – nemad pole siiani Kekava ümbersõidu väljaehituseks plaanitud averuse katseprojektis lepingu allkirjastamiseni jõudnud.

Seega tundub, et uute hankemudelite rakendamist tasub proovida kõigepealt tagasihoidlikul objektidel. Kui kaalul on ikka ülilpalju, siis ei pruugi esialgsed heasoovlikud



kokkulepped prooviprojekti nüansside üle mitte protsessida lõpuks vett pidada. Ka võimalik ebaõnnestumine oleks väiksema mastaabi juures kõigile osalistele talutavam.

Õnneks on siiski valdkondi, kus innovatsioon on sujuvam. Näiteks saame teada, milline on nutikas teekivi, mida ühist on kanalisatsioonitorul ja ülikiirel internetil, kuidas põder teed ületab, mis vahe on hallil ja rohelisel vesinikul jpm.

*Kas nii tellija kui ka töövõtjad nõustuvad solidaarselt uusi koostöövorme proovima ja kogemusi omandama, ilma et takerdutaks vaiete rägastikku?*

Lõpetuks üks lugemissoovitus. Kui Teeleht tähistas hiljuti veerandsaja juubelit, siis tema merendusosalane kolleeg Veeteede Teataja on veelgi vanem, ilmudes kvartaalselt juba alates 1993. aastast (2017. aastast koos ajakirjaga Meremees). Võimalik, et lähiajal ühendametiga seotud veebiaadressid muutuvad, aga praegu asub selle digipesa veel aadressil <https://issuu.com/veeteedeamet>.

#### Toimetus

OÜ Koop

#### Peatoimetaja

Kreet Stubender-Lõugas  
kreet@koop.ee

#### Keeletoimetus

Helika Mäekivi,  
OÜ Keelehelin

#### Kujundus, makett

Deko Disain OÜ

#### Trükk

OÜ Rebellis

#### Trükiarv

1200

#### Kaanefoto

Raul Mee

#### Väljaandja

Transpordiamet

Avalike suhete osakond

Valge 4, 11413 Tallinn

E-post: [press@transpordiamet.ee](mailto:press@transpordiamet.ee)

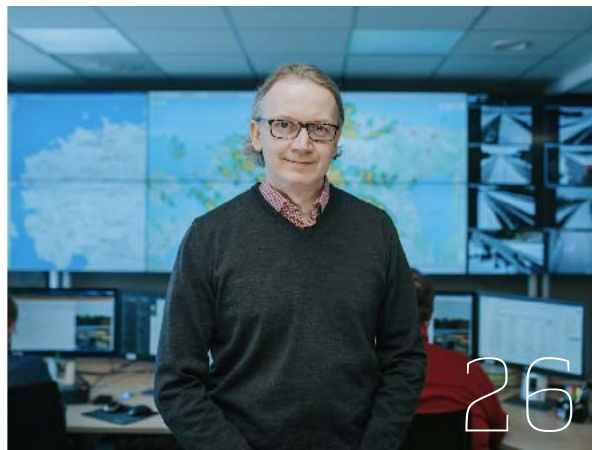
Veeb: [transpordiamet.ee](http://transpordiamet.ee)

Facebook: [EestiTranspordiamet](https://www.facebook.com/EestiTranspordiamet)





8



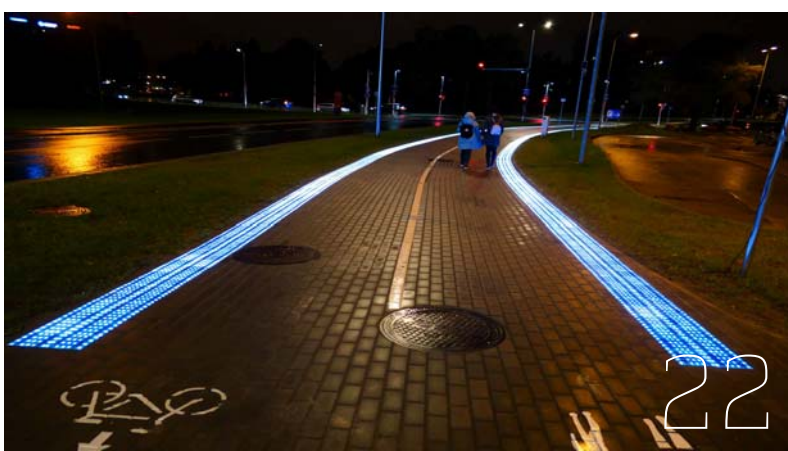
26



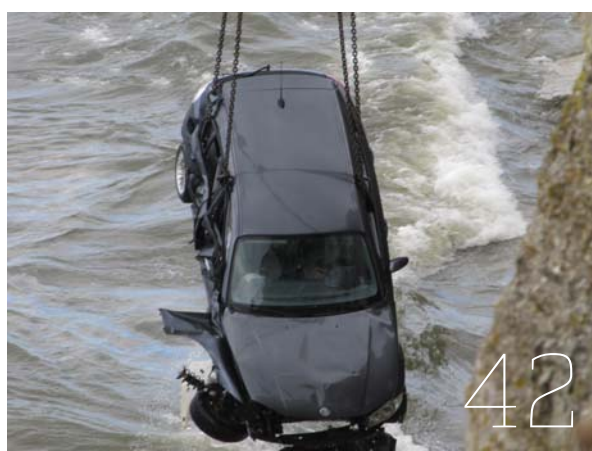
12



38



22



42

## Selles numbris

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <p>4 <b>KAIDO PADAR:</b><br/>MA EI EELISTA ÜHTEGI<br/>VALDKONDA TEISELE<br/>Kreet Stubender-Lõugas</p>                          | <p>20 <b>PARIM TEEHOOLDAJA TEGELEB</b><br/>KA AJUTISE<br/>LIIKLUSKORRALDUSEGA</p>                            | <p>33 <b>DIANA ZILTSOVA:</b><br/>TEEDEEHITUS OLI, ON JA JÄÄB</p>                              |
| <p>8 <b>TARTU LÄÄNEPOOLNE ÜMBER-<br/>SÕIT: MITU UUT VIADUKTI,<br/>TÕHUSAM TURBORING JA<br/>KERGLIIKLUS</b><br/>Ylle Tampere</p> | <p>22 <b>NUTIKAST TEEKATTEST LÕIKAB</b><br/>ENIM KASU KERGLIIKLEJA<br/>Kreet Stubender-Lõugas</p>            | <p>34 <b>LÕPUTÖÖ:</b><br/>TSEMENTSTABILISEERIMISEL<br/>ON TULEVIKKU<br/>Magnus Martinson</p>  |
| <p>12 <b>UUED HANKEMUDELID.</b><br/>SOOMLASTE JULGE<br/>KANNAPOÖRE KANNAB VILJA<br/>Sulev Senkel</p>                            | <p>26 <b>VALMIMAS ON ESIMESED TEED,</b><br/>KUHU NUTIKUS SISSE<br/>EHITATAKSE<br/>Kreet Stubender-Lõugas</p> | <p>38 <b>LÕPUTÖÖ:</b><br/>VESINIK KUI ALTERNATIIV-<br/>KÜTUSTE TULEVIK<br/>Ethela Tamsalu</p> |
| <p>16 <b>MIS SAAB ASIST EESTI TEED?</b><br/>Tanel Saarmann</p>  | <p>30 <b>KELLE KÄITUMIST MUUDAB</b><br/>ULUKITE TUVASTUS- JA<br/>HOIATUSSÜSTEEM?<br/>Gerli Ramler</p>        | <p>42 <b>20 AASTAT TRAAGILISTE</b><br/>ÕNNETUSTE SÜVAUURIMIST<br/>Annika Kupits</p>           |
|   |  | <p>46 <b>TRANSPORDIAMETIST</b></p>  |



Foto: Raul Mee

# Kaido Padar:

## ma ei eelista ühtegi valdkonda teisele

Transpordiameti peadirektori **Kaido Padari** kõige tähtsam ülesanne ühendameti esimesel tegevusaastal on meie-tunde juurutamine. Teedevaldkonnas teeb mehele muret kaootiline rahastus.



**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

**Saite 2020. aastal Transpordiameti sünnile kaasa elada algul kõrvalvaatajana, hiljem juba peadirektori ametis. Millised mõtted Te pikast värbamisprotsessist enda jaoks uude aastasse kaasa võtsite?**

**M**ulle meeldib Eesti riiki teeninda. Olen seda teinud riigi äriühingutes ja kohalikus omavalitsuses töötades. Olen siiani riigi äriühingute nimetamiskomitee esimees, kus aitan nõu ja jõuga.

Iga töö nõuab enda kurssiviimist. Värbamis-konkursi jooksul kohtusin umbes 20 organisatsiooni ja inimesega. Detsembris, kui oli teada, et alustan uuest aastast Transpordiametis, sain kokku veel umbes 40 osalisega, et aru saada, mis mind ees ootab. Kui ma siis 4. jaanuaril ameti uksest sisse astusin, oli mul juba päris hea pilt, milliseks mu töö võib kujuneda.

Ma ei hoidnud kogutud infot vaid endale, vaid jagasin seda ka teistega. Selgitasin, kuidas meid väljastpoolt nähakse – oli nii positiivset kui ka negatiivset. Ma arvan, et organisatsioonile on selline peegeldus hästi oluline. See laseb näha, kes me tegelikult oleme. Ühtepidi oleme ametnikud, riigiameti töötajad, aga teisalt tegutseme teenindusasutusena. Teenindame 1,3 miljonit elanikku ja peame tegema seda parimal moel, lähtudes eelarvest, poliitilistest ootustest, koalitsioonilepingust, arengukavadest jm. Kõige parem on see, kui meid ei ole üldse näha: maha sadanud lumi saab kui muuseas ära lükatud, teed parandatud, juhiluba ära vahetatud, väikepaat registreeritud, drooni lennutamiseks vajaliku info leitud jne. Praegu ei ole see niimoodi, aga võiks olla.

**Milliste ootuste või ülesannetega Teid ametisse määrati?**

Ühtegi agendat mulle kaasa ei antud. Käisin

detsembris läbi kõigi erakondade esimehed või neile lähedal seisvad isikud, et teada saada, millised on nende ootused.

Transpordiamet teenib ju kõiki – koalitsiooni- ja opositsioonierakonna juhust olenemata –, ja ühiseid kohti tuleb otsida. Nendest käikudest oli väga palju kasu, samuti koostööst erialaliitudega: Eesti Asfaldiliidu, Eesti Laevaomanike Liidu, lennundus-eksperptide jpt-ga.

Leian, et sektorit tuleb kuulda ja kuulata. Tuleb teada, mida nad arvavad ja mõtleavad. Suhtlemine peab olema aus ja läbipaistev, kuid ka hästi konstruktiivne. Äris on kõik lihtne: hea äri on tegu siis, kui mõlemad pooled tunnevad, et nad on sellest võitnud. Ka meil tuleb mõelda mõne korra või reglemendi ülevaatamisel sellele, et nii tellija kui ka töövõtjad oleksid läbirääkimistel valmis astuma samme lahenduse suunas, mis toob lõpuks kogu Eesti riigile kasu. Mõlemad pooled peavad tundma, et nad on

Transpordiameti juriidiliseks  
aadressiks sai Valge tänav 4.  
Endises Veeteede Ameti  
peamajas Lasnamäe ja Kadrioru  
piiril on ka Kaido Padari kabinet.



Foto: Raul Mee

võitnud, et on tehtud head äri. Seda mõtet olen kohtumistel ka väljendanud.

### **Transpordiameti loomisel oli rohkelt segadust ja töötajate jaoks oli 2020. aasta kahtlemata ebakindel aeg. Milline on meeletu praegu?**

Oleme praegu rohkem meeskond, kui olime seda detsembris. Inimlikult saan aru, kui raske võis üleminek olla. Kui letti lüüakse mingid ootamatud reeglid, mis on pärit teisest ametist, siis see ikka ärritab inimesi. Kõigil on erinevad kogemused, mis võetakse varasemast kaasa, aga mis ei pruugi kattuda teiste omadega. Ühishingamist on praegusel koroonaajal muidugi raske luua. Asume oma 17 bürooga üle Eesti laiali, kokku saame ainult virtuaalselt. Muul ajal oleks lihtne – peadirektor teeb ringreisi, toob inimesed kokku, julgustab ja motiveerib. Praegu ei saa seda teha.

Kui mõelda sellele, mida oleme saanud teha, siis toaksin esile avatuse juhtimises. Arvan siiralt, et mida rohkem me suhtleme ja

näitame, et oleme olemas, seda parem on. Näiteks pean ma iganädalast blogi. Viisime sisse igakuise juhtkonna infotunni, kus räägime, mida oleme teinud, millised on muudatused ja mured. Kasutame valgusfoorisüsteemi, mille järgi esimestel nädalatel olid põhiteemaks IT-probleemid ning nüüd on vaatluse all igasugused dokumendiküsimused, andmesüsteemid, haldus jms. Oleme seadnud pikemad ja vahe-eesmärgid ning nende saavutamise tähtsajad.

Käin palju teenistuste osakonnajuhtide koosolekutel, et nende teemadest tõesti aru saada, küsida ja olla toeks. See on üks viis, kuidas ma saan inimestega rääkida. Proovin juhtimist ja otsustamist hästi palju delegeerida, et inimesed saaks ise otsuseid vastu võtta, sest selle kaudu arenetakse kõige rohkem.

Mõistagi tuntakse puudust suuremast kommunikatsioonist. Inimene tahab olla kaasatud ja soovib, et teda märgataks. Kui

” Ühtepidi oleme ametnikud, riigiameti töötajad, aga teisalt tegutseme teenindusasutusena.

saata ta kodukontorisse, siis ta teebki seal tööd, aga mida ta seal mõtleb, seda on teistel väga raske öelda.

### **Uude ametisse on tööle asunud ka uusi inimesi.**

Iseenesest on verevahetus organisatsioonile hea. Konkursside kaudu on tulnud Transpordiametisse väga tublisid inimesi. Leian, et erasektorist saadud väärtuslike kogemustega töötajaid võiks rohkem riigiteenistusse kaasata.

### **Kuna kolm ametit ühendati üsna kiirkorras, siis mida peate võimalikuks juba tänava Transpordiametis ära teha?**

Ametite ühendamise mõju näeme alles paari aasta pärast, kui hoog on sisse saadud. Esimesel tegevusaastal on kõige tähtsam ühise töökultuuri loomine ning meie-tunde juurutamine. Koroonatõttu on see erakordselt keeruline. Lisaks töötame Tallinnas endiselt neljas eraldi majas ja väga raske on juba sel aastal ühisele pinnale saada.

## **2021. AASTA SUURIMAD INVESTEERINGUD:**

- teedevõrgu säilitamiseks **104** miljonit eurot
- teedevõrgu arendamiseks **143** miljonit eurot
- infotehnoloogiliseks arenduseks **4** miljonit eurot
- laevade nüüdisajastamiseks **4,2** miljonit eurot
- tuletornide rekonstrueerimiseks **2** miljonit eurot



Teine oluline eesmärk on täita eelarvet, mida on tänavu koos välisrahastuse, investeeringute ja kuludega 560 miljonit eurot. Peame väga korrektselt ära tegema ligi 400 riigihanget.

Kolmas siht on seotud tehtud töö tulemusega: Eesti elu peab minema paremaks ja teed turvalisemaks. Eelmisel aastal hukkus liikluses endiselt veel väga suur hulk inimesi – 60. Omalt poolt peame tegema kõik, et iga transpordiliik oleks võimalikult ohutu, mugav, kiire ja pikas plaanis ka jätkusuutlik.

Kindlasti on tähtis ka Transpordiameti strateegia loomine ja otsustamine, kuhu tahame kolme-nelja aasta pärast jõuda. Kaugemate suundade hulka kuuluvad näiteks 2 + 2 teede väljaehitamine, kruusateede asendamine tolmuvaba kattega, jätkusuutliku ühistransporditeenuse väljaarendamine, tuletornide restaureerimine, laevade toomine Eesti lipu alla ja drooni lennutamise kampaania.

### **Kuidas näete oma rolli? Kas olete Eesti maanteehoiu, lennunduse ja merenduse tippjuht?**

Oma rolli kirjeldaksin dirigendi näitel, kes paneb orkestri mängima, aga muusika sünnib orkestrantide kätetöö tulemusena. Ka minu eesmärk on vaadata koos juhtkonnaga suurt pilti ja jagada direktorite tasandil vastutust. Igal teisipäeval on meil juhtkonna koosolek, kus otsuse vastuvõtmiseks peavad selle poolt olema vähemalt viis liiget seitsmest. Siiaamaani oleme kõik otsused suutnud langetada ühehäälselt.

Minu käest on küsitud, mis tunne on nii suurt organisatsiooni juhtida – ikkagi 850 inimest. Tõtt-öelda ei ole mul mingit erilist tunnet. TS Laevad OÜs alustasime kahekesi ja lõpetasime 125 inimesega, kelle olime ise tööle võtnud. Eesti Postis töötades oli mul mingil hetkel 1700 alluvat. Sellest on tekkinud piisavalt paks nahk ja valmisolek kõiksugusteks olukordadeks. Siiani on olnud väga põnev ja olen teada saanud hästi palju uut. Olen sellise õppimisvõimaluse eest väga tänulik. Ütlen julgelt välja, et ma ei eelista ühtegi valdkonda teisele. Emajõel seilavate väikepaatidega seonduv ei ole kuidagi vähemtähtis kui Tartu Riia ringi ümberehitus või mandri ja suursaarte vaheline parvlaevaliiklus.

### **Olete varem öelnud, et juhti saab hinnata siis, kui tema esimene täiseelarveaasta saab läbi. See aeg jõuab kätte alles ülejärgmisel aasta alguses.**

Kindlasti saab juba selle aasta lõpus hinnata näiteks eespool loetletud vahe-eesmärkide saavutamist: kas ühine töökultuur on loodud, kas strateegia on valmis, kas investeeringud on hästi ära kasutatud. See



Foto: Hendrik Osula / Ekspress Meedia / Scanpix

Tallinna Sadama juhatuse esimees Valdo Kalm ja TS Laevad OÜ juhatuse esimees Kaido Padar teatasid 31. augustil 2016 toimunud pressikonverentsil, et ükski neljast uuest parvlaevast ei jõua ettenähtud ajaks liinile. Öötundidel olid edukalt lõppenud keerulised läbirääkimised asenduslaevade omanikega, et tagada liiniliikluse jätkumine alates oktoobrist.



Foto: Ilmar Saabas / Ekspress Meedia / Scanpix

Parvlaeva Tiiu kolmenädalane kodutee Sefine tehases Tallinna vanasadamasse jõudis lõpule. Kapten Guldar Kivro oli üheksa kuud Türgis laevaehitusel silma peal hoidnud.

kõik juba natuke näitab, kas juht saab hakkama või mitte. Ka ebaõnnestumise oht on alati olemas.

kolmel aastal ei projekteeri mitte midagi, sest selleks ei ole raha.

### **Mis on Teie jaoks teedevaldkonnas problemaatiline?**

Tahaksin väga, et sektori rahastus oleks järjepidevam. Mõistagi ei ole see minu otsustada, aga olen seda muret poliitikutele väljendanud. Tahaksin, et objektide rahastus ei oleks nii kaootiline, nii et ühel aastal antakse 100 miljonit eurot, järgmisel aastal 50 miljonit eurot. Või et ühel aastal projekteerime hästi palju ja järgmisel

Palusin Majandus- ja Kommunikatsiooni-ministeeriumi asekanteril korraldada kohtumine Tallinna linna, Eesti Raudtee, Rail Balticu ja Riigimetsa Majandamise Keskusega, kes on tee-ehituse ja taristuvaldkonna suurimad tellijad. Võiksime teha lähiaastatel rohkem koostööd, et vältida suurte tellimuste üheaegset turulepaikamist. Siis ei teki olukorda, kus tellime korraga ülisuurte summade eest taristuehitust, aga lõpuks ei ole sektoril võimekust



Aastatel 1999–2001 töötas Kaido Padar Tallinna Linnavalitsuses. Toonast linnapead Jüri Mõisa peab mees enda jaoks tähtsaks teenäitajaks.

neid tellimusi täita. Pean seetõttu organisatsioonidevahelist koostööd tähtsaks.

### **Mida olete saanud teede ehitamise ja korrashoiu kohta teada? Millele pöörate tähelepanu varasemast rohkem?**

Näiteks märkan nüüd teel sahkasid. Ühel varahommikul Tartu poole sõites nägin, et Ussisool töötati enne seitset. Vinge värk, et niimoodi asjad käivad. Teisel hommikul viskasin kodu juures lund ja järsku tundsin, et kõrvadega on midagi täitsa valesti – lennuk lendas üle. Jagasin seda blogis, et päriselt ka – lennukid lendavad endiselt. Sellised väiksed asjad on huvitavad. Hakkasime ette valmistama kevadist teavitustööd seoses droonidega ja mulle meenus kohe, kuidas laps ostis oma taskuraha eest drooni. Kõigepealt proovis ta toas, kas droon ikka töötab. Kogu asi lõppes auguga seinas.

Tahaksin käia rohkem kontorist väljas, aga praegune olukord ei võimalda. Sooviksin inimestega kohtuda, käia objektidel, näha pärisel, sest see on minu arvates parim viis, kuidas saada targemaks. Kabinetis istumine ei anna nii head tulemust.

### **Rääkige veel oma põhimõtetest juhina. Milline juht Te tahate olla?**

Igasuguses suhtluses meeldib mulle avatud lähenemine, meie-vorm ja sinatamine. Soovin panna töötajaid tundma, et juht on kogu aeg olemas ning tema poole saab probleemide ja murede korral pöörduda. Pelgalt paberite allkirjastamiseks ei ole juhti ju vaja. Minu uks on tavaliselt lahti.

Kindlasti olen juht, kes tunnustab teisi. Seda on mulle endale õpetatud, et tuleb esile tõsta neid, kes on teinud midagi hästi. Nagu juba öeldud, meeldib mulle vastutust jagada.

Üks juhtimis põhimõte on minu jaoks ka see, et töötajad ei peaks organisatsiooni juhti endast kuidagi paremaks. Kaido Padar on ikka täiesti tavaline inimene, kes kasvatab oma kassi, sööb hommikuti vorstisaiat ja käib reede õhtul saunas.

### **Ent see tavaline inimene alustab iga päev kell 7 kaheteisttunnist tööpäeva ja käib kuus päeva nädalas tööl ...**

Alguse asi. Mul on praegu lihtsalt nii palju infot, mis vajab läbitöötamist. Varahommik ja pühapäev on minu jaoks kvaliteetaeg, seepärast tõusen varem ja töötan nädalavahetusel. Aga kindlasti tahan, et kuuepäevast töö nädalast saaks ühel hetkel viiepäevane – nii on lihtsalt jätkusuutlikum.

### **Milliseid isikuomadusi Te kolleegides hindate?**

Hindan väga seda, kui kolleeg on minust targem – naljatan, et siis paistan ka ise targem välja. Tõenäoliselt on meie ühine kasutegur siis palju suurem. Minu jaoks on oluline ka see, et inimesel silm säraks, et ta ei teeks tööd, mida ta tegelikult teha ei taha.

### **Aga mis Teid turri ajab?**

Laiskus ja see, kui inimene ei ole aus ja siiras. Inimesed muidugi ongi erinevad. Mulle meeldib inimesi vaadelda, see on

mul omamoodi hobi. Kunagi perega Peterburis käies läksid teised kaubanduskeskusesse, aga mina vaatlesin metroos poolteist tundi, kuidas vene inimene käitub, mida ta võiks mõelda, mis tal peas parasjagu toimuda võib. See on huvitav.

### **Mis on Teie hobid ja kuidas maandate pingeid?**

Käin kõndimas, teen sauna, olen suur aiandushuviline. Mulle väga meeldib aias olla. Juba mõtlengi, mida tuleb kevadel teha – näiteks roosid on vaja ümber istutada. Mulle meeldib olla sõpradega ja lugeda raamatuid.

### **Mis raamat Teie öökapi on?**

Praegu on käsil üks ingliskeelne triller, mida olen juba kolm korda lugenud. Minu üks suuri lemmikuid on Paulo Coelho „Alkemik“. Kui mul on väga paha tuju, võtan selle kätte. Soovitan kõigile – hästi motiveeriv lugemine. Olen tähele pannud, et mõni tõeliselt suur elamus saab jäädagi korduma. See on nii ka muusikaga, kui õhtul autoga sõites näiteks Frank Sinatra, Metsatöll või Tõnis Mägi „Liivakell“ mängima panna.

### **Milline on Teie suhe juhtimisalaste raamatutega?**

Ühel hetkel oli juhtimisalane kirjandus hästi popp, lugesin seda ka. Siis tabasin end mõtelt, et tegelikult juhib inimene organisatsiooni samamoodi, nagu ta juhib kodus oma

” Igasuguses suhtluses meeldib mulle avatud lähenemine, meie-vorm ja sinatamine. Soovin panna töötajaid tundma, et juht on kogu aeg olemas.

peret. Igaühel on seal oma roll: kes viib prügi välja, kes teeb kassi liivakasti korda, kes toob poest saia, kes teeb suured otsused, kes väiksemad. Tööl käitutakse ju samamoodi. Pärast seda tõdemust pole ma juhtimisalaseid raamatuid enam väga lugenud.

Muidugi meeldivad mulle pikaaegse General Electricu juhi Jack Welchi juhtimis põhimõtted, aga ka Eestis on väga häid juhte, kellelt õppida. Minu esimene juht, kellelt sain hästi suure tõuke, oli Jüri Mõis – töötasime temaga Tallinna linnavalitsuses koos. Tema oli linnapea ja mina olin seal lõpuks avalike suhete direktor. Temaga töötamine oli väga silmiavav. Suhtlen kõigi oma seniste ülemustega siiani. Vahel ikka helistan neile ja küsin, kuidas läheb.



## OBJEKT

# Tartu läänepoolne ümbersõit:

## mitu uut viadukti, tõhusam turboring ja kergliiklus

Tänavu kevadel alustatakse Tartus Tallinna-Tartu-Võru-Luhamaa põhimaantee ja sellega seonduva kohaliku tänavavõrgu mahukate ehitus- ja rekonstrueerimistöödega. Läänepoolse ümbersõidu II ehitusalasse jääb ka kurikuulus Riia ringristmik.

Transpordiameti lõuna regiooni ehitusosakonna projektijuht, põline tartlane Siim Rimmelgas tunnustab, et ootab uut Riia ringi lahendust suure põnevusega. Ehitus parandab liikluse sujuvust ja liiklussõlme läbilaskvust. „Ma usun, et kõik tartlased, aga ka Riia ringi läbiv kaugema kandi rahvas on omal nahal tundnud tiptundide ummikute ebamugavust. Kahe põhimaantee ristumine ja suurte kaubanduskeskuste lähiümbrus on tekitanud keerulise ja kahjuks ka liiklusohtliku umbsõlme, mis tuleb lahti harutada nii, et kõik liiklejad tunneksid end edaspidi turvaliselt,“ ütleb Rimmelgas.

**Kui kaugele olete hankeprotsessiga jõudnud? Milliseid korrektiive on tulnud teha?**

Praegu on pooleli ehituse hankemenetlus. Riigihangete registris on hange välja kuulutatud, pakujatel on võimalus esitada täpsustavaid küsimusi ja seda tehaksegi agaralt.

Riia ringi rekonstrueerimisega loodetakse alustada 2021. aasta kevadel ja lõpetada 2022. aasta lõpuks. Tööde kogumaksumus on umbes 30 miljonit eurot, sellest 27 miljonit eurot tuleb Transpordiametist ning kolm miljonit eurot panevad juurde Tartu linn ja arendajad.

Siim Rimmelgas

Joonised: Transpordiamet

Kahetasandiline Riia tänava ringristmik. Vasakul Tartu kesklinn, paremal Jõhvi-Tartu-Valga riigitee (Elva suund). Viadukt ületab ristmikku Tallinna-Võru suunal.

Ylle TAMPERE,  
Teelehe kaasautor

- Ehitatakse ümber ligikaudu **2,5 km** riigiteid
- Rekonstrueeritakse ligikaudu **2 km** linnatänavaid
- Ehitatakse ligikaudu **2,4 km** uusi linnatänavaid
- Ehitatakse **viis** treppi
- Rajatakse uusi või rekonstrueeritakse olemasolevaid kergliiklusteid ligikaudu **8,4 km** ulatuses
- Sõidukitele rajatakse kolm viadukti, neist üks, **316,2 m** pikkune, üle Riia ringristmiku
- Jalakäijatele ja jalgratturitele rajatakse **viis** eritasandilist teeületusvõimalust, millest kaks koosnevad kahest eraldiseisvast viaduktist või rajatisest
- Rajatakse veoautode parkla vähemalt **14** veoautole
- Ehitatakse **ühiksa** ringristmikku
- Ehitatakse **1120 meetri** ulatuses uusi müraseinu
- Ehitatakse ligikaudu **11 670 meetri** ulatuses uusi sademeveetorusid
- Paigaldatakse ligikaudu **380** tänavavalgustusmasti
- Paigaldatakse **781** liiklusmärki ja **212** viita



## **Kuna objekt on nii keeruline ja teostamise aeg suhteliselt lühike, siis kas seda hirmu ei ole, et äkki ei tulegi pakkujaid?**

Seda hirmu tõesti ei ole. Minu pikaajaline kogemus näitab vastupidist: meie ehitajad on valmis keerulisi töid vastu võtma, sest see annab neile väärtusliku kogemuse ja tuleviku mõttes suurepärase usalduskrediidi uute nõudlike objektide ehitamisel.

Oleme Riia ringi hanget põhjalikult ja kaua ette valmistanud – alustasime eelmise aasta septembris. Aga nii suure mahuga hanke puhul tulebki selle kokkupanemiseks arvestada vähemalt kolme kuuga. Projekteerimisega alustati veelgi varem, 2018. aastal. Mõõdunud aastal telliti juurde väike korrektiiv.

Ehituseks on aega 21 kuud ja kell hakkab jooksuma meie alustamiskorraldusest. Sõltuvalt algusajast peavad tööd olema lõpetatud kas 2022. aasta sügiskul või 2023. aasta alguses. Transpordiametis loodame, et kopa saab maasse lüüa esimesel võimalusel. Kõrvaltvaatajale võib see aeg tunduda pikk, projekti teostajatele on aga tegu tõsise turboehitamisega – kõik peab valmima vähem kui kahe aastaga, mis on nii suure objekti teostamiseks väga lühike aeg. Riia ring on kahtlemata üks keerukamaid projekte, mida Eestis teostatakse.

## **Maanteeametist sai vahepeal Transpordiameti osa. Kas see tõi Tartu Riia ringi projekti puhul kaasa**

### **ka tegevuse pidurdumist?**

See ei mõjutanud tegevust ja me oleme saanud jätkata oma tavapärasel tööl. Riia ringi rekonstrueerimise teeb keeruliseks hoopiski selle mastaapsus. Objekt on suur ja arvesse tuleb võtta paljusid detaile. Seda näitab kasvõi projekteerimiseks kulunud aeg – üle kahe aasta – ja veel enne seda valminud eelprojekt.

### **Mis on kõige keerukamad küsimused, mida peab lahendama?**

Riia ringi ehitustööde puhul on hulk asjaolusid, mida pole võimalik eirata ja millega tuleb kohanduda. Töötame kohas, kus liiklussagedus on suur, ning peame ehitama palju ja kiiresti. Kaasatud on palju huvipooli, kellega on vaja arvestada. Kuna tegu on maantee ristumiskohaga ja linna ühe ärilise tulksoonega, peab kogu ehituse aja olema tagatud I + I sõidurada (v.a osalise sulgemise ajal) ning juurdepääs kaubanduskeskustele. Piirkonnas on tohutult tehnovõrke, mis peavad toimima olenemata sellest, kas parasjagu ehitatakse või mitte. Põhimaanteel tuleb tagada kiirusrežiim 50 km/h, nii et ummikutest ehituse ajal päriselt ei pääse.

Ehitajal on kohustus teha töid moel, mis segaks liiklejaid kõige vähem. Saame sulgeda vaid üsna väikese osa teedest. Näiteks on lubatud Aardla tänav ajutiselt osaliselt sulgeda, aga kohalikud peavad ikkagi koju saama. Samuti võib lühikeseks ajaks kinni panna Riia tänav selle osa, mis viib arestimajast Optika tänavani. Sinna

tulevad üks ringristmik ja kaks jalakäijate eritasandilist läbipääsu, mille ehitamist ei ole mõtet jupitada, sest siis venivad tööd pikemaks ja liiklejate jaoks kestab ebamugav olukord veelgi kauem.

Kui tavaliselt räägitakse, kui palju kulub rekonstrueerimisel raha katendikihtidele, siis Riia ringi puhul on fookus rajatistel. Ehitada tuleb üle 300meetrist Riia viadukt Tallinna–Võru suunal; kaks eraldi seisvat viadukti üle Aardla tänav (tulevikus läheb Aardla tänav viadukti alt läbi); Optika ringristmik ja viis jalakäijate eritasandilist läbipääsu. Lisaks tuleb paigaldada müratõkkeseinad, vedada elekter, teostada valgustuslahendus, paigaldada küttetorustik ja ehitada välja 8,4 km kergliiklusteid, mis ühendaksid piirkonna kesklinnaga.

Erinevalt suure maantee ehitusest nõuab linnakeskkonnas töötamine ka esteetilisemaid lahendusi. Riia ring on üks Tartu linna värvatest ja ühtlasi ülikoolilinna visiitkaart. Sellepärast on vaja ehitada nii, et tulemus sobituks Tartuga ja mõjuks nagu värv. Sõnades ei saa kõiki lahendusi hästi kirjeldada, projekti visualiseeringud räägivad aga rohkem kui tuhat sõna.

Keeruline on planeerida töid nõutud ajakavaga. Õnnestumiseks on vaja head tehnoloogia valikut, suurt hulka alltöövõtjaid, sobivas suuruses brigaade. Palju töid tuleb teha korraga samas kohas ja õiges järjekorras: enne kui veetrass pole



Foto: Sille Annuk / Postimees / Scanpix

Uus lahendus jätab tipp-tundide pikad ummikud minevikku.



Riia ringristmiku kõikidele harudele rajatakse eritasandilised läbipääsud kergliiklejatele.

paigas, ei saa asfaldi panna. Kõik peab töötama nagu hea orkester. Noodi- ehk projektilugemise oskus ja taktimõõdust kinnipidamine on hädavajalik, sest ajaraam, milles lugu maha mängida, on kitsas.

Asi, millest vähem räägitakse, on teavitamine. Et info jõuaks kõigini, tuleb edastada pidevalt teavet kõigis meediakanalites, sh sotsiaalmeedias, linna kodulehel, infolehtedena kohalikes postkastides. Riia ringi puhul on ka teavitushaigus ja -tegevus tava-pärasest märksa suurem, sest projekt on tohutu ja puudutab paljusid. Usun, et üks keerulisemaid ülesandeid seisab ees Aardla tänava kolmekuulisest sulgemisest teadaandmisel. Ehitajale on kvartal lühike, linlasel tuleb aga väga pikka aega ebamugavusi taluda.

### Kui palju on Riia ringi rekonstrueerimisel olnud innovaatilised?

Kuna projekt on hankefaasis, saame rääkida vaid sellest, mida oleme tellijana mõelnud natuke teistmoodi teha. Alati ei tähenda teistmoodi tegemine aga muidugi suurt innovatsiooni, sest riigi rahakotiga ei saa me olla suuremõõduline uuendaja. Kindlasti on aga uudne see, et me proovime leida visuaalselt sobiva lahenduse linnakeskkonda ja kasutame saleda V-tähe kujulisi viaduktisambaid. Samuti on meil huvitavad valgustus- ja haljastuslahendused, mis seovad tervikut.

Viljandi ringi ehitamine on andnud väärtuslikke kogemusi, kuidas liiklejale mõistetavat ringi kavandada. Tehnilise poole pealt oleme üle võtnud hollandlaste turboringristmiku praktilise lahenduse, mida kohandame kohalike olude järgi. Näiteks ei pea jalakäija üheski suunas sõiduteed ületama, vaid liigub turvaliselt tunnelite kaudu. Autojuhtide jaoks peaks ringliiklus muutuma selgemaks, sest

sõidurajad eraldatakse kividega. See lahendab praeguse mure, et autod tahavad pidevalt vahele süstida ja tekitavad sedasi ohuolukordi. Samuti on uuel ringil sõiduradu rohkem, mis suurendab statistika andmetel liikluse sujuvust, ristmiku ohutust ja läbilaskvust.

Üks võib-olla silmale märkamatu, aga väga oluline uuendus on sõidutee kalde projekteerimine sissepoole. See aitab vähendada nii kergliiklusteede kui ka sõiduteede pikikaldeid eritasandiliste kergliiklusteede viaduktide juures. Tulemuseks on optimaalsem ja kasutaja-sõbralikum lahendus, mis lihtsustab orienteerumist – sissepoole oleva kalde tõttu on kogu ringristmik liiklejale paremini nähtav. Lisaks võib see anda kasu talvisel ajal, kui olud on libedad, sest kalle parandab rataste haardumist. See on taas üks lahendus, mis on liiklejasõbralikum ja suurendab turvalisust.

### Millised ootamatusi ja ebameeldivaid üllatusi nii suure objekti ehitamine kaasa võib tuua?

Nagu teedehituses ikka, tulevad kõige suuremad üllatused maa seest. Projektis arvestatakse geoloogide tehtud uuringuid ja tehnovõrkude haldajate infot, kuid elu on näidanud, et alati ei ole need 100% täpsed. Ikka võib ette tulla vanu kaableid või torusid, mis ei ole enam kasutusel.

Tehnovõrkude lahendused väga keerukad ei ole, aga seda, mis tuleb ümber ehitada, on palju: side, elekter, gaas, sadevesi ... enam-vähem kõik, mis ühes linnas on. Kõige suurem on sadeveelahendus, mis puudutab tervet Ráni linnaosa. Üksteist kilomeetrit sadeveetrasse on päris palju.



Janar Taal

### Tartu läänesuund on hakanud tänu Riia ringile kiiresti arenema

Tartu linn jätkab läänesuunal jõudsat kasvumist, sest see on mugav ja loogiline – linna sees on arenemisvõimalused piiratud. Riia ringi nüüdisajastamine on osa moodsast linnastumisest. Transpordiameti lõuna teehoiu osakonna juhataja Janar Taal näeb ühe olulisema teemana läänesuuna ohutumaks muutmist jalakäijatele ja kergliiklejatele.

### Ülikoolilinn on võtnud sihiks saada Eesti ja Euroopa jalgrattalinnaks number üks. Riia ringi rekonstrueerimiskavas on jalakäijate ja kergliiklejate turvalisusele pööratud suurt tähelepanu. Kui palju on aega kulunud selgitustööks?

Meil on ridamisi halbu näiteid, kuidas jalakäijad peavad kerkivates elamurajoonides ise vaatama, kuidas 2 + 2 teed ületada. Ületuskohad on kaugel ja seepärast otsitakse võimalust minna piiretest läbi või ületada teed seal, kus lähem. Selline olukord ei tohi jätkuda. Mõttemiis peab muutuma ja uute projektide puhul tuleb tähelepanu alla võtta nõrgemad pooled.

Muidugi on neid, kelle jaoks tundub kergliikluse soodustamine nii suures sõlmepunktis arusaamatu ja kes väljendavad selle üle pahameelt. Need on olnud peamiselt sõidukijuhid, kes leiavad, et eelistama peaks autoliiklust. Tartu linn on seadnud keskkonna- ja inimsõbralikumad liikumisviisid oma prioriteediks ning see paistab ka uue Riia ringi puhul välja: kõigis neljas suunas saavad jalakäijad ja jalgratturid turvaliselt liikuda, neile on tagatud ohutud altpääsud. Autojuhtide elu läheb aga samuti lihtsamaks, nad ei pea muretsema jalakäijate teesattumise pärast, vaid saavad oma ringi rahulikult läbida. Avariide hulk väheneb.

### Kuulda on nurinaid, et nn Hollandi tüüpi ringi karmim versioon langeb sõidukiirust ja see vähendab omakorda ringi läbilaskvust. Kas see vastab tõele?

Naljaga pooleks tuleb öelda, et uus Riia ring





All vasakul kaks paralleelset viadukti, mis ületavad Aardla tänava. Paremal ees Tuvi tänav ja veoautode parkla.

on kõige radikaalsem ring Eestis, karmimatest Hollandi ringidest veel karmim. Pahameelt tuleb kindlasti radasid märgistavate kivide pärast, aga need on seal selleks, et saada kiirust allapoole. Riia ringil sõidetakse edaspidi kiirusega 30–35 km/h, mitte üle 50 km/h. Mida väiksem on kiirus, seda vähem juhtub raskeid avariisid. Ja sujuv, kõigile selgelt arusaadav liiklus ei kasvata ummikuid, vaid vähendab neid.

**Palju on küsitud, miks ei võiks ühekorraga kõiki probleemseid lõike ümber ehitada. Praegu on paras jupitamine: kõigepealt ehitatakse natuke siin, siis seal.**

12 kilomeetrit korraga ümber ehitada ei ole realistlik. Riigi rahalised võimalused seavad omad piirid ja nii tulebki etapikaupa teha. Näiteks Variku viadukti uuendati 2013. aastal, sest see oli nii kehvast seisust, et venitada enam ei saanud, ja see jääb nüüd ehitusest puutumata. Järgmise etapina teeme korda tee Tartu lennujaamast Põlva ristmikuni. See on praegu eelprojekti faasis. Nii me edeneb – vastavalt võimalustele.

**Riia ringi rekonstrueerimist rahastavad Transpordiamet ja väiksemas mahus Tartu linn. Euroopa Liidu fonde ei kaasata. Kust need miljonid tulevad?**

See raha on sisse kirjutatud riigi eelarvesse. Algul pidanuks eelarvevahenditest

uuendatud saama Pärnu–Uulu lõik, kuid seal jäid maade omastamise tehingud venima ja ehitushankega polnud võimalik algust teha. Seetõttu tuli plaanid kiiresti ümber teha ja Riia ringi rekonstrueerimine toodi järjekorras ettepoole. Tänu sellele saab Tartu ühe oma värava korda plaanitud varem.

**Kui Riia ring on valmis, siis oleks Tartuga justkui asjad ühel pool. Ent kui läänesuunale surve kasvab, kas siis tuleks veel midagi ümber ehitada?**

Sellele küsimusele on keeruline vastata ja ma küsin vastu: kas meil üldse ongi rohkem sääraseid suuri liiklussõlmi vaja? Ringide läbilaskevõimet saab parandada sõiduradade ja valgusfooride lisamisega. Kui uus ring jääb tööpoolest väikeseks, siis tuleb mõelda uuele ümbersõidule. Ma loodan siiski väga, et seda ei ole vaja teha.

Kuna rõhk on kergliiklusel ja jalakäijatel, siis loodan, et inimesed hakkavad kasutama võimalust asju rohkem autota ajada – vahemaad on ju Tartus väikesed. Sõlm on tehtud teadlikult selliselt, et kergliiklejatel oleks seda kõige mugavam läbida. Sealhulgas lahendasime ka Aardla ristmiku, mis oli seni olnud suur murekoht. Autojuhid omakorda saavad liiklussõlmes sõita rahulikus tempos vajalikus suunas, kartmata teele sattuvaid ootamatusi.

Kuni 1980ndate keskpaigani oli Tartu läänesuunal tühermaa. Olid küll teed, mida mööda sai liikuda näiteks Elvasse, aga Tallinna-Tartu maantee läks läbi hoopis Ülenurmelt. Riia ringi ehitamise järel muutus see osa linnast kiiresti tõmbekeskuseks: seal hakkas arenema elamuehitus ja vilgas kaubandustegevus. Liikluse kasv on olnud eriti intensiivne viimasel seitsmel-kaheksal aastal.

Riia ringristmikul on tähtsad kõik suunad. Näiteks Elva poole sõidab ööpäevas u 18 000 autot, Tallinna poole u 20 000. Pöördliiklust kasutavad valdavalt kohalikud – ümbersõiduliikluse osakaal on vaid 10–15%.

Praegu ei taga ringristmik piisavat läbilaskevõimet ja ooteaeg on tiptundidel 5–10 minutit. Sellise liikluskoormuse juures on kahe-rajaline ringristmik väga liiklusohulik, kuna ringilt saab maha keerata mõlemalt rajalt ja ka sealne kiirus on suur, 50–60 km/h. Tagant otsasõidud ja suuremad avariid ei ole kahjuks harvad. Kuna samas piirkonnas asuvad ärid ja kaubandusettevõtted, liiguvad ringristmikul autode vahel ka jalakäijad.



# Uued hanke- mudelid

## Soomlaste julge kannapööre kannab vilja

Soomel täitub tänavu kümme aastat uute koostöövormidega hankemudelite – integreeritud projekti-teostuse ja alliansi – katsetamisest. **Sulev Senkel** tutvustab Teelehe palvel põhjanaabrite seniseid kogemusi ja visandab võimalusi mudelite rakendamiseks Eestis.

Riigikontrolli viimases ehitushangete lepingute täitmise ja järelevalve auditis (2019) on leitud, et avalike hangete ehitised ei saa valmis nõutud tähtajaks ega riigihankes kujunenud maksumuse eest. Auditeeritavad objektid võetakse kasutusele hankelepinguga ettenähtud ajast keskmiselt kaheksa kuud hiljem ja nende maksumus kallineb keskmiselt 20%. Selline hiline mine ja kallinemine tekib juhu l, kui hankijad asuvad töid hankima puuduliku ehitusprojekti alusel või kui ehitamise

käigus ilmneb, et töövõtja ei suuda nõutud viisil lepinguid täita. Auditis ei kajastata, kuidas see kõik mõjutab kvaliteetse ruumi ja taristu loomist, ehitussektori pea- ja alltöövõtjaid, usaldust ning motivatsiooni tulevikuks.

Iseenesest ei ole olukorras midagi erilist ega üllatavat. Seda peetakse juba pikemat aega paratamatuks osaks ehituse olemusest, kuid kas see peab nii jätkuma? Kas olukorda oleks võimalik muuta nii, et

<sup>1</sup> Väyla peadirektori asetäitja Mauri Mäkiäho ettekanded Tallinna Linnavalitsusele (2020) ja Rail Balticule (2020).

Foto: YIT Suomi Oy  
Tampere tunneli ehitus.



**Sulev SENKEL**,  
BrainTeam OÜ partner

poolte motivatsioon ja nendevaheline usaldus kasvaksid ning nii tellijate kui ka teenusepakkujate maine paraneks?

Sarnases seisus olid ka meie põhjanaabrid 2011. aastal. Soome transpordiameti (Väylävirasto) juhid<sup>1</sup> tunnistasid juba kümme aastat tagasi avalikult järgmisi põhiprobleeme:

- taristuehituse sektori tootlikkus on väike ega kasva piisavalt kiiresti;
- uusi ideid ja innovatsiooni napib;
- samu vigu korratakse järjepidevalt nii hangetes kui ka projektides;
- puuduvad uued meetodid, hanke- ja teostusmudelid;
- eelarve ja ajakava on enamasti lõhki;
- kvaliteediprobleemid esinevad korduvalt;
- elatakse vaidluste hirmus ja nende peale kulutatakse liiga palju aega;
- tellija ja teenusepakkujate vaheline usaldus on väga väike.





Fotod: Väylävirasto

## Lielahi-Kokemäki raudteelõigu ehitus.

Ülalkirjeldatu ei erine kuigi palju meie praegusest olukorrast, üksnes aastaarv on teine. Soomes öeldi julgelt välja, et sel viisil, kuidas on toimetatud, ei soovita enam jätkata. Sealne transpordiamet hakkas otsima, analüüsima ja süstemaatiliselt katsetama uusi lahendusi. Ühe lahendusena nähti võimalust astuda ehitusturuga dialoogi ja mõjutada enda avatud suhtumisega positiivselt ka ehitussektori käitumist. Otsustati kiiresti alustada tollal maailmas juba tuntud, kuid Euroopa avalikes hangetes veel uute hankemudelite – alliansslepingute ja integreeritud projektiteostuse (ingl *Integrated Project Delivery*, IPT) – katsetamist ning kohaldamist ELi riigihangete direktiiviga. Alates 2011. aastast on Soomes allianss- ja IPT-mudeleid edukalt praktikasse rakendatud. Soomlased on nende mudelite kasutamises Euroopas esikohal ja eestvedaja rollis<sup>2</sup>.

### Mis vahe on allianss- ja IPT-mudelil?

Allianssprojektis töötavad tellija ja teenusepakkujad (arhitektid, projekterijad, ehitajad jt) ühtse meeskonnana. Töö tehakse ühe ühiselt sõlmitud lepingu alusel, kus kõigi poolte ärihüvid on otseselt seotud projekti tegeliku lõpptulemusega. Sellise lepinguga võtavad kõik pooled ühise vastutuse projekti elluviimise ja riskide eest, jagades lepingus määratud viisil nii võite kui ka kaotusi.

Integreeritud projektiteostus on töökorralduse vorm, kus ühte meeskonda püütakse kaasata võimalikult palju projektiga seotud pooli. Selles mõttes on allianssleping ja IPT väga sarnased, kuid esimene sisaldab ka partnereid siduvat ärimudelit.

### Milline on allianssi ärimudel?

Allianssi ärimudelil on kolm tunnust: 1) otsesed projektikulud tasutakse avatud raamatupidamise põhimõttel;

2) töötasu arvestatakse kas protsendina või kindla summana; 3) boonuse või sanktsioon sõltub alliansi moodustanud poolte tegevusest ja projekti lõpptulemusest.

Kõik otsused, mis projekti ettevalmistuse ja elluviimise käigus tehakse, lähtuvad hankele-parim-põhimõttest ja võetakse vastu konsensuslikult.

Allianssmudel jaguneb kolmeks peamiseks etapiks. Esimene on konkursietapp, mille käigus moodustatakse allianss ja hankija valib välja parima projektimeeskonna. Järgneb arendusetapp, mille jooksul töötab allianss välja projekti lahendused, ohjates samal ajal finantsilisi eesmärgi ja võimalusi, et need oleks kõigi poolte jaoks vastuvõetavad. Arendusetapis toimub ka projekteerimine ise, kuid enamasti tehakse valmis 40–70%, et säilitada paindlikkus projekti teostuse ajaks. Arendusetapi lõpus lepivad kokku projekti detailne eelarve ehk sihthind, kvaliteedimõõdikud ja teostusplaan. Kolmandana jõutaksegi teostusetappi, mis koosneb nii ehitamiseks kui ka garantiiperioodist. Teostusetapis on poolte eesmärk parendada koostööd, edendada innovatsiooni ja vähendada võimalikult palju raiskavaid, väärtust mitteloovald tegevusi. Alliansi üldeesmärk on teostada projekt nii, et lõpptulemusena pakutakse hanke rahastajale ja lõppkasutajatele traditsiooniliste hankemudelitega võrreldes suuremat väärtust.

### Millised on allianssmudeliga kaasnevad võidud ja kaotused?

Võidud ja kaotused sõltuvad projekti tulemusest ja eesmärkide täitmisest. Juhuks, kui projekti elluviimisel on suudetud siht hinnast allapoole jääda, on lepingus kokku lepitud, kui palju läheb ülejäänud rahast tellijale ja kui palju sellest

jaotatakse teenusepakkujate vahel. Jaotus on olnud kesktlõbi järgmine: 50% järelejäänud summast läheb teenusepakkujatele, 30% jääb tellijale ja 20% lisatakse boonuseelarvele. Kui aga lõpptulemus ületab sihthinda, siis kehtib rahvusvaheliselt juba aastakümneid muutumatuna püsiv reegel, et sel juhul jaguneb vastutus 50 : 50, kuid juurdemakstav summa ei saa ületada teenusepakkuja töötasu.

Laialtlevinud vastuargumendiks on allianss-hanke menetlusperioodi pikenedamine. Kummalisel kombel ei pea põhjanaabrid seda vajakajäämiseks. Pigem rõhutatakse, et kuna investeeritakse avalikku raha ja iga kulutatud euro peab tootma maksimaalset väärtust, siis ei saa teha otsuseid kiirustades. Kogemus on näidanud, et liigne rutt tekitab probleeme hilisemates etappides, enamasti ehitusel, kus vigade parandus võib olla kümneid kordi kallim. Menetlusele minevat aega ja ka kulu arvestatakse ehituse juhtimise (ingl *Construction Management*) osana, sest sisuliselt tegeletakse menetlusetapis ehitusetapi ettevalmistusega. Protsentuaalselt moodustab ehituse juhtimine projekti lõppmaksumusest marginaalse osa, kuid selle mõju on suur.

### Mis on boonuseelarve?

Boonuse loetakse tellija poolt eraldi arvestatavat summat, mida jagatakse heade tulemuste puhul. Boonus ei kuulu sihthinna sisse, vaid see arvestatakse eraldi ja läheb jagamisele sõltuvalt lõpptulemusest. Seega tuleb tellijal see summa projekti eelarvemahu sisse planeerida. Boonuse arvestus toimub projekti lõppedes. Tellijal on võimalus jätta osa boonuseelarvest jagamiseks ka pärast garantiiaja lõppu.

Boonuse jagamise aluseks on kvaliteedimõõdikud, mis lepivad kokku arendusetapis. Kui tulemused saavutatakse näiteks 50% ulatuses, siis on teenusepakkujatel

<sup>2</sup> Loe ka Teelehe eelmises numbris (102) ilmunud artiklit „Sooe uus korrashoiuleping loob alliansi“.

## KOOSTÖÖMUDELITE RAKENDAMISE TULEMUSED SOOMES:

- suurem paindlikkus ja reageerimisvõime projektides
- kiiremad ja tõhusamad otsused, mida langetatakse koostöös
- suurem võimekus hallata ja juhtida riske, teadmatust ning muutusi
- suurem lisandväärtus tellija või omaniku kaasamise kaudu
- tõhusam juhtimine keerulises omanikeringsis kaasamise kaudu
- parimat tehnilist teavet on võimalik projekti kestel alati väljast tellida
- tellija ja sektori vaheline usalduse kasv
- tellija parem maine avalikkuses, läbipaistvuse suurenemine
- paremad lõpptulemused (aeg, kvaliteet ja eelarve)
- suurem tähelepanu väärtusele
- tõhusamate juhtimismeetodite rakendamine
- parem poolte koostöö ja teadmiste kasutamine
- parem juhtimine, keskendudes inimestele ja professionaalsusele
- võimalus mõjutada ehitusturu käitumist ja innovatsiooni

võimalik saada ka vastav osa boonuseelarvest. Ülejäänud jääb sellisel juhul tellijale. Boonuseelarve läheb jagamisele ka juhul, kui sihthind ületati, kuid kvaliteedieesmärgid saavutati. Selline lepinguline ärimudel on motiveerinud kõiki pooli töötama paremate tulemuste nimel, sest kaotajaks ei soovi keegi jääda ja võita soovivad kõik.

Ühiselt püütakse leida parimaid lahendusi, mis aitaksid saavutada projekti eesmärgi ja kvaliteedimõõdikuid. See on kannustanud pooli tegema suuremat koostööd, tänu millele on omakorda sündinud pea igas projektis ka innovaatilisi tehnilisi lahendusi, mis võivad olla seotud protsessi, töökorraldus- või töövõtetega. Esimeste taristuprojektide arendusetappides jõuti ligi poolesaja uuendusliku lahenduseeni. Soome transpordiameti esindajad on mitmes ettekandes rõhutanud, et traditsioonilisel viisil poleks neid uusi lahendusi sündinud.

### **Kui palju on alliansshankeid kohtus vaidlustatud?**

Sellele küsimusele saab vastata lühidalt ja konkreetselt: mitte ühtegi. Ühe põhjusena



Foto: Väylävirasto

Tampere tunnel.

nimetatakse seda, et alliansshange on põhjalikult läbi mõeldud ja ette valmistatud. Hindamiskomisjoni otsused ei põhine tavapäraselt häälteenamusel, vaid võetakse vastu konsensuslikult. Pärast finaalsooru korraldatakse pakkujatele lühikesed tagasisidekohtumised, kus selgitatakse hanke tulemusi. Sektori esindajate sõnul on sellisel suhtlusviisil olnud positiivne mõju, sest teenusepakkujad saavad vahetut tagasisidet selle kohta, mida edaspidi parendada.

Sellised sammud on kannustanud ehitussektorit oma mõtteviisi muutma. On loodud ka üleriigiline ja -sektoriline koostöörühm, kelle eesmärk on kujundada Soomest maailma parim ehitussektor.

### **Kuidas on allianss ja IPT mudelid kooskõlas riigihangete seadusega?**

Allianss- ja IPT-hankemudeleid pole ühegi maailma riigi ega ka Euroopa Liidu liikmesriigi õigusaktides eraldi käsitletud. Sellel on lihtne põhjus – selleks puudub vajadus. Juriidilisest küljest on allianss üks lepinguvorme ja IPT on poolte vahel kokku lepitud teostusviis.

Küll aga reguleeritakse nii ELis kui ka Eestis hankemenetluse liiki parimate pakkujate valimiseks. Allianssipoole leidmiseks kasutatakse konkurentsipõhist läbirääkimistega hankemenetlust või võistlevat dialoogi, mis on sätestatud ELi riigihangete direktiivi 2014/24/EL<sup>3</sup> artikli 26 lõike 4 punkti a alapunktides i ja ii ning Eesti riigihangete seaduse<sup>4</sup> § 48 lõigetes 3–5. Konkurentsipõhist läbirääkimistega hankemenetluse või võistleva dialoogi

korraldamist kirjeldatakse Eesti ja Soome seadustes pea identselt (Eesti riigihangete seaduses §-des 63–71).

### **Kuidas näeb eelkirjeldatu välja praktikas?**

Mainitud õigusaktid annavad tellijale küllaltki suure vabaduse hangete korraldamiseks. Oluline on vormistada kogu pakumuse esitamise seotud dokumentatsioon kirjalikult. Pakkujal tuleb esitada marginaal ehk töötasusoo, mida võib küsida nii protsendina kui ka fikseeritud summana.

Hankemenetluse eesmärk on valida hankeprojekti teostajaks parim meeskond. Soome tellijad soovivad lähtuda sihist välistada nõrgad pakkujad ja võimaldada hinda pakkuda vaid tugevatel. See tähendab, et hankemenetlus toimub mitmes jaos ja viimasesse etappi pääsevad ainult 2–3 kõige tugevamat meeskonda (mis võivad koosneda mitmest ettevõttest), kellele tehakse ettepanek esitada hinnapakumine.

Alliansi ärimudel on loonud väärtuspõhisele ja väärtuspõhisele hankimisele laiemat tähendust. Allianssleping sisaldab punkti, et tellijal on alaline õigus leping lõpetada, kui allianss ei toimi. Pakkujad peavad pärast lepingu sõlmimist iga päev tõestama, et ollakse vääriline partner alliansis osalema ja projekti juhtima. Tulemusi mõõdetakse kokkulepitult iga päev ja kui on näha, et midagi ei toimi, on pooltel võimalus ennast parandada või halvemal juhul leping lõpetada.

Eesti väärtuspõhiste ehitushangete puhul on väärtuspõhine lõppenud kohe pärast

<sup>3</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu 26. veebruari 2014. aasta direktiiv 2014/24/EL riigihangete kohta ja direktiivi 2004/18/EÜ kehtetuks tunnistamise kohta, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0024>.

<sup>4</sup> Riigihangete seadus, <https://www.riigiteataja.ee/akt/108072020008>.





Fotod: Väylävirasto

### Lielähti-Kokemäki raudteelõigu ehitus.

tööprogrammide esitamist – lepingu allkirjastamise järel ei ole hankemenetluses lubatule enam tähelepanu pööratud. See on ka üks põhjusi, miks väärtuspõhiste hangete senine mõju on olnud tagasihoidlik.

#### Mida pakkujate puhul hinnatakse?

Nii allianss- kui ka IPT-mudeli puhul on konkursi eesmärk leida parim meeskond. Siinkohal tuleb mõelda, kas parima meeskonna peamiseks kriteeriumiks on ikka odavaim hind, mida Eesti senises praktikas on kasutatud ja mille osakaal on hankest 80–100%.

Et saada teada, millises meeskonnas on parimad, antakse neile lahendada konkreetse projektiga seotud ülesandeid: näiteks läbipaistva riskide juhtimise süsteemi loomine, tellija kaasamine otsustusprotsessidesse, ajakava meetodika ja selle rakendamise plaan, eri poolte ja sidusrühmade kaasamise plaan, avatud ja läbipaistva eelarve põhimõtted, projekteerimisetapi ajakava, allhankijate kaasamise plaan, turvalisuse tagamise plaan ehitusetaapis vms. Hankemenetluse käigus hinnatakse potentsiaalsete võtmeisikute võimekust töötada alliansis ja seda juhtida, oskust teha koostööd, juhtida riske, tagada läbipaistvus ja poolte kaasatus, rakendada Lean-meetodeid ja töhusaid ajaplaneerimise võtteid (näiteks Last Planner System) jne. Suuremate riskidega projektide puhul antakse meeskonnale lahendada mõni üllatusülesanne. Näiteks selgub ootamatult, et projektis realiseerus teatud risk ja meeskonna ülesanne on piiratud aja jooksul koostada tegevuskava, jättes projekti lõppeesmärgid samaks. Ülesandeid lahendatakse piiratud aja jooksul tellija juuresolekul ja seda tuleb dokumenteerida.

See kõik eeldab tellijalt muidugi senisest põhjalikumalt ettevalmistust. Eelkõige tuleb hoolikalt läbi mõelda hankeprojekti eesmärgid, mida lõpptulemus täitma peab, ning tingimused, millele peavad vastama partnerid, keda valitakse projekti teostama. Pikem ettevalmistus tähendab suuremat ajakulu, kuid kogenud Soome tellijad tõdevad, et see on olnud seda väärt, sest sel viisil laotakse nurgakivi projekti lõplikule õnnestumisele.

Levinud on väide, et hankija liiga väikesed ressursid võivad saada takistuseks. Allianss-hanke läbi teinud hankijad on selle ümber lükanud. Ressursse ja inimesi on igal pool vähe. Pigem tuleb tellijal põhjalikumalt läbi mõelda, missuguste teadmiste ja oskustega teenusepakkujaid hankida ning millal neid kaasata. Läbirääkimistega menetlusviis on toetanud juba väga varajases faasis poolte kaasamist ja andnud ka tellijatele väärtuslikku infot. Parimad teadmised on oma valdkonna praktikutel. Tellija on tark juht, kes oskab kuulata ja teha hankele (mitte endale) parima otsuse.

#### Millised võiksid olla uute mudelite prooviprojektid Eestis?

Kuigi arvatakse, et allianssmudeli katsetamist võiks alustada hoonetest, oli selle esimene kasutuselevõtja Soomes just sealne transpordiamet.

Esimesteks projektideks olid riigitee nr 6 rekonstrueerimine, Lielähti-Kokemäki raudteelõigu rekonstrueerimine ja Tampere tunneli ehitus. Esimesena nimetatud objekti puhul võimaldas alliansi moodustamine alustada hanget paindlikult olukorras, kus projekti esialgne maksumus ületas tellija rahastusvõimalusi. Teisel juhul võideti ajas ligi 2,5 aastat eeskätt põhjusel, et raudteelõigu ehitamiseks kasutati allianssmudelit,

mitte traditsioonilist hanget. Tampere tunneli aga valis Rahvusvaheline Projekti-juhtimise Assotsiatsioon IPMA 2018. aastal ülimastaapsete taristuprojektide (ingl *mega-sized projects*) kategoorias maailma parimaks.

Küsimusele, milline projekt on katsetamiseks sobivaim, ei ole ühest vastust. Kõige olulisem on tellija tahe senist tava muuta ja valmisolek ka ise muutuda. Esimese julge sammu peab astuma hankija. Oma eeskujuga saab ta mõjutada sektori käitumist, kutsuda esile positiivseid kultuurimuutusi ja suurendada usaldust.

Kui esialgu arvati (ka Soomes), et allianssmudel sobib vaid suurte projektide puhul, siis enam nii ei leita. Alliansi kasutamise otsuseni jõuab tellija olenemata projekti mahust hanke ettevalmistamisel, kui tuvastatakse võimalikud riskid ja kaalutakse võimalusi, mida üks või teine hanke- ja ärimudel pakub. Soomes on kasutatud allianssmudelit projektides, mille eelarve jääb vahemikku 1,5–835 miljonit eurot. Kokku ulatub alates 2011. aastast rakendatud alliansslepingutel põhinevate projektide kogueelarve üle kuue miljardi euro.

Integreeritud projektiteostuse meetodeid kasutatakse ka projektides, mille eelarvemaht on alla miljoni euro. Seni on kõik IPT-mudelil põhinevad hanked täidetud kokkulepitud eelarve ja ajaga. Vaatamata väikestele muutustele sihthindades on kõik lepingupooled olnud saavutatuga väga rahul.

Kokkuvõtteks sobib hästi soovitus, millega lõppevad kõigi Soome kogenud tellijate ettekanded: miski ei õpeta meid paremini kui praktika ja midagi ei muutu, kui midagi ei muutu.

# Mis saab ASist

# Eesti Teed?

Teeleht vestles nii ASi Eesti Teed endise juhi **Andres Agukase** kui ka uue juhi **Veiko Veskimäega**, et heita pilk erastamise ettevalmistustele ja saada aimu ambitsioonika meeskonna tulevikuplaanidest.



**Tanel SAARMANN**,  
Teelehe kaasautor

Möödunud aasta märtsis teatas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium plaanist võõrandada avalikul enampakkumisel alghinnaga 16,9 miljonit eurot kõik ASi Eesti Teed aktsiad. Teehooldusfirma ostuks näitas huvi üles mitu Eesti ja välismaa ettevõtet. Parima pakkumise tegi taristuehituskontsern Verston Holding OÜ, kes oli valmis maksma aktsiate eest 19 710 137 eurot. Novembri lõpus allkirjastati müügileping, jaanuaris andis tehingule heakskiidu Konkurentsiamet.

Andres Agukas ütleb julgelt, et erastamisest oli kaubaks edukas ettevõtte, mis oli nii korrashoiu kui ka pindamise valdkonnas Eesti tipus. „Kui vaadata 2020. aasta majandustulemusi, siis oli

meie rentaablus üks sektori parimaid. AS Eesti Teed oli üleandmisel parimas vormis,“ kinnitab mees. Agukas meenutab, et kui ta 2014. aastal ettevõtet juhtima asus, ei olnud veel keegi selgesõnaliselt väljendanud, et ASi Eesti Teed võiks erastada. 2015. aasta maikuuks käis selle mõtte välja Kristen Michal, kes oli äsja saanud majandus- ja kommunikatsiooniministriks.

„Maanteeamet oli, tõsi küll, hakanud soodustama suuremat konkurentsi korrashoiuvaldkonnas ning asus 2012. aastal seniseid rangeid kvalifitseerimistingimusi liberaliseerima. Esimene avatum hange oli Rapla ja Märjamaa piirkonnas, 2014. aastal lisandus Jõgevamaa,“ räägib Agukas. „Muutunud turul langesid hinnad lausa kuni 40%. Sel oli tugev mõju.“

Tema sõnul oli päevselge, et riigile kuuluv aktsiaselts peab oma senistes piirkondades – Pärnu-, Tartu-, Saare-, Võru- ja Lääne-Virumaal – minema vabale turule. Selgeks sai ka see, et firma konkurentsivõimet tuli suurendada. Mees võrdleb toimunut spordivõistlustega. On suur vahe, kas osaled maailma-meistrivõistlustel, Eesti meistrivõistlustel või külavõistlusel. Avatud turul pidi ettevõtte muutuma tõhusamaks. „Reguleeritud valdkonnas on tulubaas ette antud ja selle alusel tuleb luua kuluubaas. Need tuleb omavahel vastavusse viia. Avatud konkurentsis olid



Foto: Eesti Teed

Lisaks Saare maakonnale niidavad Eesti Teede masinad teeääri veel Lääne-Virumaal, Võrumaal ja Keila piirkonnas. Alltöövõtjana tegutsetakse ka Tartumaal.





Eesti Teede kollektiiv tuli taasalanud kutsevõistlustel omadele kaasa elama.



AS Eesti Teed pälvis 2018. aastal parima pindaja tiitli.

teeholdeteenuse hinnad juba langenud ja see sundis meidki tegevust tõhustama,“ räägib ta.

### Digiteerimine

Andres Agukase eestvedamisel läbiti pikk muutuste protsess. Endine juht ütleb spordianaloogiaga jätkates, et kui inimene otsustab ühel hetkel jooksmata hakata, siis ei alusta ta kohe kümnekilomeetrise distantsiga, vaid ikka tasapisi. Nii alustas ka AS Eesti Teed töö tõhustamist väikeste, aga sihipäraste sammudega. „Meie esimene kõige tähtsam mõte oli muutuda piirkondlikult jaotatud organisatsioonist valdkonnapõhiseks. Hakkasime ehitustegevust ja korrashoidu vaatama üle-eestiliselt, mitte piirkonniti. Seejärel tuli digiteerimine,“ ütleb Agukas. Just selle üle võib ettevõtte oma senise juhi sõnul olla kõige uhkem.

Nüüd on mitmekülgne äriinfo kogu aeg olemas ja andmeid saab edukalt kasutada.

2015. aastal palgati aktsiaseltsi tööle IT-juht ja 2016. aastast hakati juurutama digitaalset tööajaarvestust. Mais alustati katseprojektiga ja septembrist märkisid kõik oma tööaega juba tahvelarvutites. Autojuhid said tahvelarvutid ning nii kolisidki tööajaarvestus ja ka materjalikasutus digikanalitesse. „Enne nõudis andmete sisestamine paberilt infosüsteemi palju tööd – finantsosakonnas olid selleks eraldi inimesed. Digilahenduse kasutuselevõtt tähendas tööjõuvajaduse vähenemist,“ sõnab endine juht. Ka see oli töö tõhustamisel oluline teetähis. Peagi oli ettevõtte asjaajamine täiesti paberivaba. Ainsad paberid, mis liikusid, olid seotud välispartneritega, näiteks saatelehed.



Andres Agukas

Digiarvete puhul tuli riik Agukase sõnul neile vastu ja olukord suudeti viia selleni, et üle 80% tarnijatest esitas arveid digitaalselt. „Ja ma ei pea siin silmas PDF-arvet,“ täpsustab ta.

Digiteerimine tuli kasuks ka koroonajaal. Kuna meeskonnad asusid mööda Eestit laiali, peeti koosolekuid Microsoft Teamsi suhtlusplatvormil juba 2018. aastast alates. „Meil ei olnud mingit probleemi kaugtööle minna. Kui paljud teised alles avastasid virtuaalse koostöö võimalusi, siis meie olime selles juba vanad kalad,“ ütleb Agukas. Tol märtsikuu reedel, kui valitsus eriolukorrast teada andis, tehti ka ettevõttes vastav otsus ja esmaspäevast võis kaugtöö alata. „Microsoft Teams, failid pilves – me ei pidanud midagi eraldi looma hakkama,“ toob Agukas näite digiteerituse taseme kohta.

### Oleks võinud ka teisiti minna

2015. kuni 2017. aastani valmistuti Eesti Teedes tavatöö kõrval avatud turule minekuks. 2017. aasta 1. novembrist avaneski vaba turg, nagu eesmärk oli seatud. Agukas peab 2017. aastat ettevõtte jaoks kõige raskemaks. Kõik senised tegevuspiirkonnad olid korraga hankes ja korrashoiulepingute kaotamisel oleks olnud väga raske edasi toimetada. „Siis oleks ka erastamisega läinud täiesti teisiti,“ mõtiskleb Agukas. Vajalikud lepingud saadi siiski kätte, sealhulgas uus piirkond Lääne-Harjumaal Keilas. Need tagasid jätkusuutlikkuse.

Oluline tahk ettevõtte ärifilosoofias oli korrashoiu ja ehituse kombineerimine. Teehoides oli suviti vaja vaid kolmandikku talvisest ressursist. Nii tekkis küsimus, kas tuua talvel ajutisi vahendeid juurde või leida suvel talvisele mahule lisarakendust. Suve- ja talvemahu tasakaalu viimine oli keeruline ülesanne. Otsustati, et soojal ajal peab olema piisavalt tegevust, et katta ära talvine ressurs. Selle pidi saavutama korrashoiu- ja pindamistöde kombineerimisega. „See ärimudel sai paika ja toimis hästi. Eks uus omanik nüüd vaatab, kas ta tahab nii edasi minna või mitte,“ räägib Andres Agukas.

Andres AGUKAS

**Teeleht uuris volitatud teedeinsenerilt (tase 8) ja kogenud tippjuhilt, milline on Eesti teede korrashoiu üldine tase, ASi Teede Tehnokeskus tulevik ja mehe edasised plaanid.**

Teehooldus tekitab inimestele rohkem probleeme tavaliselt talvel lumesaju või libedusega ja siis, kui hooldajat kohe näha ei ole. Agukas ei pea reaalseks, et tuleb aeg, mil me ei näe enam kunagi lumiseid ja veidi kehvemini läbitavaid teid. Kui lund sajab, juhtub see igal pool korraga: nii pea- kui ka kõrvalteedel.

„Ükski riik ei ole nii rikas, et hoida sellist ressursi, mis suudaks ühel hetkel kõik probleemid kõrvaldada. Sellist võimekust ei ole kellelgi. Mu tütar oli USAs vahetusõpilaseks ja seal, Suure järvistu piirkonnas oli selline lumetorm, et ta ei saanud kaks päeva kooli. Eesti kaasajast ei tea ma küll olukorda, kus lapsed ei saa lumetuisu pärast kaks päeva kooli,“ toob Agukas näite. Enda lapsepõlvest meenub talle vaid üks seik 1970ndatel, mil koolibuss jäi keeruliste teeolude tõttu tulemata. Tema meelest on meie teehoole praegu nii heal tasemel, et isegi hiljutise suure jäävihmaga ei jäänud liiklus täielikult seisma.

#### **Kas tasub saada paremaks?**

Kas meie teede korrashoiu on nõrku kohti ja aspekte, mis vajaks arendamist? Agukas ütleb, et ikka on, aga kui taset soovitakse tõsta, siis oleks kindlasti vaja lisavahendeid. Kõige pigistavam on muidugi talv. Suvel ei ole mõni auk, veidi viltu vajunud märk või niitmata koht suur asi, aga talvistest ränkades oludes on raske.

„Transpordiamet on ühtlustanud nõudeid ja need on peaaegu samad mis meie põhjanaabritel Soomes. Siit järgmist sammu teha on juba väga ressursimahukas. Näiteks võiksime osta masinaid äärmuslike ilmaolude jaoks, kuid sel juhul on need suurema osa aastast kasutamata – kas see on ikka mõistlik?“ küsib ta, lisades, et majanduslik efekt ei ole enam piisavalt suur. „Eks see ole

tasakaalu küsimus, mida riik peab otsustama.“ Asjal on ka teine pool – meil ei ole just tiheda asustusega riik. Iga talu puhul ei saa kehtestada lume lükkamise võimekust kahe tunni jooksul. „Kui talunees seal elab, siis ju ta teab olukorda ja lükkab ise tee lahti,“ usub Agukas.

#### **Järgmine erastamine?**

Küsimuse peale, kas Andres Agukas soovitaks erastada ka teise teede-ehitusega seotud riigiettevõtte ASi Teede Tehnokeskus, vastab Agukas jaatavalt. Tema meelest ei peaks riigile kuuluma vabal turul tegutsev ettevõtte. „Olgem ausad, kõik õigusaktid ja normid tulevad Transpordiametist. Teede Tehnokeskus teeb nende täitmise üle järelevalvet ja muud sellist, müües samal ajal oma teenuseid avatud turul, kus on ka erasektori ettevõtjad,“ leiab ta. „Kui riigi esindajad leiavad, et sellisel toimimisel on head põhjendused, siis tahaksin neid tõesti kuulata.“

#### **Kas kogemus maksab?**

Andres Agukas ei oska veel öelda, mida ta edasi teeb. Talle tundub, et Eesti tööturg on liiga noortekeskne: kui oled juba üle 50, siis oled justkui lootusetult vana. Agukas läks ASi Eesti Teed 49aastaselt ja õppis koos kogu meeskonnaga kuue aasta jooksul väga palju juurde. „Usun, et inimese professionaalne areng kestab kauem kui 50. eluaastani. Pead ise olema ärgas ja uuele vastuvõtlik, rakendama erinevaid kogemusi. Näiteks oled selleks ajaks õppinud, et kätt ei ole mõtet teist korda tulle pista, kui see kõrvetab,“ ütleb ta.

Agukas meenutab hiljutist elamust Hendrik Toompere jr lavastatud etenduselt „Lehman Brothers“. Seal öeldi kenasti, et teistele saab kogemusi edasi anda siis, kui oled üle 50 – senimaani õpitakse. Alles siis saab kogemuste toel tõhusalt asju ellu viia. „Vaatan huviga ringi, ei kiirusta. Järgmine töö peab olema selline, mis paneb silma särama. Niisama tiksumine ei ole minu põhimõtetele kooskõlas. Tahaksin midagi veel ära teha. ASis Eesti Teed olid meil ambitsioonikad eesmärgid. 2019. aasta tulemuste põhjal jõudsi-me neile lähedale ja 2020. aastaks olime kohal. Just selliste eesmärkide saavutamise pakub pinget,“ ütleb Agukas.



Veiko Veskimäe

#### **Verston soovib saada Eesti Teede toel turuliidriks**

Verston Holding OÜ omandatud ASi Eesti Teede nõukogu sai jaanuari teisel poolel täidetud uute inimeste-ga. Nõukogu koosseisus Piret Aava, Märt Meerits ja Tauno Vanaselja nimetas esimesel koosolekul ametisse ka uue juhatuse, kuhu kuuluvad Veiko Veskimäe, Tarmo Lood ja Jarmo Liiver. Nii Verston Ehitus OÜsse kui ka ASi Eesti Teed juhatusse kuuluv Veiko Veskimäe ütles Teelehele, et juriidiliselt on ettevõtte praegu veel eraldiseisvad, kuid tegelikult töötavad meeskonnad juba koos. On alanud integreerimisprotsess, mis päädib mõne kuu pärast ühinemisega. Eesti Teede ärinimi jääb küll ajalukku, kuid Veskimäe ei plaani senitehtut lammutama hakata, vaid ikka ühte sulandada.

„Verston on seni tegelenud peamiselt ehitusega, mida iseloomustab sesoonsus. Riskide hajutamise ja pikaajalise konkurentsivõime suurendamise eesmärgil oleme viimastel aastatel plaaninud ehitamise kõrvale lisada ka teisi toetavaid ärivaldkondi. AS Eesti Teed oli meile huvitav oma tegevusvaldkondade – korrashoiu ja pindamise – tõttu, milles ta oli turuliidrite seas. Tundus hea võimalus,“ selgitab mees ostu motiive. „Verston on viimasel kümnel aastal olnud kõige kiiremini kasvav ettevõtte taristuehituse turul. Eesti Teede ostmine on ettevõtte arengus üks loogiline, kuid kindlasti mitte viimane etapp,“ põhjendab Veskimäe.

Ühendettevõtte soovitakse edasi areneda ja kasvada kõikides ärivaldkondades. Ka ehituskarjääride osa on plaanis edasi arendada. „Turul on näha, et järgmised 10–15 aastat saab teha suuri taristuprojekte nii ehituse, korrashoiu kui ka remondi vallas,“ räägib Veskimäe. Tema sõnul nähakse üldiselt ostu- ja ühinemistehingutes võimalust kulusid kokku hoida, nii ka selle teingu puhul. Ehitus ja hoole on mahuäri: konsolideerimise teel maht suureneb ja samal ajal tekib kulude kokkuhoid. Ühe tegevusala asemel on nüüd mitu, mis tähendab ka riskide maandamist.





ASi Verston Ehitus üks tähelepanuväärsemaid taristuobjekte on 2019. aastal valminud Reidi tee Tallinnas.

### Kust tekib tulu?

Veskimäe on nõus, et AS Eesti Teed on digitaalselt heal tasemel, kuid seda on ka Verston Ehitus OÜ. Infosüsteemid on selleks, et toetada äri. Kui muutub ärimudel, muutuvad ka vajadused ja sellega koos ootused ja nõudmised IT- süsteemidele. Praeguseks on selge, et ühendettevõtte vajadus mitme süsteemi järele on teistsugune kui varem kahes eraldi ettevõttes. Mõneks ajaks proovime süsteemid ühendada, kuid käimas on juba mitu arendusprojekti, mille eesmärk on luua uued süsteemid, mis äri toetaksid. See tähendab loomulikult olulisi arendusi ja investeeritud valdkonnas.

Kui provotseerida Veskimäed väitega, et teehooldus ei ole just eriti suure rentaablu-sega äri, nõustub ta, et kogu ehitus on koos põllumajandusega kõige vähemtõhus tegevusvaldkond. See avaldub ka ettevõtete kasumlikkuses. „Suurim väljakutse ongi siin produktiivsust ja tõhusust võimalikult palju suurendada. Selleks aga peab kõigepealt olema valmis pidevalt muutuma, protsesse parendama ja ka olemasolevaid ärimudeleid kahtluse alla seadma,“ ütleb mees.

Ettevõtete ühendamisel peab uus juht suurimaks ülesandeks inimeste saamist ühele joonele. See võtab lihtsalt aega. Ta soovib, et ühinemisprotsessis põhitegevuses järele ei antaks juba esimesel aastal oleks tulemlikkus suurem kui eraldi tegutsedes. Nagu ikka, eeldab see korralikku eesmärgistamist ja elluviimisstrateegiat ning head meeskonda, kes tulemuseni jõuab. Ja loomulikult nõuab see juhtidelt head juhtimisoskust. „Mõlemal ettevõttel on ka oma organisatsioonikultuur. Nende ühendamine on omaette küsimus. Peame mõlemast ettevõttest kaasa võtma tugevad küljed,“ tõdeb Veskimäe.

### Valdkond muutumas

Teede korrashoius ootavad kehtivad lepingud täitmist. 2022. ja 2023. aastal vajavad need uuendamist. Valdkonnas on konkurents tihe ja ühendettevõtte peamine eesmärk on säilitada lepingute portfelli. Teine teema on pindamine, kus suuremad selle aasta hanked on juba välja kuulutatud ja hooaeg algamas. „On portfelli täitmise aeg,“ ütleb Veskimäe. „Mõlemad valdkonnad on stabiilse mahuga. Peame orgaaniliselt kasvama, hüppeid teha ei ole võimalik,“ selgitab ta.

Teehoolduse üldist taset hindab Veskimäe heaks. Küsimus on lihtsalt selles, kuidas saavutada nõutud seisunditase nii, et ettevõtte oleks ka kasumlik. Lisaks on valdkond muutumas: kõne all on energiamahukus ja keskkonnanahuldlikumad lahendused. Uusi



Verstoni eestvedamisel katsetatakse riigiteel nr 25 ümbertöödeldud plastjäätmete kasutamist sõidutee asfaltkattes.

väljakutseid toovad tulevikus selles vallas kindlasti isesõitvad autod, pakirobotid jmt.

### Õige mõõduga sammud

Veskimäe toimetab ise mitmel rindel. Lisaks ühendettevõtte eestvedamisele on ta ka rasketehnika haldustarkvara InfraFly OMSi tegevjuht ning jalgpalli meistriliigas mängiva Paide Linnameeskonna president. Võib õigustatult küsida, kuidas ta jaksab. „Ainuke võimalik viis on suurepärase meeskonna komplekteerimine, millesse olen alati uskunud. Ma arvan, et see ongi juhi üks peamisi ülesandeid.

Üle 300 töötajaga Verstoni 2021. aasta eeldatav käibemaht on 65 miljonit eurot. Ühendettevõtte eeldab ka uut juhtimiskvaliteeti, sest ülesanded on keerulisemad. Kahes ettevõttes on hulk häid juhte ja kuna plaan on edasi kasvada, pakub see inimestele kindlasti arvukalt põnevaid arenguvõimalusi. „Näiteks teeme lisaks ühinemisele sel aastal Verstoni ajaloo esimest välisprojekti – ehitame Lätis ühele suurele tuulepargile vajalikku teedevõrku. Kuna eesmärgid ja ärimudel on seal teistsugune, on loomulikult ka juhtimisstruktuur senisest erinev,“ leiab Veskimäe.

Verstoni suur visioon on saada teedehituses kõige kasumlikumaks ettevõtteks, kes pakub töötajatele põnevaid proovilepanekuid ja väärilist tasu ning kelle jaoks on olulisel kohal keskkonnasäästlikkus ja tõhusus. „Soovime aidata riigil kujundada Eestit Euroopa parimaks elukeskkonnaks, mille oluline osa on kaasaegne taristu,“ ütleb Veskimäe. Nii plaanitakse kasvada turuliidriks. „Aga kiiret ei ole. Kiirus ei ole meile kunagi eraldi eesmärk olnud. Olulisem on teha jõukohaseid samme.“

# Parim teehooldaja

*tegeleb ka ajutise  
liikluskorraldusega*

OÜ Warren Safety on parima teehooldaja preemia kahekordne laureaat. Teedeala mitmel rindel tegutsevat ettevõtet tutvustab järelevalve insener **Peeter Proses**.

## **Millega OÜ Warren Safety peajasjalikult tegeleb? Milline on teie turuosa ja -positsioon?**

OÜ Warren Safety asutati 1998. aastal. Ettevõtte tegeles esialgu liikluskorraldusvahendite maaletoomise ja müügi, kuid peatselt lisandus ka ajutise liikluskorralduse teenus.

Kui alguses tegutsesime põhiliselt Tallinnas, siis nõudluse suurenedes hakkasime ajutist liikluskorraldust koos liikluskorraldusprojektide koostamisega pakkuma ja tegema paljudel teeobjektidel pealinnast Narva, Valga ja Iklani. Sajandi esimesel tosinal aastal olime üks turuliidreid: ehitusaegset liikluskorraldust tellisid peaaegu kõik suured tee-ehitusfirmad. Kui turu olukord ja nõuded

muutusid ning ehitajate endi liikluskorraldusoskused suurenesid, vähendasime sellealast tegevust ja jäime tegutsema peajasjalikult Tallinna ümbrusesse. Siiski on projektide koostamine, liikluse ajutine korraldamine ja liikluskorraldusvahendite müük jäänud senini firma tegevusaladeks.

Korrashoiu teepikkuse põhjal on meie turuosa u 10,8%, juhtetevõttena u 4,7%. Tulime riigiteede korrashoiu turule 2013. aastal, kui võitsime Märjamaa tee-piirkonna hanke, koostööpartneriks oli OÜ Leonhard Weiss Viater. Ühiselt õnnestus võita riigiteede korrashoiuhange Lääne maakonnas 2016. aastal ja järgmine hange Rapla maakonnas 2018. aastal.



Fotod: Warren Safety



Läänemaal oleme juhtpartneriks meie, Raplamaal OÜ Leonhard Weiss Viater.

### **Mis on teie jaoks kõige olulisemad põhimõtted?**

Peame oluliseks tellija rahulolu, kvaliteetselt tehtud tööd, kliendisõbralikkust ja operatiivsust, suhetes töötajatega vastastikust mõistmist ning töö ja töökeskkonna väärtustamist. Tegevuse tulemuslikkuse eest on Maanteeamet tunnustanud meid kahel korral (2017 ja 2019) parima teehooldaja tiitliga. 2019. aastal taaselustatud kutsevõistlustel tuli esimeseks meie Rapla maakonna hooldeautojuht Tarmo Einling. Möödunud aastal tunnustati parimaks teemeistriks meie Lääne maakonna hooldemeister Tarvo Kuldkepp. Väärrib märkimist, et meie sõbralikus peres töötab teemeistrina edukalt ka üks naisterahvas. Ei teagi, mitu naist selles ametis veel on.

### **Mille poolest võiksid liiklejad Warren Safety tehtud töö ära tunda?**

Teede korrashoiutööd on valdavalt igal pool sarnased ja nende tegija eristamine või äratundmine ei ole meie jaoks eesmärk omaette. Tunnustame oma kolleegide – teehooldajate – tegevust

kogu Eestis. Nendelt võib alati õppida ja vajaduse korral ka abi saada.

Naljaga pooleks võib meid ära tunda sõidukitele kantud kirjade ja ajutisel liikluskorraldusel kasutatavate oranžide märgialuste järgi.

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

Tulevikueesmärk on tõhusam teehoole ja ajutine liikluskorraldus. Mõttes on ka tegevuse laiendamine.

### **Kui palju on OÜ-l Warren Safety töötajaid?**

Töötajaid on meil umbes 30, hooajati mõnevõrra rohkem. Enamik neist on suuremal või vähemal määral seotud ka teede korrashoiuga.

### **Mis teeb teid tööandjana eriliseks?**

Hoolime oma töötajatest ja püüame arvestada nende vajadusi.

### **Milline on olnud teie viimase aja ...**

**... kõige väärtuslikum õppetund, kõige keerulisem ülesanne ja kõige ärevam hetk?**

Kasulikke õppetunde, keerulisi



Peeter Proses

ülesandeid ja ärevaid hetki pakub maanteedel tehtav töö kogu aeg, eriti muutliku ilmastiku korral.

### **... kõige uuenduslikum lahendus?**

Uuenduslikuks võib pidada hooldetöid toetavate digilahenduste kasutamist.

### **... kõige tänulikum klient ja kõige suurem saavutus?**

Oleme suutnud komplekteerida kogunud, ühtehoidva ja kaasaegse tehnikaga varustatud meeskonna. Saavutuseks on teekasutajate rahulolu, mille suurendamise poole püüdleme ja milles väljendub ka nende tänu.





# Nutikast teekattest

*lõikab enim kasu kergliikleja*

Tallinnas paikneb 250ruutmeetrise alal nutikas teekate, mis pakub päikeseelektri toel uudseid valgustelahendusi liiklusohutuse suurendamiseks. Kui algul loodeti e-katendist abi taastuvenergia suurtootmiseks, siis nüüd nähakse suurimat potentsiaali jalakäijate ja ratturite liiklemise ohutustamisel teepinnal olevate valgussignaali abil.

2017. aastal töötati toonase Maanteeameti, Tallinna Tehnikaülikooli ja Tallinna Tehnikakõrgkooli koostöös välja päikeseelektrilise teekatendi demo. Esimene ruutmeeter katendit paigaldati sama aasta 29. septembril Tallinna Tehnikaülikooli innovatsiooni- ja ettevõtluskeskuse Mektory ette. Arendusmeeskond, kuhu kuulusid mitme eriala esinda-

jad – keemiatehnoloog, mehhaanik, elektroonik, teedeinsener ja matemaatik –, jätkas aga seejärel nutika teekatte lahenduse arendamist. 2019. aasta aprillis sõlmis Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet Tallinna Tehnikaülikooli, e-Pavement OÜ ja T-konsult OÜga töövõtulepingu prototüübi loomiseks ja paigaldamiseks tänava kesklinna 2020. aasta lõpuks. Teelehega

Adaptiivne valgustustelahendus Raja tänava kergliiklusteel.

Fotod: Kreet Stubender-Lõugas, TalTech ja allikate erakogu

**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

vestlesid projekti juht **Allan Lahi** (AL) ja teedeinsener **Ain Kendra** (AK).

**Kuidas e-katendi idee sündis ja kuhu olete praeguseks jõudnud?**

**AK:** 2017. aasta septembris toimus Tallinnas Balti teede konverents. Maanteeamet avaldas veidi aega enne konverentsi soovi luua autonoomne (akuga varustatud) umbes ruutmeetrine e-katendi näidis, mida konverentsil demonstreerida. Eesmärk oli tõestada, et leidub lahendus, mis suudaks ka põhjamaistes tingimustes katendi all elektrit toota (koos väljavaatega panna kaetud pinnad tööle).

Tehnikaülikooli eri valdkondade teadlastest koosnev tiim lõi kaks demolahendust,





Esimene proovikatend 2017. aastal. Taavi Tõnts (vasakul) ja Ain Kendra.



Ülekäiguradade ootealad töötavad sünkroonis jalakäijate fooridega.



millesse olid sisse ehitatud LED-elementid. Nende lisamine andis katendile interaktiivsuse, luues pea piiramatud juhtimisvõimalused. Katsetel olid kulumiskindluse ja koormustaluvuse näitajad küll paremad kui võrreldavatel asfaltitükidel, kuid praegu ei soovitata veel e-teekatendit paigutada sõidukite alale, kus võidakse kasutada naastrehve ning toimib suur koormus.

#### Millest koosneb e-katend?

**AK:** Kasutame e-katendis umbes 20 x 20 cm e-kive, mis suudavad genereerida 0,5 V pinget juures kuni 9 A voolu eeldusel, et päikesekiired langevad pinnaga risti. E-kividesse paigaldatud LED-elementid võimaldavad edastada teepinnal valgusel põhinevat infot.

E-kivi valmistamiseks paigaldatakse alusraamile päikese- ehk PV-element (ingl *photovoltaic cell*), LEDid ja teised elektroonikakomponendid. Selle ümber valatakse polümeerkomposiidist „kivi“, mis kaitseb elemente nii mehhaaniliselt kui ka keemiliselt. E-kivid kinnitatakse tehases taaskasutatud plastist raamile ja ühendatakse elektriga, samuti paigaldatakse mõned kaitseelementid. Seejärel asetatakse kividest saadud moodulid ettevalmistatud aluskihile ja tehakse viimased elektriühendused.

**AL:** Tarviliku pinget saamiseks on e-kivid ühendatud jadamis 12 või 24 kaupa mooduliteks nii, et üksiku kivi katkestus häiriks mooduli tööd võimalikult vähe. Moodulite suurus lubab neid sisetingimustes koostada

ja ilma eritehnikata tõsta. Kui ilmneb vajadus mõni e-kivi välja vahetada, tuuakse moodul tagasi tehasesse.

#### Kus saab e-kivi kasutada?

**AL:** Praegu tundub olevat kõige populaarsem e-kivide kasutamine reguleeritavate ülekäiguradade ootealadel, kus need dubleerivad jalakäijate valgusfoori signaale. Reguleerimata ülekäiguradadel suudab e-kivi töötada koos nutikate liikluskäikudega. Üldistatult võiks öelda, et kõikides kohtades, kus jalakäijate ja ratturite liiklemist on võimalik teepinnal olevate valgussignaalide abil ohutumaks teha, suudab e-kivi seda teha. Meil on lahendused nii reguleeritud kui ka reguleerimata ülekäiguraja ootealadele, rattaja tõukerattaparklale, jalg- ja jalgrattateede ristmiketele ning kergliiklusteede autonoomseks valgustamiseks.

**AK:** Mõtted liiguvad selles suunas, et kasutada e-kive laiemalt nii äärekivide kui ka künniste juures. Suudame toota ka taktiilsete elementidega nn Braille'i kive, mis mõeldud vaegnägijate liikumise hõlbustamiseks.

#### Kas sellest saab järeldada, et esialgselt energiatootmise kavatsusest on saanud hoopis eesmärk suurendada liiklusohutust?

**AK:** Kui arvestada, et meie sihtrühm on kohalikud omavalitsused ja mitmesugused arendajad ning rakendusala valdavalt linnakeskkond, kus elektri saadavusega pole probleeme, on selline rõhuasetus



Allan Lahi



Ain Kendra

muutus loogiline. Liiklusohutus on saanud tööpoolest olulisemaks. Ideaaljuhul suurendame seda kohapeal toodetud elektrienergia abil.

#### Millised on e-kivi teedeehituslikult olulised omadused? Millised tingimusi seab selle kasutamine projektoorile, töövõtjale või hooldajale?

**AK:** Sisuliselt on e-kivi analoog betoonist



E-kivi esimesi prototüüpe.



E-kivid on ühendatud jadamisi 12 või 24 kaupa mooduliteks.

tänavakivile, kuid me paigaldame neid moodulite, mitte üksikkividena.

**AL:** E-kivi löögikindlus on parem kui betoonkividel, haardetegur ja kulumiskindlus vähemalt samaväärne. Aluse ettevalmistuse nõuded ei erine e-kivide ja betoonkivide puhul eriti, kuid esimeste puhul tuleb tähelepanu pöörata elektrilistele välisühendustele. Kõrdesse paigaldatud kaablid pannakse paika juba eelnevalt koos teiste kommunikatsioonitrassidega.

#### Mis on e-kivi kitsaskohad?

**AL:** E-kivi ruutmeeter on vähemalt kuus korda kallim kui katusele paigaldatava PV-paneeli ruutmeeter ja kümneid kordi kallim kui betoonist teekivi – neid ta asendada ei hakka. Praegu maksab üks

ruutmeeter e-katendit ligi 3000 eurot. Kui võrrelda seda aga näiteks teepinna sisse süvistatavate valgustitega, siis on meie lahendus umbes samal hinnatasemel või isegi veidi odavam, aga juhitavus võrreldamatult parem.

Hind hakkab liikuma allapoole siis, kui tootmises ja paigalduses saab vähendada inimtööjõudu, aga kalliks jääb ta ikka. Ent kui kümnest ülekäiguraja ootealadele paigaldatud lahendusest kasvõi üks suudab päästa inimesi või vältida jalakäija raskete kehavigastuste teket, on kõik kümme lahendust end juba ära tasunud.

**AK:** Kuna kivi all on taaskasutatud plastist alus, tuleks piirata e-katendil liikumist raske hooldustehnikaga. Seepärast ei saa seda veel autoteedel kasutada. Siiski on hea lahenduseni jõudmine vaid aja küsimus. Loomulikult tuleb enne masskasutust katsetada, katsetada, katsetada, sest töökindla lahenduse saame alles pärast kontrollimist välitingimustes.

#### E-katendit töötatakse välja mitmel pool maailmas, näiteks USAs, Hiinas, Prantsusmaal ja Hollandis. Kaugele on rahvusvahelisel areenil arendus- ja teadustööga jõutud?

**AK:** USAs on e-katendisse LEDid sisse ehitatud. Euroopa varasemates demolahendustes on meile teadaolevalt kesken- dutud pigem suuremõtmeliste moodulite tootmisele ja mahukat seeriatootmist ei ole. Prantsuse ja Hollandi katselõikudel pöörati tähelepanu elektrienergia võrgutootmisele. Neis lahendustes kasutatakse valdavalt suurte klaaslehtede vahele paigaldatud ja seejärel lamineeritud päikese- ehk PV-elemente. Suure punktkoormusega kohtudes klaas puruneb ja terve suur paneel muutub kõlbmatuks. Et tegemist on olnud arendusprojektidega, mille käigus on loodud midagi sellist, mida pole varem tehtud, kaasnevad sellega loomulikult probleemid, mida esialgu ei osatud ette näha.

#### Mille poolest eristub teie e-katend rahvusvaheliste konkurentide omast?

**AL:** Meie lahenduses kasutatakse teekivide mõõtudega sobituvaid u 20 × 20 cm e-kive. Hiina lahenduses on tegu kuusnurksete, 56 cm küljepikkusega paneelidega, millesse on sisse ehitatud nii LED- kui ka PV-elementid ja mis on varustatud akuga. Sellist lahendust toodetakse Shanghais, kus ruutmeetri hulgihind algab 1800 eurost, millele lisanduvad transpordi- ja tollikulud. Hiina toodete eluiga ja vastupidavus keskkonnamõjule on teadmata, senised tootlikkus- ja suutlikkusandmed on kohati vastuolus teistest allikatest pärineva teabega, sh füüsikaseadustega.

Eesti e-kivi mõõtmed on teadaolevaist kõige väiksemad ja nende modulaarne paigutus tagab parema vastupidavuse keskkonnamõjule. Nii väiksus kui ka modulaarsus võimaldavad toota väga erineva kuju ja funktsioonidega katendit.

Meie viimase põlvkonna e-kivide hõõrdetegur on võrreldav betoonist sillutiskivide omaga, purunemis- ja killunemiskindlus aga parem kui betoonkividel. Suudame lisaks LEDidele ehitada tee pinda sisse ka teisi elektronikalemente, näiteks raadiosageduslikke kommunikatsioonielemente (Bluetooth jms).

#### Esimeste prototüüpidega võrreldes on mitmele poole Tallinnasse paigaldatud e-kivid palju muutunud. Millised on olnud tootearenduse olulisimad etapid ja õppetunnid?

**AK:** Esimese prototüübi puhul oli silme ees see, mis mujal tehtud. Prototüüp koosnes veidi üle ruutmeetristest moodulitest – terviklahendusena ja kividest koostatuna. Õige pea jõudsimme aga järeldusele, et see pole parim variant ning kui hiljem lugesime Hollandi ja Prantsusmaa lahenduste probleemidest, jäi üle vaid mõistvalt noogutada – sarnased raskused olid ka meil.

**AL:** Nagu eespool öeldud, on fookus liikunud paari aastaga päikeseelektri tootmiselt kergliikluse abistamisele, et muuta seda ohutumaks. Eestis on päikesevalgust aastas umbes sama palju nagu Berliinis või Pariisis, aga see on teistmoodi jaotunud. Seal on üleminek intensiivse päikesekiirgusega ajalt öisele režiimile kiire, aga meil on see pikaldane, mistõttu tegelik paneeli tööaeg võib olla palju pikem, kuid energeetiline intensiivsus väiksem. Turul pole veel häid lahendusi, mis suudaksid säilitada nullilähedasel või miinustemperatuuril elektrilaengut oktoobrist märtsini. Kui elektrivõrguühendus on piisavalt lähedal, anname suure päikesekiirguse ajal tekkinud liigse elektrienergia võrku ja vajaduse korral võtame sealt jälle tagasi.

**AK:** Kuitahes hästi asju ei modelleeri ja laboris ei katseta, alati on praktilistes väliloludes tingimusi, mida ei oska ette näha. Seetõttu võtavad lahendused alates ideest ja laboris valideeritud prototüübist kuni laiaulatusliku igapäevakasutuse aega. Mida rohkem tõrkeid suudetakse tuvastada varases faasis, seda lihtsam ja odavam on nende põhjuseid kõrvaldada ning jõuda töötava täislahenduseni.

#### Esimene talihoogaeg on peaaegu selja taga. Kuidas süsteemid esimesele talvele vastu pidasid?

**AK:** Oleme konstruktsiooni täiendanud, teinud muudatusi ja asendanud materjale





E-kivide paigaldamine Raja tänava ülekäiguraja ootealasse.

nii kattekihhi kui ka elektriühendustes. Peamine tähelepanu on e-kivide välise elektriühenduse töökindluse parandamisel.

**Keskondlik jalajälg on seesuguse taastuenergia arendusprojekti A ja O. Kui palju pöörate tähelepanu e-kivi energiatarbe ja tootmise tasakaalule ning kui keskkonnasäästlik on toote valmistamine ja paigaldamine?**

**AL:** Täpsemate üldistuste jaoks on tarvis vähemalt kaht aastat. Arvutuslikult muutuvad ainult päikeseelektrit tootvad e-kivid CO<sub>2</sub>-positiivseks 4,5 aastaga. Selle aja jooksul on nad tootnud rohkem energiat, kui on kulunud nende valmistamiseks. Suudame tagada energeetilise tasakaalu, kui kividele ei seata eesmärgiks talvist jää ja lume sulatamist (kaasnähtus, mis toimib teatud piirideni).

Valmistamise keskkonnasäästlikkusega tegeleme siis, kui masstootmise tehnoloogia täpsustub. Paigaldamisel vajame eritehnikana üksnes töövahendeid, mida on vaja nii moodulitevaheliste kui ka väliste elektriühenduste tegemiseks.

**Materjalide taaskasutus oli algse katseprojekti üks lähteülesandeid. Toonased pingutused ei andnud siiski loodetud tulemust. Kas teesse paigaldatud e-kivides on õnnestunud midagi siiski taaskasutada?**

**AL:** Oleme kasutanud komposiidi täidisenähtuse purustatud klaasi. E-kivide eluea lõppemi-

sel saab need purustada ja neid on võimalik kasutada uute kivide valamisel täitematerjalina. Kui mõne rikke tõttu tekib vajadus kive välja vahetada, siis kindlasti uurime enne purustama hakkamist, mis oli rikkimineku põhjus. Arendusprojekti puhul on info, miks miski ühel hetkel enam ei tööta, vähemalt sama oluline kui info, kuidas see töötab.

Alusraamid on taaskasutatud materjalist ja ka hiljem taaskasutatavad. Praegu suudame taaskasutada ka valuvorme.

**Kust pärinevad toote komponendid? Kui palju kasutate kodumaist materjali ja kohalikke tootjaid?**

**AK:** Materjalid ja komponendid on valdavalt sisse ostetud, kuid neid töödeldakse ja ühendatakse tooteks Eestis. Meie tarneahelas on kümme ettevõtet nii kohapealt kui väljastpoolt Eestit: Lätist, Soomest, Rootsist, Ühendkuningriigist, Poolast ja mujalt.

**Kuidas plaanite jätkata?**

**AL:** Praegu tegeleme Tallinna rakenduste töökindlusega. Alustasime arendusprojekti, mille käigus parandame elektriühendusi ja arendame lisafunktsioone. Oleme osalised kahes rahvusvahelises projekti konsortsiumis. Taotlused on esitatud, eks näeme, kuidas läheb. Loodame tutvustada oma uuemaid lahendusi 2022. aastal Dubai EXPOl. Lisaks kavandame ettekannet sügisesele Balti teede konverentsile Riias.

Projekti „Päikeseelektrit tootvate teekatendite arendamine ja kasutuselevõtt“ käigus paigaldati Raja tänavale Mektory hoone juurde reguleerimata ülekäiguraja jalakäijate ooteala teekatendi lahendus, Raja tänavale rajatud uuele kergliiklusteele adaptiivne valgustus ja Tehnopoly juurde töökeratase parkla lahendus.

Valguslahendused ehitati Mäepealse tänavale Tehnopoly juurde ja Ehitajate teele Tallinna Tehnikaülikooli peahoone juurde bussipeatuste ootealale, Raja ja Mäepealse tänava ristmiku jalakäijate ootealadele ning Pirita teele lauluväljaku piirkonda rattatee ja jalgteeristmikule. Nutikas teekate on paigaldatud kokku enam kui 250 ruutmeetrisele alale.

Euroopa Regionaalarengu Fondi toetatud välisprojekti kogumaksumus oli 775 200 eurot. Sellest pool oli linna omaosalus koos SA Tallinna Teaduspark Tehnopoly panusega.

**Milline on olnud rahvusvaheline huvi e-kivi vastu?**

**AL:** Esitlesime e-kivi 2019. aastal intelligentsete transpordisüsteemide maailmakongressil Singapuris ja Euroopa kongressil Eindhovenis. Meil on huvitatute kontaktid Rootsis, Singapuris ja Austraalias, kuid enne sooviksime veel Eestis mõne uue lahenduse paigaldada.

Oleme lähedal ka sellele, et e-kivi töötaks kõrgemal temperatuuril – see teeks nende kasutamise troopikamaades väga atraktiivseks ja konkurentsivõimeliseks. Režiim, kus e-kivid saaksid toimetada elektrivõrguvabalt, oleks 12 tundi valgust ja 12 pimedust temperatuuril üle 15 kraadi.

**E-katendist on loodetud väga palju. Kas mõni esialgne illusioon on maailmas viimaste aastate jooksul ka purunenud?**

**AK:** Suurim illusioon, mis näib olevat purunenud, on see, et PV-teekatendit võiks kasutada suuremahuliseks elektrienergia tootmiseks. Pigem liigutakse nüüd selle poole, et kasutada seda targa tee taristu kohapealse elektrienergia vajaduse osaliseks katmiseks, säästes niimoodi muu hulgas kaabelduselt. Suurim hüve on suutlikkus panna tee pind liiklejaga valgussignaali abil suhtlema.

# Valmimas on esimesed teed, kuhu nutikus sisse ehitatakse



**Kreet STUBENDER-LÕUGAS,**  
Teelehe peatoimetaja

Nii nagu jäämäest on silmale nähtav vaid killuke, moodustavad ka liiklejate seas hästi vastu võetud elektroonilised liiklusmärgid üliväikese osa hoomamatu mastaabi ja keerukusega IT-lahenduste jadast. Küsisime **Kristjan Duubaselt**, miks tegeleb Transpordiamet andmete väärindamisega, mida kujutab endast tehnoloogiline võlg ja mis kasu on maanteedel ülikiirest andmeühendusest.

**K**ui seni on Eestis nutikaid seadmeid paigaldatud riigiteede äärde pärast nende valmimist eraldiseivate projektide raames, siis tänava asutakse ehitama esimesi teelõike, kus dünaamilise liikluskorralduse vahendite rajamine oli sisse kirjutatud juba projekteerimise lähteülesandes. Need on Kanama–Valingu lõik Tallinna ringteel ja Kärevere–Kardla lõik Tallinna–Tartu–Võru–Luhamaa maanteel.

Transpordiameti intelligentsete transpordisüsteemide (ITS) arendusjuhi Kristjan Duubase sõnul on tegu tähelepanuväärse arengusammuga – ITS on saamas loomuliku osaks teedeehitusprotsessist. „Piltlikult öeldes ei jookse me enam rongile järele. Restoranvagnis me veel ei ole, aga rongi peal küll. Oleme viimase viie aastaga saavutanud selle, et ITS-lahendusi arendatakse teadlikult,“ ütleb ta.

Liiklusjuhtimise dünaamilised lahendused, mida võib tee ääres näha, on ainult üks lihtsasti hoomatav osa suurest süsteemist. Nendele lisanduvad andmete kogumise, töötlemise ja teabeteenuste lahendused, mida oodatakse teeomanikult üha enam. „Nutikaid lahendusi peab arendama süsteemselt ja ettevaatavalt, mitte tagantjärele. Kui teeme seda juba planeerimisetapis, siis on hiljem kõik sujuvam, läbimõeldum ja soodsam,“ kinnitab mees. Kindlasti jäävad Transpordiametisse alles ka lühiajalised katseprojektid, kuid mahuka ITS-i baastaristu rajamine eeldab varajast kaasaraäkimist.

Tüüpilise 2 + 2 tee puhul võimaldavad esmased ITS-id dünaamilist liiklusjuhtimist, liiklejate teavitamist ja muutuvaid kiirusepiiranguid. „Suurema liiklussagedusega teedel on sellise tehnoloogia kasutamine mõistlik. Näiteks säästab kiiruse automaatne muutmine piisavalt pikkadel 2 + 2 lõikudel aega,“ ütleb Duubas.

**Muutabega liiklusmärkide paigaldamine Kose–Ardu teelõigule.**

Foto: Mihkel Maripuu /  
Postimees / Scanpix





Eelkõige tähendavad muutteabega liiklusmärgid ja sisendandmete kogumise andurid projekteerijale üht lisanduvat tehnosüsteemi. Sellekohane tuumikteadmine on mehe sõnul Transpordiametis olemas ja seniste projektide raames on projekteerijaid ka selles vallas juhendatud. „Vaatame iga kord koos projekteerijaga läbi, kas muutteabega liiklusmärgid on funktsionaalselt õiges kohas. Seejuures peame jälgima, et märkidele elektriühenduse loomise kulud on mõistlikud. Teinekord võib optimaalse lahenduse leidmine tähendada seda, et muutteabega märk ei paikne täiesti ideaalses kohas ehk seal, kus oleks plekkmärk.“

ITS-lahenduste puhul on Duubase sõnul kõige ärevamad hetked nende käivitamisel, kui selgub, kas süsteemi kõigi osade koostöö toimib plaanikohaselt. „Lisaks paigaldamisele peavad nad olema infotehnoloogiliselt õigesti ühendatud,“ selgitab ta. Ja järgmine kriitiline küsimus on see, kas loodud tehniline süsteem hakkab ka inimeste käitumist mõjutama.

Seni kõige suurem ITS-katseprojekt on kolme ülekäigupääsuga suurulukite hoiatussüsteem Kose-Vööbu teelõigul. „See on nii mahult kui ka mõjult tavatult suur ettevõtmine. Üks pool on tehnoloogiline toimivus: kas suudame ulukid tuvastada ja kas kõik märgid hakkavad ikka piisavalt kiiresti tööle. Teine pool on liiklejate käitumine ja see, kas ohuteabele reageeritakse päriselt ka nii, nagu süsteemi luues loodeti,“ ütleb Duubas. Tehnilise lahenduse on arendaja küll tellijale üle andnud, kuid järeldusi on veel vara teha. Selleks tuleb Duubase sõnul ära oodata pikaajalise seireuringu tulemusel, mis võtab aega paar aastat. „Suures plaanis teame, et tehnoloogia toimib. Aga kas saame sellega mõjutada liiklejate käitumist, nii et metsloomadega seotud ohuolukordi ei teki?“ küsib ta. Seireuringus vaadeldakse kolme komponenti: esiteks seda, kuidas loomad teed ületavad; teiseks seda, kuidas tehnoloogia töötab ja kas andurid jätavad midagi olulist tuvastamata; kolmandaks seda, kuidas liiklejad käituvad.

### Sisukas ELi direktiiv

Transpordiameti uue ITS-i arengukava (2021–2025) suunad tulevad paljuski Euroopa Liidu intelligentsete transpordisüsteemide direktiivist (ITS-direktiiv). See on Duubase sõnul sisukas dokument, mille koostamisel on osalenud väga head eksperdid. Eesti on direktiivi üle võtnud koos suure hulga otsekohalduvate määrustega. Peale Transpordiameti täidab ITS-direktiivi ka näiteks Siseministerium, mille haldusalas on juba ellu viidud ELi-ülene koostalitlusvõimeline automaatne hädaabi teavitussüsteem eCall. „See tähendab, et õnnetuses sattunud uuem sõiduk saab vajaduse korral automaatselt hädaabinumbri 112

teate ja annab oma asukohast märku,“ ütleb Duubas.

ITS-direktiivis on kirja pandud prioriteetsed meetmed, millest Transpordiamet lähtub. Esimene neist puudutab liiklusohutusega seotud teabe kättesaadavaks tegemist. Kõikvõimalik ohuteave peab olema teatud teedevõrgu ulatuses masinloetavalt edastatud. „See nõue on meil peaaegu täidetud,“ ütleb Duubas. Teine meede puudutab nii reaalaja liiklusteavet (nt ajutine liikluskorraldus, massipiirangud) kui ka staatilisi teeandmeid (nt sõiduradade arv, teekattemärgistus). „See on osaliselt ellu rakendatud: liikluspiirangutega seotud osa on valmis, staatiliste andmetega tuleb veel tööd teha.“ Kolmas meede on mitmeliigilise reisiteabe jagamine. Lisaks ühistranspordi kohta esitatavale staatilisele infole ja sõidugraafikutele tuleb riikidel edastada teavet ka reaalajas. „See on meil mingil määral lahendatud. Päriskõiki ELi soovitud andmevorminguid me veel ei paku. Ka reaalajas teavet jagame veel üsna tagasihoidlikult ja selle suurendamiseks tuleb teha suuri infotehnoloogilisi arendusi,“ selgitab ta. Neljas meede on seotud veoautode või tarbesõidukite parkimisteabe avaldamisega. Juhtidele tuleb jagada teavet, kus nende sõidukitel on võimalik parkida ning kas nendes parklates on kohti ja osutatakse teenuseid.

### Kiiremini ja ohutult kohale

Praegu on intelligentsete transpordisüsteemide kõige otsesem kasutegur ajasääst. „Kui teeolud on head ja ilm sobiv, jõuab punktist A punkti B kiiremini, kuna muutteabega liiklusmärki lubab suuremat piirkiirust. Nii on kiirusmuutesüsteemid end ära tasunud, sest liiklejate hulk on suur ja



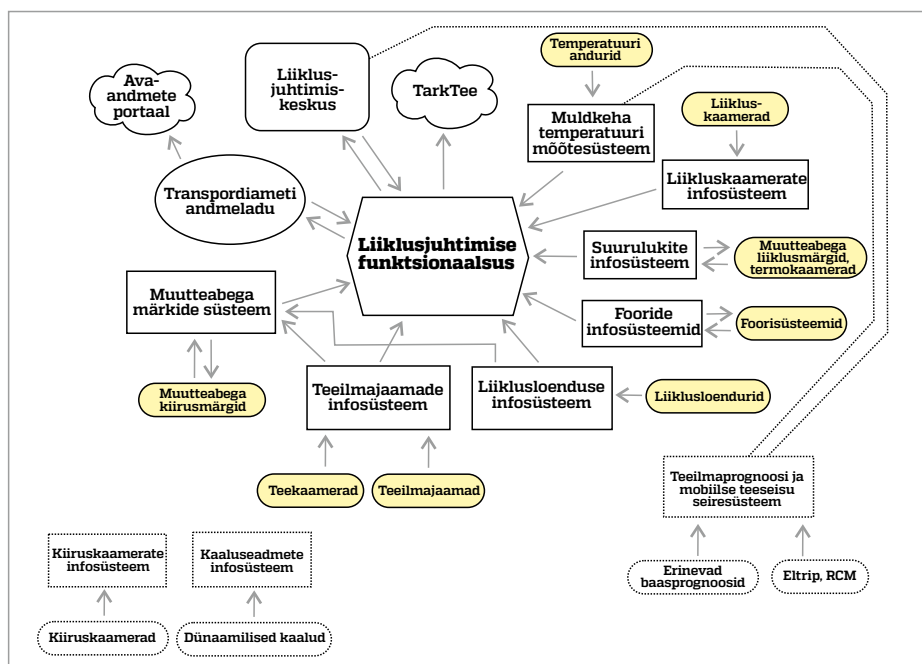
Kristjan Duubas

nende kokku hoitud aeg koguneb sekundites päris korralik,“ ütleb Duubas. Seni on liiklejad need süsteemid ka hästi vastu võtnud.

Arendusjuht on veendunud, et liiklejate teavitamine tee seisukorrast suurendab liiklusohutust. „Kuna igale poole ei jõuta kohe ja hooldetööd võtavad aega, siis peame liiklejatele ütlema, et olud on keerulised ja olgu nad ettevaatlikud. Meie uuringutulemused on näidanud, et liiklejad järgivad muutteabega märkide kiirusepiiranguid paremini kui staatilisi piiranguid,“ sõnab ta. „See on liikluskeskonna tajumise ja reeglite täitmise üldine printsiip. Kui reeglid on arusaadavad ja põhjendatud, siis täidetakse neid paremini.“

### Tehniline võlg vajab maksmist

Keeruline ülesanne on kaasajastada senised süsteemid, mis võivad olla juba üle kümne aasta vanad. Ajakohastamist vajavad andmekorjessüsteemid, andmekorraldus ja kogu tehnosüsteemide infotehnoloogiline haldamine. „See on ITS-i nähtamatu osa, mis liiklejatele välja ei paista, aga millega kõiki neid teenuseid püsti hoitakse,“ selgitab Duubas.



Joonis. Maanteetaristu ITS-i riistvaralahenduste arhitektuurne vaade.

Allikas: uuring „ITS baastaristu valmiduse teostatavus- ja tasuvusanalüüsi koostamine“ (2019)



Foto: Traffest

23. detsembril 2020 pandi tööle isekohanev kiiruspiirangusüsteem Tallinna–Pärnu–Ikla maantee 67. kilomeetril ehk Kasti ristmikul. Kui kõrvalteelt läheneb ristmikule sõiduk või vastassuunast tulija on liikunud vasakpöörderajale, kuvavad muutteeabega märgid ajutiselt hoiatusmärki ja suurimat lubatud sõidukiirust 70 km/h (tavapärase 90 km/h asemel).

Kokku on Eestis ligi 500 andmepunkti, mis edastavad liiklusjuhtimiskeskuste pilti, ilmastikuinfot, liiklusloenduse andmeid vm. „Ühelt poolt tuleb kõiki andmekorje välisüsteeme korras hoida. Teisalt ei ole neil andmetel erilist väärtust – neid tuleb enne väärindada ehk analüüsida, mille järel saab neist väärtuslik teave, mille alusel tehakse otsuseid,“ kirjeldab Duubas. Andmete kogumine, kvaliteedi kontrollimine, väärindamine ja säilitamine vajaksid tema sõnul kõik praegusest enam kui kümnendivanusest tehnoloogiast tänapäevasemat. Teeandmete ja seiresüsteemide kohendamine ei ole ajaga kaasas käinud, mistõttu on tekkinud tehnoloogiline võlg. Seejuures peavad vanad seire- ja andmetöötlussüsteemid toimima koos uute teenustega, näiteks muutteeabemärkidega. Siiski on kaasajastamisega algust tehtud ja

hiljemalt viie aastaga peaks see võlg saama likvideeritud.

### Tulevik on põnev

Intelligentseid süsteeme tuleb transpordivaldkonda üha rohkem juurde ja need töötavad olla väga mõjukad. Duubas toob näiteks püsiva kiire andmeside võimaluse, mis võib laiendada igasugust automatiiseerimist. „Näiteks ei hakka auto tegema mõõdasõitu, kui keegi tuleb vastu või kui teel on digitaalsete reeglitega märgitud pidevjoon, mistõttu mõõdasõit on seal keelatud. Samuti ei lase auto gaasipedaal

ületada juhil parasjagu lõigul kehtivat kiiruspiirangut,“ ütleb ta. Pole võimatu, et tulevikus ei ületagi autod kiirust ega pörka omavahel kokku. Lisaks tahtliku rikkumise välistamisele ja üksteisega arvestamise soodustamisele saab tulevikuauto toetada neid, kel pole ohutuks liiklemiseks veel piisavalt kogemust või oskusi.

ITSi tulemusel võib väheneda vajadus teede laiendamisele järele. „Ehitame laiu teid selleks, et liiklus oleks ohutum. Aga kui seda ohutust on võimalik tehnoloogiliste vahenditega tagada, võib füüsiline tee-ehitusvajadus märgatavalt väheneda. Sellega säästaksime märkimisväärselt loodust,“ ütleb ta, mõeldes siiski, et see mõju võib jääda järgmistesse aastakümnetesse.

Küll aga on Duubas veendunud, et autode arv tulevikus enam praeguse tempoga ei kasva, kuna sel pole mõtet. Kindlasti jääb oluliseks kaubavedu, aga inimesed teevad üha rohkem kaugtööd, kasutavad sõidujagamisteenust jm. „20 aastat ette vaadates ei ole näha väga palju teede juurdeehitamist,“ arvab ta. Pigem tehakse olemasolevaid teed tehnosüsteemidega nii ohutuks kui võimalik. See tähendab ka juhi senise tegutsemisvabaduse piiramist. „Ennast vabalt tunda saab kusagil ringrajal sõites, aga mitte ühises liikumisruumis. Ohtlikke manöövreid ei lasta juhtidel enam teha. Seda takistavad tulevikus autod, mis on peaaegu isejuhtivad ja korraldavad sõitmist ohutuks,“ prognoosib Duubas. Lühemas, viie aasta vaates muutuvad tavapäraseks lihtsamad juhiabiid, mis aitavad vältida otsasõite, pidurdavad ise, loevad liiklusmärkide infot ja liikluskorraldusvahendeid ning annavad juhile pedaali- või roolivärinaga ohust märku.

### Suur isejuhtivate sõidukite haip

Autode arvutusvõime ja sensorite täpsuse paranemine lubab masinatel ümbritsevat paremat ettekujutust saada. Siiski oleks täielikult isejuhtivaid sõiduaautosid lähimate aastate jooksul naaiivne oodata. „Selliste autode kiire tulek on tegelikult üles puhutud,“ usub Duubas. Tema sõnul ei saabu isejuhtimistehnoloogia liiklusse ootamatult, vaid pigem vaikselt ja eri sõidukiliikide kaupa. Algust tehakse teenindussõidukitega – kullerteenuste osutamisel kauba viimase miili veol või õistel teenindussõitudel. „Maanteekiirusel liikuvat isejuhtivat sõiduauto näeme tõenäoliselt kõige viimasena, sest see nõuaks praegu veel ulmeliste andmehulkade töötlemist ulmelisel kiirusel,“ selgitab ta. Lisaks pole autodes ega nende ümber teede sees veel piisavalt täpseid ja kiireid asukoha määramise süsteeme, mis võimaldaksid sõidukil absoluutselt iga ilmaga ja kõikides teeoludes oma paiknemist tuvastada.

Tabel. ITS-lahendused võimaldavad ...

	Teellinjaamad	Teekaamerad	Liikluskaamerad	Muutteeabega liiklusmärgid	Liiklusloendusandurid	Foorisüsteemid	Loomatuvastussüsteemid	Temperatuuriprofiili mõtesüsteemid
koguda liikusandmeid teedevõrgu kasutamise kohta		•	•		•	•		
koguda andmeid liiklusolukorra kohta		•	•	•	•	•		
jälgida maanteevõrgu erinevaid osi ja kuvada liiklustingimusi reaalaajas	•	•	•		•	•		•
jälgida ja salvestada nii ilmastiku- kui ka keskkonnatingimusi	•	•	•	•				
kontrollida liiklusjuhtimiskeskusel kaugjuhtimisega baastaristu elemente kontrollida	•				•	•	•	
koguda maanteeäärsete seadmete abil sõidukitest andmeid					•		•	
kuvada liiklusjuhtimiskeskusel kuvada sõiduki juhtidele ohutusega seotud teavet ja muuta kiirusrežiime				•			•	
pakkuda liiklejatele maantee- ja liiklusteavet				•				
korraldada maanteeliiklust, vähendamaks ummikuid ja keskkonnamõju	•	•	•	•	•	•	•	•
tuvastada vastassuunas liikuvaid sõidukeid ja hoiatada sellest teisi liiklejaid			•	•	•			
toetada teehooldust ja taristu haldamist	•	•	•	•	•			•

Allikas: uuring „ITS baastaristu valmiduse teostatavus- ja tasuvusanalüüsi koostamine“ (2019)



# 5G on ühenduslüli teedel ja teede kõrval

Vastab Kristjan DUUBAS

## Eesti seisab 5G võrkude loomise lävel. Kuidas on selle teemaga seotud Transpordiamet?

5G leviku tekitamine on telekommunikatsioonioperaatoritele suhteliselt kallis, eriti seal, kus kasutajaid on vähe. Ka maanteedel ei ole võimalikke tarbijaid esialgu kuigi palju, seega on tegu turutõrkega.

Kiire andmeside kihi loovad teele küll telekommunikatsiooniettevõtted, kuid teeomanik saab soosida kiudoptiliste trasside ja väikeste saatejaamade rajamist teekoridori. Saame tee planeerimisel ette näha näiteks kommunikatsioonikanalid, kuhu saab paigaldada kiudoptilisi kaableid. Nii oleks 5G maste võimalik lihtsamini rajada. Kahtlemata soodustaks see 5G teket tee äärde.

## Mis kasu on 5G ühendusest teede ääres?

Uute sõidukite juhiabid kasutavad andmeühendust mingil määral juba praegugi ja tulevikus suureneb vajadus kiire andmeside järele veelgi. Selle olemasolul ei pea teeomanik paigaldama autodega suhtlemiseks teele näiteks sõiduki ja taristu koostöösüsteemi (ingl *vehicle to infrastructure/ infrastructure to vehicle, V2I/I2V* side) seadmeid. Samuti saab siis luua uusi liiklusohutusega seotud teenuseid. 5G võimaldab määrata autode täpse asukoha ja pikendada autode omavahealise suhtluse distantsi. Kõik erineva astme juhiabidega autod saaksid seda kasutada ja selle tasuvus suureneb.

Tee ei ole enam ainult füüsiline maantee, vaid ka informatsioonitee. On lähiaastate küsimus, millal nad päriselt üheks saavad. Lisaks on 5Gst kasu ka neile inimestele ja ettevõtetele, kes elavad maanteede ääres 3–5 kilomeetri raadiuses.

## Kui laialt peaks 5G teedevõrku katma?

Suure tõenäosusega kiire andmeside väikestele teedele ei jõua, sest selle võimaldamine on lihtsalt kolossaalselt kallis. Praeguste teadmiste kohaselt peaks ühtlase andmesidevõrgu saamiseks olema tugijaam iga 5 km järel, aga selle rajamise maksumus

ulatub kümnete tuhandete eurodeni. Seega tekib leviala sinna, kus sellel on kriitiline arv tarbijaid.

Meie huvi võiks olla proovida kiirendada 5G võrkude loomist tähtsates transpordikoridorides. Et telekommunikatsiooniettevõtted alustaksid sidekanalite või ülekandevõrgu loomist tee äärde, peame nendega koostööd tegema.

## Mis see ehituslikult tähendab?

Transpordiamet saab tee ehitamise käigus paigaldada tühjad kanalisatsioonikanalid, kuhu sideoperaatorid veavad hiljem kiudoptilise kaabli. Sel juhul ei kaevata hiljem tee ümbruses midagi üles ja kaablite haldamine on lihtsam, sest lisaauke ei ole vaja puurida ja midagi pole tarvis kuskilt eraldi läbi vedada. See, et suurte maanteede ääres on sideliin, võiks saada normiks. Näiteks Rail Balticu puhul on raudtee kõrvale projekteeritud sidelahenduse valmidus koos reservmaatükkidega, kuhu on võimalik sidemaste 5G leviala loomiseks rajada. Selle kõige peale on juba varakult mõeldud.

Küsimus ongi 5G-valmiduse ettenägemises, mis on võimalik siis, kui pilk on 5–10 aastat tulevikku suunatud. Kui

planeerida oleviku põhjal, siis arengut ei toimu ja kõik jääb täpselt nii, nagu oli.

## Mida on muutusteks vaja teha?

5G-võrgu leviku soodustamist tuleks kindlasti koordineerida riiklikul tasemel. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumis peaksid side- ja teedeüksused omavahel kokku leppima, et tähtsate transpordikoridoride äärde rajatav kiire andmeside on riiklikult oluline küsimus. Selle kokkuleppe tulemusel tuleks vastavatele ametitele koostada kindlad nõudmised ja selged juhised. Transpordiameti puhul tähendaks see arusaama, kellega kooskõlas peab teid 5G-valmiduse loomiseks projekteerima, kuidas toimuks koostöö Eesti Lairiba Arenduse SAGA, millise mudeli alusel hallataks sidetorustikku, kuhu operaatorid saavad oma saatjaid paigaldada jne.

## Kui levinud selline lähenemine maailmas on?

Maailma mõttes ei oleks sellises kokkuleppes midagi enneolematut. On riike, kus tehakse ülikiire andmesidevõrgu soodustamiseks koostööd veel rohkem. Meil tuleks astuda julge samm ja otsustada, et suurte maanteede äärde kiire andmeside on riiklikult oluline küsimus.

Ülikiire andmeside tooks turule uusi liiklusohutust suurendavaid teenuseid.

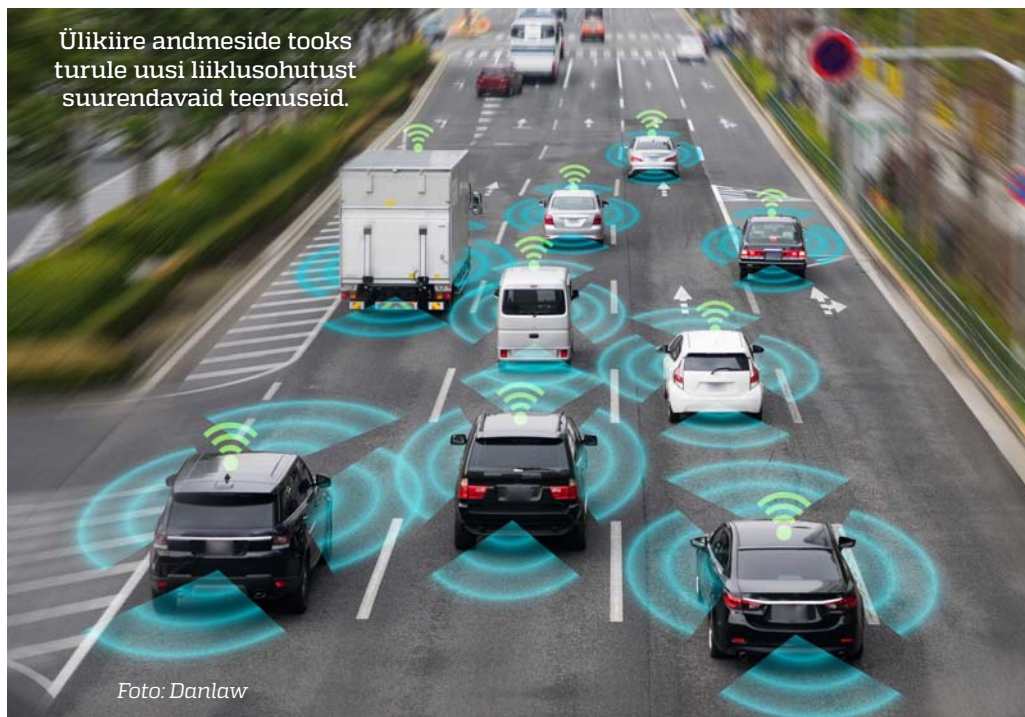


Foto: Danlaw

# Kelle käitumist muudab ulukite tuvastus- ja hoiatussüsteem?

Mullu avati Tallinna-Tartu maantee uuel Kose-Võõbu lõigul esimest korda Eestis ulukite tuvastus- ja hoiatussüsteem, mille eesmärk on suurendada liiklusohutust ja säästa metsloomade elusid. Süsteemi arendaja **Andres Nurme** sõnul võib esimesi kokkuvõtteid tehes öelda, et kui loomade puhul on nende teeületus nihkunud pigem öisele ajale, siis autojuhtide kohta on selgunud, et väga paljud ei taju teel liikuvates loomades ohtu.

**1** 4. augustil 2020 avatud 23 km pikkune Kose-Võõbu teelõik on mitmes mõttes eriline – see lühendab Eesti ühe tihedama liiklusega maanteed 3 km võrra ning esimest korda on seal kasutusel samatasandilised ülepääsud koos loomatuuvastussüsteemidega. Kui väikeuluki- ja konna-tunnelid ning sillaalused kallasrajad on sobilikud tee alt läbi liikuvatele pisematele loomadele, nagu rebane, saarmas, kahepaiksed ja roomajad, siis samatasandilise ülepääsu puhul on ulukitarades katkestu-

sed ja loomadel on võimalik vabalt üle tee liikuda. Suuruluki lähenemise maanteele tuvastab radarisüsteem, sõidukijuhile kuvatakse hoiatus ja ületuskoha piires alandatakse suurim lubatud sõidukiirus 70 km/h-ni.

„Meil ei ole veel täpseid arvulisi kokkuvõtteid, kui palju on uus teelõik loomade ja liiklejate käitumist muutnud, aga laias laastus võib öelda, et asjad on teistmoodi küll. Enne teelõigu valmimist said loomad

Jälgimissüsteemi põhiosa moodustavad kümme lähijälgimisradarit ja pöördtermokaamera.

Foto: Eero Vabamägi / Postimees / Scanpix



**Gerli RAMLER,**  
Teelehe kaasautor

vabalt ringi käia, kuidas ja millal tahtsid, sest seal liikus vaid ehitustransport. Kui liiklus avati, põhjustas neile kindlasti šokki see, et nad ei saa enam päevasel ajal vabalt teed ületada. Tundub, et nad on oma liikumise nihutanud rohkem pimedaja peale, kui liiklus on väiksem,“ räägib Nurme.

Ta lisab, et Transpordiametil on plaanis aasta lõpuks statistika ja loomade seireandmed kokku võtta ja siis saab selgeks, kui palju kasutavad loomad kolme rajatud ökodukti ja kui paljud soovivad saada üle tee kolme samatasandilise ristmiku kaudu. Erinevalt avamiseest ajast ei pruugi iga looma teeületuskatse olla edukas. See on ka liigiti





**Kuvatõmmis liikluskaamerast. Muutteabega liiklusradid hoiatavad taamal teed ületava põdra eest.**

erinev – näiteks ilves saab enamikul kordadel üle, sest ta liigub rohkem öösiti, aga kitsed võivad päevasel ajal korduvalt üritada teed ületada. Mõnikord aga juhtub, et teega piirneval alal tuvastatud loomad ei soovigi teed ületada – radarite ees on ilus hooldatud ala, kus nad käivad meelsasti rohtu nosimas.“

### **Juhid ei oska teele astuva looma puhul käituda**

Nurme sõnul on olnud huvitav jälgida ka juhtide käitumist. „Üldiselt on tuvastus- ja hoiatussüsteemid oma ülesannet päris hästi täitnud. Kui märk ütleb, et ees on oht, võetakse hoog enamasti maha – eriti oleme seda täheldanud veokijuhtide seas. Kahjuks tuleb tõdeda, et on juhte, kes ei oska käituda, kui loom on tee ääres või peal. Tundub, et lihtsalt ei tajuta ohtu, mida metsloom endast kujutab. Ainuõige viis on ikka hoog maha võtta ja ohutuled põlema panna.“

See asjaolu on pannud arendaja mõtlema, et autokooli programmi peaks lisama käitumise loomaohu korral. „On ju arusaadav, et linnainimestel ei ole elusloodusega väga palju kokkupuudet. Suurulukiteks peetakse hunti, karu, ilvest, metssiga, hirve, põtra ja metskitse. Enamasti ületavad sellised suured loomad teed lonkides ja aegajalt peatudes. Nad kiirustavad ainult siis, kui neil on selleks mõjuv põhjus, näiteks keegi ajab neid taga. Tavaliselt seisavad nad kõigepealt veidi tee ääres, tutvuvad oludega ja liiguvad siis samm-sammult edasi. Hüppe teevad ulukid pigem siis, kui auto on

Foto: Mihkel Maripuu / Postimees / Scanpix



### **Suurulukite tuvastussüsteemi katselõik Tallinna-Tartu-Võru-Luhamaa maanteel.**

juba väga lähedal ja nad satuvad ootamatult valgusvihku,“ märkis Nurme.

edastatakse ka info muutteabega märkidele.

### **Tuvastussüsteem töötab ka elektrikatkestuse korral**

Jälgimissüsteemi põhiosa moodustavad kümme lähijälgimisradarit, mis skaneerivad maanteeäärset ala. Kui nende vaatevälja ilmub liikuv objekt, edastavad nad juhtkontrollerile selle koordinaadid, jätkates samal ajal objekti liikumistrajektoori salvestamist. Juhtkontroller edastab koordinaadid pöördtermokaamera ohjamistarkvarale, mis suunab kaamera avastatud objektile ja hoiab seda radaritelt saabuva teabe alusel pidevalt kaadris, kuni see väljub jälgimisalast. Samal ajal

Kahel pool teed olevad radarid on paigutatud üksteisest 55–60 meetri kaugusele ja teepinnast 3,5–4 meetri kõrgusele postide otsa. Et maapinna profiil jälgimisala välis-servas ei lange kokku teepinna sirge profiiliga, ei järgi radarite paigalduskõrgus mitte teepinda, vaid maapinna profiili 30 meetri kaugusel. Kummalgi pool teed on 300 ja 100 meetrit enne teeületusala algust ning selle lõpus muutteabega liiklusradid, mis hakkavad tööle, kui valvealal fikseeritakse suuruluki liikumise. Iga sisenemine valvealale salvestatakse.





Teeületuskohad asuvad Kosel, Palal ja Võõbul.



Termopilt. Kolm põtra.



Põdrad.



Metskitsed.

Süsteemil ei ole autonoomset toidet, vaid see on liidetud üldisesse püsivõrku, kuna muutteabega märkide voolutarve on päris suur ja näiteks päikeseenergia ei toidaks neid ära. Kui aga tekib elektrikatkestus, suudab süsteem kolm-neli tundi autonoomselt töötada.

Nurme selgitab, et autonoomse toitega süsteem oleks võimalik küll, näiteks taristult sõidukile toimuva side (ingl *infrastructure to vehicle*, I2V) toimimisel. Sel juhul teavitaks taristu otse sõidukit ja nad suhtleksid omavahel nagu mobiiltelefonidega. Uutel sõidukitel on juba sellised lahendused sisse ehitatud – näiteks tuvastab sensor sademed, annab selle info teeäärsetele terminalidele ja sealt liigub see edasi liiklusjuhtimiskeskusesse. Samasugune side toimib ka vastupidi. I2V-lahendusele saaks liita ka hoiatuste info loomade kohta jne. Praegu aga neid süsteeme alles planeeritakse ja Nurme prognoosi kohaselt läheb nendele üleminekuks vähemalt kümnekond aastat.

### Arendamine käib aktiivselt edasi

Maapoisina kasvanud ja 20 aastat IT-valdkonnaga tegelema Nurme sõnul on tuvastus- ja hoiatussüsteemi loomine olnud väga mõnus töö. „Mul on olnud hea võimalus

teha muidu kontoris istuva IT-inimesena midagi värskes õhus ja loomade jaoks. Kuna mu isa oli jahimees, on mul lapsepõlvest peale olemas teadmised loomade liikumise ja käitumise kohta, kuigi puhtalt tehnilises vaates ei ole tegelikult vahet, kas luua süsteemi nelja- või kahejalgse tuvastamiseks,“ nendib ta. „Selle tehnoloogia taga on väga arvestatav hulk IT-arendust, et asjad toimiksid ja koos töötaksid. See ei ole pelgalt üks rakendus, vaid süsteem, mis vajab suurt hulka riistavara ja rohkelt õues katsetamist. Igav ei ole selle projekti juures hakanud!“

Eestis süsteem ei ole üles ehitatud päris nullist, vaid siin on kasutatud ja kohandatud maailmas läbi proovitud tehnoloogiaid ja lahendusi. Näiteks salvestamisel ja kesksel loogikaosal kasutati tavapäraselt videovalve standardtarkvara, mis on töövahendiks ka meie politseil ja Transpordiametil. „Aga muidugi ei rakenda meie seda tehnikat tavapärasel viisil, vaid oleme pigistanud sellest palju rohkem välja ja seda täiendanud,“ lisab Nurme.

Samuti tegeletakse aktiivselt süsteemi edasiarendusega. „Nüüd plaanime katsetama hakata näiteks primaarse tuvastussüsteemi uusi variante, mis lähevad käiku

lähimate kuude jooksul, kui ilmad ilusamaks lähevad. Asja mõte on pakkuda paindlikumat tuvastustehnoloogiat erinevateks olukordadeks ja suuremal maa-alal ning eelkõige vähemate sensorite arvuga. Selliste lahenduste puhul tuleb leida tasakaal – ühest küljest tuleb mõelda, palju puude- ja põõsastevaba tuvastusala radari ette tekitada, et loomi võimalikult varakult tuvastada, teisest küljest ei saa ega taha me isegi 100 meetri ulatuses puid maha võtta, sest muidu ei pruugi loomad ületuskohta kasutama hakata,“ räägib Nurme edasistest plaanidest. „Eks paistab, kuhu Eestis võiks taolise süsteemi lisaks paigaldada. Praegu pole seda veel ühelegi kaardile märgitud. Seega hakkame praegu katsetama uue süsteemi versiooni 2.0 olemasoleval objektil.“

Eestlaste projekt on tekitanud tähelepanu ka mujal maailmas. Näiteks Milestone's Community Kickstarteri iga-aastastel arendajate innovatsioonivõistlustel tuli ulukite tuvastus- ja hoiatussüsteem tänavu kolme parema hulka. Nurme sõnul võiks loota, et selline tunnustus ja silmapaiste saavutus toob neile kaasa huvitavaid äripakkumisi. „Olgem ausad – Eestis on sellele tehnoloogiale siiski vaid üks klient.“





Foto: erakogu

# Diana Ziltsova:

## teedehitus oli, on ja jääb

Tallinna Tehnikakõrgkooli üliõpilane **Diana Ziltsova** rakendab praktilal õpitut oma igapäevaelus ega nõustu, et teedehitus on vaid meeste pärusmaa.

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

Olen pärit Ida-Virumaalt. Pärast gümnaasiumi lõpetamist läksin õppima Tallinna Tehnikakõrgkooli transpordi ja logistika erialale. Esimese kursuse järel kandideerisin samas koolis teedehituse erialale, sest huvi mõlema valdkonna vastu oli meeletu. Nüüdseks õpin kahel erialal korraga: transpordi ja logistika eriala 4. kursusel päevases õppes ja teedehituse eriala 3. kursusel kaugõppes. Mis sa ikka teed, kui ei suuda otsustada!

### Mis on su lemmikaine kõrgkoolis?

Ausalt öeldes ei olegi mul lemmikainet. On olnud kergemaid, raskemaid ja ka üliraskeid aineid, kuid ühte kindlat pole ma enda jaoks välja valinud. Kuna ma pole varem teedehitusega üldse kokku puutunud, olid minu jaoks kõige huvitavamad just sellised alusained nagu „Tee-ehitusmaterjalid“, „Tee-ehitusmasinad“ ja „Tee-ehitustööd.“

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

Praktikale minnes ei osanud ma tegelikult midagi oodata, sest mul puudus erialane kogemus. Sain aga seni omandatud kooliteadmistelega väga palju lisa juurde. Praktika oli mitmekülgne – mulle anti võimalus teha erinevaid objektiga seotud ülesandeid. Täitsin iga päev objektiraporteid ja akte, koostasın tööplaane, aruandeid, töökirjeldusi ning kontrollisin saatelehti. Lisaks puutusin kokku objekti ehitusmaterjali koguse kavandamisega, mis pakkus mulle enim huvi – sain rakendada oma teadmisi ja planeerimisoskust.

Praktika ajast on mulle külge jäänud näiteks nipp, mida kasutan ka igapäevaelus: „Mõtlen alati välja plaan A, B või vajaduse korral isegi C.“ Eks see ole keerulisem ja aeganõudvam, kuid kokkuvõttes igapidi tulemuslikum. Ühe nipi õppisin veel: „Planeeri oma aega!“. Lisaks olen praktika

jooksul arendanud endas distsipliini ja meeskonnatööoskust. Tahan südamest tänada oma praktikameeskonda, ASi YIT Eesti!

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

Kuna õpin kahel erialal, kulub suurem osa ajast õppimisele. Kuid juba varsti suundun töömaailma avastama ja kindlasti tuleb siis huvitavaid ülesandeid kuhjaga.

Praegu kirjutan transpordi ja logistika eriala lõputööd. Selles keskendun koolilaste turvarustuse kasutusharjumuste uurimisele. Olen nüüdseks mõistnud, kui päevakohane see teema on ja kui vähe sellest räägitakse. Järgmisel õppeaastal asun kirjutama teedehituse diplomitööd. Mõned ideed mul juba on – loodan leida teema, mis mind kõnetab ja mille uurimisest oleks kasu.

### Mida tahad teederialal ära teha?

Olen päris palju kokku puutunud stereotüübiga, mille kohaselt teedehitus ei ole naiste eriala. Soovin seda müüti mingilgi määral kummutada. Proovin anda oma panuse sellesse, et tekiks uus mõtteviis: „Naisterahvas teedehituse erialal on OKEI.“

### Miks peaks üks gümnasist tahtma õppida teedehitust?

Ehitusvaldkond on teatud määral stabiilne: teedehitus oli, on ja jääb. Valdkonnas toimub pidev areng ja keegi ei püsi paigal. Loomulikult pole rutiinist juttugi, väljakutseid ja uusi kogemusi jagub. Kindlasti ei ole see teekond kerge, kuid on lõpptulemust väärt.

### Mis on sinu hobid?

Enne Tallinna kolimist oli mul hobisid kuhjaga. Nüüd aga olen hakanud väärtustama oma sõprade ja perega veedetud aega – seega naudin vabadel hetkedel enamjaolt lihtsalt lähedaste seltskonda. Mul on küljes ka reisipisik, nii et tuleb vaid oodata, mil saab taas vabalt ringi liikuda ja uusi kohti avastada.

### Milline on su lemmikobjekt Eestis ja välismaal?

Ma ei ole enda jaoks lemmikobjekte välja valinud. Välismaisetest ehitistest väärib mainimist Millau viadukt Prantsusmaal. Eestis on kõige südamelähedasemaks Tallinna ringtee Luige–Saku lõik, eelkõige sellepärast, et olin seal oma esimesel praktilal ja sain anda oma pisikesse panuse selle valmimisse.





Fotod: erakogu

# Tsement- stabiliseeri- misel on tulevikku



**Magnus MARTINSON**,  
Tallinna Tehnikakõrgkooli vilistlane

Tallinna Tehnikakõrgkoolis teedeehituse erialal kaitstud lõputöös antakse Tallinna Reidi tee ehituse näitel hea ülevaade tsementstabiliseerimise tegelikest kuludest ja pakutakse välja säästlikumaid lahendusi.

**T**eede rekonstrueerimisel ja ehitamisel on Eestis üha enam hakatud otsima soodsamaid ja keskkonnasäästlikumaid lahendusi. Üks väga levinud meetod on katendi aluskihtide tugevdamine stabiliseerimise teel. Sõltuvalt sideaine tüübist kasutatakse selleks põhiliselt kolme tüüpi segu, mis on kas bituumenstabiliseeritud, kompleksstabiliseeritud või tsementstabiliseeritud. Viimane on neist kolmest tehnoloogiast Eestis kõige vähem eelistatud. Kuna tsementstabiliseeritud segu ei ole oma olemuselt elastne, kasutatakse seda valdavalt rohke raskeliikluse korral (mille osakaal suurem kui 15%) ja juhul, kui on vaja märkimisväärselt suurendada tee kandevõimet.

Lõputöö eesmärk oli anda ülevaade tsementstabiliseerimise varasemast kasutamisest Eesti teedel, võrrelda erinevate segu valmistamise ja paigalduse tehnoloogiate hindu ning näidata alternatiivsete lahenduste abil tsementstabiliseerimise majanduslikku tasuvust.

### Tsementstabiliseerimise senine kasutamine

Teeregistri andmetel (mai 2020) on tsementstabiliseeritud alusega uusi katteid ehitatud Eesti riigiteedel kokku 36,612 kilomeetrit. Minevikus on aluskihte teadaolevalt tsementstabiliseeritud rohkemgi, kuid teeregistris ei ole sellekohased andmed kättesaadavad.

Tsementstabiliseerimist on kasutatud Tallinnas näiteks bussitaskute seisualadel ning Reidi tee ehitusel raskeveokite pidurdus- ja kiirendusaladel. Samuti on selle meetodi abil teid ehitatud Ämari lennubaasis ja Tallinna lennuväljal. Mujal maailmas on seda tehnoloogiat lennuliiklusalade ehitusel rakendatud juba pikemat aega. Hiljuti kasutati tsementstabiliseerimist kruusateede muutmisel tolmuavaks.

Lõputöös vaatlesin teeregistri andmete põhjal kahte tsementstabiliseeritud aluskihiga teelõiku, kus analüüsisin nelja peamist näitajat: kandevõime, pikiroopad, tasetasus ja defektid. Esimene lõik paiknes 2004. aastal ehitatud Tallinna–Pärnu–Ikla maantee (nr 4) 92,25.–120,45. kilomeetritel. Võrdluseks kasutasin sama tee 80,80.–88,75. kilomeetritel asuvat fraktsioneeritud killustikalustega lõiku, mis ehitati 2003. aastal. Mõlemal lõigul uuendati aastatel 2013–2015 katet.

Teiseks vaadeldavaks teelõiguks oli 2008. aastal ehitatud Tallinna–Rannamõisa–Kloogaranna tee (nr 11390). Seal on





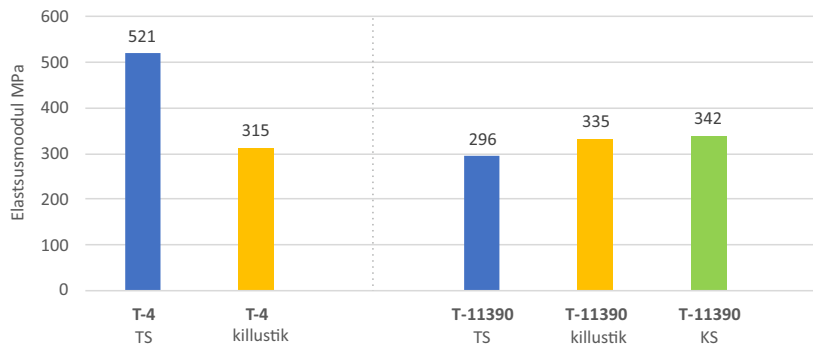
Segu paigaldamine laoturiga.

18,80.–20,90. kilomeetril asuv lõik ehitatud tsementstabiliseeritud alusele, 22,45.–24,45. kilomeetril paiknev lõik fraktsioneeritud killustikalusele ja 24,45.–26,65. kilomeetril olev lõik kompleksstabiliseeritud alusele. Nendel lõikudel ei ole vahepeal katet uuendatud.

### Vastuolulised mõõtmisnäitajad

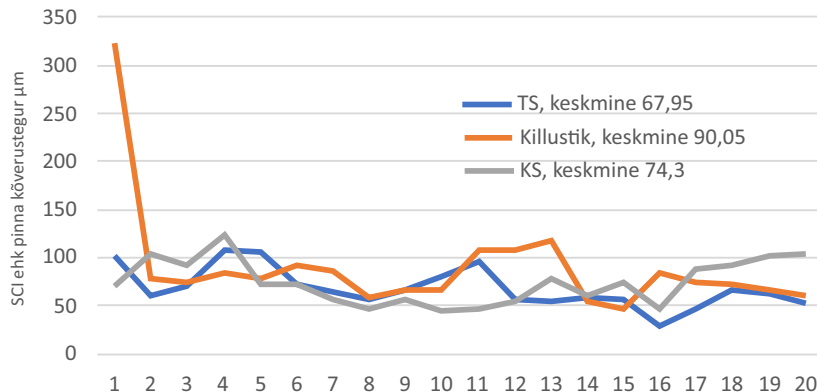
Kandevõime võrdlustest paikapidavaid järeldusi teha ei saa, sest kahe tee puhul saadud tulemused on väga erinevad. Kui riigiteel nr 4 on tsementstabiliseeritud aluse kandevõime killustikaluse omast märgatavalt suurem, siis riigitee nr 11390 puhul oli see võrreldavate lõikude näitajatest hoopis kõige väiksem (joonis 1). Olgu mainitud, et riigitee nr 11390 kandevõimet mõõdeti peagi pärast tee valmimist 2009. aastal, riigiteel nr 4 tehti seda aga aastatel 2014–2016, s.o rohkem kui kümme aastat pärast tee valmimist.

Töös analüüsiti ka pinna kõverustegurit (ingl *Surface Curvature Index, SCI*), mis iseloomustab katte pinnast kuni 300 mm sügavusel asuva kihi seisukorda. Seni ei ole Eestis vajumikausi parameetreid katendi seisukorra hindamisel palju kasutatud, kuid teelõigu näitajaid võiks lugeda heaks, kui SCI on väiksem kui 150 µm. Jooniselt 2 nähtub, et Tallinna–Rannamõisa–Kloogaranna maanteel on kõige paremas seisus tsementstabiliseeritud alus (keskmiselt 67,95 µm) ja kõige kehvemas killustikalus (90,05 µm), ehkki nende vahe ei ole suur. Tallinna–Pärnu–Ikla maantee lõigu SCI keskmised väärtused olid samuti palju lubavad: tsementstabiliseeritud kihi kõverustegur oli 36,84 µm, killustikalusel aga peaaegu poole kehvem (73,09 µm). Sellest saab järeldada, et riigitee nr 4



Joonis 1. Keskmised kandevõime väärtused

Märkus. TS: tsementstabiliseeritud alus, KS: kompleksstabiliseeritud alus, killustik: killustikalus.



Joonis 2. SCI väärtused riigitee nr 11390 (Tallinna–Rannamõisa–Kloogaranna) mõõtepunktid

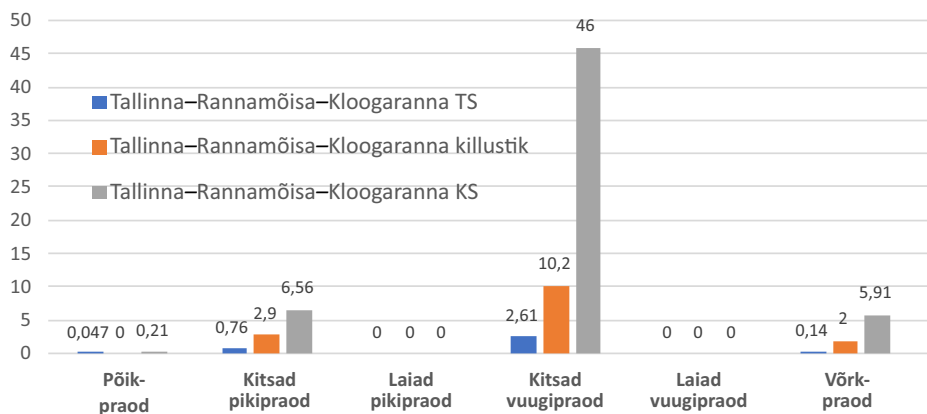
tsementstabiliseeritud kiht on aja jooksul tugevnenud ja monoliit on raskeliiklusele hästi vastu pidanud.

Tasasust mõõdeti vaadeldavatel teelõikudel 2018. ja 2019. aastal. Roopa sügavuse ja tasasuse andmed on mõlemal teel normi piires, kuid mõõtmisinfo põhjal ei saa tsementstabiliseerimise kohta siiski järeldusi teha, sest vahepealsel ajal oli Tallinna–Pärnu–Ikla maanteel katet uuendatud.

Samal põhjusel saab defekte vaadelda vaid Tallinna–Rannamõisa–Kloogaranna teelõikudel. Joonisel 3 esitatud 2020. aasta mõõtmistulemuste järgi on kõige vähem defekte tsementstabiliseeritud aluskihiga lõigul. Enim defekte esineb kompleks-

stabiliseeritud aluskihiga lõigul, kus olukord on eriti kehv kitsaste vuugipragude tõttu. Nende põhjuseks ei pruugi siiski olla aluspinna kehv seisukord – rohked vuugipraad võivad olla tingitud ka tööveast või sesoonsetest temperatuurimuutustest.

Hüdraulilise sideaine kasutamisega seostatakse põikpragude teket, kuid vaadeldud teel neid väga ei esine. Väike ebakõla on võrkpragudega, mille tekke põhjus võib olla ebapiisav kandevõime. Keskmise kandevõime on kompleksstabiliseeritud lõigus kõige suurem, kuid ometi esineb seal enim võrkpragusid. Kuna tsementstabiliseeritud aluskihiga kattel võrkpragusid peaaegu ei olegi, võib oletada, et kandevõime on läinud aja jooksul paremaks. Seda mõtet toetab asjaolu, et alused ehitati 2008. aastal ja



Joonis 3. Riigiteel nr 11390 esinevad defektid



Laoturiga paigaldatud segu.



Tsementstabiliseeritud segu planeerimine greideriga.

viimast korda mõõdeti kandevõimet juba 2009. aastal. Võrkpragude tekkest võib järeldada, et vastupidiselt tsementstabiliseeritud aluskihile on kompleksstabiliseeritud aluskihiga lõigus kandevõime pigem vähenenud.

### Tehniliste parameetrite võrdlus

Tallinnas Russalka ristmikust kuni Lootsi ja Tuukri tänava ristmikuni ulatava Reidi tee eesmärk on pakkuda lisaks Narva maanteele teist paralleelselt kulgevat ühendust Piritale ja kesklinna vahel. Osa Reidi teest kulgeb merest kaugemal, võimaldades liikuda sadamast nii Piritale kui ka Põhja-Tallinna. Reidi tee on pealinnas peamine ühendustee sadamaga ja seal on suur raske-liikluse osakaal, mistõttu oli peamiselt ristmikualal (rasketranspordi pidurdus- ja kiirendusalal) ette nähtud tsementstabiliseeritud aluskiht. Samuti on tsementstabiliseeritud bussitaskute seisualad.

Tallinna Linnavalitsuse 27. aprilli 2016. aasta istungi protokoll nr 17 päevakorrapunkti nr 35 lisa 1 kohaselt tuleb tsementstabiliseeritud segu valmistada segistis ja paigaldada asfaldilaoturiga. Transpordiamet lubab ka kohapealset stabiliseerimisvreesiga segamist ja planeerimist teehöövliga. Reidi tee ehitusel kasutati mõlemat tehnoloogiat, sest asfaldilaoturiga paigaldamisel ei olnud võimalik tagada aluskihi tasasuse kvaliteedinõudeid. Selle peamised põhjused olid:

- segu ebakorrapärane saabumine linnaliikluse tõttu;
- ebaühtlane vajumine rullimisel, sest paigaldus on aeganõudev;
- kihi servade madalamaks vajumine toetuse puudumise tõttu (asfalteerimisel on servades äärekivi, mis aga paigaldatakse juba stabiliseeritud aluskihile);
- laoturi piiratud ligipääsetavus kitsastes oludes;
- raskused projektikohase vertikaalse kõrguse hoidmisel, sest ristmikualal ei ole kalded ühtlased.

Lõputöös võrreldi eri tehnoloogiate tehnilisi parameetreid. Nõutav survetugevus

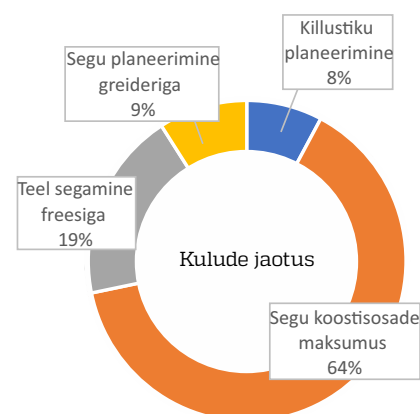
(2 MPa) oli seitsme päeva vanustel proovikehadel kõikidel juhtudel tagatud suure varuga. Seitsme päeva keskmine survetugevus oli betoonitehases segatud proovikehade puhul 5,35 MPa, stabiliseerimisvreesiga segamisel 4,13 MPa.

Kandevõime mõotmisel pidi nõutav plaatkoormuskatse deformatsioonimoodul  $E_{v2}$  olema suurem kui 160 MPa. Stabiliseeritud kihi tulemused näitasid suurt varu: keskmine oli 411,95 MPa,  $E_{v2}$  ja  $E_{v1}$  suhe oli keskmiselt 2,05. Tehases segatud segu keskmine väärtus oli pisut parem (422,04 MPa) kui stabiliseerimisvreesiga segatud segul (400,86 MPa). Lõikudes, kus tsementstabiliseerimist ei kasutatud, ehitati killustikalus paksusega 40 cm. Seal oli nõutav kandevõime samuti 160 MPa, keskmiseks tulemuseks saadi 203,4 MPa ning  $E_{v2}$  ja  $E_{v1}$  suhe oli keskmiselt 2,12.

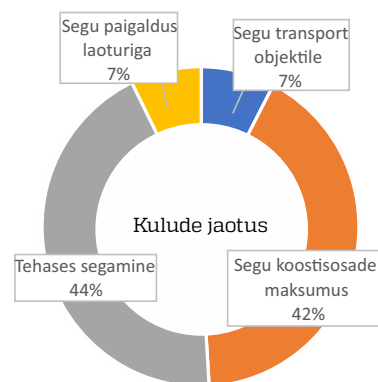
Plaatkoormuskatse tulemusi analüüsides võiks arvata, et katendid on üledimensioneeritud. Tsementstabiliseeritud kihi korral oleks aluskihi all ilmselt piisanud õhemast killustikukihist (projektikohane kihi paksus oli 25 cm). Kohtades, kus tsementstabiliseerimist ei olnud ette nähtud ja killustikukihi paksus oli 40 cm, oluiks ilmselt samuti võimalik killustiku arvelt ehituskulusid optimeerida.

### Kahe lahenduse hinnavõrdlus

Hindasid on võrreldud 2018.–2019. aastal ehitatud Reidi tee näitel, kus 15 cm paksust tsementstabiliseeritud aluskihti oli kokku 40 000 m<sup>2</sup>. Tsementstabiliseeritud aluse all oli killustikaluse paksus 25 cm, tsementstabiliseerimata alal 40 cm. Projektikohase stabiliseerimislahendusega kihi kandevõime oli tagatud väga suure varuga. Selle kihi hinda võrreldi laialdasemalt levinud lahendusega, kus stabiliseeritud kihi all on 10 cm paksune tehnoloogiline killustikukiht fraktsiooniga 0–32. Lisaks kõrvaltati kohapealse segamise ja greideriga planeerimise ning tehases segamise ja asfaldilaoturiga paigalduse hinda.



Joonis 4. Kulude jaotus stabiliseerimisvreesiga segamise ja teehöövliga planeerimise korral



Joonis 5. Kulude jaotus tehases segamise ja asfaldilaoturiga paigalduse korral

Kohapealse segamise ja greideriga planeerimise ühikuhinnaks kujunes 5,90 €/m<sup>2</sup>. Kulude jaotusest on näha, et suure osa maksumusest moodustavad segu koostisosad (killustik ja tsement) koos nende transpordiga objektile.

Tehases segamise ja asfaldilaoturiga paigalduse ühikuhind oli 9,17 €/m<sup>2</sup>. Tehases segamise korral jääb ära killustiku paigaldus objektile. Stabiliseeritud kihi all on 25 cm paksune killustikukiht, mistõttu ei ole vaja ka eraldi tehnoloogilise kihi ehitust. Tehases segamise puhul on segu transport objektile eraldi arvestatud.





Puurkeha.

Joonisel 5 on näha, et segu koostisosade ja tehases segamise maksumus moodustab töö kogukulust koguni 86%. See näitab ilmekalt, et nendelt kululiikidelt säästmiseks tuleks leida võimalusi.

### Projektkohase ja alternatiivse lahenduse hinnavõrdlus

Reidi tee projektijärgne lahendus eeldas 25 cm paksuse aluse ehitust fraktsioneeritud killustikust, mille peale tuli paigaldada tsementstabiliseeritud kiht. Projektlahenduse maksumuseks kujunes 15,88 €/m<sup>2</sup>. Selle hulka on arvestatud stabiliseeritud segu segamine tehases ja paigaldus asfaldilaoturiga. Kui asendada tehases segamine ja laoturiga paigaldamine kohapealse segamisega, oleks ühikuhind 12,61 €/m<sup>2</sup>.

Töös püüti leida kasutatud lahendusele alternatiivi. Selleks arvestati stabiliseeritud katendikihi all oleva 25 cm paksuse killustiku asemel 10 cm paksuse killustiku kihiga. Fraktsioneeritud killustiku asemel valiti sama materjal, mis on kasutuses stabiliseeritud kihis, ehk sidumata segu fraktsiooniga 0–32. Segamine sai kavandatud stabiliseerimisfreesia ja planeerimine teehöövliga. Tulemuseks oli ühikuhind 8,21 €/m<sup>2</sup>. Kogemuse põhjal on selline konstruktsioon nõutava kandevõime tagamiseks piisav. Selle lahenduse korral oleks võimalik kokkuhoid 176 000 eurot, sest killustikaluse ehitus jääb ära ja vajamineva killustiku maht on märkimisväärselt väiksem.

Võrdluseks arvatati välja ka 40 cm paksuse killustikaluse ühikuhind. Killustiku

maksumus on sel juhul kallim 2 €/t, kuid killustiku mahukaal on mõnevõrra väiksem. Fraktsioneeritud killustike puhul tuleb arvestada mitmes kihis ehitamisega, mis kahandab mõnevõrra tootlikkust. Arvesse võeti, et esmane paigaldus toimub buldooseriga ja hilisem profileerimine greideriga. Arvutuste järgi on 40 cm killustikaluse ehitamise ühikuhind 10,38 €/m<sup>2</sup>. Kuna killustikaluse kandevõime oli vajalikust suurem (keskmiselt 43,4 MPa), oleks ilmselt saanud ka killustiku arvelt kokku hoida või kasutada kogu tee ulatuses tsementstabiliseerimist 15 cm paksuse kihina, et tehnoloogiline kiht oleks 10 cm.

### Mõtteid edaspidiseks

Eri tehnoloogia võrdlusest on selgelt näha, et kohapeal on segamine märgatavalt odavam kui tehases (ühe ruutmeetri ehitamise hinnavahe on Reidi tee näitel 3,27 eurot). Kui vaadelda ka kvaliteediomadusi, mis olid kohapealse segamise korral paremad, siis on arusaamatu, miks kehtib Tallinna linnas endiselt nõue valmistada segu tehases ja paigaldada see laoturiga. Autori hinnangul on laoturiga võimalik paigaldada sirgeid teelõike või suuri platse, aga see tehnoloogia ei sobi kitsastes linnatingimustesse. Samuti ei ole asfaldilaoturid mõeldud bituumensideaineta segude laotamiseks, sest see kahjustab laoturi tehnilist seisukorda.

Linnatingimustes, kus ei ole võimalik teha segu stabiliseerimisfreesia, saab kasutada tehases valmistatud segu ning paigaldada see vastavalt oludele kas greideriga, buldooseriga või väga kitsastes kohtades käsitsi. Autori arvamusele ei tuleks ehitajale kirjutada ette nõudeid, kuidas mingi tulemus saavutada, vaid rohkem keskenduda saavutatavale tulemusele, et hilisema eksploatatsiooni käigus ei tekiks üllatusi. Praegusel juhul suurendab tööde tellija ehitamise hinda ega saavuta soovitud lõpptulemust.

Reidi tee projektlahenduse võrdlusest alternatiivlahendusega on näha, et lisaks paigaldustehnoloogia valikule pakub kokkuhoiuvõimalusi ka projekteerimine. Kandevõime tulemusi analüüsides on katendil selgelt üledimensioneeritud. Mujal maailmas esitatakse tsementstabiliseerimisel kasutatavatele materjalidele üldiselt leebemaid nõudeid. Eesti oludes võiks kaaluda freespuru taaskasutamist või aherainekillustiku rakendamist. Reidi tee arvutuse näitel oleks freespuru kasutamisega killustiku asemel saanud säästa rohkem kui 100 000 eurot.

Ajal, mil kogu maailmas pööratakse üha suuremat tähelepanu meid ümbritseva keskkonna hoidmisele, tuleks ka teede-

ehituses võtta veelgi jõulisem suund taaskasutamise poole. Riiklikul tasandil tuleks fookust ja ressursse suunata teadusesse, teha rohkem uurimistöid, katsetusi ning ehitada laialdasemalt ja julgemalt eri tüüpi katselõike. Näiteks ei kasutata Eestis aluspinna stabiliseerimist, mis mujal maailmas on laialdaselt levinud. See võimaldaks säästa maavarasid, hoida kokku ehitusmaksumuselt ja võtta kasutusele probleemjätmed (põlevkivituhk).

## JUHENDAJA KOMMENTAAR

Andre MÄGI,

Verston Ehitus OÜ projektijuht

Magnuse lõputöö on viimaste aastate üks sisukamaid uurimustöid tsementstabiliseerimise teemal. Arvestades, et tsementstabiliseeritud alus on kõige vähem levinud stabiliseerimisviis Eestis ja viimased lõigud valmisid juba üle kümne aasta tagasi, on kindlasti tarvis värskeimaid uuringuid ja uuendatud andmeid kihi kohta. Selleks sobib Reidi tee oma liikluskõrguse ja raskeliikluse osakaalu tõttu suurepäraselt. Lähtematerjalide kättesaadavuse, päritolu ja hinna poolest on tsementstabiliseeritud alus kõige soodsam viis tugeva aluse saamiseks, mistõttu tuleks selle tehnoloogia potentsiaal maksimaalselt ära kasutada.

Töös antakse suurepärase ülevaade stabiliseerimistööde rakendamisest linnatingimustes, kus ligipääs ja tööde tegemine on raskendatud. Selline ülevaatlilik uurimistöökäsitlus on kindlasti kasulik, arvestades, et valdav osa stabiliseerimistööde leiab aset maanteedel. Lõputöös on käsitletud nii segu segamist seguris ja laoturiga paigaldamist kui ka klassikalist niinimetatud teelise segamise meetodit. Välja on toodud meetodite puudused ja eelised, samuti rahaline vahe.

Usun, et tulevikus on tsementstabiliseeritud alus kõige eelistatum alusetüüp linnade peamagistraalide ehitusel – jätkuva linnastumise ja järjest kasvava liikluskõrguse tingimustes suurenevad aluskihtidele esitatavad nõuded. Töös vaadeldakse tänapäeva stabiliseerimistööde probleeme, mis on sarnased nii linnas kui ka maanteedel: piirangud tööde tegemisel; üledimensioneerimine; materjalinõuded, mis ei toeta keskkonnasäästlikuma ega majanduslikult otstarbekama lahenduse elluviimist.

Foto: Toyota



# Vesinik kui alternatiivkütuste tulevik

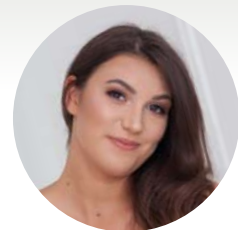
Tallinna Tehnikakõrgkooli transpordi ja logistika erialal kaitstud lõputöös uuriti, millistel tingimustel oleks vesinik fossiilsetele kütustele tõsiseltvõetav alternatiiv.

**E**estis on peamine kasvuhoonegaas süsinikdioksiid, mida tekkis 2018. aastal 17,7 miljonit tonni ehk 88,7% kogu kasvuhoonegaaside kogusest. Transpordivaldkonnas tekitab probleeme fossiilkütuste põlemisel eralduv süsinikdioksiid, mis moodustab 12% selle koguheitest Eestis. Kõikidest sõiduvahenditest paiskavad atmosfääri kõige rohkem heitgaase sõiduaudod. Seetõttu oleks vajalik

leida alternatiivkütus, mis vähendaks kasvuhooneheitgaaside teket.

Vesinik on enimlevinud element universumis. See on värvitu ja lõhnatu gaas, mis ei ole mürgine. Vesiniku kasutamine kütuse-na oleks samm keskkonnahoidlikkuse poole, sest vesiniku oksüdeerumisel eralduv üksnes vesi. Puhas vesinik pole aga atmosfääris vabalt kättesaadav. Selle

Krõbe hind, tagasihoidlik sõiduulatus. Toyota Mirai vesinikuauto sõidab ühe paagitäiega kuni 500 km.



**Ethela TAM SALU,**  
Tallinna Tehnikakõrgkooli vilistlane

eraldamiseks on vaja eriseadmeid. Vesiniku tootmise ja tarbimise tehnoloogia on küll välja arendatud, kuid vesinikkütus pole laialdaselt kasutusse veel jõudnud.

## Vesiniku tootmine

Vesinikkütuseelement genereerib vesinikust elektrienergiat. Selle protsessi kõrvalprodukt on soojus ja jääkprodukt on vesi. Elektrienergia saadakse kütuse



oksüdeerimisel vabaneva energia arvelt. Vesiniku keemiline energia muutub madalal temperatuuril seadmes otse elektrienergiaks. See energia muundamise kasutegur on vesinikkütuseelemendil suurem kui tavapärase sise põlemismootoriga sõidukitel. Samuti on kütuseelemendi eluiga võrreldes turbiini või sise põlemismootoriga pikem, sest sel pole liikuvaid osi, mis seadet kulutaksid. Tänu sellele töötab kütuseelement ka väga vaikselt.

Kütuseelemendi tööks vajalikku vesiniku võib saada maagaasi lagundamisel. See on katalüütiline kolmeetapiline protsess. Kõigepealt reageerib metaan kõrge (700–1000 °C) temperatuuri juures auruga. Selle tulemusel tekib vesiniku, süsinikmonoksiidi ja süsinikdioksiidi segu. Seejärel reageerib süsinikmonoksiid katalüsaatoris auruga ning saaduseks on süsinikdioksiid ja vesinik. Viimase kasutatakse tehnoloogiat, mis eraldab rõhu all gaasigust vesiniku. Nende kolme reaktsiooni lõppsaaduseks on puhas vesinik, mis on kütuseelemendi jaoks kasutuskõlblik. Kui vesinik toodetakse maagaasist, nimetatakse seda halliks vesinikuks. See protsess pole keskkonnahoidlik, sest maagaas on taastumatu energiaallikas ja selle käigus eraldub süsinikdioksiid, mis on kasvuhoooneefekti põhjustav gaas.

Teine võimalus vesiniku tootmiseks on veemolekulide lagundamine elektrolüüsi teel. Selle käigus eralduvad vee koostisosad elektrivoolu toimel vesinikuks ja hapnikuks. Kaks elektroodi – anood ja katood – paigutatakse elektrolüüsinõusse ja ühendatakse vooluallikaga. Positiivse elektrilaenguga veeioonid (katioonid) liiguvad katoodile ja liidavad elektrone. Negatiivse elektrilaenguga veeioonid (anioonid) liiguvad anoodile ja loovutavad elektrone. Vesinik ja hapnik eralduvad ja energia salvestub vesinikku.

Kui elektrienergiat saadakse näiteks tuule-, vee- või päikseenergia abil, toimub vee



Foto: Linde

### Terasest kõrgrõhu-gaasiballoonid vesiniku transportimiseks.

lagundamine elektrolüüsil ilma CO<sub>2</sub> järele jätmata, sest süsinikdioksiidi selles protsessis ei eraldu.

#### Vesiniku transport

Vesinikku on võimalik transportida gaasilises või vedelas olekus veoautoga või ainult gaasilisena torustranspordi kaudu. Kui vesinikku toodetakse väljaspool tarbijariiki (näiteks troopilises kliimavöötmes, kus see on võimalik aasta ringi), saab seda transportida ka laevaga spetsiaalsetes paakides, nagu veoautodeski. Vesiniku üks hea omadus on see, et seda saab hoiustada suures koguses pikaks ajaks, teisalt teeb selle keeruliseks elemendi väike tihedus.

#### Maanteevedu

Kokkusurutud vesinikgaasi veetakse

surugaasimahutites või suurema vesinikmahu korral kõrgrõhu-gaasiballoonides. Vesinikuballoonid on laotud tihedalt üksteise kõrvale ja nende ümber on kaitseraamistik. Ehkki otstarbekam oleks paigutada vesinik ühte mahutisse, ei ole füüsikaliselt võimalik teha ühte suurt ballooni, mis oleks suure rõhu all.

Terasest balloonid on väga rasked ja sellega võivad kaasneda kaaluga seotud veopiirangud. Tühi balloon kaalub u 250 kg. Samuti tuleb vedamisel arvesse võtta vesiniku tihedust. Normaalingimustes on see 0,08375 kg/m<sup>3</sup>, aga kui suurendada rõhku, kasvab ka tihedus. Kui vesinik on 20 MPa rõhu all, on selle tihedus juba 14,7 kg/m<sup>3</sup>. Sõltuvalt balloonide materjalist ja rõhust võib treiler vedada kuni 500 kg vesinikku.

Tabel 1. Hyundai, Honda ja Toyota sõidukite andmed

Jõuallikas	Auto mudel	Sõiduulatus km	Kütusehind	Paagi mahutavus	Täispaagi hind €	Kütusekulu 100 km kohta	Kütusekulu €	Sõiduki müügihind €	Heide g/km
Bensiinimootor	Hyundai Kona Comfort	610	1,199 l/€	50 l	59,95	8,2 l	0,098	22 990	186
Bensiinimootor	Honda Jazz	675	1,199 l/€	40 l	47,96	5,9 l	0,071	19 990	133
Bensiinimootor	Toyota Corolla	770	1,199 l/€	50 l	59,95	6,5 l	0,078	16 850	146
Elektriaku	Hyundai Kona Electric	534	0,24 kWh/€	64 kWh	15,36	15,4 kWh	0,029	41 990	0
Elektriaku	Honda E	220	0,24 kWh/€	35,5 kWh	8,52	17,2 kWh	0,039	34 500	0
Vesinikkütuseelement	Hyundai Nexo	665	6 kg/€	6,5 kg	39	1 kg	0,059	79 000	0
Vesinikkütuseelement	Toyota Mirai	500	6 kg/€	5 kg	30	0,94 kg	0,060	80 990	0

Kui vesinikku veetakse vedelana, paigutatakse see vesinikupaaki. See mahutab rohkem kui rõhu all transporditavad balloonid, sest vedela vesiniku tihedus on gaasilise omast suurem. Samuti on vedelal kujul vesinik kergeim vedelik, kaaludes  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$  juures  $0,067\text{ g/cm}^3$ . Seega on pikematel distantsidel tasuvam kasutada vesinikupaake. Siiski on väga oluline jälgida vedeliku temperatuuri, sest vesinikul on oht aurustuda.

### Torustik

Gaasitorude võrgustik on üks tõhusamaid vahendeid vesiniku laiaulatuslikuks ja suuremahuliseks vedamiseks, ent sellega kaasnevad torustiku rajamiseks vajalikud väga suured investeeringud. Lisaks pole selle tasuvus kindel: kui vesinikku ei veeta piisavas koguses, pole investeering kasumlik. Odavam on arendada juba olemasolevat kohalikku toruvõrgustikku, mida on võimalik teiste piirkondade torustikuga ühendama hakata. Maailmas on spetsiaalselt vesiniku jaoks mõeldud gaasitorude võrgustikku üle 4500 km. Euroopa kõige pikema torujuhtmega riik on Belgia.

### Bensiini-, elektri ja vesinikuautode võrdlus

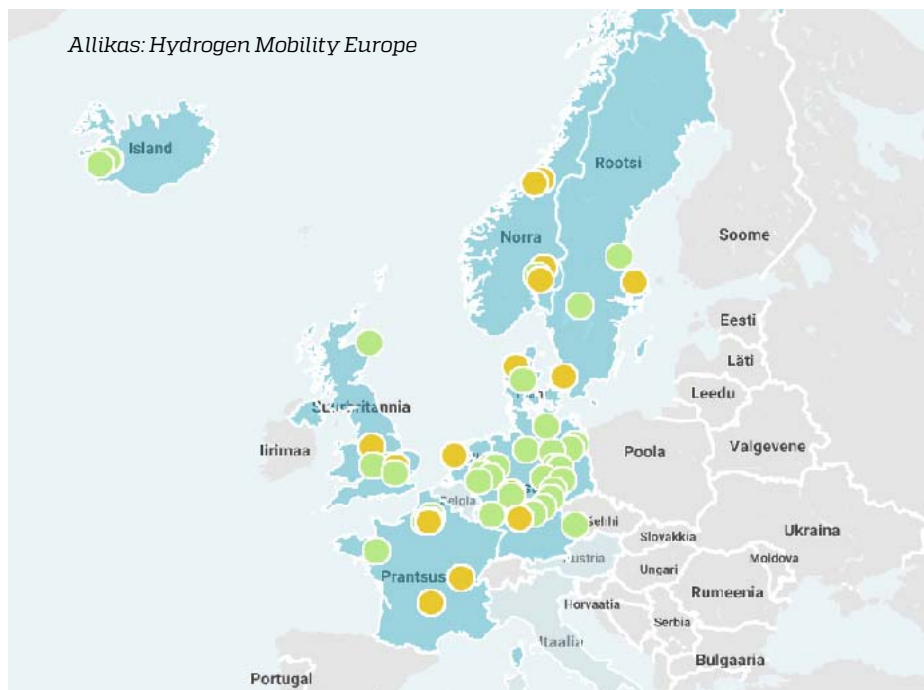
Eri kütust kasutavate sõidukitega kaasneb erinev kulu ja mõju, mis lahkneb ka autotootjati. Tabelis 1 on esitatud eri tüüpi sõiduautode võrdlus. Vaatluse alla võetakse nii sise põlemismootoriga (bensiin) kui ka kaht tüüpi elektrimootoriga (akuga ja vesinikkütuseelemendiga) sõiduautod. Võrdlusele on kaasatud autotootjad Honda<sup>1</sup>, Hyundai ja Toyota, kellest kaks viimast müüvad avalikul turul ka vesinikkütuseelemendiga autosid. Selliste sõidukite tootmisarv on bensiiniautode kõrval märkamatu. Tähelepanu keskmel on täispaagiga sõidetav kilomeetraaz, kütusehind ja -kulu, autohind ning heide.

Tabelist 1 on näha, et bensiinimootoriga auto soetamine on kõige odavam, samas on kütuse hind elektri ja vesinikuga võrreldes kallim. Olgu öeldud, et vesiniku hind koosneb tootmishinnast ja käibemaksust. Elektri autode näitajad paistavad üldiselt head, kuid nende sõiduulatus on teistega võrreldes väga tagasihoidlik. Lisaks on akude laadimine ajakulukas võrreldes bensiini ja vesiniku 3–5minutilise tankimisajaga. Sõidukeid heitgaaside hulga alusel võrreldes on tähtis meeles pidada, et keskkonda ei saasta vaid kütuse põlemisel tekkivad heitgaasid, vaid ka kütuse energiaallikas, selle tootmine ja vedu.



Foto: Hyundai

Hyunday Nexo vesinikuauto sõidab ühe paagitäiega kuni 665 km.



Allikas: Hydrogen Mobility Europe

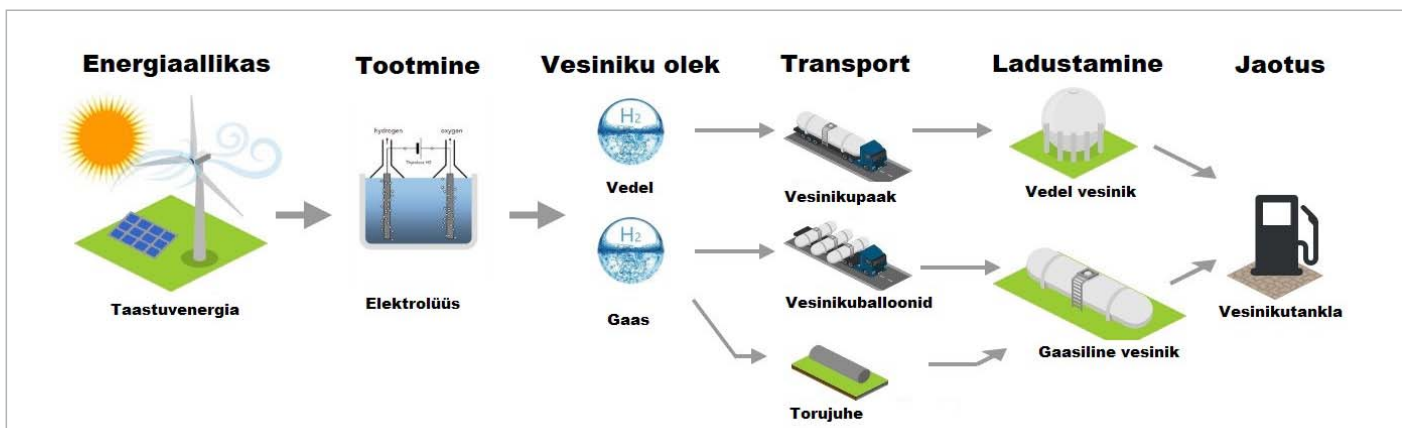
Joonis 1. Vesinikujaamad Euroopas

Tabel 2. Keskmise sõiduauto kulu kümne aasta jooksul tabelis 1 olevate sõidukite näitel. Lisatud on vesiniku ja vesinikuauto madalamal hinnal põhinev võrdlusarvutus (\*)

	Keskmine kütusekulu €/km	Kütusekulu 200 000 km läbisõidul	Remondikulu €	70% võrra vähenenud auto väärtus €	Kümne aasta kuld kokku €	Keskmine sõiduauto kulu €	Keskmine sõiduauto kulu €/km
Bensiiniauto	0,082	16 479,18	8000	6897	31 376,18	30 462,18	0,15
				5997	30 476,18		
				5055	29 534,18		
Elektriauto	0,034	6749,13	4000	12 597	23 346,13	22 222,63	0,11
				10 350	21 099,13		
Vesinikuauto	0,059	11 864,66	4000	23 700	39 564,66	39 863,16	0,20
				24 297	40 161,66		
Vesinikuauto*	0,006	1 186,47	4000	17 715	22 901,47	22 601,47	0,11
				17 115	22 301,47		

<sup>1</sup> Honda mudel Clairyty Fuel Cell on analüüsist välja jäetud, sest puudus võrdluseks vajalik statistika. Lõputöö kirjutamise ajal oli sõiduk tarbijatele kättesaadav vaid California osariigis ja sedagi üksnes rendilepinguga.





Joonis 2. Vesiniku tarneahel. Keskkonnahoidlikku vesinikukütust tuleks toota taastuvenergia ja vee abil, mitte maagaasist

### Kümne aasta vaade

Lõputöös arvatati välja, milline võiks olla kümne aasta vaates kõige tasuvam sõiduk tavatarbijale. Esmalt leiti tabeli 1 andmete põhjal iga mudeli kütusekulu (täispaagi hind jagatuna sõiduulatusena), seejärel samasuguste jõuallikate kütusekulu keskmine. Aastaseks läbisõiduks on arvutustes 20 000 km. Sisepõlemismootori puhul arvestati remondikuluks 0,004 €/km ja akumootorit 0,002 €/km. Kõigi mudelite puhul valiti auto väärtuse kahanemise määraks 70%. Parema ettekujutuse saamiseks arvatati ka keskmine autokulu ühe kilomeetri kohta. Saadud tulemustest saab järeldada, et kümne aasta vaates on tarbija jaoks kõige odavam elektriauto.

Et selgitada välja vesinikkütuseelemendiga auto hind, mis oleks elektri- ja bensiini-autoga võrdväärne, koostas autor stsenaariumi, kus vesiniku tootmishind langeb 90%, jõudes 0,60 €/kg-ni (koos käibemaksuga). Delfti ülikooli professori Ad van Dijki arvutuste kohaselt maksab vesinik

2030. aastal just nii palju. Kui see prognoos täitub, on vesinikuauto keskmine kütusekulu elektriautost kuus ja bensiini-autost 14 korda väiksem.

Uue auto hinna prognoosimisel lähtus autor kütuseelemendi kui vesinikku tarbiva auto kõige kallima komponendi tootmishinna alandamisest. See oleks tootmismahu suurenemisel realistlik. Praegu toodetakse aastas 20 000 kütuseelementi, mille ühe kilovati hinnaks on 260 €. Kui tootmismahu suurenemisel alaneks hind 50 €/kW-ni, maksaks Toyota Mirai kütuseelement võimsusega 114 kW senise 29 640 € asemel 5700 €. Selline vahe mõjutab müügihinda juba märkimisväärselt. Sama arvutuskäiku kasutati ka teiste mudelite puhul, et saada kokku sõidukiliigi keskmine soetuskuulu. Uute tingimuste juures on vesinikuauto kulu elektriauto omaga peaaegu võrdne ja bensiinimootoriga sõidukitest silmatorkavalt väiksem.

### Riigi tugi annaks lootust

Et konkureerida teiste kütustega, peab vesinik jõudma turule vähemalt nendega samaväärses hinnaklassis ja auto hind peab langema vähemalt 30%. Autori arvutuste kohaselt saaks vesinikukulud bensiini- ja elektriauto kuludega võrdväärseks, kui selle hind oleks koos käibemaksuga 0,6 €/kg ja kütuseelemendiga auto hind algaks 57 000 eurost. Sellisel juhul oleks kümne aasta kulu vesinikuauto puhul väiksem kui bensiiniautol. Elektriauto jääks oma väikese sõiduulatuse ja laadimisaja tõttu vesinikuautole kindlalt alla.

Eestis praegu vesinikku ei toodeta, samuti puuduvad kütuseelemendiga sõidukid ja vesinikutanklad. Mujal maailmas soodustatakse vesiniku laialdasemat kasutusevõttu. Näiteks California osariigi valitsus toetab vesinikkütuseelemendiga autode ostmist ja vesinikutanklate rajamist.

Vesinik saab Eestis tõsiseltvõetavaks alternatiivkütuseks, kui tekib võimalus seda siia transportida. Praegu puuduvad spetsiaalne torujuhe, mis oleks tõhusaim transpordivõimalus, ja vesiniku lõppkasutamiseks vajalik taristu ja tankimisjaamad. Veel kokkuhoidlikum oleks vesiniku tootmine kohapeal, sest siis oleks transpordikulud väiksemad.

Suurimaks takistuseks on rahalised investeeringud, mille abil vesinikku tootma ja transportima hakata. Samuti ei ole praegune tehnoloogia taskukohane tarbijatele. Seega on olukorra muutmiseks vaja riigi toetust, nagu seda eraldati elektriautode turuletulekul. Valitsuse võimuses on kehtestada uusi seadusi ja teha transpordipoliitikas pööre vesinikuauto poole. Selle nimel tehakse Keskkonnaministeriumis iga päev tööd.



Foto: Shell

Selles Bremenis (Saksamaa) asuvas Shelli teeninduspunktis saab tankida nii bensiini, diisli kui ka vesinikku.



## 20 aastat traagiliste õnnetuste süvauurimist

Liiklusõnnetuste uurimise komisjoni ehk LÕUKi loomisest möödub tänavu 20 aastat. Maantee-  
muuseum kogus juubeli puhul liikmete mälestusi  
nii komisjoni sünniloost kui ka argitööst. Mõtteid ja  
meenutusi vahendab **Annika Kupits**.



**Annika KUPITS,**  
Eesti Maantee muuseumi  
teadur-kuraator

Toonase liiklusseaduse § 61 lg 1 alusel moodustati 4. juunil 2001 teede- ja sideministri käskkirjaga nr 155 liiklusõnnetuste põhjuste väljaselgitamise Harju maakonna ekspertkomisjon. Selle tegevuse eesmärk oli teha kindlaks üliiraskete tagajärgedega lõppenud liiklusõnnetuste põhjused ja töötada välja liiklusohutuse parandamise ettepanekuid. LÕUK uurib traagilisi

Foto: Stanislav Moshkov /  
Õhtuleht / Scanpix

Artikli fotod on jäädvustatud hukkunutega õnnetuspaikadest, mida LÕUK on käinud uurimas.



juhtumeid, milles inimene on hukkunud või kus üle viie inimese on viga saanud. Kui esimestel aastatel menetleti vaid Harju maakonna üliraskeid liiklusõnnetusi, siis 2009. aastast laieneti Tallinnasse ja 2017. aastast tegutseb LÕUK üleriigiliselt. Komisjoni töös osalevad praegu teedeinsenerid, autoalaspetsialistid, politseiametnikud ja psühholoogid.

20 aastaga on muljetavaldavalt palju korda saadetud. Allpool saavad sõna ekspertkomisjoni liikmed: autoala spetsialistid, teedeinsenerid, politseiametnikud. Nad teevad seda LÕUKi aruandluse stiilis: isikuandmed on üldistuse eesmärgil miinimumini viidud. Mõni nimi tuleb siiski välja öelda, kuid suurem osa jääb mainimata. Seda teeme aga maanteemuuseumi näitusel LÕUKist, mille avame 1. juunil 2021.

Aitäh kõigile LÕUKi endistele, praegustele ja tulevastele liikmetele! Muuseum tänab ka intervjuude eest – läbi veriste kildude paistis täiesti selgesti päiksekiir.

### Alguses oli auto(insener)

Üks ekspertkomisjoni töömeetodite maaletooja on Tavi Nirk, kelle jaoks algas õnnetuste süvaanalüüs juba 1979. aastal.

„Juhtus üks ääretult eriskummuline õnnetus: tugeva tuule mõjul sõitsid kurvis kohtudes teelt välja buss ja Žiguli. Kõik Žigulis viibinud viis inimest said surma. Eesti NSV justiitsministeeriumi kohtuekspertiisi teadusliku uurimise laboratoorium asus asja uurima, kuigi Käbin käis peale, et bussijuht on süüdi, tuleb vangistada ja kõik! See oli fundamentaalne lugu, mille sisuliselt lahendasin üksi ära. Lükatiga. Käisin ses asjas koguni Moskvas konsulteerimas teaduste doktori Illarionoviga, kelle õpetus jäi mulle kogu eluks meelde: eksperdi esimene ülesanne on tutvuda materjaliga, luua selle põhjal visioon, ja siis hakata arvuutama. Kui arvutused ei klapi, tuleb luua uus visioon, kuni arvutused hakkavad klappima.“

### Kaosest korrani

1980. aastate lõpus oli riiklikul tasandil kavas kehtestada liiklusohutusprogramm, aga segased ajad ajasid kaardid mõneks ajaks sassi. 1990. aastate algus oli liikluses katastroofiline. Kurioosne fakt on see, et siis hukkus Eesti teedel rohkem inimesi kui vabadussõjas.

„Kui õppisime autoala, tulid meile oma tööst rääkima selle eriala vilistilased. Mulle jäi meelde Harri Kuusk. Tuli miilitsavormis, rääkis oma tööst, pool tundi ehk. See jäi kuhugi kuklasse kummitama. Sellised asjad, mille puhul pead teiste inimeste ellu sekkuma, saad neid kuidagi aidata, tundusid palju huvitavamad kui lihtsalt autoremont. Nii läksingi miilitsasse tööle. Sellesse perioodi jäi ka Eesti kõige mustem liiklusaasta: 1991. Meie väikses piirkonnas hukkus siis kuu ajaga sama palju inimesi kui praegu terves Eestis kokku. Sealt tuli kõva praktika. Paha mõeldagi, kui palju teavet läks olematu tehnika ja ka lihtsalt teadmatusena, mistõttu tüüpõnnetused jäid aastateks korduma. Olukorrale ei aidanud kaasa seegi, et turvavarustus ja turvakäitumine polnud veel moes ega levinud. Niipea kui turule hakkas imbuma lääne autosid, tuli ka muutus liiklusstatistikas: kuigi õnnetused jäid olemuselt samaks, jäi hukkunuid vähemaks, osa neist kolis raskelt vigastatute ridadesse üle ...“

„Liiklusõnnetuste kohutav hulk tekitas ka ministeeriumis arusaamise, et midagi tuleb ette võtta. Soodsat hetke ära tabades kutsus Enno Lend kokku ärksamad pead liikluskindlustuse fondist, Maanteeametist ja Tallinna tehnikakõrgkoolidest. Ja kuna Harri Kuusel oli juba olemas plaan, mida kuidas uurida, hakkas asi liikuma.“

### Soome eeskuju

„95. aasta märtsis juhtus Kulli raudteeülesõidukohal ränk õnnetus. See oli otsene ajend, et luua meilegi uurimiskomisjon nagu Soomes. Õnneliku juhusega leidis huviline, kes võttis asja enda peale: Tavi Nirk Sõiduohutuse Teaduskeskusest, kes oli Soomes 1989. aastal stažeerides sealse uurimiskomisjoni tööga tutvunud ja hakanud otsima võimalusi, kuidas seda süsteemi Eesti tingimustesse üle kanda.“

Sobilike spetsialistide leidmine ekspertkomisjoni ei olnud probleem: tehnikaülikoolist tulnud auto- ja teedespetsialistidest oli tekkinud omamoodi tsunft. Juhendmaterjalid tõlgiti soome keelest ja kohandati Eesti oludele. Liikluskindlustuse fond aitas soetada esmased töövahendid: ohuvestid, mapid, mõõdulindid, fotoaparaadid. Edasi tehti liiklusseadusse muudatus, et anda alus ekspertkomisjonil asja menetleda ja sündmuskohale ametlikult „kohale trügida“.



Katseprojektina alustati liiklusõnnetuste uurimist Harjumaal. Komisjon töötas viies vahetuses, igas vahetuses viis liiget. Komisjoni juht oli autospetsialist, kelle kaudu teavitati liikmeid õnnetusest ning kes koondas komisjoni analüüsid ja ettepanekud. Teised liikmed olid teedeinsener, politseiametnik, psühholoog ja arst.

Erinevalt politsei uurimisest on komisjoni tegevuse keskmes liiklusohutuslaste lahenduste leidmine. LÕUKi töö ei ole seotud kriminaalmenetlusega, mis raskete liiklusõnnetustega kaasneb. Nii on komisjonil võimalik koguda andmeid vabamalt, teha tähelepanekute põhjal oletusi ja saada inimestelt laiemat taustateavet kaasnevate asjaolude kohta.

„Päris tavaline on, et kui olen LÕUKi politseiametnikust liikmena sündmuskohal, viipab pealtnägija mind eemale ja sosistab: ma teile räägin, politseile ärge igaks juhuks mainige.“

LÕUKi tööala laienedes on täienenud ka andmekogu. Sealt on õnnetuste kohta välja joonistunud mitu varem tähelepanuta jäänud detaili.

„Näiteks just tänu LÕUKi uurimise iseärasustele jõuti kahe tüüpprobleemini: enesetapud roolis ja aegunud tervisetõendiga juhid. Siin on aga ettepanekute tegemine raske, sest algpõhjused jäävad meie valdkonnast kaugele. Katseid teha koostööd Sotsiaalministeeriumiga on olnud korduvalt, aga seni ei ole need vilja kandnud.“

### Erinev käekiri

„Välismaal on see LÕUKi asi teistel alustel üles ehitatud. Saksamaal on vaid paikkondlikud ekspertkomisjonid ja nad koguvad andmeid eelkõige autotõustusele. Nii on ka Rootsis: autotõustust toetab komisjoni tegevust ja muudab autotehnilist küsimustikku selliselt, et sealt tuleks teavet, mille alusel mudelite ohutust parandada.“

LÕUKi tegevus lähtub jätkuvalt Soome eksperdirühma töömeetoditest, kuid nüüd käiakse juba vastastikku üksteist koolitamas.

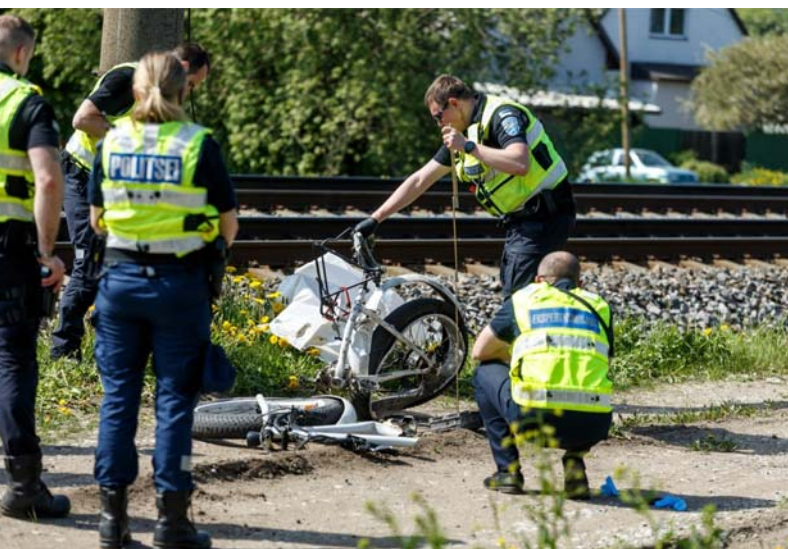


Foto: Eesti Maanteemuuseumi kogu



## TÄHELEPANEKUID LÕUKI LIIKMETELT

### LIIKLUSEST JA ÕNNETUSTEST

■ „Kui vahel tuleb meelega peale, et räägi või tuhat korda, aga ikka näed õnnetustes, et on needsamad lollid vead ja hoolimatus; et ikka surevad inimesed täiesti mõttetult, siis võtan välja 2002. aasta Maanteeameti aastaraamatu ja vaatan statistikat. Seal, kust me tulime, oli 242 hukkunut ja ligi 3000 vigastatut aastas! Nüüd on numbrid vastavalt 50 ja 1500, aga me arvame ikka, et seda on palju. Ja ongi! Iga õnnetus tähendab kuskil peres suurt valu ja leina, see ei ole ju lihtsalt number statistikas. Seda raamatut sirvides näed veel, et toona olid tavapärasel mitme hukkunuga õnnetused, nt jaanipäevadel. Täna oleme jõudnud sinna, et kolme hukkunuga õnnetus on erakordne, olgu või jaanipäev.“

■ „Väga selgesti joonistus [2000. alguses] välja kaks gruppi, kes sattusid liiklusõnnetusse: algajad juhid ja purjus juhid. Üks meelde jääv juhtum oli ebakaine juhiga, kes oli ka 36 tundi enne oma surmasõitu vahele jäänud alkoholijooles juhtimisega. Ja kohe, kui auto jälle kätte sai, sõitis end üle kahepromillises jooles surnuks – teeremondimasinasse. Ja isegi kui padujoodik end surnuks sõitis, ometi selgus LÕUKi uurimusest, et teeremondiobjekt ei olnud korrektselt tähistatud. Pärast seda koostati korralik teeremondiobjektide juhend, nii et ka selline juhtum tõi midagi head kaasa – muidugi kahjuks jälle kellegi elu hinnaga.“

### EESTI LIIKLUSKULTUUR

■ „Huvitav tähelepanek on, et kümne aasta eest figureeris meie statistikas peamiselt 20–24aastane mees. Nüüd on peategelane 30–34aastane mees. See on seesama põlvkond, kes ei ole liikluskasvatust saanud ja kelle lapsepõlv langes n-ö eriti kehva eeskujuga aega, 1990ndate algusesse.“

■ „Meil on aastas u 20 päeva, mil ei juhtu ühtegi liiklusõnnetust. Aga pole päevagi, mil ükski jooles juht vahele ei jääks. See tähendab, et iga päev liikleb meie teedel tuhandeid jooles juhte.“

■ „Õnnetused juhtuvad mitme asjaolu kokkulangemisel ja selle, kui rasked on õnnetuse tagajärjed, määrab kiirus.“

■ „Kiirus meie linnades on nii suur, et eksimisruumi ei ole üldse. Juhul, kui jalakäija ilmub ootamatult teele, juhtubki õnnetus. Praegu ongi suurem osa õnnetustest liikunud linnakeskkonda, maanteede statistika on jõudsasti kahanenud.“

■ „Kõrvaline tegevus – praegune põhilisi õnnetusepõhjustajaid – ei ole ainult telefonirullimine. See tähendab laiemalt tähelepanu hajumist: kas nutab laps tagaistmel, lendab aknast sisse herilane või ei leia juht uuel autol mingit kangi üles ... juba kaldub ta vastassuunavööndisse ja meil tuleb välja sõita ...“

### MUUTUV MEELTUS, PARANEV STATISTIKA

■ „Väga võimas ja silmiavav kogemus oli nii minu kui ka paljude kolleegide jaoks 1996. aastal Kanada politseikolledži korraldatud kahe-nädalane kiirkursus, kus käsitleti liiklusõnnetuste sündmuskohtade uurimist. Meelde jäi üks huvitav näide. Esineja kirjeldas: „Kitsalt kurviliselt teel, millel on kõrge teetamm, sõidab jooles mees suure kiirusega välja ja hakkub. Mida tuleks uurida ja milliseid ettepanekuid teha?“ Meie vastasime, et siin pole ju midagi uurida: mees oli ise süüdi! Koolitaja aga oli visa: „Kas oleks abi sellest, kui seal oleks kiirust piirav märk?“ – „No ega ei jõua ju igale poole panna neid märke, purjus inimesi on lihtsalt liiga palju.“ Koolitaja jätkas: „Uurimise põhjal otsustati siiski, et pannakse üles liiklusmärk 30 km/h kiirusepiiranguga. Aga paari aasta pärast juhtus sealsamas õnnetus teise inimesega. Seepeale mõeldi, mida saaks veel teha surmajuhtumite ärahoidmiseks. Kui see on juba korduv õnnetuspaik, siis kas oleks kasu sellest, kui paigaldada ka piire?“ See jutt tundus meile tollal täielik ulme. Kui LÕUK alustas, hakkasid kõik vaikselt taipama, et see ei ole ulme, et nii tulebki mõelda ja toimida. Meelsus oli vahepeal juba muutunud!“



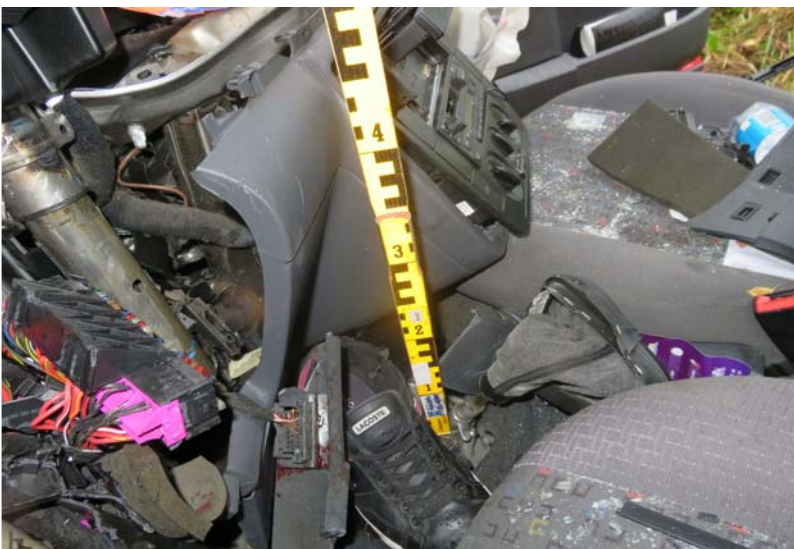


Foto: Eesti Maanteemuuseumi kogu

### UURIMISTÖÖ TULEMUS

„Kuna joobe ja turvavöö kinnitamisega on ühiskonna meelsus juba pika sammu edasi arenenud, siis lootust on. Selline asi võtab lihtsalt väga kaua aega. Nii et võib loota ka muutust kõrvalise tegevuse puhul. Mida valvsamad on teised su ümber, seda kiiremini muutub normaalsus ja käitumiskultuur. Küll see auk sinna kivi sisse tuleb ükskord, tilguta kasvõi kümme aastat.“

„On palju õnnetusi, mille uurimisel selgub, et keskkonnamuudatusi pole vaja teha. Üha vähem on teel puudusi, mis kaasa mängiksid. Kui nt õnnetus juhtub hea nähtavusega alal, kui märgid ja kõik on korras, siis see, mida muuta, ei jää ju enam teedeehitaja haldusalasse.“

60% juhtudest tehakse ettepanek: kas on märk puudu, kas on vaja võsa maha võtta, asendada märk „Anna teed“ stoppmärgiga. Sellised asjad tehakse ära. On üksikuid juhtumeid, kus näiteks ristmik on otseselt õnnetuse tagajärjel ümber ehitatud. Üksikjuhtumid on need seetõttu, et ka ilma õnnetusteta tehakse vasak- ja parempöörderadasid pidevalt juurde, liitumisnurka sujuvamaks jms.“

„On soovitusi, mis korduvad aastast aastasse, näiteks „teha enam selgitustööd ja järelevalvet“. Samas tehakse ettepanekuid ka konkreetsete juhtumite põhjal. Võtame või koolibussidega toimunud tragöödiad. Viimati tehti pärast sellist juhtumit lasterühma tunnusmärk suuremaks ja valgust-pegeldavaks. See asi käib ministriumi kaudu. Sellised juhtumid on ka mujal ajendanud karme reegleid kehtestama - näiteks Ameerikas ei tohigi koolibussist seisu ajal mööda sõita. Aga sellised piirangud toimivad vaid juhul, kui ühiskond on tervikuna valmis neist ka kinni pidama.“

### KAS RASKE LIIKLUSÕNNETUSE PÕHJUSTAS LIBE TEE?

„Teede süüks ei saa naljalt mitte midagi ajada, sest teeolud on kaasnevad asjaolud. Aga ajakirjanduses öeldakse, et õnnetuse põhjustas must jää või libedus või kurv. Aga mis asi see libedus on? Me saame rääkida lubatavast haardetegurist ja see on erinevate seisunditasemete puhul lubatud erinevas vahemikus. On ikkagi inimese enda otsustada, kas tal on libe sõita. Süüdistada teed õnnetuse põhjustamises on vale. Selle eest võiks tee laimaja lausa kohtusse kaevata!“

„Millalgi hakkasid tekkima sellised valved, kus ei käinudki ühelgi sündmuskohal, nii et valvepiirkonnas ei juhtunud kuu jooksul mitte ühtegi rasket liiklusõnnetust. Samas oli kümme aastat tagasi päevi, kus käisin väljas kolm korda. Nüüd on kuus keskmiselt kaks väljakutset.“

„On hea meel, et mõjutatavaid õnnetusepõhjuseid, nagu hoolimatu käitumine ja purjuspäi kihutamine, on vaikselt ja sammhaaval ikkagi vähemaks jäänud. Kui Soome eeskujul tuli 2003. aastal esimene rahvuslik liiklusohutusprogramm, mis seadis eesmärgiks, et 2015. aastaks ei oleks liikluses rohkem kui 100 hukkunut, siis tundus see utopia. Sest toona oli see arv u 300. Aga ... ära tegime!“



Foto: Eesti Maanteemuuseumi kogu

# Transpordiametist

Transpordiamet loodi 1. jaanuaril 2021 seniste Lennuameti, Maanteeameti ja Veeteede Ameti ühendamise ja nende õigusjärgsena.

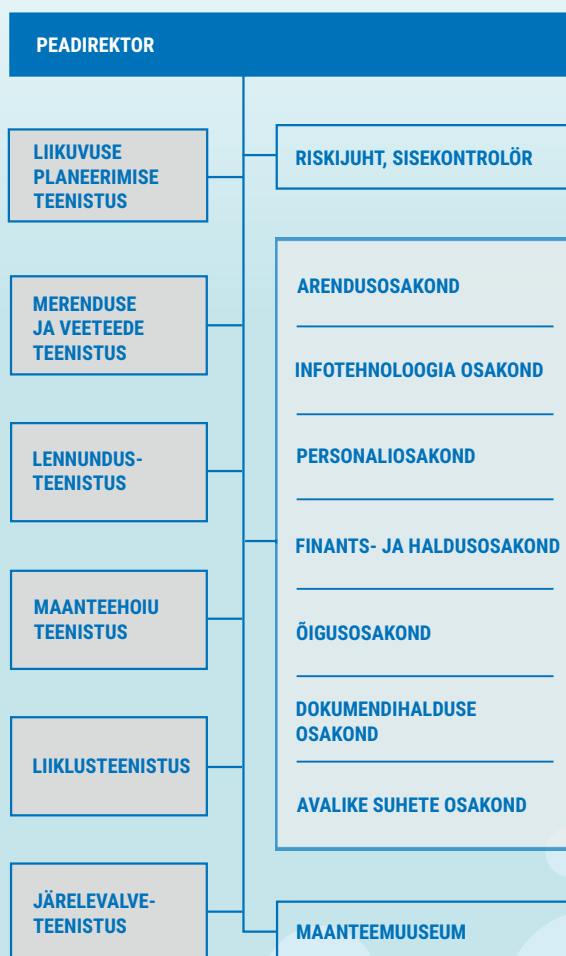
Uuest ametist saab transpordiliikide ülene kompetentsikeskus ning ohutu, mugava ja kiire liiklemiskeskonna arendaja. Ameti tegevuse aluseks on liikuvuse terviklik kujundamine, mille eesmärk on pakkuda võimalikult mugavaid ja kiireid sõidu-, reisi- ja veolahendusi muu hulgas eri transpordiliikide abil.

## TRANSPORDIAMET NUMBRITES:

- **850** töökohta, **17** esindust üle Eesti
- **1 184 785** registreeritud maanteeõidukit, **36 183** veesõidukit ja **210** õhusõidukit
- **16 643** km riigiteid, **1010** silda
- **41** tuleorni, **244** tulepaaki ja enam kui **1270** ujumärki
- **79** laevateed: **530** km merel ja **240** km sisevetel
- **8** sertifitseeritud lennuvälja, **23** sertifitseerimata lennu- ja kopteriväljakut

### AASTAS:

- kuni **1500** km<sup>2</sup> ulatuses mereala möödistanmist
- **1,8** miljonit parvlaevaga sõitjat
- **23 015** inimest, kes reisib siselendudega suursaartele
- **7,98** miljonit veebilehe peatus.ee külastajat
- **33,9** miljonit kilomeetrit maakonnaliinibusside läbitavat teed
- **100 000** tuleornikülastajat
- **12 000** suuremate laevade sadamakülastust
- keskmiselt **10-17** uut laevavrakileidu
- **658 000** maanteeõidukite tehnoulevaatust
- **33 501** juhiloaeksamit





### Liikuvuse planeerimise teenistuse põhiülesanded:

- andmete kogumine ja analüüs liiklejate vajaduste väljaselgitamiseks ning kliendirahulolu hindamine;
- ohutu, säästliku, ligipäätava ning toimiva liikuvuse optimaalne kavandamine liikumisvajaduste rahuldamiseks koostöös klientide ja huvirühmadega;
- riigiteede investeringute juhtimine, ehitamise planeerimine ning projekteerimistingimuste ja ehituslubade menetlemine;
- osalemine transpordivaldkonnaga seotud poliitika, strateegiate ja arengukavade väljatöötamises ja eelnõude koostamises;
- taristuga seotud varade haldamine;
- liiklusohutuse meetmete rakendamise korraldamine;
- teeregistri pidamine.

#### Teenistuse allüksused:

strateegilise planeerimise osakond, taristu arendamise osakond, taristu haldamise osakond ja taristu teenuste osakond.

### Merenduse ja veeteede teenistuse põhiülesanded:

- merealadel ja laevatatavatel siseveeteedel navigatsioonitingimuste informatsiooni kogumine, selle töötlemine ja levitamine;
- tingimuste loomine ohutuks ja turvaliseks veeliikluseks üldkasutataval veeteel;
- laevade ohutus- ja turvalisusnõuete korraldamine;
- merenduspersonali väljaõppe ja kvalifikatsiooni tõendamise korraldamine;
- valdkonna andmekogude pidamine;
- laevaliikluse korraldamise süsteemi haldamine;
- ameti veesõidukite haldamine ja jäämurdeteenuse korraldamine.

#### Teenistuse allüksused:

merenduse konkurentsivõime osakond, laevaliikluse korraldamise osakond, laevade järelevalve osakond, väike- ja siseveelaevade osakond, sadamate järelevalve osakond, meremeeste diplomeerimise osakond, laevateede osakond, laevastiku osakond, navigatsiooni-märgistuse osakond, kartograafiaosakond, hüdrograafiaosakond.

### Lennundusteenistuse põhiülesanded:

- lennunduse ohutusmeetmete analüüsi, väljatöötamise ja rakendamise korraldamine;
- õhusõidukite, seadmete, organisatsioonide ja isikutega seotud lennundusalaste taotluste menetlemine, sertifitseerimine ja selle korraldamine;
- riigi lennundusohutuse edendamine ning ohutuse ja lennundusjulgestuse tagamine;
- valdkonna andmekogude pidamine ja eestikeelse lennundusvaldkonna terminoloogia täiustamine;
- rahvusvaheline lennundusohutuse ja -julgestuse koostöö.

#### Teenistuse allüksused:

lennutegevuse osakond, lennundustehnika osakond, lennuliiklusteeninduse ja lennuväljade osakond ning lennundusjulgestuse osakond.

### Maanteehoiu teenistuse põhiülesanded:

- riigiteede projekteerimine, ehitamine, omanikujärelevalve korraldamine ja korrashoiu tagamine;
- riigiteede ehitamiseks vajalike maade omandamine;
- taristuga seotud kasutusõiguste andmine;
- sujuva liikluskorralduse ja liiklusvoo tagamine riigiteedel ning liiklusolude teabe edastamine;
- elutähtsa teenuse toimivuse tagamine riigiteedel.

#### Teenistuse allüksused:

teehoiu arendamise osakond, teehoiu korraldamise osakond, teemaa osakond, liiklusjuhtimiskeskus, ida teehoiu osakond, lõuna teehoiu osakond, lääne teehoiu osakond ja põhja teehoiu osakond.

### Liiklusteenistuse põhiülesanded:

- liikluskasvatuse ja ennetustegevuse koordineerimine;
- sõidukite ja inimeste liiklusesse lubamine ja sellega seotud teenuste osutamine;
- liiklusregistri pidamine;
- ühistranspordi korraldamine.

#### Teenistuse allüksused:

ennetustöö osakond, sõidukite registriosakond, tehnoosakond, eksamiosakond, ühistranspordi osakond, infokeskus ning teenindusbürood Tallinnas (esindused Sael, Raplas ja Paides), Tartus (esindused Jõgeval, Põlvas, Viljandis, Valgas ja Võrus), Pärnus (esindused Haapsalus, Kuressaares ja Kärdlas) ning Jõhvis (esindused Narvas ja Rakveres).

### Järelevalveteenistuse põhiülesanded:

- järelevalveprotsesside väljatöötamine ja koordineerimine;
- riikliku järelevalve, haldusjärelevalve ja väärteomenetluste koordineerimine;
- ohuproгноosi koostamine ja rakendamise järgimine.

#### Teenistuse allüksused:

ehituse- ja teenuste järelevalve osakond ning veonduse järelevalve osakond.

# KUI JUHID, SIIS JUHI.

Kõrvaline tegevus kaotab juhi roolist.



TRANSPORDIAMET



Politsei- ja Piirivalveamet