

THE ROAD PAPER

1 (21)

JAANUAR  
2000

MAANTEEAMETI TEHNOKESKUSE

VÄLJAANNE

### Selles numbris

- Veidi ajaloost
- Riho Sõrmus lugejatele lk. 1
- H. Varik tehnoloogiast lk. 2
- Kvaliteet lk. 4
- O. Raid tehnoloogiaprobleemidest lk. 5
- Asfaldipäev lk. 7
- Tehtud 1999. aastal lk. 8
- Liiklusohutus lk. 8
- Teeilmajaamad ja info lk. 8
- Sillad 1999 lk. 9
- OÜ ÜLE lk. 10
- Kuala Lumpur, Malaisia lk. 12
- Põlva TV ja erastamine lk. 14
- Liiklusohutus: Baltimaad ja Soome lk. 15
- Maanteevõrgu strateegiline analüüs lk. 18
- Maanteede ja sildade purustustest
- Jugoslaavias lk. 20
- AS ABT REVADOR lk. 20
- XXI sajandi autoliiklus lk. 21
- Juubilare
- Kroonika
- Liikluskontrolli seadmed

Kaane taustfoto: H. Vahter



2000

HEAD 2000. AASTAT!



## KÜMMET AASTAT BALTI MAANTEELASTE NÕUKOGU

10. – 12. nov. 1999 toimus Lätis Šlokenbeki teedemuuseumis järjekordne, 24. Balti Maanteelaste Nõukogu (BMN) istung. Päevakorras oli traditsiooniline kolme riigi maanteejuhtide informatsiooniteadmajanduse ja selle rahastamise seisust. Arutati 2000. aastal Lätis korraldatava XXIV Balti maanteelaste konverentsi läbiviimisega seotud ning külastati ka tulevase konverentsi toimumispaika – Riia Messikeskust Kipsala linnaosas. Kanti ette 1999. aasta plaani ja eelarve täitmise käigust ning kinnitati 2000. aasta vastavad kuluartiklid. Saadi ka teavet PIARC-i konverentsist, koostööst Põhjamaade Teedetehnilise Liiduga (PTL) ning eelseisvatest T<sup>2</sup>-seminaridest.

11. nov. 1999 pealeõuna oli pühendatud BMN-i 10. aastapäevale. Nagu teada, sai BMN-i loomine teoks tänu 1988. aastal Tallinnas toimunud Balti maanteelaste XII (XX) konverentsi soovitudele ning 20. aprillil 1989 Riias toimunud kolme riigi maanteede tippjuhtide nõupidamisele. Organiseerimiskoosolek toimus Tallinnas 19. juunil 1989 ja sellel võeti vastu ka BMN-i esimene põhimäärus. Juubeliüritusel viibis BMN-i esimesse koosseisu kuulunud 12st liikmest üheksa.

BMN põhieesmärgiks seati Balti riikide maanteorganisatsioonide tegevuse koordineerimine ning regiooni teedemajanduse strateegia väljatöötamine. Peagi lisandus sellele rahvusvahelise koostöö arendamine, mis omamoodi kulmineeris 1992. aastal, kui PTL-i ja BMN-i ühisistungil Tampere võeti vastu koostöömemorandum. Tehakse koostööd rahvusvaheliste maanteelaste organisatsioonidega IRF ja PIARC. Tänapäevaks on BMN saavutanud teatava rahvusvahelise autoriteedi. Aja jooksul on nii mõnigi kord tekkinud vajadus muuta põhimäärust kaasaegsemaks (viimati 26. märtsil 1999) ning peatselt ühinetakse juba uue nime — **Balti Maanteeliit** all, sellega liituvad ka Balti riikide maanteehoiuga tegelevad firmad (ehitus, uurimine jne.).

BMN-i kümneaastane tegevus on olnud väga viljakas ning jääb üle soovida, nüüd juba Balti Maanteeliidule, ka edasiseks edukat tegutsemist.

AADU LASS

Pildil vas. Balti Maanteelaste Nõukogu asutajaliikmed Raimo Unt, Jüri Kirotam, Līgonis Jostņš (Läti), Aadu Lass, Juris Binde (Läti), Aleksander Kaldas, Aleksandrs Konoševics (Läti), Jüri Riimaa ja Vytautas Petkunas (Leedu)

## TEEDEALASEID TÄHTPÄEVI 2000. AASTAL

105 aastat tagasi algas Venemaa teedekapitali rakendamine ka Eesti alal.

90 aastat tagasi võeti vastu liikluse määrus "Iseliikuvate ekipaažide sõitmise korra kohta Eestimaa kubermangus ja Paldiski linnas".

80 aastat tagasi võeti vastu Tallinna Linnavalitsuse määrus "Sunduslik määrus automobiilide ja mootorrataste liikumise kohta Tallinna linna piirkonnas".

75 aastat tagasi rajati Eestis esimene katseline tsementbetoonkatte.

70 aastat tagasi alustati Eestis kruusa purustamist; esmakordselt anti Tallinnast start Monte Carlo autorallile.

65 aastat tagasi tehti Eestis tsementmakadamkatte rajamise proovitööd;

kehtestati bensiinimaks, saadud raha suunati teedekapitali.

55 aastat tagasi algas Eestis teel segatud mustkatete ehitamine

30 aastat tagasi moodustati Teede Remondi ja Ehituse Trust

20 aastat tagasi vallutasid Eesti teedeehitajad Lääne-Siberi teedeehitustandri

10 aastat tagasi loodi Maanteeamet

5 aastat tagasi anti Maanteeametile üle Liiklusohutuse Ameti funktsioonid

## SILDADE SÜNNIPÄEVI

Sipa kivisild 95

Kukerpalli raudbetoonsild 95

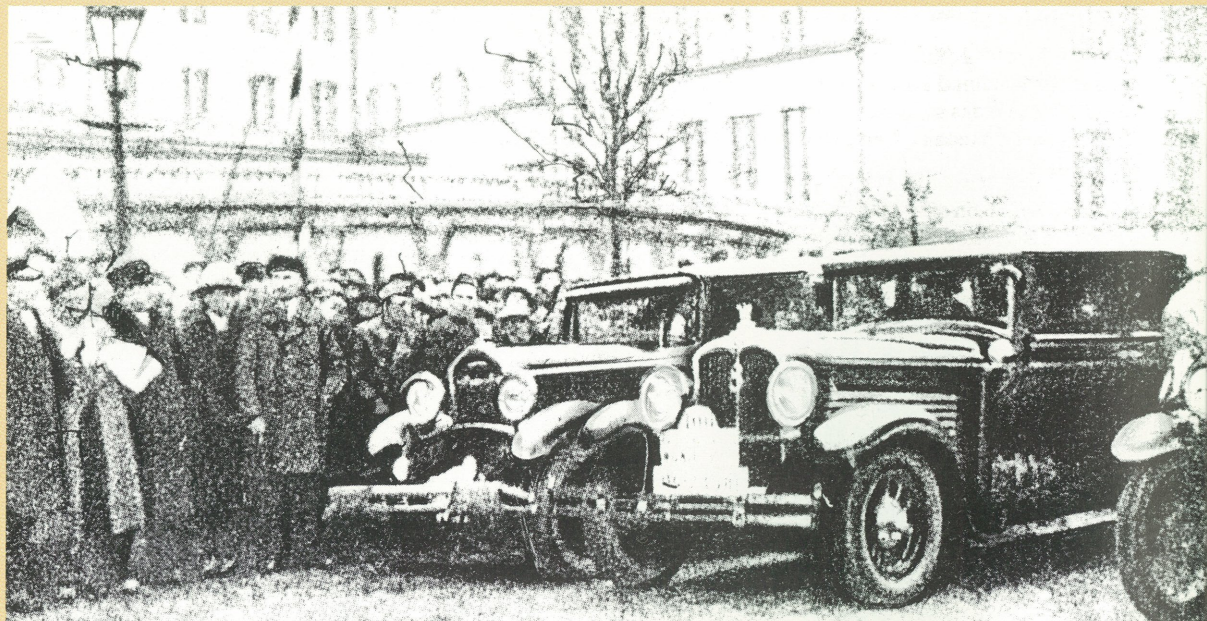
Audru raudbetoonsild 90

Tõlliste raudbetoonsild 85 (ei ole säilinud)

\*

19. detsembril 1999 oli tuntud sildade ja ehitiste ajaloo uurija ins. HUBERT MATVE 70. sünniaastapäev.

Monte Carlo autoralli start Tallinnas 1930



*Austatud  
Teelehe lugejad!*

Ongi jõudmas kätte uus aasta maagilise järjekorranumbriga 2000. Kas tähistab see number ka uue sajandi ja aastatuhande algust või tuleb oodata veel üks aasta, see jäägu arvudeinimeste pärusmaaks. Lõppenud sajandi üheks märksõnaks oli aga auto koos oma peadpöörivalt kiire arenguga, põhjustades sama kiiret arengut tee-ehituse valdkonnas alates tehnoloogiast ja lõpetades rahastamis põhimõtetega. Ilmselt ei oska meist keegi ennustada, millised muudatused leiavad aset algaval sajandil teedel ja tänavatel, nii teedehoius kui ka autopargis. Oleks põnev teada, mis hakkab toimuma teedevõrgu rahastamisel: kas kogu teedevõrk muutub tasuliseks või muutuvad lihtsalt praegu kehtivad finantseerimispõhimõtted? Omaette küsimuseks on praegu ja saab olema tulevikuski liiklusohutus. Kui ohutuks võib ja saab reaalselt üldse liiklust muuta? Ja mis hakkab toimuma maanteehoiuorganisatsiooni arengus? Kui suureks jääb riigi roll maanteehoius ehk kas teoreetiliselt olemasolev variant, et kogu maanteehoid koos tööde kavandamise, korraldamise ja kontrolliga läheb ettevõtluks, on praktiliselt realiseeritav või mitte? Ent kuidas siis riik teostab teedepoliitikat? Ja muidugi keskkonnaprobleemid: kui tähtsaks hakkab inimene ümbritsevat mitterääkivat elukeskkonda pidama ja mis see meile maksma läheb? Kas keegi kaitseb ka inimest iseenda või teise inimese eest — ja mis see maksma läheb? Nii võiksimegi seda fantaseerimist jätkata, kuid oleme ju kõigest aastas 2000 koos reaalse maanteehoiueelarvega 794 miljonit krooni ja faktiga, et maagiline aastanumber ei toonud endaga kaasa miljardi krooni suurust ja nüüd samuti vist juba maagilisena tunduva eelarvepiiri ületamist. Põhjuseks on teeseaduse § 16 jõustumise ajastamine. Seevastu enamik teisi teeseaduse sätteid ja neist tulenevaid õigusakte, mis ei puuduta rahastamist, on siiski kohe jõustumas. Eelarvedefitsiit ja kütuseturg on teemad omaette.

Meeldiv on, et uus sajand algab uute laenuprojektidega kolme põhimaantee jaoks: Tallinna – Tartu – Võru – Luhamaa maanteele ligikaudu 780 miljonit krooni, kavandatuna kahes etapis ja ajavahemikus 2000 – 2007; Ikla – Pärnu – Tallinna – Narva maanteele ligikaudu 390 miljonit krooni ajavahemikus 2000 – 2004 ja loodetavasti lisandub neile kahele suurprojektile ka 300 miljoni kroonine laen ülejäänud Eestimaa teedevõrgu katete taastusremondiks.

Kindlasti jätkub maanteehoiuorganisatsiooni reformimine, mil viiakse lõpule abitootmise erastamine, üha suureneb hooldetööde turu andmine ettevõtluks ja reorganiseeritakse Tehnokeskus.



Foto: E. Vahter

Seevastu riigi kohustuseks jääb järelevalvesüsteemi tõhustamine ja teeseadusest tulenevatele nõuetele vastavaks viimine. Aeg tuleb maha võtta ka tehnopoliitika küsimustes, et uurida ja mõelda, kuidas saaks paremini. Projekteerimine tuleb viia lõplikult kooskõlla turumajanduse tingimustega. Liiklusohutusele peaks kaasa aitama kõigile põhi- ja tugimaanteedele joonte värvimine.

Sellised mõtted keerlevad mul peas 1999. aasta viimase päeva, 31. detsembri hommikul Tallinnas, Pärnu maanteel, majas number 24, kabinetis number 201.

Soovin teile kõigile edukat, teguderohket ja turvalist uut aastat!

Lugupidamisega,

RIHO SÕRMUS  
Maanteeameti peadirektor

# MAANTEEHOIU TEHNOLOOGIA ARENG EESTIS JA MAANTEE- AMETI TEHNOKESKUSE TULEVIK



Teemat käsitleb  
Tehnokeskuse  
direktor  
HILLAR VARIK

## HILLAR VARIK:

Kui Maanteeamet on Eestis institutsioon, mis suunab kogu teedepoliitikat, hõlmates nii organisatsioonilist kui tehnoloogilist arengut, siis Tehnokeskust peaks lugema Maanteeameti esmaseks partneriks kavandatud tehnoloogiliste arenguprogrammide elluviimisel, isegi kui neid programme ei ole formaalselt ega üksikasjalikult alati kirja pandud. Nende teostamiseks tegutsevad Tehnokeskuses teede-grupp ning labor, koolitus-, info-, projekt- ja väliuuringute osakond.

Kui me oleme oma keskustelu teemaks võtnud maanteehoiu tehnoloogia arengu ja Tehnokeskuse tuleviku, siis on tõesti loomulik seostada seda maanteehoiu arengukavaga, mis koostati 1995. aastal, kiideti heaks valitsuse poolt ning käsitleb ajavahemikku 1996 - 2005.

Kuigi tundub, et koostatud arengukava on meie igapäevaelus üpris unustatud asi, siis seda üle lugedes võib mõningase üllatusega märgata, et hämmastavalt palju on sellest kavast siiski realiseerunud. Põhjuseks, miks arengukavas ollakse mõneti pettunud, on ilmselt asjaolu, et hoolimata kava heakskiitmisest valitsuse poolt, on maanteehoiu rahastamisarvud jäänud kaugelst saavutamata. Sellegipoolest võib teisi arengukava lehekülgi sirvides leida palju realiseerunud.

Aruandestilis võiks tehtu kokku võtta järgmiselt. Määratud on kõigi teede omandivorm, koostatud kavad teede üleandmiseks omavalitsustele ja vastupidi ning vormistatud vastavad üleandmisaktid. Kuid samas on loomata kohalike maanteede register. Küll on aga tegelikkuses olemas riigimaanteede registri uus versioon koos PMS-ga, korrigeeritud sildade ülevaatusjuhendit ja korrastatud sillaregistrit. Muretsetud on sildade seisukorra hindamiseks esmavajalikke seadmeid (kuigi täielik vajadus on rahuldamata), ja küllalt heal tasemel seadmeid katete testimiseks. Neid kasutades ning koostöös PMS-ga, on kindlaks määratud põhi- ja tugimaanteede seisund (andmed selle kohta kättesaadavaks. Normdokumentidest on koostatud maanteede seisundinõuded, talihooldajehend, teeviitamise juhised, käimas on asfalkatete ehitamise juhendi ja maanteehoiualase terminoloogiasõnastiku koostamine. Eelnõuna on välja antud maanteede projekteerimise normid.

*Teeleht soovib seostada käsitletavat teemat maanteehoiu arengukavaga aastani 2005. Võib-olla on kohane siin lühidalt kokku võtta kava esimese etapi (1996 - 1998) tulemusi? Kava koostati 1995 ja selle kiitis heaks valitsus.*

*Muuhulgas käsitletakse selle 2. osas maanteehoiu tehnopoliitikat. Kas tänane tegelikkus kinnitab, et seniseks kavandatu on ellu viidud?*

*Maanteehoiu tehnoloogiaga haakub ka projekteerimine. Võib väita, et võrreldes ajaga 7 - 8 aastat tagasi on maanteehoiuraha kõigest hoolimata siiski kasvanud. Sellele osutab kasvõi asjaolu, et projekteerimine on muutunud mingil määral probleemiks. Soovi korral võib seda välja lugeda 28. okt. 1999 Tehnokeskuses peetud teetööde kvaliteedi alasel nõupidamisel räägitust.*

*Teedeasjanduse areng Eestis on praegusel ajajärgul (kui pidada silmas ajavahemikku 1990. aastast kuni aastani 2010) eeskätt sõltuv rahast. Küllap see saab alati nii olema, aga võib ka kindel olla, et praegusega võrreldes muutub olukord kunagi normaalsemaks (ometi ei ole raha kunagi üleliia, eriti maanteehoius). Sellegipoolest, kas on mõeldav, et Eestis hakatakse kasutama kõige moodsamat tee-ehitustehnoloogiat?*

*Maanteehoiuorganisatsiooni osas on läinud mõnevõrra teisiti kui arengukava koostamisel kujutleti. Eriti Tehnokeskuse osas. Näiteks oli kavandatud, et esimese etapi lõpuks laiendatakse Tehnokeskust, moodustades piirkondlikke allüksusi. Täna teame, et Tehnokeskusest saab peatselt turumajanduslik ettevõtte. Teedevalitsuste osas on laias laastus võttes arengukavas mõeldud muutused siiski toimunud.*

Teetööde tehnoloogia alal on viimasel neljal aastal hoogsalt kasutama hakatud teekatendi stabiliseerimist, kulumiskihi renoveerimist, katte freesimisel või purustamisel saadava asfalmaterjali taaskasutamist. Kõik see on aidanud parandada olemasolevate asfalkatete seisukorda – kandevõimet ja profiili. Talihooldel on mindud üle puhta soola ja selle vesilahuse kasutamisele.

Täna võib arengukava hinnata kui realistlikult koostatud dokumenti. Sellest on selgesti näha, et koostajad on suutnud adekvaatselt hinnata võimalusi, sest täna on kooskõla arengukava ja tehtu vahel üllatavalt suur. Võib ka nentida, et tehtu on proportsioonis tegeliku rahastamisega, hinnanguliselt nii 60 ... 70 % ulatuses. Seisukohti on kindlasti mitmeid, kuid minu hinnangul ei pea arengu üle väga kurtma, kuigi teha on veel palju.

Kui rääkida organisatsiooni arengust, siis Tehnokeskuse puhul oli esimese arenguetapi lõpuks (kuni 1998) ette nähtud selle laiendamine piirkondlike allüksuste näol. See on nüüd küll realiseerimata jäänud. Samas ei ole tundnud ka väga suurt vajadust nende järele, kindlasti on seda kompenseerinud aktiivsem koostöö teedevalitsustega.

Parimaks näiteks on töö PMS-i regionaalsel korraldamisel, aga on tehtud mõnes teedevalitsuse laboris ka laboratoorseid töid ja koolitusüritustel kasutatud lektoritena teedevalitsuste spetsialiste. Kaasaegse tehnoloogiaga seotud teabe viimisel iga teedevalitsuseni ongi väga suur roll olnud meie info- ja koolitusosakonnal. Sellest on möödas juba kolm aastat, kui Tehnokeskus andis uue tehnoloogia alast aastapikkust koolitust kõigis teedevalitsustes. See oli neile esmane oskusteabe saamise kogemus. Pärast seda on olenevalt vajadusest ja tehnoloogia arengust sedasama õpetatud koolitusprogrammide käigus nii teemeistritele kui ka töölistele. Sellepärast on alust väita, et moodsama tehnoloogia rakendamisel on Tehnokeskusel olnud küllaltki oluline osa. Ka Teelehes ning muudes infoosakonna kaudu levitatavates trükistes on oskusteavet üpris aktiivselt tutvustatud. Tõstaksin esile ka tööde planeerimise paranemist, eeskätt PMS-i kasutades.

Teedegrupp koos väliuuringute osakonnaga ning regioonides asuvate PMS-i peaspetsialistidega on nii kaugele jõudnud, et 1999. aasta lõpus saadi Maanteeameti kaudu Teede- ja Sideministeeriumile ning Rahandusministeeriumile esitada optimeerimissüsteemi kasutades välja töötatud kaalutlused (küll seekord veel Soomes valminuna) selle kohta, mis juhtub teedega maanteehoiu rahastamisel ühe, teise või kolmanda taseme korral. Taoliste meetodite kasutamine võimaldab nappes rahalisi vahendeid tulevikus kindlasti efektiivsemalt kasutada.

Kuigi me oleme õnnelikud selle üle, et maanteehoiuraha on märksa vähem kui me arengukavas soovisime, ei saa eitada fakti, et teetööde maht on viimastel aastatel suurenenud, võrreldes sellega, mida suudeti teha 7 ... 8 aastat tagasi. Ja paraku oleme situatsioonis, kus suurenenud töömahu tingimustes ei ole me võimelised varustama kõiki töid nii kvaliteetsete projektidega kui vaja oleks ja ka tööde teostamise käigus ei jätku igale objektile kompetentseid järelevalvetöötajaid. See on viinud olukorrani, kus kõrvuti suurepäraselt remonditud teedega on juhtunud ka selliseid, millel kohe esimese talve järel on tulnud hakata kahjustusi likvideerima. Muidugi ei ole ebaõnnestunud töö põhjuseks alati vaid projekti või järelevalve puudused, vaid tihti ikka seesama rahapuudus, sest harjunud remondimahu säilitamise huvides ei kasutata mitte vajaliku kvaliteediga materjale, vaid klassi võrra nõrgemaid. Suurenenud liikluskooormuse tingimustes ei pea aga nõrgemad materjalid tihti vastu.

Kõige eespool kirjeldatu kõrval näen ma ühe olulisemana puudu jääke inseneride ettevalmistamisel. Meil saab teedeinseneri diplomi aastas vaid 3 ... 4 inimest, neistki kõik ei lähe teedefirmadesse. Teedealaste uuringute, katsetuste ning projekteerimise alale ei olegi praktiliselt kedagi tulemas, sest vahetult tee peal töötavale inimesele makstakse palka märksa rohkem. Taoline olukord on juba praegu hakanud kätte maksma, näeme, et uuringute ja katsetöödega ei ole me nõutaval tasemel. Kõik mainitu oligi põhiline, miks 28. oktoobril 1999 tuli Tehnokeskuses kokku nõupidamine. Põhiteemadeks olidki seal nii tee-ehituse kui remondi kvaliteediga seotud probleemid. Nõupidamise tulemuseks oli kõigi osapoolte veendumus, et materjalide uuringutele ja katsetöödele tuleb oluliselt suuremat tähelepanu pöörata ja ka sellele suunatud kulutusi suurendada. Praeguseks on valminud uuringute plaan aastani 2004 ja meie asi on hoolitseda selle eest, et see ei jääks vaid paberile, nagu paljud kavad tihti kipuvad jääma.

Eespool öeldu ei tähenda, et meie teed tohutult laguneksid. Pigem on tõi siiski see, et korras teede hulk suureneb pidevalt. Kui meie, teedemehed, oleme selle üle võib-olla õnnelikud, et katted vananevad ja nad ei ole kõik sellised, nagu me tahaksime, siis liiklejatega on tihti nii, et nemad suuri probleeme maanteede katete olukorras ei näegi.

Tuska tekitab neis küll parajasti käsil olev tee remont (pindamine, katte ehitus jne.), sest ebamugav on sõita, kui aga remont möödas, või isegi enne remonti, teede pärast väga ei nuriseta –, on ju augud meie teedelt reeglina kadunud. See lubab väita, et meie teedemajandus on areguteel, ja ma ei ühine nende pessimistlike hääletega, mida üsna sageli on kuulda.

Ka eelnevalt räägitud kvalifitseeritud kaadri puudus on eeldatavasti ajutine nähtus. Oleme ju turumajanduses. Siin peaks toimima seesama nõudluse tegur: kui projekteerijaid on vähe, aga tööd palju, siis ollakse nõus neile ka rohkem maksma, mis peaks tooma rohkem inimesi projekteerimise juurde. Kui ringi vaadata, siis märkame, et projekteerimisfirmasid ongi juurde tekkinud, näiteks Tinter Projekt Tartus, Teede REV-2 tiiva all kasvanud AS Teedeekspert, firma K&H. Suurematest ja vanematest firmadest on ehk ka Eesti Projekt, Kommunaalprojekt või teised valmis teeprojekte tegema. Hetkel on olukord küll selline, et tsiviilehituse projektide koostamine on tasuvam tegevus kui teeprojektid. Kui aga nüüd tekib meil seoses Tallinna – Tartu esimese klassi maantee ja marsruudi Narva – Tallinn – Pärnu – Ikla ehitamise, rekonstrueerimise ning renoveerimisega kõrgeenenud vajadus projektide järele, siis tuleb leida projekteerijad ja neid ka välja õpetada. Samasugune lugu on uuringutega. Ei Maanteeameti Tehnokeskuses, ei Tallinna Tehnikaülikoolis ega muudes pädevates asutustes-organisatsioonides ole nende inimeste arv, kes uurimisega võivad tegelda, kuigi suur. Inseneribüroo Stratum on üks neist, kes mõnevõrra tegeleb teedega – küll põhiliselt liiklusega – seotud probleemide uurimisega. Kui me suudaksime rohkem rahastada uuringuid, siis pikema aja jooksul on võimalik ka seda kaadrit kasvatada. Mõistagi võtab kõik aega. Üks moodus võiks olla Maanteeameti stipendiaatide süsteemi loomine, koolitamaks inimesi meile vajalikul erialal. Ka see võtab omajagu aega.

**Tuleksime koolituse juurde. Kui reorganiseerimisega muutub Tehnokeskus turumajanduslikuks ettevõtteks, siis mis saab koolitusest? Küsin seda kartusest, et asutuse enda eelarvest makstava tasu korral loobutakse koolitusest lootuses selleta läbi ajada.**

Praegu n.-ö.pakutakse teedemeestele ja -naistele koolitust, siia tullakse hea meelega. Koolituse eest tasuti otse riigikassast ja asutustele, kelle töötajaid koolitati, tuli see näiliselt tasuta kätte. Kui tulevikus muutub Tehnokeskus äriühinguks, saab see tasuja olema konkreetsem, kas Teedevalitsus või Maanteeamet. Taolises olukorras tõmbub maksja siin ilmselt tagasi, et mitte teha kulutusi, mille tasuvus ei ole käegakatsutav. Kannatajaks pooleks osutub kokkuvõttes teedemajandus tervikuna, eeskätt teetööde kvaliteedi osas. Analoogiline olukord tekib tehnilise teabe (informatsiooni) alal, mis puudutab praegust Tehnokeskuse infoosakonda.

On otstarbekas, et koolituse ja tehnoinfo rahastamist jätkataks (teedevalitsuste kui Maanteeameti hallatavate asutuste osas) endistviisi Maanteeametist. Ja ega see mall väga ei pea siis muutumagi, sest kui me räägime ka tänasest Tehnokeskusest, siis sarnaneb ta oma töö iseloomu poolest pigem klassikalise konsultatsioonifirma kui riigiasutusega. Konsultatsioonifirmat loetakse oma erialal ka koolituse andjaks. Sel juhul oleks Maanteeamet see institutsioon, kes koostab koolituse üldise kontseptsiooni ja võib-olla ka iga-aastase koolituskava. Koolituse vahetu läbiviimine, lektorite otsimine või loengute korraldamine jääks Tehnokeskuse või mõne teise koolitusega tegeleva firma asjaks. Ühtaegu sunnib see nii koolituse kui teabe (Interneti kodulehekülge, tehniline kirjandus, videolindid) andjat ka oma teenuse kvaliteedi eest rohkem muret tundma. Seega näen ma ka tulevikus Tehnokeskust olulise teedealase info keskusena Eestis.

Kokkuvõttes pean ma põhimõtteliselt ja üldjoontes õigeks, et Maanteeameti ning Teede- ja Sideministeeriumi vahelise kokkuleppe kohaselt moodustatakse 2000. aasta jooksul Tehnokeskuse baasil selle tegevuse sisu silmas pidades riigi omandisse jääv äriühing. Kui

# TEE-EHITUSE KVALITEET

28. oktoobril 1999 peeti Maanteeameti algatusel laialdane nõupidamine **tee-ehituse kvaliteedi üle**. Nõupidamist juhatas Maanteeameti peadirektor Riho Sõrmus.

Esinduslikus osalejate loetelus olid inimesed Maanteeameti juhtkonnast ning maanteehoiu- ja tehnajärelevalvetalitustest, Teede- ja Sideministeeriumist, Maanteeameti Tehnokeskusest, Järva, Pärnu ja Valga Teedevalitsusest, mitmest töövõtufirmast.

Aruteluobjektiks oli **tee-ehituse kvaliteet**. Nõupidamisel räägiti võiks võtta kokku järgmiste märklausetega:

- *uutel või renoveeritud katetel on paiguti lagunened kohti (nt. Hädemeeste – Ikla lõik, ehitatud PHARE programmi rahastamisel 1998. aastal)*
- *materjalide kvaliteet ja selle nõuetele vastavuse tagamine*
- *tehnajärelevalve*
- *tänapäeval koostatavates projektides ei käsitleta projekteeritavat piisavalt vajalik mahus ja üksikasjalikult (projektide küündimatus), sageli kaldutakse ehituse käigus projektis ettenähtust kõrvale (kas kriis teedealases projekteerimises?)*
- *tee-ehituspoliitika tehnoloogilised aspektid (väide, nagu puuduks Maanteeametil tee-ehituspoliitika)*
- *objektide planeerimine ja ehituskavade õigeaegne koostamine*
- *ettevõtmised, mis tagaksid nõutava kvaliteedi, Tehnokeskuse roll selles*

Maanteeameti peadirektor Riho Sõrmus jõudis toimunud *Teelehele* kommenteerida üsna lühidalt.

Kvaliteediküsimust ajendas arutama praegune kvaliteedialane situatsioon maanteehoius, milles jätkamine oleks küsitav. Taoliste nõupidamiste korraldamine on vajalik seni, kuni probleemid leiavad lahenduse. Samas lükkas tagasi väite, nagu puuduks Maanteeametil tehnopoliitika.

Tallinna – Pärnu – Ikla maantee Hädemeeste – Ikla lõigu ehitamise järel tekkinud kahjustused olid põhjustatud ebasoodsatest ilmastikutingimustest, viimaseid sundis trotsima PHARE rahaeraldise ärakasutamise ebanormaalselt lühike tähtaeg.

Projektide küündimatuse ilmingud ei ole sugugi tänapäevanähtus – ega NSVL ajal tehtud projektid olnud täiuslikud, näiteks põlevkivituha kasutamise ehitusobjektidel. Pidime nimelt selle tagajärgi minema heastama samal Hädemeeste – Ikla objektil. Kriisi projekteerimises ei ole, kuid küllalt selgelt ei ole veel välja kujunenud tellija ja ettevõtja roll. 2000. aastal peaks see lahenema.

Maanteehoiureformi ja kvaliteeti seostades osutaksin sellele, et ettevõtja taotleb alati kasumit, samas ei ole kvaliteet meil just alati tagatud, eeskätt nõrgast riigipoolsest järelevalvesüsteemist johtuvalt, mistõttu tuleb tehnajärelevalvet märksa tugevdada.

Siin käsitletud olukord peab paranema koos teeseaduse rakendamisega.

Lõpuks sai Tehnokeskus ülesande töötada välja teetööde kvaliteedialaste abinõude plaan.

## **Toome siin lühendatult nimetatud abinõude plaani, mis valmis Tehnokeskuses m.a. lõpul.**

1. Teekattematerjalide registri koostamine, tüüpseguretseptide väljatöötamine
2. Asfaltbetooni ja bituumeni omaduste uurimine katselõikudel, modifitseeritud bituumenid
3. Pinnaste stabiliseerimine muldkehades mineraalsete sideainetega (põlevkivituhk, lubi), teetsement
4. Pinnaselabori sisustamine
5. Kohalike materjalide omaduste määramine
6. Teekatendite projekteerimise meetodika väljatöötamine (dimensioneerimine), tüüpkatendite väljatöötamine
7. Katte taastusremondi tehnoloogiate katsetamine ja uue projekteerimisjuhendi koostamine
8. Pindamise otstarbekuse ja kasutusulatus määratlemine, alternatiivsete tehnoloogiate evitamine
9. Maaradari (*Ground Penetrating Radar*) mõõtmistulemuste kasutamine projekteerimisel
10. Liikluse analüüsi ja prognoosi täiustamine
11. Teede ehitamise, rekonstrueerimise ja remondi majanduslike põhjenduste juhendi koostamine

*E. Vahter*

## **MAANTEEHOIU ... (algus lk. 2)**

koostöös Tehnokeskuse ja selle praeguse omaniku ehk riigi vahel, kelle esindajaks on Maanteeamet, suudetakse Tehnokeskusest välja arendada rahvusvaheliste mallidega võrreldav teedealane konsultatsioonifirma, siis oleks see tõenäoliselt kõige kasulikum Eesti teedemajandusele.

**Eelnenu üle järele mõeldes võiks arvata, et Tehnokeskus eemaldub projekteerimisest.**

Mina sellist seisukohta ei jaga. Kui Maanteeamet võtab projektide tellimise ettevalmistamise enda peale, siis ma näen ka Tehnokeskust ühena võimalikest projekteerijatest, kui võrd praegu ei ole teedealase projekteerimise turg niivõrd täis, et riigiomandis olev firma ei peaks sellega tegelema.

**Kas hindad tehnikat ja tehnoloogiat, mida meie teedemajanduses praegustes rahastamisoludes kasutatakse, moodsaks?**

Võrreldes sellega, mida teistes riikides näha on olnud, pole küll mingit põhjust arvata, et oleksime tehnoloogiliselt maha jäänud. Kuid selge on ka see, et arenguruumi on palju. Tehnoloogiat tuleb pidevalt arendada, sest liikluskõormused maanteedel on viimase 10 aasta jooksul väga oluliselt muutunud, sama tuleb öelda ka liikluse koosseisu kohta. Näiteks meie projekteerimise normides, kuigi need on äsja uute normide eelnõuna välja antud ja sisaldavad eelmistega võrreldes palju muutusi, põhineb katendi arvutamine siiski veel samadel teljekõormustel, millest lähtuvalt arvutati katendeid 15 ... 20 aastat

tagasi. Seda ei saa ilmselt õigeaks pidada. Kui me eespool rääkisime uuringute programmist, siis ka selles on ühe olulise osana kavandatud uute katendimaterjalide kasutuselevõtmine ja uute projekteerimistingimuste rakendamine. Need nõuavad väga põhjalikku süvenemist. Rohkem on tarvis otsuseid diferentseerida selle järgi, missugune on liikluse iseloom konkreetsel maanteel: suure liikluse sageduse ja -koormuse korral on tarvis kasutada kallimaid materjale, kus liiklus on kergem ja väiksema intensiivsusega, seal on mõttekam läbi ajada odavamate materjalidega.

**Kas näed olukordi, kus meil oleks tarvis kasutada teatud tehnoloogiat, mida mujal maailmas rakendatakse, ent rahavähesuse tõttu pole see veel võimalik?**

Oleme väga vähe kasutanud katendite ehitamisel polümeerseid sideaineid, mis on kõigile tuntud, kuid mida johtuvalt nende kõrgest hinnast ei ole kasutusele võetud. Samamoodi ei ole palju tegeldud naelkummidele vastupidavamate segukoostiste valmistamisega (nt. SMA-segud). Neid ei ole meie maanteedel kuigivõrd kasutatud (linnades on). Suure liikluse sageduse ja raske liiklusega maanteedel tuleks seda hakata kasutama. Selles ei ole meile midagi teadmatut ega seninägematut ning ka praeguse rahastamise taseme juures oleks edasimineks selles osas võimalik. Masinate ja seadmete poolest ei jää Eesti maanteehoius kasutatav tehnoloogia üldjoontes maha moodsast tasemest mujal maailmas. ■

# MUST- JA ASFALTBEToon- KATETE KÜLMTAASTUS- REMONT — MÕNED TEHNO- LOOGILISED PROBLEEMID

Algus: Teeleht nr. 4 (20) 1999

OLEVRAID

Teede REV-2 peatehnoloog



### 3. Materjalide omaduste määramisest ja katte arvutamisest

Teede renoveerimisel on tähtis teada vana katte, aluse ja muldkeha materjalide ning pinnaste füüsikalisi omadusi, et selle järgi hinnata katte arvutamiseks kihtide elastsusmooduleid.

Kate koosneb mitmest eri aegadel ehitatud kihtidest, mis on väga erinevate omadustega. Eristada tuleb teel segatud mustkatet ja kuumalt paigaldatud asfaltbetooni kihte ning pindamiskihti.

Stabiliseerimisjuhendis on freespuuru ja killustiku segus bituumeni optimaalse hulga määramine võrdsustatud külmalt segatud mustkatte segu projekteerimisega, kus mineraalmaterjali kuumutatakse mitme tunni vältel temperatuuril 80 °C ja segatakse kuuma bituumeniga ning valmistatakse proovikehad.

Freespuuru pikaajalisel kuumutamisel kuumeneb ka vanas kattes olev bituumen ja hakkab *elama*. Lisades uut bituumenit, saame proovisegu ideaalse segunemise. Lisatud bituumen lahustab vana bituumeni ning tekib uute omadustega sideaine, mida tegelikkuses kuuma bituumeni ja külma freespuuru segamisel kunagi ei toimu. Etalonsegu valmistamise tingimused on liiga erinevad, et võrrelda seda segu teel valmistatud seguga. Määratud optimaalne bituumeni hulk (1,5 ... 2,5 %) võib õige olla tingimusel, et ehitusplatsil segamise ajal on freespuuru kuumutatud. Tegelikult külmale freespuurule lisatud väike kogus (ca 1 %) kuuma bituumeni jahtub enne segunemist momentaanselt ja moodustuvad bituumenipisarad, mille ümber kleepuvad tolmu-terad. Ümber mineraalmaterjali terade ei teki ühtlast bituumenikelmet.

Halvasti segunevate pisarate hulk on nii võrd suur, et soojenemisel kuuma ilmaga kaotab kate nihketugevuse. Sama bituumenihulga korral võiks segu nihketugevus olla piisav, kui segamine oleks toimunud kuumalt ja bituumenist oleks tekkinud ühtlane kelme.

Projektijärgse suure bituumenihulga kasutamise tagajärjel tekkisid 1995. a. ehitatud Pärnu – Lihula mnt. Oidermaa – Lihula lõigul ja Tallinna – Tartu maantee Adavere lõigul

gul kattesse pikivaod aluse madala nihketugevuse tõttu.

Viie aasta praktiliste kogemuste järgi on tehnilisel järelevalvel ja töövõtjatel tekkinud ühine arusaam, et uus lisatava bituumeni hulk ja vanas freespuurus oleva bituumeni summaarne hulk ei tohi ületada 4,0 – 4,5 %, kusjuures uue bituumeni hulk on piirides 0,75 – 1,5 %. Ollakse arvamusel, et pigem olgu bituumenit vähem kui rohkem. Vähesed bituumeniga võib kate püsida, kuid rasvases, rohke bituumeniga aluses tekivad kindlasti pikivaod.

Praktiliselt toimub segu koostise korrigeerimine töö käigus, sest freespuuru saab alles pärast seda, kui kate on freesiga purustatud.

Senijani kasutatakse proovisegude valmistamiseks puurkärnide purustamisel laboratooriumi lõugpurustis saadavat purustusjääki, mis annab oluliselt erineva segu kui freesimisel tekkiv. Freespuuru ekstraheerimisega määratakse terastikuline koostis ja bituumeni hulk, mille järgi täpsustatakse lisatavad killustiku- ja bituumenihulgad. Freespuurule on omane kapillaartõus ja vähesed bituumeniga segatud freespuuru on mõõdukalt külmakerkeline. Eriti ohtlik on see juhul, kui muldkeha ja kruusalus on külmakerkelised. Siis tõuseb niiskus läbi stabiliseeritud aluse vahetult asfaltbetoonkatte alla ja põhjustab katte pragunemise.

Vedela bituumeni kasutamine freespuuru stabiliseerimiseks on problemaatiline, sest suurema bituumenihulga korral saadakse küll minimaalne poorsus ja tagatakse veekindlus, kuid nihketugevus on madal. Vähendades bituumenihulka, tagame nihketugevuse, kuid kate jääb poorseks, selle veekindlus on väike ning see on külmakerkeohtlik. Alusest ei ole võimalik võtta puurkärne, sest need lagunevad puurimisel. Sellist väheseotud alust oleks õigem käsitleda killustikalusena, mis on kindlustatud vähesed bituumeniga immutatud freespuuruga elastsusmooduliga ca 350 ... 450 mPa ilma veekindluset, aga mitte stabiliseerimisjuhendis bituumeniga stabiliseeritud alusena elastsusmooduliga 950 mPa ja veekindlusega 0,6.

Täpsustamist vajab vedela bituumeniga stabiliseeritud aluse optimaalse bituumenihulga määramise meetodika.

Kruusaluste ja muldkeha pinnasekihtide elastsusmooduli määramiseks on elastsete katete arvutamise juhendi 46 – 83 järgi vaja teada terastikulist koostist ja muid pinnaseomadusi, mida on vaja katte arvutamiseks. Pinnaste klassifitseerimine on senijani toimunud GOST-i järgi.

Uutes projekteerimisnormides on pinnaste klassifitseerimist põhimõtteliselt muudetud Lääne normide järgi. Muudetud on pinnase nimetusi, liigitamisel kasutatavate sõelte numbriid, pinnases kruusasisalduse määramise aluseks on sõel Ø 2 mm, oluline on tolmu ja savi koguhulk ja eraldi täpne savihulk. Vähem tähtsaks on peetud plastsusarvu ja filtratsioonikoefitsiendi määramist, mis on küllaltki subjektiivsed, aeganõudvad ja ebatäpsed. Kõiki neid peaks asendada *Sympax* laserdifraktsioonanalüsaatoriga määratud täpne terastikuline koostis. Üleminekul uute normide järgi pinnaste klassifitseerimisele on vajalik koostada võrdsete omadustega pinnaste tabel-nimekiri paralleelnimetustega, sest enamik insenere on harjunud vanade nimetustega ja ka arvutiprogrammis *Gredo* esinevad vanad nimetused.

Tuleb mainida, et ka GOST-i järgi pinnaste klassifitseerimine vajas täpsustamist, sest see kehtis ühte viisi üle kogu omaaegse NSV Liidu ega kajastanud eriti hästi Eesti looduslike tingimusi ja pinnaseid. Iseäranis vajab täpsustamist juhendi järgi pinnase tugevust iseloomustavad tegurid (C; K<sub>3</sub> ...), mis sõltuvad kliimast, niiskusest, pinnase filtreeritavusest, niidusest, punsumisest ja sisehõõrdest. Katte arvutamise täpsus sõltub sellest, kui täpsed on lähteandmed ja kas kasutatud arvsuuruste määramine on toimunud juhendi ideoloogiast lähtuvalt.

Kasutades arvutamisel subjektiivselt määratud arvsuuri ja koefitsiente, on tulemused oluliselt erinevad.

Alustes kasutatud kruusa ja kruusliiva elastsusmooduli hindamine vajab diferentseerimist, sest meie kruusad ei vasta GOST 25607-83-le ja uutele projekteerimis-

normidele (tabel 4.14), meie kruusa on elastsusmooduliga 200 ... 250 mPa kuni kruusliivani elastsusmooduliga 130 mPa.

#### 4. Muldkehade püsivus, külmakerked

Meie teede hädaks on külmakerked. Muldkehad, alused ja teepeenrad on ehitatud suure tolmu- ja savisisaldusega kruusast ning saviliivastest kruusadest, mis on külmakerkelised.

Külmakerkelisuse suurus ja intensiivsus oleneb pinnase kapillaartõusu suuruselt, niiskuse ja pinnasevee tasemest ning külmast, liiklusintensiivsusest ja -koormusest.

Külmumise sügavus oleneb tee asukohast ja maastiku avatusest ning küünib sõidutee all kuni 3,5 meetrini, kusjuures lumevallide all olevad peenrad võivad olla samal ajal külmumata.

Kevadine kandevõime kaotus sõltub sulamise kiirusest, pinnase filtreeritavusest, liikluskooormusest ja sagedusest. Eriti ohtlik on ülekoormus.

Külmakerked tekivad üldiselt ühes ja samas kohas, olenevalt kliimaoludest ühel või teisel aastal, mõnel aastal on need intensiivsemad, teisel jälle võivad jääda tulemata. Liikluskooormuse ja -sageduse kasvades on tendents külmakergete tekkeks uutest kohtadest.

Uurimise ja projekteerimise perioodil võivad kliima- ja hüdroloogilised tingimused olla soodsad ja kui natuke aega enne uurimist on teekatet pinnatud, siis võivad külmakerkehahad jääda tähele panemata.

Külmakerge ei ole põhjustatud üksnes kapillaartõusu omavast liivsavi-pinnasest, mis on üheks eelduseks külmakerke tekkeks. Teiseks põhjuseks on niiskuse ja pinnasevee kõrge tase.

Kõige paremini teab külmakerkelisi löike kohalik teemeister. Varasematel aegadel koostati kohustuslikus korras koguni igakevadine külmakergete aruanne, millest käesoleval ajal on loobutud.

Praegusel hetkel hinnatakse teekatet seisundit spetsiaalse meetodika järgi, milles hinnatakse ka teekatet pragusid. Kahjuks ei hinnata külmakergetest põhjustatud pragusid ega deformatsioone, mistõttu saadav info on puudulik ja projekteerimiseks napp.

Viimasel viiel aastal külmtaastusremonditud teedel esineb külmakerkelisi löike, kus projekteerimise käigus ei uuritud ega kavandatud külmakergete vähendamiseks ega lokaliseerimiseks tehnilisi lahendusi.

Külmakergete likvideerimine on kulukas ja alati ei piisa teatud sügavusega kraavi rajamisest. Mulde kuivendamiseks vajaliku kraavi sügavuse määramisel on vajalik teada külmakerke intensiivsust, juurdeveetud pinnase ja loodusliku aluspinnase liiki, depressioonikõvera trajektoori, pinnasevee taset enne külmumist, paikkonna avatust tuultele ja külmumise sügavust ning hüdrogeoloogilist situatsiooni, intensiivsete veesoonte olemasolu. Ebasoodsate tingimuste korral võib

kraavi sügavus ulatuda 2 ... 2,5 meetrini ja külmakerkehohe likvideerimiseks võib osutada vajalikuks kogu mulde väljavahetamine dreniiva pinnase vastu.

Külmakerked ei ole ühtaolised ja igal erijuhul on vaja hinnata nende iseloomu ning projektis kavandada tehnoloogia nende likvideerimiseks või leevendamiseks.

Paljude objektide (nt. Valga – Uulu maantee) tüüpiliseks veaks on olnud, et projektides on jäetud arvestamata külmakerked. Töö alustamisel leitakse, et lõigul esineb külmakerkeid, mis tuleb likvideerida. Et projektis ja pakkumises ei ole seda tööd ette nähtud, siis kohalikud teedevalitsused on oma vahendite arvel ja oma lahendustega töö ise ära teinud. Reeglina kaevatakse külmakerkekoht kätte laiuselt teatud sügavusel välja ja asendatakse pinnasega, mille dreniivaid ega kandevõimeomadusi ei ole määratud. Külakraavid kaevatakse suvalise sügavusega, mis ei taga külmakergete kadumist.

Esiialgu ilmnevad külmakerked kätte ebatasaseks muutumisega kevadel, kergematel juhtudel need taanduvad ja jäävad vaid väikesed ebatasasused. Halvematel juhtudel tekitab praod või pragudevõrgustik.

Väga tugevad külmakerked, kus kattes on tihe pragudevõrk ja pikivaod, tekivad seal, kus mulle ei ole kuivendatud ja selles leidub veesooni. Niiskuse tungib läbi bituumeniga stabiliseeritud aluse asfaltbetoonkatte alla ja kate praguneb. Külmakerkelised kahjustused võivad ilmuda juba esimese külmaperioodi möödumisel (nt. Tallinna – Tartu maantee Paunküla – Ardu lõigul 1998. – 1999. aastal).

Külmakahjustustele pööratakse nii projekteerimisel, ekspluateerimisel kui ehitamisel vähe tähelepanu, aga ka tehnajärelevalve ei tegutses resoluutselt.

Teiseks muldkehast põhjustatud deformatsiooniks on põikpraod, mis läbivad katet ja alust ning kaovad ca 1 m sügavusel muldkehas. Sellised praod tekivad saviliivastes ja savikates muldkehades, millel on halb kapillaartõus ja mille korral ei esine märgatavaid külmakerkeid. Selline pinnas punsub niiskuse mõjul ja kuival aastaajal kuivab kokku ning praguneb. Pragude laius on ca 2 ... 25 mm. Pragusid on võimalik leevendada muldkeha kuivendamisega või dreniivkihi ehitamisega kätte ja aluse alla. Teatud ajaks on võimalik pragude avanemist edasi lükata kätte ja aluse paksuse suurendamisega (rusikareegel: pragu peegeldub kiirusega 2,5 mm/aastas).

#### 5. Stabiliseerimise eesmärk

Stabiliseerimise eesmärgiks on odavate kohalike materjalide (freespuru, kruus) sideainega kokkuliitmine tehiskonglomeraadiks, millel on meie poolt tehnilistes tingimustes ette nähtud tugevus, veekindlus, tihedus ja nihkekindlus.

Kahjuks on meil hüljatud stabiliseerimise eesmärk ja alusteks on hakatud kasutama

kaugelt veetavat kallist paekillustikku (ca 60 %) ja vähese bituumenisisaldusega freespurusegu. Sellist alust võib klassifitseerida väga nõrgalt seotud poorseks veekindlusega killustikaluseks elastsusmooduliga ca 600 mPa, aga mitte stabiliseerimisjuhendi järgi stabiliseeritud aluseks veekindlusteguriga 0,4, jäävpoorsusega 4 ... 10 % ja elastsusmooduliga 950 mPa.

Suure hulga uue killustiku lisamisel freespuru segusse jääb killustik sideainega segamisel valgeks ega kleepu ühtlaseks massiks.

Tehnoloogiliseks puuduseks on see, et tasandamisel suur killustikuhulk fraktsioneerub ja jääb aluse pealispinnale ning seda on raske alusesse rullida, nii muutub pealispind killustikurikkaks ja poorseks. Vihmaperioodil valitseva liigniiskuse korral tekivad lõõkaugud ja enne asfaldi paigaldamist tuleb lõõkaugud remontida, mis omakorda halvendab taset.

Mujal maailmas on vedela bituumeni otsesest kasutamisest külmstabiliseerimisel ammu loobutud, selle asemel kasutatakse vahtbituumenit, bituumenemulsiooni või kompleksstabiliseerimist, kus kasutatakse tsemendi ja bituumenemulsiooni üheaegselt.

Eriti häid tulemusi on andnud kompleksstabiliseerimine, kus veekindlustegur on üle 0,8.

Oponendid võivad väita, et miks kasutada kompleksstabiliseerimisel tsemendi ja bituumenemulsiooni, kui võiks kasutada ainult tsemendstabiliseerimist, mis on kindlasti odavam.

Kompleksstabiliseerimisel tekib freespurust tehiskonglomeraat, milles tsemend suurendab tugevust ja nihkekindlust ning bituumen parandab elastsust ja veekindlust, kusjuures lisatava killustiku hulk võib tunduvalt väiksem olla.

Ainult tsemendiga stabiliseerimise puudused on:

1) üledoseerimisel võib alus liiga tugevaks muutuda ja pragude tekkimise võimalus suurendada

2) alladoseerimisel vähenevad külmakindlus ja veekindlus

3) tsemendiga stabiliseerimisel, kui liiklus jätkub, on alus sideainega segamisealgusperioodil väga nõrk ja vihma korral tekivad lõõkaugud

Stabiliseerimisel võib kasutada mitmesuguseid sideaineid ja neid ka omavahel kombineeritult, samuti erinevaid tehnoloogiaid, mille tulemused on erinevad. Tähtis on, millised tehnilised tingimused seame alusele.

Arvestades, et freespuru tegemine on kallis ja freespuru on väärtuslik toore, siis on mõttekas valida selline sideaine ja tehnoloogia, mis võimaldavad tugeva, tiheda ja veekindla aluse. Bituumeniga stabiliseeritud alus ei vasta tehnilistele tingimustele (ei ole seotud ega oma veekindlust) ja seda võib kasutada erandkorras, selle ehitamiseks kulutatud mehhanis-



mide ja sideaine suur kulu ei ole vastavuses saadava aluse madala kvaliteediga.

#### 6. Stabiliseeritud aluste terakoostis

Freespurul on peentolmne osa 5 ... 10 % piires, mis rahuldab tehnilisi tingimusi. Killustiku osa  $\varnothing$  üle 4 mm kõigub freespurus suuresti (ca 25 ... 60 %) ja seda on vaja lisada.

Üldlevinud arusaam on, et mida rohkem on segus killustikku (ca 60 ... 70 %), seda parem ja tugevam on alus, mistõttu killustikku veetakse suurtes kogustes isegi kuni 150 km kauguselt.

Toon praktikast ühe näite, milles ise olin osaline ja mis sunnib mind liigkillustiku kasutamist kahtluse alla panema.

1960 ... 64. aastatel ehitati Tallinna – Tartu maantee Paia – Piknurme lõigul looduslikust kruusast teel segatud mustkate, kus kruuskillustiku osatähtsus oli 30 ... 40 %. Ka tolle aja tehnilised normid nägid ette suuremat kruuskillustiku osatähtsust, kuid puudusid tehnilised võimalused segu rikastamiseks. Mustkate ehitati teel segamisega vedela põlevkivibituumeniga. Kate oli eksploatatsioonis 35 aastat ja renoveeriti aastail 1995...1997.

Renoveerimise käigus tehtud laboratoorsed uuringud kinnitasid, et vanas kattes on kruuskillustikku vähe. Vaatamata killustiku vähesusele, pidas mustkate suurele liikluskoormusele pikka aega hästi vastu. Tähtis ei ole killustiku hulk, vaid hästi segatud freespuru, killustiku ja sideaine segu, mis on omavahel seotud ja pakitud tihedaks vee- ja nihkekindlaks massiks. Selliseid näiteid võib tuua veelgi, kus liivased kruusad on mustkatetena aastakümneid vastu pidanud. Sellepärast ei ole stabiliseeritud aluses nii suurel hulgal killustiku kasutamine põhjendatud.

#### 7. Asfaltbetoonkattest

Esimestel aastatel (1995 ... 1996) stabiliseeritud kiht kaeti 4 cm paksuse tiheda asfaltbetoonikihi TAB 16 I. Praktika näitas, et 4 cm kiht on liiga õhuke ja seepärast mindi üle 5 cm paksusele kihile. Leiti, et parema tasasuse saamiseks peateedel oleks soovitatav stabiliseeritud kihile laoturiga paigaldada poorne asfaltbetoonikiht, mis oluliselt tasandab teekatet. Poorsele kihile paigaldati asfaltbetoon TAB12 I kihipaksusega 4 cm.

Katte karedus vastab normidele, kuid kate on pinnatud kattest libedam, eriti vihmaga, mistõttu paigaldati hoiatusmärgid.

Kareduse parandamine pealiskattes killustiku hulga ja tera suurendamisega ei ole võimalik, sest juba praegu, mõne aasta möödumisel hakkab kate pealiskatte poorsetes kohtades murenema ja vajab algal kohtpindamist, mõne aasta pärast pindamist kogu kate laiuses.

Katte ülakihi murenemise põhjuseks on liiga rabeda bituumeni kasutamine sellises killustikurikkas pealiskattes meie kliimatin-

# Urbanistlik asfaldipäev



*Tänavad ja teed linnas, meie urbaniseerunud ühiskonna eluarterid, olid fookuses 18. novembril 1999 Tallinnas Sakala Keskuses toimunud Eesti Asfaldiliidu järjekordsel ASFALDIPÄEVAL.*

*Seekord käsitleti tänavavõrgu ehitamist, korrashoidu ja planeerimist kolmes Eesti suuremas linnas – Pärnus (Ado Viik, Pärnu Linnavalitsuse Kommunaalamet), Tartus (Mati Raamat ja Urmas Ivask vast. Tartu Linnavalitsuse linnaplaneerimise ja linnamajanduse osakonnast) ja Tallinnas (Reedik Võrno, Elektriraudtee AS). Lisaks tutvustas Jüri Kirotam (Maanteeameti Tehnokeskus) oma ülihuvitavas ettekandes "Maanteed linnade lähitsoonis" probleeme, mis nagu ei kuuluks kellelegi, kuid mis tegelikult nõuavad Maanteeameti ja linnavalitsuste vahel vastastikust mõistmist ja tihedat koostööd. Aleksander Kaldase asjalikud kommentaarid selgitasid teemat.*

*Teedeettevõtete töölisperonal ja alama astme juhtide järelkasvust rääkis Paide Kutsekooli direktor Lembit Veermaa. Kool on ainus Eestis, mis võimaldab teedeehituslikku kutseõpet. Teedeehitaja eriala annab lõpetanule 4-aastase õppeaja järel autojuhi, teehöövli, ratastraktori ja koppekskavaatori juhiloa ning õppeprogrammis on nende masinate ehituse ja remondiõpetuse kõrval ka teedeehituslikud õppeained. Lembit Veermaa õhutas teedeettevõtete juhte suunama oma noortöölisi kutsekooli stipendiaatideks.*

*ASFALDIPÄEVA kohvipaus kuulus traditsiooniliselt teedeehituslikke tarvikuid hankivate valmistavate firmade reklaamile. Liiklusjärelevalvet ja liiklusuuringuid hõlbustavaid uusi larserseadmeid tutvustas Markato MK OÜ ning teedeehituslast väikekaliibrilist omatoodangut OÜ ENGLU.*

JÜRI VALTNA

gimustes. Esimesena hakkavad murenema segu valmistamisel ja paigaldamisel fraktsioneerunud kohad.

Mujal Põhjamaades on karedates pealiskihides kasutatud modifitseeritud bituume, milles on tselluloosi või polümeerseid lisandeid, mis tagavad kareda ja poorse pealiskatte pikaealisuse, ilma et oleks vaja pinnata. Selleks sobib TAB 8 I, milles killustiku lähtekivim on eriti kulumiskindel naelkummide suhtes. Poorne asfaltbeonikiht täidaks stabiliseeritud aluse tasandamise eesmärgi ja võiks olla paksusega 3 ... 7 cm, peal oleks kare 3,5 cm paks modifitseeritud bituumeniga killustikurikas kiht. Selline kattekonstruktsioon on kallis, kuid tasub ära kvaliteeditõusu ja pikaealisuse tõttu. Kallinemist on osaliselt võimalik korvata stabiliseeritud aluse killustikusisalduse vähendamise arvel.

#### 8. Kohalike kruusade ja kruuskillustike kasutamine

Teekatete renoveerimisel on vaja kasutada killustikku. Seda veetakse kuni 150 km kauguselt. On endisi teedevalitsuste karjääre, kus on jääke, mis omal ajal kasutamist ei leidnud. Kaasajal on võimalik purustada ja sorteerida kruusast kiviosa välja. On ka efektiivseid pesemisseadmeid.

Puuduseks on see, et vanade karjääride kruusavarud ei ole arvele võetud ega otsita ka uusi varusid. Et teeobjektid on lühikesed

ja igal aastal toimuvad võistupakkumised, siis ei ole töövõtjal teada objektide järjestus aastate lõikes, mistõttu soetatud kruusavarud võivad jääda kasutamata. Tuleb arvestada, et maa ostmisele ja geoloogilise uurimisele ning sellega kaasnevale bürokraatlikule asjaajamisele kulub vähemalt kolm aastat.

Õigem oleks, et iga piirkonna teedevalitsus uuriks oma kruusavarusid ja annaks oma piirkonna teede renoveerimiseks töövõtjale vajalikud varud. Momendil ei ole ükski teedevalitsus huvitatud teede renoveerimisest oma piirkonnas kruusavarude loovutamistest mõistliku hinna eest, sest teede renoveerimine toimub üldriiklikust eelarvest, aga kohalike varusid on mõistlik säilitada kohalike eelarvest tehtavatele töödele või kasutada ärieesmärgil. Seetõttu on Eestis piirkondi, kus paekivikruusast killustik ilma mäemassi lõhkamiseta maksab 100 kr/tonn, mis on lähedane graniitkivikillustiku maksumusele.

Kaasajal on tehnoloogilisi võimalusi madalamargilisest kivimist valmistatud killustiku sideainetega töötlemiseks, mis laiendab nende kasutamise võimalusi.

Peapuuduseks on see, et karjäärid on antud rendile firmadele, kes kasutavad madala tootlikkusega NSV Liidu-aegseid purustus-sorteerimisseadmeid, mistõttu hinnad on monopoolselt kõrged.

(Järg TL nr.2 (22))

# TEE-EHITUS- JA REMONDITÖÖDEST 1999. AASTAL

1999. aastal valminud suuremad tee-ehitus- ja remondiobjektid on:

- Tallinna – Narva maanteel Kõnnu – Valgejõe lõigu parempoolse suuna ehitus ja vasaku suuna taastusremont
- Tallinna – Tartu – Võru maanteel Jüri – Vaida lõigu ehitus koos Patika liiklussõlmega
- Tallinna – Tartu – Võru maanteel Kärevere silla ja pealesõitude ehitus
- Tallinna – Pärnu – Ikla maanteel Päärdu silla ja pealesõitude ehitus

Esimese kahe objekti valmimisega sai võimalikuks eraldatud sõidusuundadega teelõikude pikenemine Tallinna – Narva maanteel 7,4 km ja Tallinna – Tartu maanteel 5,2 km võrra. Nüüd on võimalik sõita Tallinnast Narva poole mööda neljarajalist teed Valgejõe sisse-sõiduni ning Tallinna piirist Tartu suunas kuni Vaidani.

Töid, kus Maanteeamet oli tellija rollis, tehti möödunud aastal kokku 230,4 miljoni krooni eest, objekte anti käiku 136,5 km, sealhulgas ehitusobjekte 14,3 km, ehitati 26,2 km katet kruusateedele ja 96,0 km ulatuses tehti katte taastusremonti. Need on suuremad arvud kui 1998. aasta omad. Kokkuvõttes moodustas kasv rahalises väljenduses 5,8 % ja kilomeetrites 27,5 %.

Tee-ehituslike tööde saamiseks valitses jätkuvalt suur konkurents. Pakkumistel osales kokku üheksa ettevõtjat, erinevatel pakkumistel kolmest kuni kaheksani. Lepinguni jõudsi viie ettevõtjaga, suuremateks lepingupartneriteks kujunesid aktsiaseltsid TREF, Talter ja Teede REV-2, kellele igapähele langes umbes veerand kogu tööd. Ülejäänud veerand jagunes aktsiaseltside ASPI ja RATEX vahel.

Tee-ehitusettevõtete asukoha iseloomustamiseks Eesti ehitusturul on sobilik võrrelda eelmise aasta majandusnäitajaid. Nii on ajalehe Äripäev 1998. a. ehitusettevõtjate TOP 100-s eespool nimetatud lepingupartnerid igati auväärsetel kohtadel, mahtudes kõik esimese viiekümne sisse: AS TREF kolmas, AS Talter kaheksas ja AS ASPI üheteistkümnend.

Et praeguseni kehtivad tööde vastuvõtueeskirjad näevad töödes esinevate puuduste eest maksumuse mahaarvestusi, on sobiv võtta üheks kvaliteedinäitajaks mahaarvestatud tööde maksumuse protsent tööde kogumaksumusest.

Edaspidine kokkuvõte haarab neid ehitus- ja taastusremondi-lepinguid, kus on tegemist kattetöödega. Kokku tehti tööde vastuvõtuaktide järgi mahaarvestusi 813,6 tuhande krooni ulatuses, mis teeb keskmiseks protsendiks 0,48.

Lugedes töö tinglikult kvaliteedinõuetele vastavaks, kui mahaarvestuste % jäi alla 0,5, siis need objektid moodustasid suure enamus – viieteist 20-st ehk kolmveerandi. Probleeme tekkis aga ehitatud mustkatete tasasuse osas.

Põhipuudus, mille eest mahaarvestusi tehti, oligi tasasusnäitaja mittevastavus nõutule, mis moodustas kõigist mahaarvestustest 2/3. Tasasusnäitaja on aasta-aastalt paranenud. Nii saavutas AS Teede REV-2 Tallinna – Pärnu maantee lõigul km 50,4 – 58,0 tasasuseks 0,86 mm/m, mida võib pidada kõigi aegade parimaks.

RAIN HALLIMÄE  
Teehoiuosakonna juhataja

## Liiklus- ohutuse seminar



MATI METSÄÄR  
Maanteeameti peaspetsialist

Möödunud aasta 12. novembril korraldas Maanteeameti liiklusohutuse osakond Rootsi ja Eesti liiklusohutusalase ühisseminari. Seminar peeti hotelli Central koosolekukeskuses ning sellest võttis osa üle 40 inimese, kes kõik seotud liikluse ja liiklusohutusega selle eri vormides. Kohaletulnute seas oli liiklusohutusega tegelevaid inimesi nii linnadest, maakondadest kui ka Maanteeametist, liikluspolitseist, noorsoopolitseist ning Teede- ja Sideministeeriumist. Kutsutud olid ka mitmete ühiskondlike organisatsioonide esindajad, liiklusest ja liiklusohutusest kirjutavad ajakirjanikud ning reklaamibüroode esindajad.

Ettekanne sellel seminaril tegi Rootsi Maanteeameti liiklusohutuse vanemspetsialist Annica Slätis. Oma sõnavõtu alustas pr. Slätis lühikese ülevaatega efektiivsetest liiklusohutuskampaaniatest ja see pakkus huvi nii liiklusohutuse spetsialistidele kui ka kohale tulnud reklaamifirmade esindajatele. Ettekanne puudutas pisut lähemalt üldisi liiklusohutuse valupunkte, nagu kiirus, jalakäijate ohutus linnades, alkohol ja juhtimine ning erineva turvavarustuse kasutamine sõidukites. Teemal alkohol ja juhtimine peatuti pikemalt noorte juhtimise probleemil.

Programmi lõpus tutvustas ettekandja põgusalt ka Rootsi liiklusohutuskonseptiooni. Seminar lõppes lühikese diskussiooni ning küsimustele vastamisega.

Arvestades huvi, mida ürituse vastu võis välja lugeda ka osavõtjate endi arvamustest, tuleb seminar lugeda kordaläinuks.

## Tee- meteoroloogia- alane koolitus. Mitte enam esimene



MÄRT PUUST

Kasu teeilmajaamade infosüsteemist on seda suurem, mida suuremad on tarbijate teadmised süsteemi kasutamise võimaluste kohta. Kui esimesed teeilmajaamad paigaldati teedele juba 1995. aastal, siis teemeistrid said esimese teeilmajaamade kasutamise ja teede meteoroloogia-alase kursuse 1998. aasta sügisel. Et teemeistrite

# SILDADE REMONDIST JA EHITUSEST 1999. A.

Eesti maanteeastele aadressil võib öelda tunnustavalt: nende tegevuses on sildade remont saavutanud stabiilse koha. Ligi kümnelt viimasel aastal on remonditud-ehitatud ca 30 silda aastas. Nii ka lõppeval 1999. aastal. Käsil oli 30 silda, millest 3 (Kärevere ja Päärdu sild, Patika viadukt), olid uueehitused. Ka remonditavatest sildadest, kus laiendati sõiduteed (7,0m ⇒ 12m) ja tõsteti silla kandevõimet (Reopalu ja Sillaotsa sild Järvamaal, Luige Jõgevamaal, Tarvastu Viljandimaal).

Sildu ehitas ja remontis 6 eraettevõtet:

AS Via Pont	- 7 objekti
AS EMV	- 5 objekti
AS K-Most	- 4 objekti
AS Facio Ehitus	- 3 objekti

(Õigupoolest remontis kõik need 3 objekti allettevõtte korras AS Burni)

AS Laarmann & Co	- 2 objekti
TÜ ET Sild	- 1 objekt

Teedevalitsused remontisid ise 8 silda (Võru – 4, Viljandi – 2, Lääne – 1 ja Järva – 1).

Riigimaantee sildade ehituse ja remondi maksumus 1999. a. oli kokku 51,4 mln. kr.

Edusammuna võib nimetada remonditava-tele sildadele projektide ettevalmistamist enne riigihanke korraldamist. On koostatud ja veel koostamisel projektid 22 sillale, mis lähevad järgmisel aastal remonti või ehitamisele. Varasematel aastatel telliti ettevõtjatelt



Remonditud Tarvastu silla avamiselt 1. oktoobril 1999. Linti lõikavad ehitaja Ülo Mens (Viljandi Teedevalitsus), Tarvastu vallavanem Jaan Lukas ja Viljandi TV juhataja Allan Allik. Toimuvat jälgib Peeter Klausen Maanteeametist.

sildade remont, sageli ka ehitus koos projekteerimisega, mis sageli põhjustas segadust nii riigihanke korraldamisel kui projekteerimisel-ehitamisel.

Praegust sildade korrastamise tempot võiks lugeda rahuldavaks - 30 silda aastas,

s.t. ring saab täis ca 30 aastaga, mis on normaalne sillaremontide vaheline aeg. Et aga 1990. aastani sildu üldse ei remonditud, on tänaseks mahajäämus siiski suur.

JAAN LINNO

Toome siin ära Kärevere silla eelpingetrosside paigutuse skeemi, mis Teelehe eelmises numbris toimetuseva tõttu ei olnud joonisel nähtav.



Kärevere silla eelpingetrosside paigutuse skeem.

hinnang kursusele oli positiivne, otsustasime sellist koolitust jätkata.

Novembri alguses toimus Tallinnas järjekordne teemeteoroloogia alane koolitus, mis eelmise aastaga võrreldes oli kestuselt pikem ja ka mahult sisutihedam. Viiskümmend taliteenistuse korraldusega otse- selt seotud teedevalitsuste ja Maanteeinfokeskuse töötajat said kolme päeva jooksul teadmisi teilmajaamadest, Eesti ja Rootsi teilmajaamade süsteemist, meteoroloogiast ja omandasid praktiliste harjutuste abil oskusi teilmajaamade andmete alusel tee- ja ilmastikuolude hindamiseks ning prognoosimiseks. Kursust kutsusime läbi viima

lektorid Rootsi Maanteeametist ja Eesti ning Rootsi Meteoroloogia-keskusest.

Kursuse lõpus palusime osalejatel vastata süsteemi arengut puudutavatele küsimustele. Kui üldine hinnang kursusele oli hea või väga hea, siis puudustena kogu süsteemi arengus nimetati teilmajaamade vähesust, arvuti või teilmajaamade vaatlustarkvara puudumist, palju tehti ka ettepanekuid meteoroloogilise prognoosi täiustamiseks.

Korraldajate nimel tahaksin tänada kõiki sellel kursusel osalenuid tehtud märkuste ja ettepanekute eest.



# ÜLE

## OSAÜHING ÜLE:

*firma tegevuse põhialuseks on alati olnud kvaliteedi tagamine*

*Teelehe külalisteks on sedakorda Osaühingu ÜLE juhatuse esimees Märt Järvik ja tegevdirektor Priit Post.*

*Meid huvitab OÜ ÜLE eeskätt selle poolest, et ta on spetsialiseerunud maanteekatte pindamisele, tehnoloogiale, mis mitmel põhjusel on tänapäeva Eesti teedemajanduses üks kaalukamaid.*

*ÜLE näol on tegemist eduka Eesti firmaga, kes valdab konkurentsivõimulist kõrget tasemel pindamistehnoloogiat.*

**Mis asi see ÜLE on?**

ÜLE on firma, mis tegeleb kolmes valdkonnas. Need on teede hooldus, pindamine ja müügitgevus.

**Miks ÜLE?**

Nimi tuli esimesest tegevussuunast, milleks olid valitud sildadega seotud tööd. See tundus olevat kõige perspektiivikam. Aga peagi saabus aeg, kus teedemajanduses jäi rublasid väheseks ja tulemusena loobuti sildade remondist ning ehitusest. Tegevussuund küll muutus, aga nimi jäi ja see sobib ka praegu.

**Millal alustasite?**

Firma ÜLE asutati 17. septembril 1990. Seega on tänavu täitumas kümnes tegevusaasta. Meie andmetel on ÜLE Eesti Vabariigis üks esimesi, kui mitte kõige esimene teedealal moodustatud ja tegutsev eraettevõtte.

**Millal ja kus toimub sünnipäevapidu?**

Head ettepanekud on alati teretunud.

**Mida ootate kingituseks?**

Palju tööd. Headele tellijatele on aastal 2000 ka meeldivaid üllatusi.

**Miks hakkasite tegelema pindamistöodega?**

1993. aastal otsisime uut tegevusala ja otsustasime alustada pindamistöodega, sest neid töid tehti Eestis ka kõige viletsamatel aegadel. Alustamiseks oli just sobiv aeg, sest Maanteeametil oli kavas osta korralik tehnika pindamistöode tarvis. Olemasolnud masinad olid enamikus ajast ja arust. Maanteeameti eesmärk oli uued masinad anda ettevõtluse kätte, et nendega tehtav tööde maht oleks võimalikult suur. Tänu Koit Tsefelsile, Jüri Riimaale ja Raimo Undile muretseski Maanteeamet täiesti kaasaegse tehnika. Et peale ÜLE sel hetkel rohkem pindamisest huvitatud ettevõtteid ei olnud, siis sõlmiti ÜLE ja Maanteeameti vahel rendileping seadmete kasutamiseks. Selle otsuse kallal on hiljem korduvalt hambaid teritatud, kuid...

**Mis see pindamine tegelikult on?**

Eestis mõistetakse pindamise all nn. sideaine-alla-ja-killustik-peale tegevust, aga tegelikult on võimalusi hulga rohkem.

**Piltidel:**

- paremal Pärnu Kesklinnasilla katte pindamine öises hämaruses 1998
- lk. 11: OÜ ÜLE juhatuse esimees Märt Järvik ja tegevdirektor Priit Post



Mitme võimalusest on juttu Eesti Asfaldiliidu tellitud ja ÜLE pindamismeistri Rein Freibergi kirjutatud raamatus "Väike pindamis-raamat", see on kirjutatud omandatud kogemustele toetudes.

#### **Miks pindajad "kiusavad" liiklejaid?**

Liiklejaid "kiusavad" kõik teetööde tegijad. Aga ohutuse ja tööde kvaliteedi tagamiseks on liikluse piirangud paratamatud. Iseküsimus on see, kuidas ja kui kaua need piirangud kehtivad. Kui liikleja peab sõitma kilomeetreid väga aeglaselt ja teel midagi ei toimu, siis on ilmselt midagi valesti. Pindajad on kriitika all just seetõttu, et pindamistööde maht on teiste tööde omast suurem ja pinnatavatel teelõikudel on väga palju liiklejaid. Aga õppida on meil veel kõigil.

#### **Teid pidavat süüdistatama monopolismis?**

Selline väide on välja öeldud. Täpsustatult mõeldi "kvaliteedi monopoli". Püüame süüdi jääda.

#### **Mida tähendab kvaliteet?**

Peaks tähendama seda, et tehtu säilib oma omadused teatud aja jooksul. Pindamise puhul tähendab kvaliteet seda, et killustik seisab teel, kuni ära kulub, ja seejuures kate ei "higista". Killustiku äratulek on vähemalt Eestis liigne luksus, eriti kui parandused tuleb teha maksumaksja raha eest.

#### **Kuidas tehakse kvaliteetset pindamist?**

Õige tehnoloogia, õiged materjalid õiges koguses, õigel ajal. Mis on õige, seda peab otsustama töö tegija. Kes otsustab ja teeb, see ka vastutab. Kui otsustab keegi teine, siis peab ka vastutama keegi teine.

#### **Hind – kas see on tähtsaim?**

Kindlasti. Kuid mitte see hind, mis tuleb maksta pärast töö vastuvõtmist, vaid see, kui palju maksab üks kasutusaasta.

#### **Kas siis ebaõnnestumisi polegi olnud?**

Halvasti pole just läinud. Ebaõnnestumisi on kõigil. Tähtis on, et tööd, mille puhul kvaliteet ei vasta nõutule, tehakse hiljem ümber. Ja vigadest ju õpitakse.

#### **Kes pindamistöid juhivad?**

Pindamistöde juhtideks oleme algusest peale püüdnud leida noori inimesi, kes ei oleks veel ära rikutud. Tundub, et selles osas oleme olnud edukad. Praeguseks on meie "raudvaral" Rein Freibergil kuue suve tööde kogemus. Selle ajaga oleme teinud 10 miljonit m<sup>2</sup> ehk 1 400 kilomeetrit pindamistöid. Mitmendat aastat töötab ka praegune pindamisjaoskonna juhataja Marek Koit.

#### **Kas te õppinud olete?**

Kogemuste omandamise eesmärgil oleme teinud koostööd Taani pindajatega. Tänu sellele oleme saanud Taanis koolitada oma töötajaid, samuti on sealt pärit ka pindamise projekteerimise laboratoorsed

seadmed ja killustikulaoturid. Lisaks on sealt saadud "süst" uute tehnoloogiate rakendamiseks.

#### **Kas pindamine otsa ei lõpe?**

Loodetavasti mitte, kuid kindlasti muutuvad tehnoloogiad ja materjalid, seda eelkõige suurema liiklusega teedel. Aga võib-olla leitakse heale lapsele uus nimi.

#### **Hoole – milleks, kõik teised ehitavad ja remondivad?**

Aga proovige ilma hakkama saada.

#### **Miks riik peaks hooldust ja ka muid töid tellima?**

Riigil ja järelikult ka maksumaksjal on kasulik maksta ainult selle töö eest, mis on tegelikult tehtud. Seega on kasulik kui tellija ja töövõtja ei ole ühes isikus. On tore, et ka Maanteeamet on samal arusaamisel.

#### **Aga milleks siis teedevalitsus?**

Keegi peab olema tellija, ülevaataja, kontrollija. Loomulikult võib (peab) ka see olla (olema) tellitud tegevus.

#### **Kuidas algas Eestis hooldetööde erastamine?**

Idee tekkis 1994. aastal ja sel ajal oli ennekuulmatu lugu, et ettevõtjale korras tehakse teede tali- ja suvihuulet. Pärast mõningaid läbirääkimisi nii Harju teedevalitsuse kui ka Maanteeametiga oldi eksperimendiga nõus.

#### **Ja tulemus?**

Praeguseks on eksperimenti tehtud 2 + 3 aastat ja selle tulemusel on jõutud järeldusele, et asi ei olegi nii hirmus, kui esialgu paistis, ning aastateks 2000 – 2004 ettenähtud hooldetöödeks Harju Teedevalitsuse Kuusalu teemeistripiirkonnas ja ka Põlva Teedevalitsuses viidi läbi riigihanke konkurss.

#### **Mis segab?**

Vähemalt nendele küsimustele vastamise ajal ei ole päris selge, milline peab olema hooldatud tee seisunditase ja kas soovitud taseme saavutamiseks ka vahendeid jätkub.

#### **Müük, kuidas seda mõista?**

Tegeleme sellise kauba ja materjalide müügiga, mida oma tegemistes on hädasti vaja olnud. Näiteks liikluskorraldusvahendid, harjad, libedustõrje sool, autokaalud, bituumenimasinad jne.

Paistab, et taolist kraami on ka teistel vaja.

#### **Kuidas ja kuhu edasi?**

Areneda tuleb. Kui paigal seista, jääb süda varsti seisma. Kui mõttelaad kokku sobib, siis võib areneda ka kellegagi koos, kui ei, siis üksi.

Pindamise tulevikust rääkides näeme arengut uutes sideainetes ja tehnoloogilistes võtetes, mille tulemusena võivad autod sõita normaalse kiirusega juba paari tunni möödudes pärast töö lõpetamist. Eesmärgiks on võimalikult vähe segada teel liiklejaid.

Töö maksumus küll suureneb, kuid selle kompenseerib pikem kasutusaeg ning sõitjate mugavus.

Meie tehtud hooldetöödega on ilmselt rahul oldud või vähemalt leitud, et kvaliteet ei ole hullem kui teedevalitsuse enda töö puhul, ja riigi kulutused on seejuures oluliselt väiksemad. Ega muidu ei oleks tänaseks Põlva Teedevalitsus juba erastatud ja kurjad keeled räägivad, et minekul on Jõgeva ja Rapla. Oma tegevuse laienemist näemegi selles suunas.

#### **Mida uuel aastatuhandel soovite?**

Kurss on õige, kõvemat tuult.

Maanteejuttu ajasid  
MÄRT JÄRVIK ja PRIIT POST



# MAAILMA TEEDEORGANISATSIOONI (PIARC) 21. KONGRESSIL KUALA LUMPURIS



Kuala Lumpur, Malaisia, oktoober 1999.  
PIARC –i 21. kongressil  
All: Eesti Maanteeameti esindus: Allan Allik, Urmas Konsap, Kuno Männik, Jüri Riimaa, Enn Raadik, Andrus Avik ja Tõnis Pleksepp

Möödunud aasta 3. – 9. oktoobrini toimus Malaisia pealinnas Kuala Lumpuris Maailma Teede Organisatsiooni (lüh. PIARC) 21. kongress. 2240 teedeala esindajat 111 riigist vahetasid kogemusi arengu ja tulevikutsenaariumide üle, tehes kokkuvõtteid 4 aasta jooksul komisjonides ja töögruppides arutatust. Kui avaõhtul paluti iga riigi esindusel püsti tõusta, ei jäänud ka Eesti seitsmeliikmeline meeskond aplausita. On ju Eesti alates Montreali kongressist 1995. a. täieõiguslik PIARC-i liige ja üks meie esindusest – Urmas Konsap (Lääne Teedevalitsus) ka järgmist talvekongressi ettevalmistava töögrupi liige. Eesti nimi leidis kongressil mainimist päris mitu korda, sõna sekka tehnoloogia siirdamise (T<sup>2</sup>) paneelarutelul ütles Andrus Avik Tehnokeskusest. Eestit esindasid veel Jüri Riimaa Maanteeametist ja teedevalitsuste juhatajad Allan Allik, Kuno Männik, Enn Raadik ning Tõnis Pleksepp.

## Malaisia

Malaisia paikneb 7 laiuskraadi ekvaatorist põhja pool ja teda kutsutakse troopikaparadiisiks. Pindala on 333 000 km<sup>2</sup>, elanikkond 22 miljonit (malaid, hiinlased, hindud ja paljud väikerahvused).

Temperatuur on aastaringselt vahemikus +21 kuni 32 °C. Teedevõrgu tihedus on 0,22 km/km<sup>2</sup>. Avalikke teid koos vallateede ja tänavatega on 66 200 km, neist 72,4 % katttega. Registreeritud mootorsõidukitest 55 % on mootorrattad, 34 % sõiduaudod ja 7 % veoautod. Ööpäevane liiklusintensiivsus on näiteks Kuala Lumpuri peatänavatel üle 100 000 sõiduki, suurlinnadesse suunduvatel kiirteedel 30 000-40 000, magistraalidel 7000-15 000 sõidukit ööpäevas.

Tänavapildis domineerivad kerged mootorrattad ja kodumaised sõiduaudod. Majandus, sh. teede infrastruktuur, on viimase kümme aasta jooksul arenenud tormiliselt. Rahvuslik koguprodukt elaniku kohta oli 1998. a. 3193 USD. Kõik suuremad uued maanteed on ehitatud ja seejärel hooldamisel kontsessioonilepinguga, seega teekasutajale tasuta. Bensiin on odav – ca 6 krooni liiter (Malaisia on arvestatav naftatootja). Ametiruumid, ühiskondlikud hooned, kauba-

majad, bussid ja taksod on varustatud konditsioneeridega — vastasel juhul oleks põhjamaise mehe särk veerand tunniga läbimärg.

## Kongress

Selline suur kongressi töötab sektsioonidena, kus samaaegselt toimuvad eri ruumides eri töögruppide istungid. Meie esindus oli just paras osalemiseks meid huvitavates diskussioonides.

Juhtlauseks oli seekord valitud “Kas teede infrastruktuuri erastamine tagab teede kiireneva arengu 21. sajandil?” Ministrite selteemalisel avasessioonil jõuti järeldusele, et valitsused ei saa loota ainult tasulistele teedele. Maksudena eelarvetesse ja fondidesse kogutud raha peab jätkuvalt suunama nii uute teede ehitamiseks kui ka olemasolevate korrashoiu rahastamiseks. Allkirjutanu huviorbiidis oligi eelkõige erastamisega seonduv. Alljärgnev refereering pärineb aruteludest ja ettekannetest sektsioonis C6 – teede haldamine (Road management). →



**Lepinguline töövõtt teede korrashoiul****Ladina-Ameerika**

Maanteehoiu rahastamise vähendamine ja surve teede olukorra parandamiseks on peamised põhjused, mis mitmes Ladina-Ameerika riigis, nagu Brasiilias, Guatemaalas, Peruu, Uruguais on käivitanud IRF-i (*International Road Federation*) abiga töövõtu pilootprojekte, lisaks mõned piirkonnad Argentinas ja Tšiilis. Teede administratsioon on omaniku rollis, kuid annab võistupakkumise korras välja hooldetööde tegemise eratöövõtjale. Enamik seniseid lepinguid hõlmab rutiiniseid hooldetöid, osal on lisaks perioodilised remondid ja ka rehabilitatsioon. Lepingute maht kilomeetrites varieerub, samuti tasemenõuded ja ajaline kestus, mis annab hea võimaluse analüüsiks ja võrdluseks.

**Näiteid**

Argentinas on 61 lepingut, ulatus kokku 11 813 km, kestus 5 aastat  
Tšiilis 2 lepingut, 747 km, 5 aastat

Uruguais 8 lepingut, 1007 km, 4 aastat

Lepinguliselt hooldatavatel teedel on viidad, kus on kirjas töövõtufirma nimi. **Maksmine ei toimu mitte üksushinnete ja töömahtude ülemõõtmise alusel, vaid tulemust võrreldakse etteantud seisundi nõuetega.** See soodustab uute tehnoloogiate kasutuselevõttu teetöödel ja tehnikas, innovatsiooni, efektiivsemat juhtimist. Töövõtjal on küll suurem risk, ent teisalt võib suurendada tema kasum uute tehnoloogiate, materjalide, väiksemate majandamis- ja juhtimiskulude arvel. Õnnestumise eelduseks on tee seisundi taseme nõuete kirjeldamine selgelt ja mõõdetavalt.

Tüüpilised tasemenõuded:

- \* tasasus (IRI)
- \* löökaukude ja pragude puudumine
- \* minimaalne lubatav haardetegur katte ja sõiduki rehvi vahel
- \* maksimaalselt lubatav kraavide kinnikasvamine
- \* liiklusmärkide peegelduvus
- \* teemaal umbrohutõrje ja koristustööd

Tehnilise järelevalve korraldus (ostetakse teenusena):

- \* igakuiselt 10 % teedest juhuslikul valikul
- \* igapäevaselt 5 % teedest juhuslikul valikul
- \* ekstra, kui on konkreetsed kaebused teekasutajatel

Pilootprojektide senine analüüs on näidanud, et korrashoiukulud on jäänud samale tasemele või vähenenud 20-50 %.

**Kokkuvõte**

1. Korrashoiutöövõttu tuleb väga hoolikalt ette valmistada, alustades lühemaegsetest lepingutest.
2. Nagu iga uue kontseptsiooni puhul, tuleb nii teedeametil kui lepingulisel töövõtjatel teha tihedat koostööd ja kogemusi arvesse võttes teha lepingutesse vajalikke korrektsioone.
3. Tähelepanevat teede korrashoiutaseme paranemist ja/või kulude kokkuvõtteid ei saavutata lühikese aja jooksul.
4. Kui tee seisukord ei võimalda tasemenõuete täitmist ainuüksi korrashoiuga, tuleb enne teha taastusremont.
5. Uus tasustamispoliitika ajendab töövõtjat uusi tehnoloogiaid ja materjale kasutama.
6. Vähekegenud töövõtjate, eriti äsjaformeeritud korrashoiufirmade puhul on väga oluline juhtimisalane, finantsiline ja tehniline koolitus.
7. Tingimata on vajalik omanikupoolne kompetentne tehniline järelevalve ja vajadusel sanktsioonide rakendamine.

**Suurbritannia**

On hoogustunud riigi teedevalitsuste töö üleandmine erasektorile. Analüüs on näidanud, et kohest ökonoomiat ei täheldata. Siiski peetakse erakätesse üleminekut õigeks järgmistel põhjustel:

- \* valitsus kehtestas teatud piirangud teetöödele, kus riiklik teedevalitsus enam pakkumistel osaleda ei tohi
- \* riigieelarves ja kohalikes eelarvetes on assigneeringud maanteehoiule vähenenud

\* maanteeüsteemi juhtimisstruktuuris tehtud muudatused vähenasid töömahtu, mille tegemiseks on õigus teedevalitsustel  
\* riik oli 1996. a. kehtestanud nõuded, mille kohaselt kõik teetööd, sh. avarii- ja erakorralised tööd, tuleb teha võistupakkumise korras. See muutis teedevalitsused erasektori rõõvelli pakkumiste ees praktiliselt konkurentsivõimetuks.

Erastamisel sõlmiti 5-aastased lepingud, edukas pakkuja pidi üle võtma enamiku tööjõust, hoonetest ja masinapargist.

**Põhja-Ameerika**

Kogemused USA-s ja Kanadas näitavad, et riigieelarve vähendamine ja poliitiline surve on peamisteks muutusteks ajendajateks. Briti Kolumbia (seal alustati erastamisega esimesena) kogemuste alusel saab nentida, et otsest kulutuste kokkuvõtteid ei täheldata ja soovitus kõlab: toetada segasüsteemi, kus erasektor ja efektiivsemaks reorganiseeritav teedevalitsus omavahel konkureerivad.

USA-s Massachusettsis olid riigi teedevalitsused ebaefektiivsed, suurte koosseisudega ning seal saavutati eratöövõtuga oluline kokkuvõtteid ja korrashoiutaseme paranemine. Üldjuhul kalduvad eksperdid USA-s siiski toetama konkureeriva keskkonna loomist, et tagada efektiivsuse paranemist riigi teedevalitsustes täielikule eratöövõtule ülemineku asemel. Selle eelistan nähakse:

- \* kontrolli säilitamist tegevusvaldkonna üle, mille eest vastutab riik
- \* erasektori monopoli tekkimise vältimist
- \* võimalust demonstreerida, et avalik sektor suudab ja peab olema efektiivne ja konkurentsivõimeline
- \* teenuse senise kvaliteedi säilitamist

USA statistikaameti 1997. a. aruandes on erastamise kohta tehtud järgmised kokkuvõtted:

- \* privatiseerimise eelduseks on poliitiline diskussioon
- \* selle protsessi juhtimiseks tuleb valitsusel luua vastav organisatsiooniline ja analüütiline struktuur
- \* seadusandlikud muutused ja/või eelarve vähenemine võivad osutada privatiseerimise ajendiks
- \* riigi poolt osutatavate avalike teenuste omahinna analüüs peab olema usaldusväärne ja kajastama kõiki (ka kaudseid) kulutusi
- \* teenuse üleminekul erakätesse peab valitsus tagama tõhusa järelevalve, et kaitsta riigi huve

**Uus-Meremaa**

On jõutud järeldusele, et kuigi teoreetiliselt ja piisava rahastamise korral oleks võimalik avaliku sektori poolt teostatava maanteehoiuga tagada teekasutajate rahulolu ning ohutud ja mugavad sõidutingimused, pole praktikas leitud piisavalt stiimuleid ja vahendeid selle saavutamiseks. Seetõttu tehakse kõik maanteehoiutööd, sh. hoole, võistupakkumise tulemusel töövõtu korras. 10 500 km pikkust peateevõrku haldab omaniku õigustes Transit New Zealand 70 ametnikuga peakontoris ja kokku 100 ametnikuga seitsmes piirkondlikus kontoris.

**Kokkuvõte**

1. *Konkurents on palju tähtsam kui erastamine*  
Üha enam ilmneb tõendeid, et konkurentsi kui efektiivsuse stimulaatori tähtsus on kasvamas ka maanteehoiul. Erastamine ilma konkurentsitähtsuse tekitab monopoli.
2. *Rahastamine*  
Stabiilse rahastamise mehhanism on oluline, kui peame silmas erastamist või töövõtu korras maanteehoiud. Ebastabiilne rahastamine võib olla riigi teedevalitsuste ebaefektiivsuse põhjuseks ja muuta eratöövõtjad tõrksaks vähempakkumisel osalema.
3. *Tellija/tegija lahutamine*  
Kui juurutatakse konkurentsi maanteehoiul, on vaja organisatsiooniliselt lahku lüüa tellija ja töövõtja rollid. Selline muudatus koos riigihankeprotsessi täiustamisega võib oluliselt kaasa aidata efektiivsuse tõusule sellest sõltumata, kes tööd teeb.
4. *Riikliku/munitsipaalse töövõtja edukuse eeldused*

Artikli lõpp tagakaanel

# PÕLVA TEEDEVALITSUS ERASTATUD?



*Teeleht sai jutule Põlva Teedevalitsuse juhataja Elmo Uibo ja tema ase-tütija Ülo Mõttusega. Küsisime, kas Põlva Teedevalitsus on siis lõpuks müüdnud (erastatud)?*

**Elmo Uibo, Ülo Mõttus.** Veel ei ole, ent otsustatud on, et müüakse — müügi- ja ostuleping sõlmitakse veel jaanuaris erastamiskonkursi võitnud Teede REV-2-ga ning uus firma hakkab maanteehooldega tegelema alates 1. aprillist 2000. Lepinguga nähakse ette hooldetööde tegemine viieks aastaks. Selle tähtaja möödumisel korraldatakse uus konkurss. Niikaua on loodav firma hooldetööde alal konkurentsivaba.

**Kui palju on erastamine eialgse kavatsusega võrreldes hiljemaks jäänud? Kas seda maksab pahaks panna?**

Poolteist aastat, esimene tähtaeg oli 1. september 1998. Hea ei olnud see, et kahe aasta jooksul ei lubatud teedevalitsuse eelarves ette näha uue tehnika soetamist. Ka töötajatel ei olnud kuigi mugav oodata lubatud muutust. Ka on firma jaoks, kes 1. aprillist tegutsema hakkab, start hilinenud, sest varasema alguse korral oleks konkurentsitingimused soodsamad olnud.

**Mis jääb järele Põlva Teedevalitsusest?**

Järele jääb 17,5 ametikohta pluss kaks teenistujat. Töös jääb riigimaanteede haldamine nagu seni, toimima hakkab kaks suurt osakonda: programmi- ja registri- ning lepingute ja tehnajärelevalveosakond pluss raamatupidamine. Uue teedevalitsuse tegevuses rõhuasetused muutuvad. Kontrolliv roll muutub peamiseks. Enamik senisest teedevalitsuse kaadrist läheb üle loodavasse firmasse. Teedevalitsus jääb edasi oma majja Metsa 1 Põlvas. Riigivaraks jäävad ka tulevased teedemuuseumihooned Varbusel, endises teemeistripiirkonnakeskuses (olnud kaugemas minevikus postijaam). Sõidukid — kolm sõidu- ja kaks väikeveoautot — on meie jaoks olulised, sest neid vajavad eelkõige tehnajärelevalve-, registri- ja programmiosakonna töötajad. Suurem osa ajupotentsiaalid siirdub loodavasse firmasse, järelejäävatest ei jätku, et täita mitut ametikohta. Nende täitmiseks tuleb välja kuulutada konkurss.

**Mida on võimalik ütelda teise poole — ettevõtja kohta?**

**Kas Teede REV-2 asutab sinna oma allüksuse?**

Ülo Mõttus. Kuigi seda peaks küsima Teede REV-2-lt, tohin vahest juba ise vastata, sest plaanid on tehtud: omanik — Teede REV-2 — asutab Põlvasse iseseisva firma AS Põlva Teed (nimi veel registreerimata). Selle juhtkond moodustatakse enamikus endisest Põlva Teedevalitsuse töötajatest (tegevdirektori ametis Ülo Mõttus. — A.V.). Peamine, mida tehakse, on maanteehooldetööd. Sellele lisanduvad ehitus- ja remonditööd, kui firma võidab vähempakkumisi. Hakatakse kasutama teedevalitsuselt erastamise korras üle tulevat abitootmisbaasi ja masinaid. Firma asukohaks saab senine remonditöökojakompleks koos samas asuva olmehoonega Põlvas, Võru tn. 29 ning tootmiskeskusteks saavad senised teemeistripiir-

konnakeskused Räpinas ja Kanepis. Kummagi kohta tuleb hooldatavaid maanteid umbes 600 km.

Lepingus on ette nähtud, et teedevalitsuse erastamisega Teede REV-2-le läheb uude firmasse 90 senist teedevalitsuse töötajat. Selle reformi tulemusena tuleb koondada 36 inimest (6 ametnikku ja 30 töölist).

AHTO VENNER

## SUMMARY

- 1) Aadu LASS writes about the 10th anniversary of the Baltic Road Council and the notable days of the year 2000.
- 2) Director general of the Road Administration Riho SÕRMUS addresses the readers in connexion with the beginning of the year 2000.
- 3) Director of the Technical Center of the Road Administration Hillar VARIK describes the role of the Technical Center in the development of roads and analyses the plans for future.
- 4) The short survey of roadkeeping situation in Estonia is presented by Riho SÕRMUS.
- 5) Olev RAID, chief technologist of AS Teede REV-2, discusses some technical problems of the cold recycling of asphalt covering.
- 6) Manager of the roadkeeping department Rain HALLIMÄE informs readers about the works performed in 1999.
- 7) Mati METSAÄÄR gives a survey of the international seminar on traffic safety (Nov. 12, 1999).
- 8) Märt PUUST informs readers about the training days on road meteorology last year.
- 9) Jaan LINNO writes about bridge repairing in 1999.
- 10) The information about the joint stock company ÜLE is given.
- 11) Kuno MÄNNIK gives a survey of the PIARC conference in Kuala Lumpur (Oct. 1999).
- 12) Elmo UIBO and Ülo MÕTTUS comment the privatisation of the Põlva District Road Office.
- 13) Prof. Ilmar PIHLAK analyses the situation in traffic safety of the Baltic states and Finland.
- 14) Tiit KAAL gives a strategic analysis of the Estonian road network.
- 15) "A report on the conditions of road industry and traffic in Yugoslavia from June till October 1999" is presented.
- 16) An essay "Infrastructure and transport for the twenty-first century in the context of sustainable development" by Ludovic Gautier, Bertrand Jacqueson, Jean Pierre Le Floc'h and Beatrice Foyaux (France) is presented.
- 17) Teeleht presents the list of employees of road offices and the Road Administration who have recently celebrated their jubilees or will do so in the near future.
- 18) The joint company Markato MK gives a survey of laser measuring instruments used in traffic.



Ameeriklased ütlevad, et nemad kaotanud surnutena ja haavatutena Maailmasõjas vähem inimesi kui sama aja vältel autoõnnetustel. Siit peaks kõigil selge olema, et on üsna ükskõik, kas valad laskemasinaid või valmistad mootoreid, ainult et laskemasinaid tarvitame välissõjas, mootoreid aga nii-öelda kodusõjas.

Anton Hansen-Tammsaare, 1937

# BALTIMAADE JA SOOME LIIKLUSOHUTUS

Baltimaad ja Soome paiknevad üksteisele geograafiliselt lähedal, kuid erinevad vähem või rohkem kliima, ajaloo, majandusliku arengu ja autostumistaseme ning liiklushoiakute poolest. Peale taasiseseisvumist on Baltimaade autostumistase kiirelt lähenenud Soome tasemele.

Baltimaade liiklusõnnetuste statistika ei ole homogeenne ja erineb rahvusvahelisest (IRTAD) ja Põhjamaade omast. Seetõttu ei ole varalise kahju ja vigastusega lõppenud liiklusõnnetuste arvud üksteisega võrreldavad ning artiklis on piiratud üksnes hukkunute arvude kõrvutamiseks.

Kui Põhjamaad (Island, Norra, Rootsi, Soome, Taani) kuuluvad Euroopa turvalisema liiklusega maade esikümnesse, siis Baltimaad paiknevad tabeli lõpuosas.

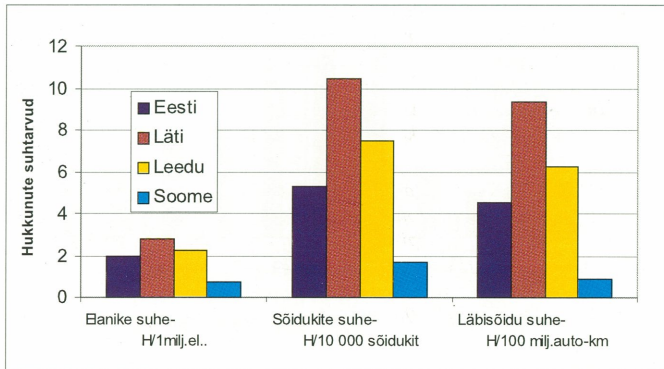
Vaadeldavate riikide liiklusohutuse baasindikaatorid on esitatud tabelis 1 ja 1998. aasta tase joonisel 1.



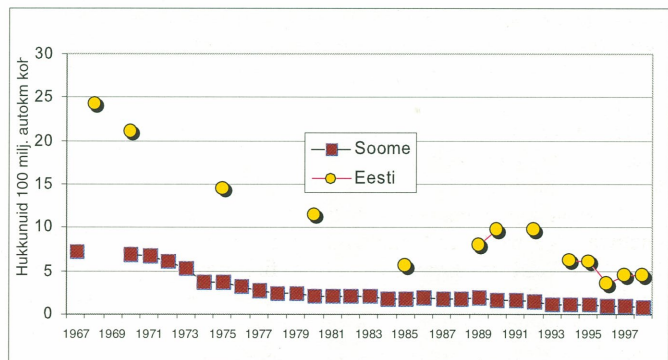
ILMAR PIHLAK  
Tallinna Tehnikaülikooli professor

Tabeli 1 ja joonise 1 alusel võib järeldada, et:

- liiklusohutuse suhtenäitajad 10 000 mootorsõiduki ja 100 miljoni läbisõiduki kohta on paranenud kõigis riikides
- Baltimaade autostumistase on Soome omast 13–23 aastat maha jäänud
- Baltimaade liiklusohutustase on Soome omast 20–30 aastat maha jäänud (vt joonis 2 ja 3)



Joonis 1. Liiklusohutuse baasindikaatorid Eestis, Lätis, Leedus ja Soomes

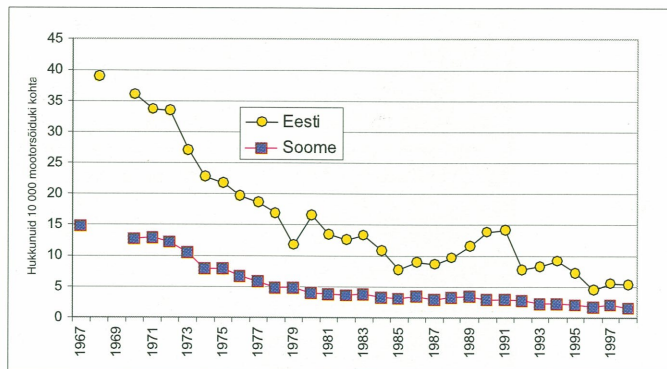


Joonis 2. Hukkunute arv 100 000 000 autokilomeetri kohta

Indikaator	Eesti		Läti		Leedu		Soome		
	1988	1998	1988	1998	1988	1998	1968	1988	1998
Elanike arv, tuh.	1571	1441	2641	2458	3704	3700	4633	4939	5147
Mootorsõidukid, tuh.	279	538	319	650	540	1110	581	2034	2329
Sõiduautod / 1000 el.	137	312	92	196	115	265	125	363	395
Sõidukite läbisõit, mln. a-km	4200	6280	3220	7230	8100	13320	10800	36510	44830
Hukkunute arv (H)	268	284	623*	677*	826*	829	939	653	400
H / 1 mln. el.	1,71	1,97	2,36	2,75	2,23	2,24	2,03	1,32	0,78
H / 10 000 mootorsõiduk	9,61	5,28	19,53	10,42	15,30	7,47	16,16	3,21	1,72
H / 100 mln. a-km	6,38	4,52	19,35	9,36	10,20	6,22	8,69	1,79	0,89

Baltimaade ja Soome liiklusohutuse indikaatorid

\* 7 päeva andmed on redutseeritud 30 päevale, kasutades k=1,08



Joonis 3. Hukkunute arv 10 000 mootorsõiduki kohta

Tabelis 2 on esitatud surmaga lõppenud liiklusõnnetuste jaotus toimumise koha järgi.

Hukkunute arvu jaotus asukoha järgi

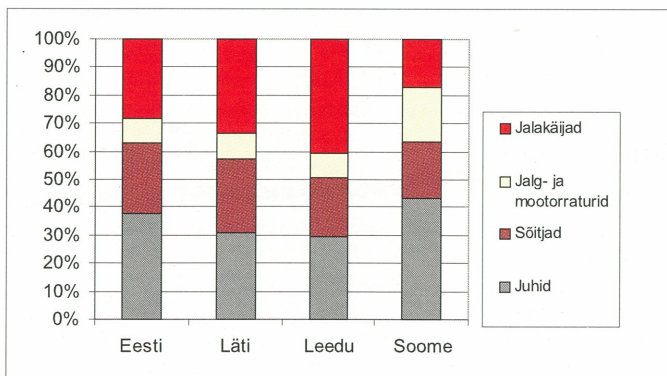
Asukoht	Eesti	Läti	Leedu	Soome
Linnas	80	296	361	106
Maanteel	204	381	468	294
Kokku	284	677	829	400
% linnas	28,2	43,7	43,5	26,5

Tabel 2

Eesti ja Soome linnatänavatel hukub vähem liiklejaid (peamiselt jalakäijaid) kui Lätis ja Leedus, sest kahes esimeses on piirkiirus linnas 50 km/h, kahes viimasel aga 60 km/h (Läti läks üle 50 km/h 1998. aasta lõpus).

100 miljoni läbisõidukm kohta hukkus Eesti tänavatel 3,88 ja maanteedel 4,83, Soomes vastavalt 0,67 ja 0,97 inimest. Seega on liiklemine Eesti tänavatel 5,6 ja maanteedel 4,8 korda ohtlikum kui Soomes.

Joonisel 4 on kujutatud hukkunute jaotus (%) teekasutajate lõikes. Baltimaades on hukkunud jalakäijate ja sõitjate osatähtsus suurem ning sõidukijuhtide ja jalgratturite osatähtsus väiksem kui Soomes.

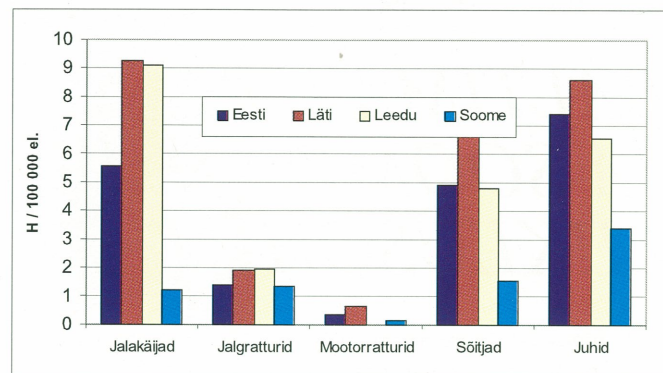


Joonis 4. Hukkunute jaotumine teekasutajate lõikes

Jalakäijad käituvad Baltimaades riskantselt nii tänavatel kui ka maanteedel. Purjuspäi autole etteastumine, helkurite vähene kasutamine ja maantee paremal serval kõndimine on väga levinud. 1998. a. sai Eestis maanteede paremal serval käijatest surma 9 ja vigastada 23 jalakäijat.

Mootorsõidukite liiklusõnnetusse sattumise põhjustest on enam uuritud alkoholi, ebaõige sõidukiiruse, noorte juhtide, talvise liikluse, teede tähistamise ja heakorra mõju. Vähem on uuritud turvavöö, peatoe ja laste turvaistmete kasutamata jätmise, ABS-pidurite, õhkpadja, sõidukite tehnoseisundi, nähtavuse, haigushoo, roolis magamajäämise, enesetapmise ja loomadega kokkupõrke osa liiklusõnnetuse tekke ja raskusastme seisukohalt.

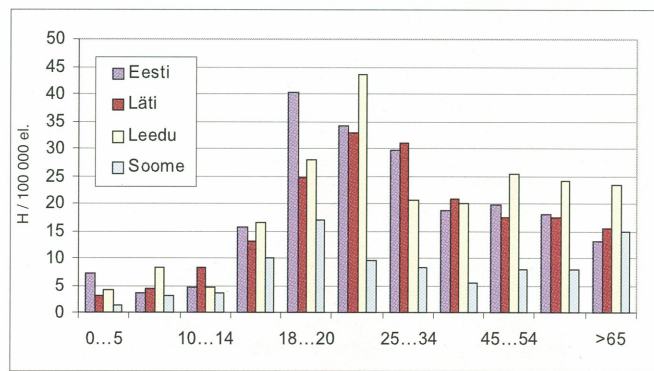
Joonisel 5 on esitatud hukkunute arv 100 000 elaniku kohta teekasutajate lõikes. Eesti teekasutajate risk liiklusõnnetuses hukkuda on suurem kui Soomes: jalakäijatel 4,6, sõitjatel 3,2, sõidukijuhtidel 2,2, mootorratturitel 2,5 ja jalgratturitel 1,01 korda. See indikaator ei arvesta erinevate sõidukiliikide erinevat arvu 1000 elaniku kohta (Soomes on ca 6 korda rohkem jalg- ja mootorrattaid) ja läbisõitu (jalg- ja mootorrattaste kohta).



Joonis 5. Hukkunute arv 100 000 elaniku kohta teekasutajate lõikes

Joonisel 6 on kujutatud hukkunute arv 100 000 elaniku kohta vanuserühmade lõikes. Soomes on suhteliselt ohtlikumad liiklejad vanuses 15–20 aastat ja üle 65 aasta. Baltimaades on eriti ohtlikus olukorras mitte lapsed ja vanurid, vaid 18–64 aasta vanused liiklejad. Üheks põhjuseks on see, et esimese auto ostmisel on Baltimaades kodanik 30–50-aastane, olles unustanud kunagi autojuhikursustel õpitu. Tulevikus peaks “vanade” noorte juhtide osatähtsus kahanema.

Tõeliselt noorte juhtide risk liiklusõnnetusse sattuda on eriti suur nädalalõpuõudel, kui purjus peaga sõidutatakse baarist koju autotäit tuttavaid.

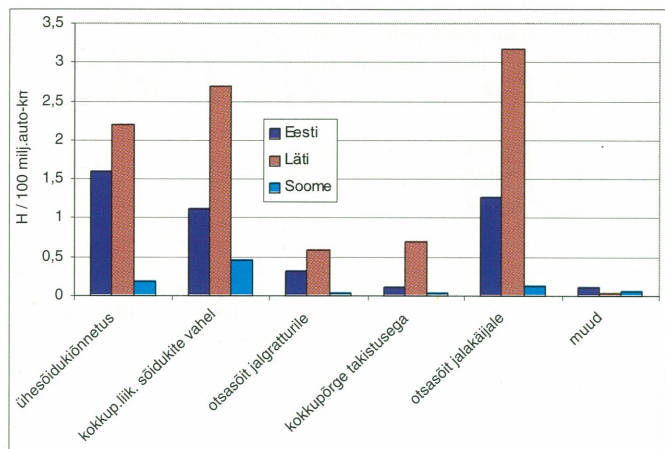


Joonis 6. Hukkunute arv 100 000 elaniku kohta vanuserühmade lõikes

Joonisel 7 on esitatud hukkunute jaotumine kokkupõrke liigi järgi 100 miljoni läbisõidukm kohta. Soomes hukub mootorsõidukite omavahelise kokkupõrke tulemusena üle 50 %, Eestis ja Lätis 25–29 % liiklusõnnetuste ohvritest. Jalakäijatele otsasõit on Soomes 14 %, Eestis 28 % ja Lätis 34 % juhtudest surma põhjustajaks.

Purjus peaga sõitmine on probleemiks kõikides riikides, kus alkoholi müük on legaalne. Kui purjus peaga sõitmine on Eestis keelatud, siis Leedus on lubatud 0,4-, Lätis ja Soomes 0,5-promilline alkoholisisaldus veres. Purjus juhi süül toimunud liiklusõnnetustes hukkunud moodustasid 1998. a. Eestis 24 %, Soomes 25 % ja Lätis 33 % hukkunute koguarvust. Kui Baltimaades on alkohol müügil iga päev ööpäevaringselt, siis Soomes ainult ALKO kauplustes tööpäevadel 9–18, laupäeval 9–16 ja pühapäevadel üldse mitte! Eestis on viimase kolme aasta jooksul purjus juhtide süül toimunud liiklusõnnetuste arv suurenenud 1,4 korda, öösel juhtunud õnnetuste osas 60–75 %. Põhjamaades on roolijoodiklusevastase kampaania vastumeetmeteks kõrged trahvid ja BRT-testid. Nii korraldati Rootsis aastas 2 miljonit puhumiskatset. Sama taseme saavutamiseks peaks Eestis

toimuma iga päev 1000 katset. Purjus peaga sõitmist suudaks vähendada Eestis aastaks 2001 planeeritud veapunktsüsteem.

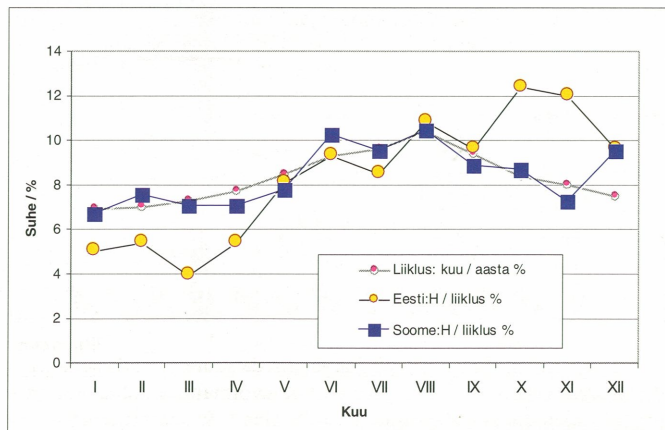


Joonis 7. Hukkunute jaotumine kokkupõrke liigi järgi

Saksamaa uurimiste (bast, 1998) andmetel põhjustab alkoholi-joove:

- 0,3 promilli olulist nägemis- ja reaktsioonivõime langust ja pimestamisohu kasvu
- 0,5 promilli puhul ei erista juht piisavalt punast foori- või pidurdava auto tuld
- 0,8 promilli puhul saabub nn tunneliefekt, kus juhi vaateväli aheneb ja ta ei märka vasakult ja paremalt tulevaid liiklejaid, võrreldes kaine juhiga on õnnetuse tõenäosus 10-kordne
- 1,1 promilli puhul on juhtimisvõimed hääbumas, õnnetuse tõenäosus on 20 korda suurem kui kainel juhil
- üle 1,1 promilli puhul on õnnetuse teke ette programmeeritud, sõidetakse peaaegu pimedast peast, õnnetuse riisiko on 100-kordne

Fataalsete liiklusõnnetuste jaotumisel ajas on kasutatud nelja viimase aasta (1995–98) keskmisi andmeid, et vähendada juhuslikkuse mõju. Joonisel 8 on kujutatud hukkunute ja aastase liiklussageduse jaotumist (%-des) kuude lõikes. Soomes korreleerub hukkunute jaotus suhteliselt hästi liiklussagedusega. Eestis ja ka teistes Baltimaades kasvab hukkunute arv sügisel ja on alla keskmise aasta alguses. Siit tuleneb vajadus viia enne sügise saabumist läbi liiklusohutuse kampaania, mis keskenduks halvenevale nähtavusele ja teede libeduse kasvule. Autori arvates tuleks talverehvide kohustusliku kasutamise algus nihutada 1. detsembrilt 15. novembrile ja nende kasutamise keelamise tähtaeg 15. aprillilt 1. aprillile, mis jälgiks paremini Eesti kliimat ja juhtide käitumist (venitada iga kohustusliku tegevusega viimase hetkeni).

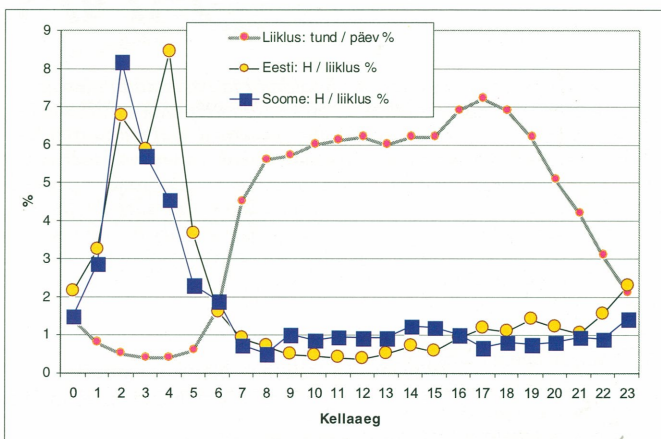


Joonis 8. Hukkunute ja aasta liiklussageduse jaotumine kuude viisi

Nädalapäevadest on Eestis ning Soomes kõige ohtlikumad reede ja laupäev; Lätis ja Leedus aga laupäev ja pühapäev.

Suhteliselt kõige riskantsem on liigelda öösel kella 2-6 vahel. Sellel ajal on tunniliklussagedus ca 0,5 % ja hukkunute osatähtsus 3-4 % ööpäevasest. Öiste liiklusõnnetuste suhteline arvukus on seotud liikluskontrolli vähenemise (puudumise), väikese liiklussageduse, purjus pea, väsimuse ja halva nähtavusega. Öösel toimuvad liiklusõnnetused on probleemiks nii linnas kui ka maal.

Joonisel 9 on esitatud hukkunute jagunemine liikluses ööpäeva jooksul Eestis ja Soomes.



Joonis 9. Hukkunute jagunemine liikluses ööpäeva jooksul

Baltimaades on sõiduautode keskmine vanus 13,7–14,7 aastat, Soomes aga 10 aastat. Tegelikult peaks aktiivses kasutuses oleva autopargi vanus olema Baltimaades väiksem, sest register sisaldab küllaltki palju “surmud hingi”. Autopargi noorenemine peaks aja jooksul vähendama liiklusõnnetuste arvu, sest uutest autodes on enam turvavahendeid (ABS-pidurid, õhkpadjad jne).

Eestis on enamik liiklusohutust suurendavaid meetmeid juurutatud hiljem kui Soomes:

**Soomes Eestis**

- Lähitulede kohustuslik kasutamine talvel 1972 1995
- Turvavööde kohustuslik kasutamine 1975 1973
- Mootorratturitel kiivrite kasutamine 1977 1973
- Kohustus kasutada talverehve 1978 1996
- Kohustus kasutada lähitulesid maanteel 1982 1995
- Linnades piirkiirus 50 km/h 1987 1992
- Talvel lubatud piirkiiruse vähendamine 1991 -
- Kohustus kasutada lähitulesid linnas 1997 1995
- Kohustus kasutada jalakäijahelkureid 1960 1995

Passiivsete ohutusvahendite kasutamises on Baltimaad Soomest ja teistest Põhjamaadest tublisti maha jäänud. Eestis oli liiklusõnnetusse sattunud autodes turvavöö kinnitanud 48 % juhtidest, 44 % esiistmel sõitjatest ja 19 % tagaistmel sõitjatest. R. Elviku andmetel väheneb turvavöö kasutamisel hukkunute arv 40%. Kui Eestis oleks turvavööd kinnitatud 90 %-liselt nagu Põhjamaades, võiks aasta jooksul hukkunute arv väheneda 0,4 (90%–40%) = 20% võrra.

Paljud juhid on esiistmetelt ära võtnud peatoed. Tulemuseks on hukkunute ja halvatusega lõppevate vigastatute arvu kasv. Passiivsete ohutusvahendite sihipärane kasutamine ei pruugi vähendada liiklusõnnetuste arvu, kuid vähendab kindlasti nende raskusastet. Kui Eestis tuleb üks hukkunu iga 7 liiklusõnnetuses vigastatu kohta, siis Lätis 8, Leedus 9, Soomes 19, Rootsis 40, Saksamaal 61 ja USA-s 79 vigastatu kohta. Tõsi, vigastatute statistika ei ole üksüheselt võrreldav, kuid osutab kindlasti ühele Baltimaade nõrgimale kohale.

Soomes on 84 %-l maanteed pikkusest piirkiiruseks 80 km/h, Baltimaades aga reeglina 90 km/h või rohkem.

Eesti Rahvuslikus Liiklusohutusprogrammis püstitatud ülesandeni “Liiklusõnnetustes hukkunute arv aastal 2010 ei tohi ületada 100” jõudmiseks on vaja teha suuri kulutusi infrastruktuuri, uute juhtide väljaõppe, liiklusjärelvalve jms osas, kuid eelkõige on vaja saavutada murrang liiklusohutute käitumistavade omaksõtmises enamiku liiklejate poolt. Võib-olla on hukkunute arvu vähenemine 1999. aastal 55 võrra märk uue protsessi algusest. ■

# MAANTEEVÕRGU ESIALGNE STRATEEGILINE ANALÜÜS

TIIT KAAL

TABEL 1.

Osa- võrgu nr.	Selgitus	Pikkus, km	Keskmine liiklus- intensiivsus, autot/ööp.	Keskmine IRI, mm/m
1	Põhimaanteed, lkl. int. üle 3000	650	4700	2.97
2	Põhimaanteed, lkl. int. alla 3000	1000	1550	3.38
3	Tugimaanteed, asf. betoonkate	850	1250	3.83
4	Tugimaanteed, mustkate	1500	900	4.31
5	Kõrvalmaanteed, asf. betoonkate	1100	440	4.57
6	Kõrvalmaanteed, mustkate	3600	275	5.03

PMS-i kasutamisel on eesmärgiks hooldada ja parandada olemasoleva teedevõrgu seisukorda nii, et oleks tagatud pidev, efektiivne ja ohutu liiklemine ning teede optimaalne seisukord. Kui me suurendame kulutusi teede korrashoiule, siis loomulikult vähenevad teekasutajate kulutused. Kui need kaks kululiiki summeerida, saab tulemuseks ühiskonna kulutused liiklemise tagamiseks. Eesmärgiks on kulutuste tase, kus nii teekasutajate kui teede korrashoiu kulutused oleksid omavahel tasakaalus ehk optimaalne tase, sest see on ühiskonnale kokkuvõttes odavam lahendus. Seega, kui teha liiga suuri kulutusi, ei ole lõpptulemus siiski alati see parim.

PMS-ga on võimalik teha analüüsi mitmel erineval tasemel. Kolm kõige tüüpilisemat oleksid järgmised:

- strateegiline analüüs – selle puhul vaadeldakse kogu teedevõrku ja see jagatakse "objektideks", lähtudes teedevõrgu klassist, liiklusintensiivsusest, kattetüübist, jne. Normaalne ühe "objekti" pikkus on suurusjärgus 1000 km. Analüüside periood hõlmab tavaliselt 10–20 aastat ja teede seisukorda iseloomustavad andmed on üsna üldised, arvatud keskmised
- programmiline analüüs – analüüsi käigus võrreldakse konkreetseid erinevaid remondiobjekte omavahel. Tulemuseks on etteantud eelarve mahu juures optimaalseim remondiobjektide nimekiri. Analüüsi periood on 5–10 aastat. Teede seisukorra andmed on konkreetsete lõikude keskmised väärtused
- projekti analüüs – analüüsi puhul vaadeldakse mingit konkreetset teobjekti ja otsitakse selle puhul optimaalset töömeetodit, lähtudes teede seisukorrast ja majanduslikust kaalutlusest, olgu see siis pindamine, ülekate või stabiliseerimine vm. Analüüsi perioodiks on reeglina järgne eelarveaasta. Teede seisukorra andmed on väga täpsed.

Järgne on tutvustus 1999. aasta sügisel väga lühikese ajaga tehtud maanteevõrgu esialgselt strateegiliselt analüüsist.

## Sissejuhatus

Aruandes on toodud Eesti riigimaanteed kattega teedevõrgu (~8700 km) strateegiline PMS-i analüüs. Analüüs on tehtud Soome firma 100GEN Oy GIM-süsteemiga (Generations Information Manager), mis on ette nähtud strateegiliste analüüsiste tegemiseks kogu teedevõrgu kohta.

Aruande koostas töörühm koosseisus: Juha Äijö (100GEN Oy), Vesa Männistö (Inframan Oy), Tiit Kaal (Maanteeameti Tehnokeskus) ja Jaan Ingermaa (Pärnu Teedevalitsus, PMS-i edelaregioon).

Analüüs põhineb samadel põhimõtetel, mida kasutab Soome Maanteeamet oma kattega teedevõrgu strateegilise analüüsi tegemiseks. Euroopas on sama tarkvaraga analoogilisi analüüse tehtud veel Rootsis, Norras, Poolas ja Ungaris (HIPS-süsteem).

Aruanne on koostatud väga lühikese ajaga (5 päevaga) ja seetõttu võib olla probleeme tulemuste täpsuses. Normaalsetes oludes võtab analoogilise aruande koostamine aega umbes 3–6 kuud. Analüüsi tulemusi peab tulevikus täpsustama ja antud aruande koostamiseks kasutatud Soome andmed tuleb asendada Eesti enda omadega. Pärast vastava tarkvara (HDM4) lõpliku versiooni valmimist ja selle kalibreerimist saame analoogilisi analüüse tegema hakata ka Eestis. Nüüd, kuni meil see tarkvara puudub, oleme sunnitud kasutama teisi võimalusi.

## Lähteandmed

### Osavõrgud

Analüüsi tegemiseks jagati kogu teedevõrk osavõrkudeks maantee klassi, kattetüübi ja liiklusintensiivsuse alusel. Osavõrke iseloomustavad andmed on toodud tabelis 1.

### Teedevõrgu praegune seisukord

Analüüsi tegemiseks vajalikud teedevõrgu seisundi andmed on saadud Maanteeregistrist. Teedevõrgu seisukord määratleti järgmiste muutujate põhjal:

- **Tasasus** kõik maanteed
- **Kandevõime** põhi- ja tugimaanteed
- **Defektid** kõik maanteed
- **Roopa sügavus** põhimaanteed

Toodud muutujad jagati Eesti kogemustest ja rahvusvahelistest normidest lähtudes kolme klassi (hea, rahuldav ja halb).

### Töömeetodid

Aruande koostamisel kasutati järgmiste töömeetodite ja kulutuste variante:

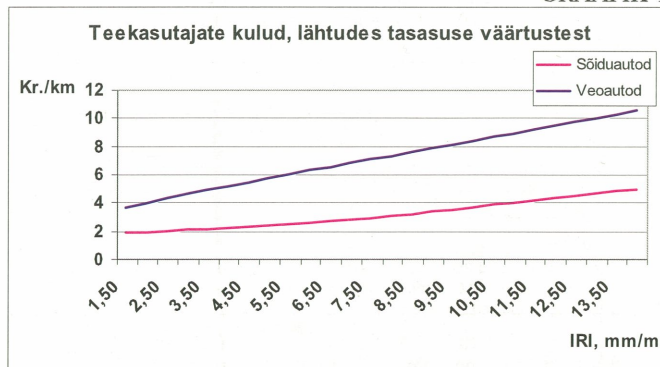
- **Kulutused tavalisele korrashoiule (aukude lappimine, pragude täitmine)**
- **Kulutused pindamisele**
- **Kulutused uue asfaltbetoon- või mustkate ehitamisele**
- **Kulutused stabiliseerimisele koos uue kate ehitamisega**

Töömeetodite maksumuseks võeti keskmised Eestis kasutatavad ühikhinnad (ei ole arvestatud inflatsiooni).

### Teekasutaja kulutused

Teekasutaja kulutuste väärtused põhinevad HDM-VOC-ga tehtud arvutustel (Maanteeameti Tehnokeskus). Graafikul 1 on esitatud teede seisundi ja teekasutaja kulutuste vaheline seos nii sõidu- kui veoautodele.

GRAAFIK 1



### Tulemused

Pikaajaline optimaalne seisukord

Pikaajalise analüüsi tulemusel on arvatud iga osavõrgu optimaalne seisunditase. Optimaalne seisunditase tähendab sellist teede seisun-

dit, kus kasutatavad töömeetodid ja teekasutajate kulud annavad tulemuseks minimaalse summa. Maanteede hoidmine antud seisukorras pika aja jooksul on kõige tasuvam. Tabelis 2 on võrreldud aastaseid teekasutaja kulusid kolmes erinevas olukorras: (1) hetkeseisus, (2) optimaalses olukorras ja (3) ideaalses olukorras (kõik maanteed väga heas seisundis).

TABEL 2.

Osa- võrgu nr.	Selgitus	Teekasutajate kulud, mln. kr.		
		Praegune teeseisund	Optimaalne teeseisund	Ideaalne teeseisund
1	Põhimaanteed lkl.int. üle 3000	2421	2211	2105
2	Põhimaanteed lkl.in. alla 3000	1505	1292	1260
3	Tugimaanteed asf. bet.	1017	877	825
4	Tugimaanteed mustkate	1516	1289	1170
5	Kõrvalmaanteed, asf.bet.	497	448	376
6	Kõrvalmaanteed, mustkate	1092	951	794
<b>KOKKU</b>		<b>8048</b>	<b>7068</b>	<b>6500</b>

Teekasutaja kulud on praegusel hetkel umbes 1 miljardi krooni võrra aastas suuremad kui teede optimaalse seisundi puhul, seega teedevõrgu seisundi parandamine optimaalsuse suunas tasub ära. Pärast teedevõrgu "ideaalse seisundi" saavutamist kulub selle taseme hoidmiseks praeguste hindade juures aastas 210 mln. kr.

**Lühitähajaline analüüs**

Lühitähajalise (10 aastat) analüüsi eesmärgiks on leida optimaalne eelarveliste kulutuste tase järgnevatel aastatel.

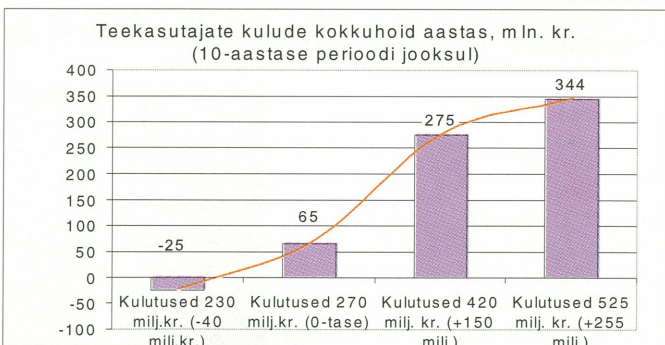
Töös analüüsiti järgmisi variante:

- 1. Liiga väikesed kulutused 230 mln. kr./a.
- 2. Teede praeguse seisundi säilitamine 270 mln. kr./a.
- 3. Teede seisundi parandamine (variant 1) 420 mln. kr./a.
- 4. Teede seisundi parandamine (variant 2) 525 mln. kr./a.

Teede praeguse seisundi taseme säilitamine tähendab teekasutajate kulutuste hoidmist praegusel tasemel. Teedeseisundi parandamine tähendab teekasutajate kulutuste vähendamist kas kiiremini või aeglasemalt.

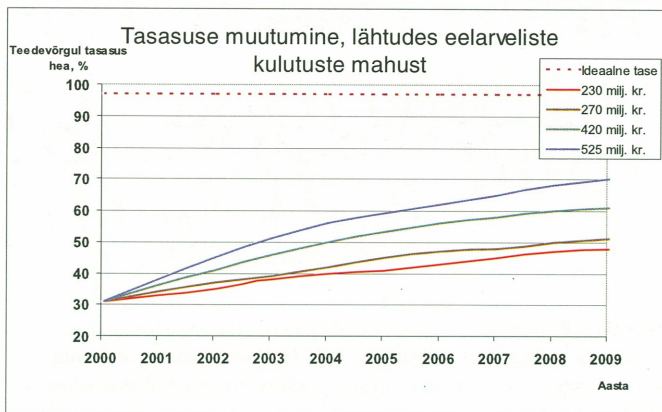
Analüüsi tulemused on esitatud järgmistel graafikutel. Graafikul 2 on näidatud teekasutaja kulutuste vähenemine või kasvamine eelarveliste kulutuste erinevate variantide puhul. Nagu graafikult näha, on eelarveliste kulutuste mahu 270 mln. kr. juures võimalik hoida teedevõrgu seisundit praegusel tasemel, mis aga tähendab, et teekasutajad kulutavad aastas 1 miljard krooni rohkem, võrreldes teedeseisundi optimaalse tasemega. Kui eelarveliste kulutuste maht on väiksem kui 270 mln. kr./a., halveneb teede seisund ja ka teekasutajad peavad rohkem kulutama.

GRAAFIK 2



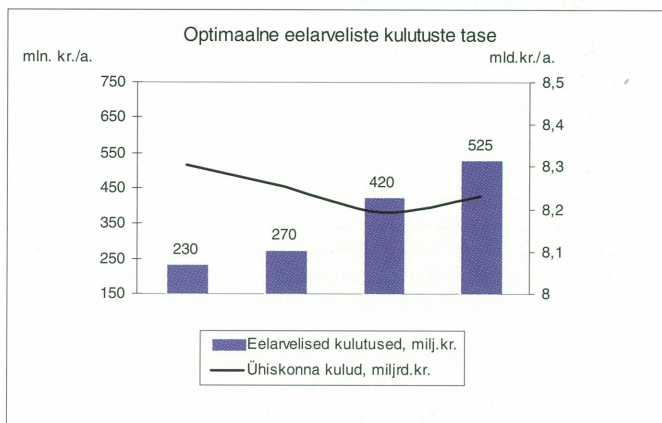
Graafikul 3 on näidatud teedevõrgu seisukorra (teekatte tasususe) arenemine erinevate eelarveliste kulutuste variantide puhul. Mida suurem on kulutuste maht, seda kiiremini ja rohkem teedevõrgu seisukord paraneb. Kui kulutada 10 aasta jooksul iga aasta teede remondiks 420 mln. kr. on aasta 2009 lõpuks teekatte tasususe hea või väga hea 60 % teedevõrgust.

GRAAFIK 3



Nagu graafikult 4 näha, on optimaalne eelarveliste kulutuste maht, lähtudes tehtavatest kulutustest ja ühiskonna poolt saadava kasumi muutusest, järgmise 10 aasta jooksul 420 mln. kr./a. (kasumikulude suhe on 1.8). Ühiskonna kulud koosnevad teekasutajate ja töö tegemise kulude summast.

GRAAFIK 4



**Kokkuvõtteks**

Strateegilise analüüsi tulemused võib kokku võtta järgmiselt:

- Teedevõrgu praeguse seisundi tõttu on teekasutajate kulutused võrreldes optimaalse seisundi tasemega aastas 1 miljardi krooni võrra suuremad.
- Teedevõrgu seisund erineb optimaalsest kõige enam tasasuse poolest.
- Praegust teekasutajate kulutuste taset kattega maanteedel on võimalik hoida, kulutades aastas teekatte taastamiseks umbes 270 mln. kr.
- Kui eelarvelisi kulusid suurendada aastas 150 mln. kr. võrra (420 mln. kr.-ni), vähenevad teekasutajate aastakulutused, võrreldes 0-tasemega (270 mln.kr.) keskmiselt 210 mln. kr. võrra.
- Kui eelarvelisi kulusid suurendada aastas 255 mln. kr. võrra (525 mln. kr.-ni), vähenevad teekasutajate aastakulutused, võrreldes 0-tasemega (270 mln. kr.), keskmiselt 279 milj. kr. võrra.
- Saadud tulemuste põhjal saab öelda, et optimaalne eelarveliste kulutuste tase peaks järgmise 10 aasta jooksul, lähtudes saadava kasumi ja tehtavate kulutuste suhtest, olema 420 mln. kr./a. (kasumikulude suhe on 1.8).
- Need tulemused saavutatakse, kui kasutusele võetakse kõik PMS-i võimalused. Nii remondiobjektide valik, kui ka tehtavad tööd peavad olema määratud kindla süsteemi alusel ning lähtudes teede tegelikust olukorrast.

# ARUANNE JUGOSLAAVIA TEEDE- MAJANDUSEST JA LIIKLUSEST 1999. a. JUUNIST OKTOOBRINI

Ajavahemik juunist oktoobrini 1999 paistab teedesüsteemi osas silma selle poolest, et taastatakse NATO õhurünnakute ja pommitamise läbi hävitatud teelõike ja sildu eesmärgiga saavutada liikluses endine olukord.

Tahaksime meenutada, et NATO õhurünnakute tõttu on Jugoslaavia teed ja muu transpordi infrastruktuur tõsiselt kahju kannatanud. Rohkem kui sada teelõiku piirkondlikel ja peateedel ning 50 silda on täielikult hävitatud või kõvasti purustatud. Kõige rohkem on kannatada saanud Jugoslaaviat läbivad Euroopa teed nagu näiteks E-70 ja E-75. Kokku tõuseb Jugoslaavia teedemajandusele ja transpordisüsteemile pommitamisest tekitatud kahju ligikaudu 2 miljardi USD-ni. Pärast sõjategevuse lakkamist koostati taastamisplaan ja asutati tegevuse juhtimiseks Direktoraat, mis on rakendanud mitmeid olukorda kergendavaid abinõusid. On remonditud vanu ja ehitatud uusi teid ning sildu ja ka liiklus on vähehaaval taastuma hakanud. Teedekahjustused on enamikus likvideeritud. Ligi 20 purustatud või hävitatud silda on kas parandatud või on ehitatud uued, teistel väga saanud sildadel on remont ja rekonstrueerimistööd veel pooleli. Kannatada saanud ja hävinud sildade remont ning ehitamine on plaanis lõpetada täielikult 2000. aasta kevadeks, välja arvatud sild üle Doonau, mille taastamine on väga kallis ja seepärast ei saa selle puhul läbi ilma laenu ja krediitita.

Purustatud või täielikult hävinud sillad Jugoslaaviat läbivatel Euroopa teedel, s. t. teedel E-70, E-75 ja E-80, mis viivad Ungari piirilt Makedooniasse ja Bulgaariasse, on täielikult taastatud ja liiklus neil on uuesti alanud. See tähendab, et praegu saab Jugoslaaviat läbivatel Euroopa teedel liigelda normaalselt ja ohutult. Seega on taas käigus lühim tee Euroopa ja Kesk-Ida ning Balkani kaguosa riikide vahel ja võib väita, et asjad said korda rekordilisel lühikesel ajajooksul pärast pommitamist.

Kuid me peame ikka veel tegema suuri jõupingutusi, et ülejäänud teedevõrk kasutamiskõlblikuks muuta, s. t. parandada ka teised sillad nii piirkondlikel kui ka peateedel, nagu olene plaaninud 2000. aasta kevadeks teha.

Tahaksime rõhutada, et kõigi NATO õhurünnakutes kahjustatud teede ja sildade rekonstrueerimist olene finantseerinud ise, Jugoslaavia teedemajanduse väga tagasihoidlikust eelarvest. On ju teada, et Jugoslaavia suhtes kehtivad ikka veel sanktsioonid ja me olene enamiku Euroopa riikide majandussüsteemist ära lõigatud. Me tahaksime niipea kui võimalik sisse seada lähedasemad majandussuhted kõigi Euroopa ja maailma riikidega ja see on ka põhjus, miks me olene teinud nii suuri jõupingutusi oma teede liikluskorda viimiseks, sest arvame, et koos liikluse taastamisega võiksime taastada ka katkenud sidemed.

Meie esmane püüd parandada ja kõrvaldada pommitamisest tekkinud kahjustused teedel, kasutades selleks kogu meie teede-eelarvet, mõjub hävitavalt olemasolevate teede korrashoiule ja uue teedevõrgu konstrueerimisele. Enne sõja algust oli 1999. aastal kavas teha korralik teedehoole ja ehitada uusi teid, eriti laiendada kiirteede võrku Pan-Euroopa koridori X alusel. Kõigele sellele tõmbas kriipsu peale sõda, mille lõppemise järel olene põhiliselt pidanud tegelema purustatud teede taastamisega.

Jugoslaavia on nii rahaliselt kui majanduslikult kurnatud, kuid pingutab ometi maksimaalselt, et leevendada majanduslikke hädasid.

Selline olukord kandub üle ka teedele ja säilinud transpordisüsteemile. Praegu on põhiprobleemiks Jugoslaavia föderaalmaanteevõrgu finantseerimine. See on päevaselgeks saanud eriti viimastel aastatel seoses majanduskriisi, sanktsioonide ja NATO-pommitamisega. Kasutada olevatest riigi siseressurssidest ei piisa olemasoleva teedevõrgu ülalpidamiseks, nii et areng, s. t. uute, eriti Euroopa teedega seotud lõikude ehitamine lakkab ilma rahvusvahelise finantsinstitutsioonide lisarahata praktiliselt täiesti.

Mäletatavasti oli Jugoslaavia üks esimesi riike Kagu- ja Ida-Euroopas, kes asus koostööle mitme rahvusvahelise finantsinstitutsiooniga (IBRD, EIB). Viimane rehabilitatsiooniprogrammi teostamiseks ja kiirteede E-70 ning E-75 ehitamiseks eraldatud laen (IBRD) on külmutatud ja seda juba 1992. aastast.

Teede ja transpordi huvides tahaksime taastada krediitvõud, tahaksime, et varem heakskiidetud rahaeraldised vabaks saaksid või et meile antaks rahvusvahelist abi või soodsaid laene, mis kõik on kavas kasutada teenindustaseme parendamiseks Euroopa ja kohalikel teedel.

Ootame, et olukord laheneks ja sidemed Euroopa riikide ja teiste riikide ning Jugoslaavia vahel paraneksid. Selle eesmärgi nimel pingutame kogu jõust. Loodame saavutada teiste riikidega vastastikuse mõistmise ning taastada endised head majandussidemed.

Jääme avatuks igale koostööpakkumisele majanduse vallas, rõhutades samal ajal IRF liikmetena eriti vajadust teha koostööd teede- ja transpordisüsteemi osas nii Euroopa kui kogu maailma riikidega.

*Maantee Instituudi esindaja IRF juures Peter Mitrovic, Ph. D., M. Sc., C. E.*

*Maantee Instituudi peakorraldaja (haldusdirektor) Miloš Nešić, C. E. Belgrad, oktoober 1999*

## Uus ettevõte

# REVADOR

AS ABT REVADOR  
Pärnu mnt 463, Tallinn 10916  
Juhatuse esimees Enno Needrit  
250 82 043  
Juhataja Evald Kilter 251 36 702  
Kaalumaja 253 90 5033  
Omab AB securit DC-168 protessor-juhtimisega, mille tootlikkus on 100 T/h  
Toodab kõiki asfaldinormide AL ST 1-97 vastavaid asfaldisegusid



ENNO NEEDRIT

# INFRASTRUKTUUR JA TRANSPORT 21. SAJANDI TOETAVA ARENGU KONTEKSTIS

Jean Pierre LE FLOC'H, Ludovic GAUTIER, Bertrand JACQUESON, Béatrice ROYAUX

Prantsusmaa

Kui Martinil lõpuks meelde tuli, et ta pidi Martine'iga minema kinno, mis asus Luckycity teises servas, kippus aega napiks jääma. Edasiste viivituste vältimiseks võttis ta taskust oma luckynaudi ja sisestas filmi ning kino nime. Tal paluti valida sobiv seanss ja näidata ära liiklusvahend, millega ta jõuaks õigeaks ajaks kohale. Martin kontrollis luckynaudis oma rahalist seisut ja veendus, et ta viimase kuu transpordikulud ei olnud eriti suured. Ta ei tundnud mingit tahtmist bussipeatusse kõndida ja tellis seepärast luckynaudi abil luckytakso. Seejärel jäi tema käsutusse veel viis minutit, et ennast korda seada, trepist alla minna ja automaat-Smorti astuda, mis ootas teda ukse all pealetulekurajal. Martin sisestas sõiduki arvutisse, et tahab kino juurde sõita automaatjuhtimisel. Sõiduk hakkas liikuma ja Martin süvenes Luckycity hommikulehte. Teekond möödus äkiliste pidurdusteta ning Martin märkis tunnustavalt, et valitud oli hea marsruut: sõiduk ei sattunud liiklusummikutesse, ja pealegi kulges teekond piki jõe kallast, mis oli Martinile isearanis meele järele. Lühiteadete rubriiki süvenenud Martin isegi ei märganud, et tema Smort oli osanud vältida otsasõitu rulluisutavale lapsele, kes polnud hoolinud parema käre reeglist.

Martini sõbratar Martine oli otsustanud kasutada oma Joguari. Ta polnud eriti hea juht, aga õnneks hoiatas sõiduk teda õigel ajal, et üks vanem daam on ettevaatamatult teele astunud. Kümne minuti tee kaugusel kinost asus õnnetuseks suur kaubamaja, mis detsembri keskel oli lahti ka pühapäeviti ja kus seepärast tekkis pidevalt probleeme liiklusega. Seal teatas sõiduk Martine'ile: "Vabanda, Martine, aga ma võtan juhtimise üle." Martine oli rõõmuga nõus, sest liiklus oli õige pingeline ja nüüd avanes tal võimalus värskendada jumestust. Kino juurde jõudes ronis ta autost välja ja embas teda ootavat Martini, samal ajal kui ta Joguar sõitis aeglaselt otsima lähedases maa-aluses parklas vaba kohta.

Kui film läbi sai, hakkasid Martin ja Martine arutama, kuhu minna õhtust sööma. Martin küsis luckynauti leidmaks mõnd restorani, ja päris Martine'ilt, ega too pole vastu, kui sõita luckybussiga kesklinna, sest kaubamaja ümbruses oli ikka veel ummikuid. Martine oli nõus ja andis oma luckynaudi kaudu Joguarile korralduse õhtul, kui liiklus on juba normaliseerunud, ise koju, maja lähedal olevale parkimisplatsile sõita.

Nii ronisidki Martin ja Martine viie minuti pärast luckybussi. Bussi saabumise aja oli neile teatanud luckynaut, sest buss, mis kasutas eraldi sõidurada, liikus täpselt graafiku järgi. Ooteajal uurisid nad ajaloolist dokumenti linna elust aastal 1998.

See dokument avaldas neile nii tugevat muljet, et nad arutlesid selle üle isegi bussis kohvi juues. Martine oli eriti rabatud linna viletsast väljanägemisest ja ristas selle aegaviitmata Unluckycity'ks: kitsad kõnniteed; pargitud autode read ummistamas kasutult tänavaid, parkimiskohata autod aga keerlemas tunde, otsides parkimisvõimalust ja parkides lõpuks jalakäijate ülekäigurajale, riskides sellega, et auto veetakse minema ja juht saab selle kätte valve all olevast tasulisest parklast; tulnukate moodi jalgratturid, peas saastevastased maskid; kurdistav liikluse müra, eriti ühel ristmikul, kus autopasunatega korraldati tõeline kontsert, sest keegi ei tahtnud teisele teed anda. Martin seletas Martine'ile, miks

Luckycity on nüüd nii meeldiv paik. Ta kirjeldas viimase 30 aasta jooksul aset leidnud tehnilist progressi, milles eriti tähtsal kohal oli fossiilsete kütuste asendamine järjest suuremal määral elektriga ja see, et transporti olid tunginud info- ja sidetehnoloogiad.

Luckycity, 2032

Niisugune tulevikustsenaariumi suvalisel maaliline kirjeldus võib esmapilgul üllatada. Ometi tunduvad kõik mainitud olulised elemendid reaalsed ja saavutatavad ning seda mitte sugugi eriti kauges tulevikus. Käesoleva artikli põhiosas üritamegi seda näidata.

Alltoodud stsenaarium iseloomustab põhisüsteemide kogumi võimalikku funktsioneerimist aastal 2030, selgitab muudatuste erinevaid etappe ning poliitilisi, sotsioloogilisi, majanduslikke ja tehnoloogilisi arenguid, mis kõik kirjeldatu võimalikuks on teinud.

## KAHEKÜMNE ESIMESE SAJANDI TRANSPORT ...

**Arukas, puhas ja  
kohanemisvõimeline  
transport, ...**

**... mis arvestab moodsa tarbija  
vajadusi ...**

**... ja viib uuele rollijaotusele  
erinevate transpordis osalejate  
vahel.**

### I OSA – ARUKAS, PUHAS JA MUGAV TRANSPORT ...

#### A – TRANSPORTI KORRALDAB JA JUHIB ÜLDINE INFOSÜSTEEM

Üks suund transpordisüsteemide parandamisel on olnud nende kommunikatsiooni- ja infovahetumisvõime suurendamine. Kuidas kergesti ja kiiresti edasi jõuda, kui erinevate transpordivõimaluste pakkumisi ja takistuste (ummikute) ulatust tuntakse halvasti? Kuidas sõita kergesti ja ohutult, kui ei teata ümbritsevate sõidukite sihtpunkte ega liikumisteid?

Õnneks on meie perspektiivses stsenaariumis aastaks 2030 ette nähtud olukord, kus info- ja kommunikatsioonitehnoloogia areng on kaasa toonud tõelise transpordiinfosüsteemi tekke. See süsteem, mis

kasutab üldise side infrastruktuuri, kujutab endast tegelikult infrastruktuuri ja sõidukite omavahelist raadiosidet, mis laseb igaühel igal hetkel sõita paremini.

### A.1 – KÕIGEPEALT TEKIB DIALOOG SÕIDUKI JA INFRASTRUKTUURI VAHEL

#### Sõitmine: dialoog sõidukite ja infrastruktuuri vahel

Kahekümnenda sajandi autod olid eriti mittekommunikatiivsed. Teised liiklejad said vaid õige napilt baasinfot: numbrimärgi järgi andmeid sõiduki omaniku kohta ja suuna-, piduri- ning stopptulede põhjal tema liikumiskavatsusi, ... kui juht suvatses neid signaale kasutada. Mis puutub infrastruktuuri, siis sai juht suhteliselt suure osa infost vertikaalsete ja horisontaalsete signaalide põhjal, kombineerituna visuaalsete sümbolitega. Algselt ülimalt staatilist sidemeetodit täiendasid erinevat infot andvad liiklusmärgid, mis kohandasid sel moel signaale konkreetse olukorraga.

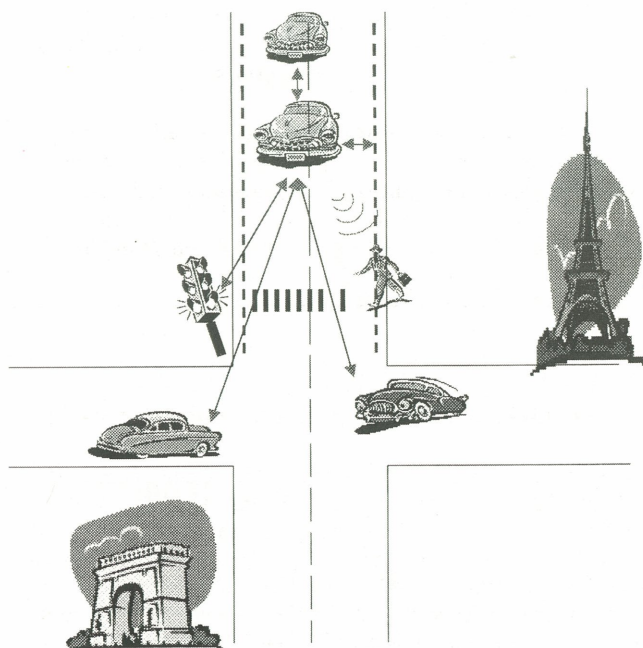
Üldiselt sai juht ümbritsevate sõidukite ja infrastruktuuri kohta infot väga vähe, nii et juhi olulisimaid omadusi oli ettenägelikkus. Sõiduki juhtimiseks vajaliku info vahetus pidi käima läbi inimvahendaja? autojuhi, tema pidi ümbritsevast saadava info (teiste sõidukite liikumisteed ja signaalid) kooskõlastama oma soovitava trajektooriga, selleks et ise juhtimisega toime tulla ja enda kavatsustest omakorda teisi sõidukijuhte teavitada.

#### Digitaal tehnoloogia kasulikkus

##### Põhimõte

Aastaks 2030 on infotöötuse ja -vahetuse digitaal tehnoloogia areng lubanud juhtimisprotsessi märgatavalt lihtsustada, andes sõidukitele ja infrastruktuurile võimaluse teateid arvuti abil otse digitaalsel kujul vahetada. Nii saab üha suuremal määral läbi ilma inimese vahenduseta, sest inimene võib keerulistes olukordades valesti otsustada.

Seega suhtleb enamik sõidukeid ja infrastruktuure omavahel otseselt. Nad on ühendatud üldisesse infovahetusvõrku ja igaüks neist on samaaegselt nii info saatja kui vastuvõtja. Nad saavad infot situatsiooni kohta, mis omakorda on määratud nende elementidega, millega nad on vastastikusel mõjutuses.



Sõidukite ja infrastruktuuri vaheline side

#### Suhtlev sõiduk

Nii näiteks võib sõiduk infrastruktuuri märguannete põhjal saada teateid kasutatava marsruudi (maksimaalne lubatud kiirus, sõiduradade arv sõidu suunas jne) ja liiklussituatsiooni kohta (autode keskmine kiirus jne). See info lubab tal muuta oma käitumist, s.t. liikumisteed, mis omakorda genereerib infot naabersõidukite ja tee enese tarvis. Näiteks kui liikumistee muutus tähendab sõiduraja vahetust, võib infovõrku kasutav sõiduk hoiatada teisi sõidukeid, nii et need saavad lasta uue sõiduki vajalikule rajale vahele; sama käib ka hädapeatumise kohta.

Sõidukite omavaheline suhtlemine ja vastastikune mõjustumine lubab tiheda liiklusega teedel kujundada autodes "ronge". Pideva dialoogi tõttu on see operatsioon ohutum, sest võimaldab jälgida sõidukite kiirust ja vahekaugust.

See on tõeline suhtlemine. Kompuutertechnika töö kaasa automatiseerimise ja sõidukid, mis on varustatud teabega liikumisteede kohta (lõppsiht ja kasutatavad infrastruktuurid), on nüüd võimalised sõitma automaatselt.

#### Suhtlev infrastruktuur

Samamoodi saavad need infrastruktuurid, mis on võimalised suhtlema neid kasutavate sõidukitega, oma tööd ise korraldada ja end saabuva infoga kohandada. Näiteks tühistades mõneks ajaks mõned kohustuslikud signaalid, on võimalik tänava või kogu kiirtee ulatuses korraldada ümber suunad sõiduradadel. Näiteks nädalalõppudel võib kuuerajalisel kiirteel panna neli rada viima puhkepiirkondadesse, linna suunas jääb alles vaid kaks rada. Need suhtlevad infrastruktuurid muutuvad väga kasulikuks siis, kui kõheldakse kahe marsruudivõimaluse vahel. Sel juhul tuleb probleemi lahendamiseks küsitleda vastavaid infrastruktuure, tegemaks kindlaks liikluse olukorda nendel.

Muidugi ei kehti see kõigi infrastruktuuride kohta, sest alati ei suudeta teha vajalikke investeeringuid ja üleminekuks mitesuhtlevalt infrastruktuurilt suhtlevale kulub palju aastaid. Seetõttu võib liiklusvahendeid ikka veel käsitsi juhtida.

Siiski on kõik tiheda liiklusega alad ühendatud ühtsesse infosüsteemi, mis võimaldab täiesti ohutut automaatjuhtimist.

### A.2 – DIALOOG, MIS VÕIMALDAB LIIKLUSE KOLLEKTIIVSET OPTIMEERIMIST ...

Lisaks ohutusele pakub infosüsteemi juurutamine tõelist võimalust nii üksikliikleja liikumise kui kogu liikluse optimeerimiseks. Individuaalliikleja seisukohalt puudutab optimeerimine sõidu kiirust ja marsruudipiiranguid. Kogu liikluse seisukohalt tähendab optimeerimine liiklusvoogude tasakaalustamist ja infrastruktuuri küllastamist.

#### Suhtlevas infrastruktuuris ...

##### ... suhtleva sõidukiga:

Linnaliikluse jaoks on ideaalvariant see, kui: sõidukite ja infrastruktuuride vahetatav info ühendatakse, see lubab automaatjuhtimisega sõitu ja seega liiklusvoogusid ning liiklustihedust tõeliselt optimeerida. Iga sõiduk teeb oma valiku individuaalselt, konstrueerides selle kaartide andmebaasi ja otse infrastruktuuridelt saadud info liitmise ning analüüsimise põhjal (lõpliku valiku võimaluste vahel võib teha sõidukijuht). Sõiduk valib ka oma asukoha teel sel viisil, et otsib parimat lahendust sõidu sundvalikute ja oluliste sundnõuete vahel (näiteks ei tohi ta kokku põrgata teiste sõidukitega), lähtudes teiste liiklejate liikumisteedest.

Lahendus on põhimõtteliselt saavutatud tänu kokkuleppe-protokollile erinevate automaatjuhtimisega sõidukite vahel. See lubab igaühel varuda endale vajaliku ruumi, optimeerides sel kombel ruumi-



kasutust. Segateedel, mida kasutavad nii automaat- kui käsitsijuh-  
timisega sõidukid, ei saa sellist kokkulepet olla. Sel juhul võtab  
sõiduk ise abiks algoritmid. Need annavad teatava tõenäosusliku  
võimaluse ja ohutuse, mis põhineb käsitsijuhitavate sõidukite  
trajektoori ennustamisel nende antavate signaalide (suunamärguanded  
jms.) põhjal. Igal juhul on üldine ohutus tagatud passiivsete  
ohutusseadmetega nagu näiteks põrkevastaste radaritega.

Sellist sõiduvõitu saab kasutada igat tüüpi tee puhul (kas tänaval  
või kiirteel), muutused on määratud vaid autode vahekauguste,  
kiiruste ja kokkulepetega.

Lisaks ei lubata kindlatele ülimalt koormatud teedele mittesuhtlevaid  
sõidukeid, et muuta liiklus neil sujuvamaks ja korrastatavamaks. Kogu  
süsteem töötab nagu omamoodi "virtuaalrong" (sest reavahetused on  
maksimaalselt piiratud). Sõidukid järgnevad üksteisele kindlate  
vahemaade tagant. Reavahetuse korral hakkab sõiduk liikuma  
tagaoleva sõiduki suhtes kiiremini, et suurendada vahemaad, ja siis  
vahetab sõidurida, olles enne endale "broneerinud" kohta uues reas.

Võib ka juhtuda, et suhtleva sõiduki omanik otsustab juhtida ise  
(mõne inimese jaoks on juhtimise mõnu tähtsam automaatjuhtimise  
hõlpsusest); sel juhul leiab ta end olevat samasuguses olukorras nagu  
mittesuhtleva sõiduki juht.

... mittesuhtleva sõidukiga:

Mittesuhtleval sõidukil ei ole tehnikast, mida kasutavad suhtlevad  
sõidukid, mingit kasu, iseäranis linnades, kus sideinfrastruktuurid on  
sujuva liikluse tagamiseks läbi teinud kiire arengu just põhilistel  
veoautoteedel. Vastavalt teele on kaks arenguvõimalust:

1) Suhtlus küll puudub, kuid suhtlevad infrastruktuurid  
jäävad mittesuhtlevatele sõidukitele kättesaadavaks, vähemalt  
see osa, mis asub nende pinnal (välimised rajad, seda eriti  
liikluse suurema ohutuse nimel neil radadel, kus liikluse suund  
on muudetav).

2) Iseäranis ülekoormatud infrastruktuuride korral  
võidakse suhtlevad teed kindlatel aegadel sulgeda  
mittesuhtlevatele sõidukitele, andmaks eesõiguse  
optimeeritud liiklusvoogudele. Sel juhul loobuvad juhid  
tipptundide ajal kas oma vabadusest sõidukit ise juhtida või  
sõidavad siis kõrvalteedel. Tuleb märkida, et teavad  
infrastruktuurid võivad ise otsustada, kas võtta  
mittesuhtlevaid sõidukeid vastu või mitte.

Igal juhul on suhtlevate infrastruktuuride areng viinud uut tüüpi  
vertikaalsete ja horisontaalsete signaalide ilmumiseni, need lubavad  
anda eri tüüpi teede jaoks erinevaid liikluseeskirju ja eraldada  
"automaatrajad" segasõiduradadest.

Mittesuhtlevas infrastruktuuris ...

... suhtleva sõidukiga:

Mittesuhtlev infrastruktuur ei paku optimeeritud sõiduks piisavalt  
infot ega küllalt tuge infovahetuseks. See on põhjus, miks mõned  
inimesed eelistavad juhtida niisugustel teedel ise. Sel juhul on neil  
küll kasu sõiduki mõnest automaatseadme ja -vahendist, nagu  
näiteks navigatsiooniabisüsteemist (kaardimonitooring),  
põrkevastastest radarist või trajektoormonitooringust, kuid otsuste  
eest, mida need seadmed teevad reavahetuse osas, jääb ikkagi  
vastutavaks juht.

Täiustatud sõidukimudelites on kõik need vahendid ühitatud  
automaatsõidu algoritmidega, mis põhinevad nende võimel ära tunda  
visuaalseid liiklusemärgke.

Sel juhul ei peeta silmas mitte optimaalset, vaid  
automaatjuhtimisega sõitu, kus sõiduk teeb oma valikud ise,  
konsulteerimata infrastruktuuri või teiste sõidukitega.

... mittesuhtleva sõidukiga:

See on täpselt see olukord, mis valitses 20. sajandi lõpus: juht oli  
vahendaja visuaalse info (mida andsid infrastruktuurid ja sõidukite

signaalid, olgu siis automaatsed või mitte) ja oma sõiduki vahel, mille  
sõidutee ta määrab.

Seega on kerge näha, kuidas autode juhtimise kergendamiseks  
kavandatud infosüsteemi juurutamine on 21. sajandil kaasa toonud  
arengu, ilma et oleks toimunud üleüldist infrastruktuuri või  
sõidukipargi põhjalikku uuendamist. Nende tehnoloogiate üleüldine  
kasutamine on viinud aga sundpiirangutega infrastruktuuride tõelisele  
optimeerimisele nagu ka sõidutingimuste järsule paranemisele.

20. sajandi lõpul tähendas digitaaltööluse üldine kasutamine  
muutuste ja võrgujuhtimise standardiseerimises seda, et suhtleva  
infrastruktuuri sissetoomine tee üldise infrastruktuuri südamesse  
saavutati väga odava hinnaga. Seepärast on sageli eelistatud  
"numbristada" tee, selle asemel et ehitada talle lisaradasid;  
samamoodi varustatakse sõidukid juba ehitamise ajal mainitud  
automaatseadmetega. Selline kollektiivne valik sundis end täiesti  
loomulikul viisil peale. Mõned arengumaad on samuti need  
tehnoloogiad kiiresti omaks võtnud ja seepärast on nende areng  
olnud kiire.

		Infrastruktuur	
		mittesuhtlev	suhtlev
		võrguga	võrguga
		ühendamata	ühendatud
SÕIDUKID	mittesuhtlevad võrguga ühendamata	<b>Käsitsijuhtimine</b> Käsitsi või abistatud navigeerimine	Vähene <u>sunniolukord:</u> <b>Käsitsijuhtimine</b> segaliikluse jaoks <b>ettenähtud radadel</b> <u>Sunniolukord või</u> <u>reguleeritud</u> <u>infrastruktuur</u> <b>Juurdepääsu ei ole</b>
	suhtlevad võrguga ühendatud	<b>Käsitsijuhtimine</b> (või nende sõidukite jaoks, mis seda pakuvad)	<b>Automaatjuhtimine</b> kõigil teedel, mis on ühendatud navigeerimis- abiga  <b>Poolautomaatjuhtimine</b> (sõiduk jälgib teed, kontrollib põhilisi ohutusparameetreid)
			(on võimalik minna üle käsitsijuhtimisele vastavalt tingimustele, mis kehtivad mitte- suhtlevate sõidukite jaoks

A.2 – DIALOOG HÕLBUSTAB TRANSPORDI KASUTA-  
MIST

Üksikisiku vaatepunktist on transpordi põhimeetodite numbrista-  
mine (digitaliseerimine) osutunud ülimalt tõhusaks võtteks, eelkõige  
just liiklusvoogude reguleerimise ja sellest sugeneva ajasäästu tõttu.

Kuid olulisim tulu, mida transpordi infosüsteem kaasa on toonud,  
puudutab võimet teha valikuid ja kombineerida eri transpordiviise.  
Tänu efektiivsele infovõrgule on reisimine muutunud tõeliselt mul-  
timodaalseks süsteemiks, mis ühendab erasõidukeid ja ühistransporti  
suvalises soovitavas kombinatsioonis (minek ühistranspordiga ja ta-  
gasitulek erasõidukiga jne.).

Suur paindlikkus tuleneb nii infosüsteemi võimest integreerida ja  
võrrelda arvevalikuvõimaluste väljaselgitamiseks kui ka teatavate sõi-  
dukite võimest vabalt manööverdada.

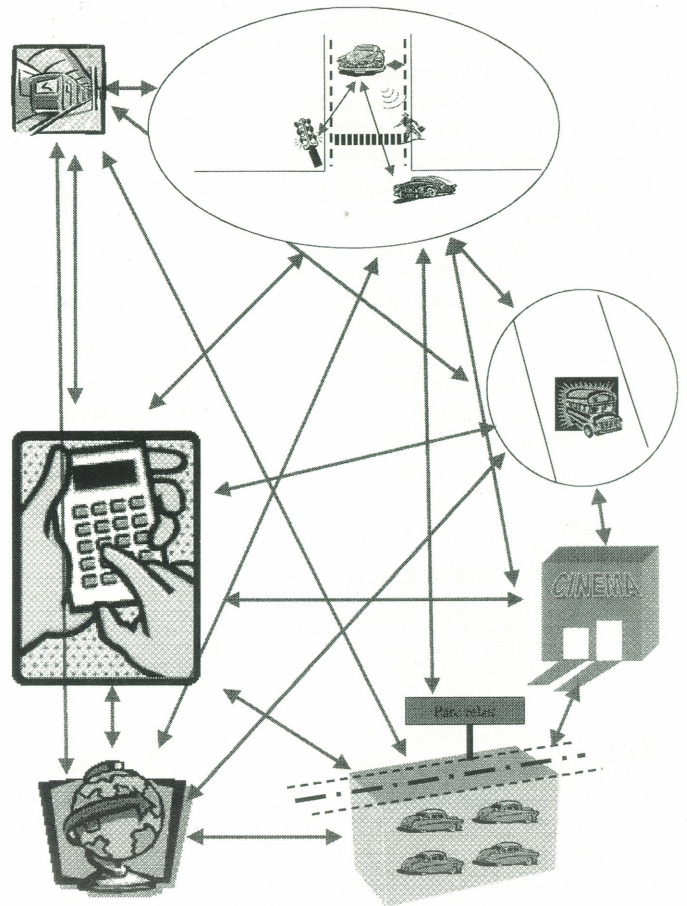
Kõige selle aluseks on süsteemis navigeerimise hõlpsus, mis omakorda lähtub kahest tegurist.

**■ Üks on tingitud struktuurist: kasutatakse avatud infovahetusvõrku.**

Sellel, mida Interneti-revolutsiooniks nimetati, oli headtegev mõju avalike sideprotokollide idee toetamisel, mida tööstusjuhid olid defineerinud turul oma vajaduste tarvis, samuti oli oluline universaalsete tehnoloogiate kasutamine võrgu selgroona. 20. sajandi lõpu kuulsa võrgu erinevad arengud on andnud tänapäeval meie käsutusse sidevõrgupaketi, mida saab kasutada igas maakera paigas ja mida toetavad füüsikaline ning raadioside kõrgetel ja madalatel sagedustel; kõik need igapäevaobjektid on lülitatud võrku ning neid tuntakse tänu ainukordsele (fikseeritud) kindlale aadressile. Lõpuks saavad need vood kasu hierarhilisest organisatsioonist, mis lubab meil teostada andmevahetust reaajas.

**■ Teine on praktiline: universaalsete nõustusterminalide olemasolu.**

Need üldisesse infovõrku ühendatud terminalid võimaldavad meil saada teavet suvaliselt sellesse võrku ühendatud infoallikalt, ükskõik kas see info puudutab transporti või mitte. Sellel terminalil on kasutada ka personaalne teave (elektrooniline aadressiraamat, rahakott, piipar). Spetsiaalselt transpordi tarbeks mõeldud tarkvara on omanikule abiks valikute tegemisel nii nagu ka teiste sellega kaasnevate sammude puhul: tarkvara kontrollib võimalusi, seejärel reserveerib erinevad teekonnaks vajalikud vahendid (sõiduki rentimine, tasu selle eest jne.) Samamoodi tunneb sõiduk ära auto omaniku tänu terminalile, mis hoolitseb formaalsuste eest. Seega, kui valik on kord juba tehtud, on võimalik vabalt sõita ja vahetada ka transpordiliiki, sel ajal kui terminal hoolitseb üksikasjade eest. See kergendab suuresti üleminekut ühtedelt transpordivahenditelt teistele, mida multimodaalne transport alati sisaldab. Personaalterminal on ühendav lüli reisi ja digitaalse maailma vahel, tänu sellele saab inimene reisida.



*Transpordiinfo-sidevõrgu organiseerimise põhimõte*

**B – PUHAS JA KOHANEV TRANSPORT**

Nii nagu sõidukite juhtimise abivahendite loomisel on saavutatud suurt edu, nii on ka sõidukid ise oma põhifunktsioonidelt ja varustuselt märgatavalt muutunud: nad on nüüd puhtad ja kohanevad.

**B.1 – PUHTAD SÕIDUKID**

Pidevalt vähenevad naftavarud, suurenenud energiavajadus ja keskkonnateadlikkus on kaasa toonud põhjalikud muutused reisimisel kasutatavates jõuallikates. 20. sajandil domineerinud bensiin kui liikumapanev jõud – odav, kerge vedada, hea võimsuse ja kaalu suhtega – on suures osas asendunud elektriga, sestpeale kui liiklusvahend sai ise seda tootma hakata.

21. sajand on täielikult elektri päralt ja sellele valikule ei ole võimalik vastu vaieldada mitmel põhjusel:

- elektrimootoris on märksa vähem liikuvaid osi kui bensiinimootoris, hooldus on odavam ja purunemisvõimalusi vähem
- elektrimootorit on palju kergem ehitada ja juhtida, eriti on tähtis viimane asjaolu
- leiutatakse üha uusi ja uusi, keskkonnale kahjutumaid elektritootmise viise (uued energialiigid ...)

Praktilisest seisukohast oli võimalik ette näha nende elektrisõidukite ebaõnnestumine, mille kasutada oli väga väike patareidesse varutud elektrihulk; nad pakkusid väga vähest autonoomiat ja suhteliselt vähest säästu, nii ostmisel kui hooldusel, nii et see kujutas endast üksnes ajutist lahendust piiratud kasutamise korral, nagu

näiteks hooldusoperatsioonid linnas (väikesed vahemaad; garantiid, et päevane kasutusae ei ületa 12 tundi; kasutajate tarve kujundada keskkonnasõbralikku suhtumist).

Need sõidukid asendusid teiste, üleminekutehnoloogia järgi valmistatutega. See tehnoloogia oli lähemal eesmärgile muuta elektrisõidukid täiesti autonoomseteks, neis toodeti mootori tööks vajalik energia otse sõidukil; need olid hübriidsõidukid, mis kasutasid sise põlemismootorit patareide laadimiseks või ka sõitmiseks, juhul kui vajati suuremat autonoomiat. Nende eluiga oli pikem, sest nad vastasid vajadustele ning huvidele paremini: kasutades linnasõiduks elektrit, saastasid nad keskkonda vähem; nende sise põlemismootor võimaldas neil olla suhteliselt autonoomne, võrreldes klassikaliste sõidukitega, mis vajasisid spetsiifilisi energiajaotuse infrasteeme ja sõltusid naftalobistide rahuloluks piisaval määral fossiilsetest kütustest.

Alles üsna hiljaaegu (aastail 2020–2030) tulid nende asemele massiliselt sõidukid, mis on keskkonna seisukohalt palju efektiivsemad, sest nende patareid toodavad elektrit vesinikust. Ehkki protsess on põhimõtteliselt väga lihtne, nõudis see sõidukite energiajaotusvõrgu täielikku uuendamist, lisaks ka uute infrastruktuuride ja tõeliselt puhas elektritootmise meetodite juurutamist.

**B.2 – kohanevad ja kohandatavad sõidukid**

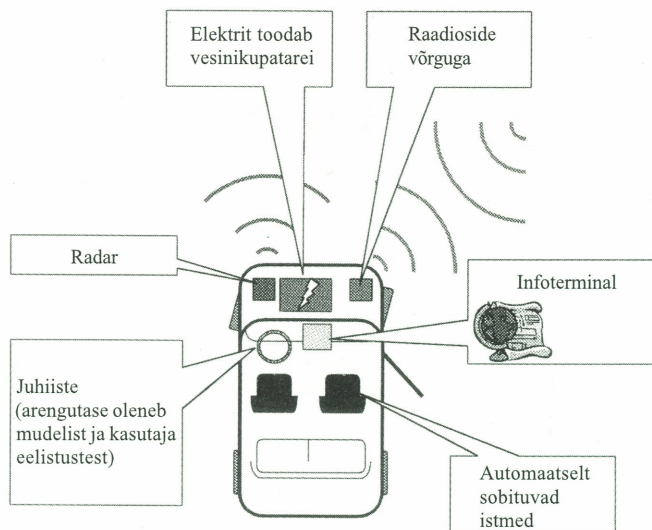
Sõltumatult elektrivarustusest on sõidukid arenenud ka suurema kohastumuse suunas. Olgu nad siis eraisikute kasutuses või kollektiivne (rendifirma) omand, sõidavad nendega erinevad juhid ja mõni-

kord on need sõidud väga lühikesed. Seepärast on vajalik, et nad oleksid kergesti kohandatavad erinevate juhtide maitsele. Enamikus sõidukites on mootoriga varustatud istmed, mis arvestavad auto- maatselt iga reisija eelistusi, niipea kui too sõidukisse istub. See on saavutatud tänu taskuterminalile, mis sobitab reisijad sõidukiga.

Needki on kohandatud sõidukid selles mõttes, et nad on varustatud arvukate seadmetega, mis suurendavad üldist ohutust (põrkevastased radarid, navigeerimisabiseadmed jne.).

Järgmine skeem püüab kokku võtta peamised arengud, mis muudavad elu kergemaks.

Järg Teelehes nr. 2 (22)



## Meie juubilare



**AADU TARMAK**, kauaaegne teedeökonomist, tuntud sportlane, sai 2. detsembril 1999 kaheksakümne viie aastaseks.

**HEINHARD PÄLL**, kauaaegne Ida-Viru Teedevalitsuse Lohusuu tee- meister, on sündinud 22. veebruaril 1925. Sellesse ametisse asus ta aastal 1961 ja pidas seda kuni pensionile minekuni 1985. Endised kolleegid teavad teda kui kohusetundlikku, töökat, visa ja abivalmis töökaaslast.

**AGNES TOOST** on sündinud 22. märtsil 1930. Ida-Viru Teedevalit- suses töötas alates 1963. aastast kuni pensionile minekuni 1985. Pi- danud laohoidja ametit Jõhvi teemeistripiirkonnas. Teda teatakse kui väga töökat ning töökaaslaste suhtes heasüdamlikku ja hoolitsevat inimest. Endised töökaaslased soovivad talle tervist ja õnne.

**MÄRT SUSI** on sündinud 26. detsembril 1934 Tallinnas. Pärast Tal- linna 10. Keskkooli lõpetamist õppis Tallinna Tehnikaülikoolis tee- ehituse eriala ja omandas 1959. aastal inseneridiplomi. Alustas kutsealast tööd Haapsalu Teedevalitsuses töödejuhataja ja peainse- nerina (1959 – 1962), seejärel töötas Teede REV-2-s töödejuhatajana

(kuni 1964). Seni kõige pikemaks on osutunud töö Eesti Maan- teeprojektis, alates vaneminseneri ametist peainsenerini (1964 – 1984). Projekteerimisalane töö jätkus Harju ja Viljandi Teedevalit- suses (1985 – 1992), praegu töötab Märt Susi Aktsiaseltsis Via-Pont projektijuhi ja peainsenerina.

**ELMUR KARU**, tuntud Eesti teedeinsener, Maanteeameti projektide osakonna peaspetsialist, on sündinud 30. novembril 1939 Pärnus. Esimene tõsine tutvumine teedeasjandusega toimus tal aastail 1956 – 1959 Pärnu Teedevalitsuses, töötades töölisena. Pärast armeeteen- istust 1959 – 1962 astus Elmur Karu Tallinna Polütehnilisse Ins- tituuti, mille lõpetas 1967. aastal teedeinseneri diplomiga. Juba üli- õpilasena asus ta 1965. aastal tööle Autotranspordi ja Maanteede Ministeeriumi Projekteerimise ja Uurimise Kontoris. Samast aast- ast alates on kestnud tema pikk tööperiood teedeinsenerina, millest 28 on möödunud Maanteeprojektis inseneri, vaneminseneri, grupi- juhi ja projekti peainsenerina ning alates 1994. aastast (7 aastat) pro- jektijuhi Maanteeameti Tehnokeskuses. 2000. aastast alates on Elmur Karu Maanteeameti töötaja.

**VAINA TEINVELD** on sündinud 27. detsembril 1949 Karksi-Nuias. 1971. aastal lõpetas ta Tallinna Ehitus- ja Mehaanikatehnikumi tee- ehituse ja eksploatatsiooni erialal tehnika diplomiga ja asus tööle Põlva Teedevalitsuse Räpina jaoskonda, kus töötas 11 aastat tehniku ja meistri ametis. Alates 1982. aasta juunikuust töötab ta Viljandi Teedevalitsuses meistrina.

## KROONIKA KROONIKA KROONIKA

Uuest aastast toimib Maantee- ametis uus struktuuriüksus – projektide osakond, mida juhib teedeinsener Juri Kirotam (par.). Osakonnas töötavad veel Elmur Karu, Jaak Liivalet, Taivo Nõlvand, Helju Pällu ning Viivi Perri ja Marek Truu (välisabi- ja laenubüroo).

Osakonna põhiülesannete hul- gas on olulisemad projektide tel- limine, läbivaatamine ja nende kinnitamine, samuti maanteevõr- gu kavandamine.



# Uudiseid

## LIKLUSALASTE LASERMÕÕTERIISTADE TURULT!

Nüüdsest tegeleb **Markato MK** laser mõõteriistade kõrval ka seadmete ja süsteemidega, mis **tõhustavad liiklusjärelevalvet ja -uuringuid, aidates otseselt või kaudselt parandada liikluskultuuri.** Ühtaegu on firmalt võimalik rentida või ka sealt tellida järgmisi seadmeid ning teenuseid.

### DIGI-CAM DIGI-CAM DIGI-CAM

LTI Digi-Cam on kombinatsioon lasertehnoloogiast ning digitaalsest pildistamisest ja arvutiseeritud infotöötusest. See **fikseerib ja dokumenteerib automaatselt liikluspiirangute ületamise.** Süsteem on tugev, kerge ja kompaktn. Mõõtmine on väga täpne. Komplekti kuuluvad kaamera, valgusüsteem, printer, kompuuter. Digi-Cam salvestab üheaegselt kiiruse ja lubatud kiiruse vahe, kellaja, kuupäeva ning mõõtmiskoha.

### SPEEDALERT SPEEDALERT

Kui liikluspiirang vajab rohkem tähelepanu, siis on **SpeedAlert** õige vahend **aeglustamaks juhte teelõigul 24 tundi ööpäevas.** LTI **SpeedAlert** on mõeldud kasutamiseks maanteed läheduses ja elamurajoonides. Teised treilerid varjaksid kõik nende taha jäävad objektid, kuid **SpeedAlert** on disainitud nii, et teel liiklejad oleksid hästi näha. Kergus ja kompaktsus tagavad, et peaaegu iga auto saab **SpeedAlerti** vedada. Seadme töökorda seadmiseks kulub vähem kui 4 minutit. Numbrid ekraanil on näha ka heledas päikesevalguses.

Kollane vilkuv tuli annab märku, et kiirus on tunduvalt suurem lubatust. See vilkuv tuli võib ühtlasi tähendada, et järgmisel korral ei piirduta vaid hoiatusega. **SpeedAlerti võib kasutada ka koos liiklusloenduri või LTI liiklusstatistika paketi.**

### SpeedStat DC SpeedStat DC SpeedStat DC

**Liiklusstatistika pakett. Liiklusuuringud valguskiirusega!** **SpeedStat DC- s** on kombinatsioon UltraLyte laserist käeshoitava infokogujaga ning võimsa tarkvarapaketi, mida saab kasutada nii infokogujas kui ka personaalarvutis. Informatsiooni on hiljem võimalik filtreerida ja kasutada kõigi standardsete liiklusprogrammide formaadis. Samuti on võimalik infot printida ning failid salvestada kontoriarvutisse, mis tähendab graafikute automaatset koostamist.

Kasutamine:

- Sõidukite kiiruse jälgimine
- Uuringud liikluse reguleerimiseks valgusfooridega
- Uuringud liikluspiirangute kehtestamiseks jm.



### QUICKMAP QUICKMAP QUICKMAP

**Liiklusõnnetuste, kuritööpaikade vms kaardistamise tarkvara**

**QuickMap** kombineerib vahemaade laseriga mõõtmise tegevusväljal info elektroonilise kogumisega ning infotöötusega personaalarvutis. Tulemuseks on kiireim ja turvalisim kaardistus, sest pole vaja liikuda teedel autode vahel. **Quick Map 3D** kaardistab ruumiliselt, kasutades x-, y- ja z-koordinaate.

Selle asemel et **mõõta käsitsi iga vahemaad, on kerge kasutada laserikiirt, mis salvestab automaatselt objekti kauguse.**

Käeshoitav infokoguja asendab pliiaatsit, märkmed salvestatakse digitaalselt. Kui info on sisestatud, teeb ülejäänud töö **QuickMap.**

Vahemaad ja punktid ilmuvad kohe ekraanile ning ühe nupuvajutusega on võimalik arvutada vahemaid ja suunanurki eri punktide vahel

## MapKato MK

Agnes Tamm

Markko Kato

Turundusassistent

Tegevdirektor

Markato MK OÜ

Tel: 6549 700

Järvevana tee 9

Fax: 6549 701

### MAAILMA TEEDE ... (algus lk. 12)

Eraettevõtjaga võrdne tegutsemiskeskond: töötada kasumiga ja sellest investeerida, tühistada palgapiriangud, fikseerida täpsed korrashoiutase nõuded, lasta juhtkonnal segamatult juhtida, korraldada tõhus tehniline järelevalve, vältida poliitikute sekkumist.

#### 5. Töövõtu rahaline efekt ei avaldu kohe

Töövõtukorras hooldetööde juurutamise rahaline efekt ei avaldu kohe, küll aga ühtlustub korrashoiutase selgemate nõuete ja tõhusama järelevalve tõttu. Kokkuhoid kuni 50 % võib kujuneda vähemalt viie aasta jooksul.

#### 6. Töövõtt ei pruugi olla absoluutne

Kuigi tee-ehituse, remondi ja perioodilise hoolde töövõtt on oma efektiivsust paljudes maades tõestanud, võivad mõned rutiinsed hooldetööd (näiteks taliteenistus Austria mägedes, teemaa ja tänavate koristamine Põhja-Ameerikas) osutada siiski odavamaks ja teekaasutajatele vastuvõetavamaks avaliku sektori teenusena.

Märkus: Refereeringus ei ole käsitletud Põhjamaade kogemust, mis asjast huvitatuile on niigi tuttav.

#### Lõpetuseks

Teede kongressil arutleti praktiliselt kõiki teedemajandusega seotud probleeme, põhjalikum tutvumine on võimalik Interneti kaudu aadressil <http://www.piarc.lcpe.fr>, osavõtjad said kaasa CD enamiku ettekannete inglise- ja prantsuskeelsete tekstidega.

Nagu ikka, toimus kongressiga samaaegselt teedealane näitus 300 firma väljapanekutega.

Huvipakkuvaks vahelduseks konditsioneeridega ülejähutatud kongressiruumides külmetamisele oli tehniliste visiitide päev, kus tee-ehitusobjektidele sõites sai nautida troopika ilu.

Loodan, et kongressil kuuluu annab mõtlemisainet ka meie maanteeametis kavandatavate muudatuste elluvijatele.

## Teeleht

Ilmub neli korda aastas

Väljaandja MAANTEEMETI TEHNOKESKUS

Toimetaja LUULE KAAL

Tallinn 10612, Ristiku põik 8, tel. 6517 656

faks (2)6541 351

E-post: [luule.kaal@netexpress.ee](mailto:luule.kaal@netexpress.ee)

Samas tellimuste vastuvõtt Teelehele ja reklaamile