

## INTERVJUU MEELIS EINSTEINIGA

Betoonteed on vajalikud –  
meie kõigi huvides. **Lk2**

## INTERVJUU ARVO TINNIGA

Betoonteede  
võimalikkusest  
Eestis. **Lk4**

## AJALUGU

Tsementbetoonkattega  
teede ehitamise  
algusest Eestis  
1920.–1930. aastatel. **Lk20**

# BETOONTEED



«Meil on üks 50–60-aastane teedehituse ja eksploatatsiooni epohh läbi  
saanud ja me peame oma teedehituse panema uutele alustele.»

LEMBIT KALJUVEE  
riigikogu liige

XII riigikogu stenogramm, VI istungjärg, 12.12.2013

## TEEMAD

- 2** Betoonteed on vajalikud – meie kõigi huvides. Intervjuu Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liidu esimehe Meelis Einsteiniga
- 4** Betoonteede võimalikkusest Eestis. Intervjuu Arvo Tinniga
- 8** Lühiuudised
- 10** Betoonist teekate on asfaldist kestvam, kuid kallim
- 14** Holger Karema soovitab RoadCemi tehnoloogiat
- 16** Betoontee oktoobrirevolutsiooni aastapäevaks. Vana teemeister teab ja pajatab
- 18** Tallinnas valatakse trammitee betooni
- 20** Tsementbetoonkattega teede ehitamise algusest Eestis 1920.–1930. aastatel
- 23** Kas hakkame jälle teeaukudega võistlema?

# BÜ

eesti betooniühing

10  
aastat

# eetl

Eesti Ehitusmaterjalide  
Tootjate Liit

Väljaandja: AS Postimees  
Trükk: AS Kroonpress  
Teemalehe toimetaja:  
Toomas Kään, tel 660 9006  
e-post: toomas@innomine.ee  
Küljendus: Anna Budanova

Foto: Erik Riikoja



# BETOONTEED on vajalikud – meie kõigi huvides

**Intervjuu Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liidu  
esimehe Meelis Einsteiniga**

**TOOMAS KÄÄN**

### **Miks peaks Eesti betoonteedele mõtlema?**

Betoonteed on Eesti teedehituses uuenduslikud. Teatud mõttes on see küll unustatud vana, aga betoonteede ehitustehnoloogia on sellest ajast, kui meil viimased betoonteed tehti, kõvasti edasi arenenud. Näiteks pole iga plaadi vahel enam pörutuskohti, mis tuuakse siiani suureks miinuseks. On vaid silikooniga täidetud mõnemillimeetrine vuuk, mida peaaegu ei taju.

On selge, et meie teede vastupidavus ei kannata kriitikat ja samamoodi edasi toimetades asi paremaks ei lähe. Vaatan, et täiesti uuel asfaltteel on juba kolme aasta pärast sissevajunud roopad, mis vihmaga selgelt näha. Betoontee kestab kindlasti kauem kui asfalttee.

Betoontee on lisaks paremale vastupidavusele veel muidki eeliseid, näiteks heledam värvus, mis teeb sõitmise pimedal ajal turvalisemaks. Samuti ei lähe heledam tee päikese käes nii kuu-

**Betoonteede  
ehitustehnoloogia on  
sellest ajast, kui meil  
viimased betoonteed tehti,  
kõvasti edasi arenenud.**



## **Esialgu on vaja teha katselõigud erinevatesse kohtadesse, et näha, kuidas uuenenud betoonteede tehnoloogia meie tingimustes end õigustab.**

maks. Kuna betoon on autokummi all jäigem, siis mõõdetakse kütuse kokkuhoiuks 1–3,5 protsenti.

### **Mida tähendab betoonteede suur kodumaisuse aste?**

Betoonteede ehitusel kasutatakse rohkem kodumaiseid materjale. Sissetoodud bituumeni asemel on kohapeal toodetud tsement. Samuti saab rohkem kohalikku lubjakivikillustikku kasutada. Kahjuks ei oska me veel kodumaal toodetud materjali ja kauba eelistamise summaarset kasu näha. Meie naabrid soomlased näiteks loevad omamaise eelistamist üheks võtmeteguriks majanduse elavdamisel.

### **Kuidas on meil lood maanteede kogu elukaare pikkuse kulude arvestamisega?**

Betoontee eelised tulevad õigesti esile, kui arvestatakse tee kogu elukaare kulusid. Projekteeritakse neid ju 30–50 aastaks. Nii kaugel perspektiiv läheb selgelt välja meie planeerimise ja eelarvestamise ajaraamist. Me ei oska nii kaugemale ette vaadata, aga kui maailma lõpu veel ei tule, siis on sõita ikka vaja.

Arvan, et teatud asju tuleb kaugemas perspektiivis vaadata, peaksime ka rohkem järgmistele põlvkondadele mõtlema. Üldiselt optimeerime kulusid 2–5 aasta peale, alati pole see aga õige.

Kui vaatame, mis saab teest pärast seda, kui ta töö on tehtud, siis betoonteest saab head täiteainet, killustikku, aga asfaldijäägid on ohtlikud.

### **Aga teekasutaja kulud?**

Teekasutaja kulusid praegu keegi kuskil õieti arvesse ei võta, kuid need on reaalselt olemas. Näiteks teeremondiga seoses pikem ümbersõit, valgusfoori taga istumine, kui pool teed on kinni jne. Samuti tee halva kvaliteedi tõttu tekkinud kahjud sõidukile, inimestele ja koormale. Betoontee väiksem remondivajadus kindlasti vähendab teekasutaja kulusid. Siia läheb plussiks kütuse kokkuhoid. Selle võiks välja tuua, sest räägime ju avalikust huvist.

### **Kuhu tasuks Eestis betoonteid ehitada?**

Mina arvan, et hea koht on suuremate linnade ümber- ja sissesõidud näiteks. Seal on liikluskoormus väga suur ja seega tee lagunemine intensiivne. See on natuke linna maine küsimus ka – kui juba sissesõidutee on korrast ära, mis siis muust rääkida.

Samuti kiirteed, eriti esimene rida, mille koormus on mitu korda suurem kui teisel real. Rootsis näiteks on kaalutud teha esimese rida betoonist ja teine asfaldist.

Linnas on maa sees palju kommunikatsioone ja kui neile eraldi tunnelit pole ehitatud, siis on betoontee torude ja kaablite remondiks üles kaevamine keerulisem. Kui maa-alustele kommunikatsioonidele juurdepääs lahendada, siis linna suurte ristmike koormus on küll sedavõrd intensiivne, et betoontee eelised tuleksid kindlasti esile. Bussitaskutes ja trammiteedel on juba praegu betooni kasutatud.

Ega keegi arvagi, et betoontee on ainuõige lahendus igal pool ja unustame asfaltteede ehituse ära. Loogiline on, et betoon sobib teatud suurema liiklusega kohtadesse, kus selle eelised paremini esile tulevad. Kui räägime uutest teedest, siis ehk 5–10 protsenti võiks olla betoonist. Arvame, et esialgu on vaja teha katselõigud erinevatesse kohtadesse, et näha, kuidas uuenenud betoonteede tehnoloogia meie tingimustes end õigustab.



# Betoonteede võimalikkusest Eestis

## Intervjuu Arvo Tinniga

Austraalias elav eestlane, ehitusinsener Arvo Tinni räägib intervjuus oma elust ja tööst Austraalias ning betoonteedest ja sellest, kuivõrd võimalikuks peab ta nende rajamist kodumaal Eestis.

### KAIRI OJA

**Olete kogu oma teadliku elu tegelenud teedehitusega suurtes ettevõtetes Austraalias. Kui teadlik see valik teie elus oli, mis viis teid just selle erialani?**

Juba kümneaastaselt oli mul suur huvi igasuguste silmapaistvate ehituste ja maailma geograafia suhtes, kogusin selle kohta kõikjalt infot. Kui gümnaasium läbi sai, olid vanemad kindlad, et pean arstiks õppima. Olin ise aga mõelnud juba tükk aega, et insenerid, kes suuri sildu, tunneleid või pilvelõhkujaid disainivad ja ehitavad, on ikka minu meelest tõsised teadlased ja tegijad. Ülikooli sisseastujatel oli toona vaja teha n-ö kutsenõustamise test, mis näitas, et minu karjäär peaks olema arhitektina. Kui ütlesin, et ikka ehitusinseneriks ihkan, arvati, et ka sellega saan hakkama. Mäletan, et ema valas omal ajal palju pisaraid selle valiku pärast.

Täpsemalt on minu eriala ehitusinsener (*civil engineer*), millest teedehitus on üks osa.

Olen tegelenud lisaks teedehitusele veel paljude muude ehitusinseneri tegevustega. Ülikooli lõpetades asusin tööle meie osariigi, New South Walesi (820 000 km<sup>2</sup>) nn maanteeametisse. Sealt 30 aastat hiljem lahkudes olin olnud viis aastat peainsener, minu «valduses» oli 44 000 km peateid ja 5500 silda. Selle aja jooksul olin maanteeametis peaaegu kõigil insenerialastel töökohtadel, samal ajal osalesin lisaks kahes ülikoolis külalisõppejõuna teedehituse ja -kvaliteedi (*quality assurance*) loengutel magistriõppe tudengitele.

Aastate jooksul olen kirjutanud palju teaduslikke artikleid ja pidanud ettekandeid konverentsidel Austraalias, Euroopas ja Ameerikas.

### **Kui paljudes teedehituse projektides olete osalenud?**

Pole isegi proovinud neid kunagi kokku lugeda. Kui alustasin teemeistrina ühes väiksemas piirkonnas, tegime vast 3-4 projekti aastas. Peatööks oli seal hooldus. Võtsin ajapikku töid üle suuremates rajoonides ja kaheksa aastat hiljem olin Sydney (umbes kaks mil-



jonit inimest tol ajal) kõikide teede teemeister ja peaehitusinsener. Seal sai tehtud umbes 20 projekti aastas. Järgmisena veetsin ühe projekti kallal koguni kolm järjestikust aastat – see oli kolm kilomeetrit pikk, 10-rajaline südalinna kiirtee, mis praeguses väärtuses maksaks umbes miljard eurot. Hiljem, teemeistrina kahes eri maakonnas, sai ette võetud ikka mitmeid projekte, ja viimased viis aastat, kui olin peainsener maanteeametis, oli neid projekte koguni üle saja aastas.

Väljaspool Austraaliat pole ma teedeehitusest osa võtnud, kui välja arvata tööd konsultandi-õpetajana, kuidas projekteerida India ja Hiina vahelist Asian Highway'd. Austraalias, mis on suurem kui Euroopa, olen töötanud viies osariigis. Konsultandina viimased 23 aastat on see arv ka 100+.

#### **Kas olete osalenud ka mõne siinse, Eestimaa teedeehituse projekti juures?**

Ei ole.

#### **Millistel tingimustel on betoonteed paremad kui asfaltteed?**

Betoon on umbes kümme korda tugevam ja vastupidavam kui asfalt. Betoontee eluiga arvestatakse 40 aasta peale, samas kui asfaldil ainult 20 aastale. See tähendab, et teoreetiliselt peab asfaltteed kaks korda ehitama, et seda võrrelda betoonteega.

Betoon on veekindel, samas kui asfalt, isegi uuena, seda ei ole. Betoonplaatide vuuke peab hoolega korras hoidma, kuid sama kehtib ka asfaldipragude korral. Tihti peale seda ei tehta, kuigi vajadus oleks.

Betoonteede vastupidavus ja kandejõud ei sõltu peamiselt aluskihtidest nagu asfaldil. Näiteks veokite rattad pumpavad talvise soolvee läbi asfaldipooride ja -pragude, mis aja jooksul muudab lubjakivikillustiku saviks ning seega kaotab tee enamjagu oma kandejõust.

Asfalt kannatab kuni 0,4 mm defleksiooni neljatonnise topelt-ratta all, suurema koormuse puhul see praguneb. Kui pinnas pole enam veekindel, järgnevad mitmed põhjused löökaukudeks. Betooniga seda ei juhtu.

**«Tihti kuulen, isegi ekspertide käest, et asfaltpinnase hind on nii palju odavam, et betoonteed Eestis ei tasu end ära. Kellelgi pole faktilist infot, et seda tõestada.»**

Samuti on loogiline, et naastrehvide kulutatud roopad tekivad 10 korda kiiremini asfaldis kui betoonis. Kui asfalttee roopaid peab täitma, ütleme, viie aasta järel, siis betoonil toimuks see 50 aasta tagant, mis ületab juba betoontee enda eluiga.

Tallinnas oli veel hiljaaegu üks järelejäänud betoontee lõik Narva maanteel, mis oli Saksa sõjavangide ehitatud umbes 1945. aastal. Ma ei mäleta, et oleksin seal mingisuguseid roopaid tähele pannud ka 65 aastat hiljem. See on nüüd rekonstrueeritud. Praegune Narva maantee betoonlõik linna piiril pärineb 1960. aastatest. Pole seal tunda ei roopaid ega näha mingisugust roobaste täitmist ka praegu, umbes 50 aastat hiljem.

#### **Miks peaks Eestis betoonteid ehitama?**

Mina sellele küsimusele ei saa ega proovigi vastust anda. Ma pole kunagi tahtnud ette kirjutada, mida peaks Eestis tegema. Kuna olen eestlane, kellel on juhtumisi betoonteede kohta rohkem ekspertiisikogemusi kui praegu Eestis on, võtsin oma rahvuslikuks ülesandeks tutvustada moodsat tehnoloogiat betoonteede disainis, ehituses ja kasutuses, tuues välja, millised finantsilised eelised võivad olla.

See, mida Eestis tehakse või konkreetselt ette võetakse, on Eesti asi. Minu isevõetud ülesanne lõpeb, kui olen selgitanud betoonteede eelised ja nende disainivõimalused, või siis, kui keegi enam kuulata ei taha. Muidugi olen alati valmis oma kommentaare või detailseid juhtnööre sellel teemal andma. Mingisugustest «honoraridest» selles osas pole ma huvitatud. ▶



**«Kuna olen eestlane, kellel on juhtumisi betoonteede kohta rohkem ekspertiisikogemusi kui praegu Eestis on, võtsin oma rahvuslikuks ülesandeks tutvustada moodsat tehnoloogiat betoonteede disainis, ehituses ja kasutuses.»**

► **Kas betoonteed on kallimad kui asfaltteed?**

Et sellele vastata, peaks esitama küsimuse, kuidas hind on defineeritud? Mis on mõeldud kalliduse all? Harilikult on hinnavõrdlused tehtud pinnase eluea põhjal. Siia alla kuuluvad algne ehituse hind, hooldus, parandused, remontimised (*refurbishments*), rekonstruktsioon ja lõpuks veel jääkväärtuse hindamine. Juurde tuleb veel lisada raha laenamise hind. Kui võrdlus on arvestatud 40 aasta peale, siis selle aja jooksul peab asfaltteed kaks korda ehitama.

Eluea hinna väljatöötamiseks on vaja üheksat parameetrit, kus esimene on alghind. Olgugi et Rambolli uuring\* ütleb, et asfaltpinnased on Eestis odavamad, ei ole detaile tee eluea hinna väljatöötamise kohta.

Tihti kuulen, isegi ekspertide käest, et asfaltpinnase hind on nii palju odavam, et betoonteed Eestis ei tasu end ära. Kuid kellelgi pole faktilist infot, et seda tõestada.

**Kuidas on betoonteede külmakindlusega, teadupoolest algavad asfaltteede hädad vee tungimisest asfaldi n-ö tühemikesse ning jäätudes hakkab see asfaldi murendama. Kas sama toimub betooniga?**

Tihti on esile toodud mingisugused hüpoteetilised betooni külma-kindluse probleemid Eestis. Ma küsaksin vastu, et kui palju on Eestis betoonsildu kokku vajunud külma tagajärjel?

Miks arvatakse, et betoonpinnas ei kõlba Eesti oludesse, kuigi Eesti ala on ainult üks mikroosakene maadest, kus on külmad talved? Suur protsent Ameerika Interstate Highway'dest on nendes piirkondades. Näiteks Austrias on seadusega määratud, et kõik riiklikud kiirteed on betoonist.

Betoonil on keskmiselt kaks protsenti mikropoore, mis on 0,1–0,2 mm suurused. Kuigi kivistumise ajal võib sinna vett siiski sisse jääda, on seal küllalt ruumi, et jäätumise korral 10-protsendiline paisumine sinna ära mahub. Need poorid pole omavahel ühendatud ja betoon väljastpoolt vett vastu ei võta. Asfaldil on ligikaudu viis protsenti poore ja paljud neist on ka ühendatud, mis teeb asfaldi mitteveekindlaks. Igal juhul kannatab betoon vähemalt 10 korda suuremat jää paisumise survet kui asfalt.

**Millistes riikides peale Austraalia veel betoonteid ehitatakse, pean silmas just Eestiga sarnases kliimavöötmes?**

Peamiselt USA, Kanadas, Saksamaal ja Austrias on betoonteid suurejooneliselt kasutatud. Isegi Austraalias on piirkondi, kus talvine temperatuur kukub kõvasti alla nulli. Hiinal ja Indial on mõ-



Praegune Narva maantee betoonlõik linna piiril pärineb 1960. aastatest. Pole seal tunda ei roopaid ega näha mingisugust roobaste täitmist ka praegu, umbes 50 aastat hiljem.

ARVO TINNI  
teedeinsener



Arvo Tinni esinemas üleriigilisel betoonipäeval 14. märtsil 2013.

Foto: Erik Riikoja

lemal juba rohkem kui 50 libiseva vormiga laoturit, mis võimaldavad kuni 15 m laiuse betoonpinnase korruga maha panna, see teeks iga masina kohta ligikaudu 400–500 meetrit betoonpinnast päevas.

#### **Kuhu tasuks teie hinnangul Eestis betoonteid ehitada?**

On vale arvata, et betoonteid kõlbavad igale poole. Asfaltteedel on ja jääb alati oma koht. Ökonoomsed betoonteid tehakse moodsate spetsiaalmasinatega, mis on võimelised maha panema betoonkatte terve tee laiuselt. Saab ka muidugi kahe korruga seda laotada. Kuid see tähendab siiski, et töö ei tohi olla liiklust segatud. Üks liikuva vormiga laotur liigub meeter minutis ehk 60 meetrit tunnis. Kui ta valab 250 mm paksuse betoonplaadi 11 meetri laiusele tee, siis on vaja 2,75 m<sup>3</sup> betooni meetri kohta,

ehk 165 m<sup>3</sup> tunnis, või 1650 m<sup>3</sup> (~500 tonni tsemendi) 10-tunnisel tööpäeval. Selleks on vaja 200 m<sup>3</sup> tunni-võimsusega segurit ja muidugi põhjalikult välja töötatud logistikat tsemendi, killustiku, liiva ja vee osas.

Austraalias on harjutud arvestama, et projekt peab nõudma vähemalt 50 000 m<sup>3</sup> betooni, et ära tasuda kogu masinapargi jm kohale organiseerimine.

Sarnased kvaliteetsed betoonteid on peamiselt kiirteed maal või uued ringteed linnadele.

Betoonteid linnades, või ehitamine liikluse all on harilikult tehtud käsitsi vormidega, üks rada korruga, või väikese (4-5 m laiuse) libiseva vormiga laoturiga.

Rambolli uuringus on antud õige mitmed lõigud, mis oleks selleks kõlblikud.

\* Eesti tingimustele vastava betoonkatendi projekteerimine ja selle tasuvusanalüüs, Ramboll Eesti AS, 2013.

Vt: [http://www.mnt.ee/public/2013\\_0048\\_betoontee.pdf](http://www.mnt.ee/public/2013_0048_betoontee.pdf)



## Rootsi uuring kinnitab, et betoonteel kulub vähem kütust

Rootsi Teede ja Transpordi Uurimisinstituut (VTI) on avaldanud võrdleva uuringu tulemused – kui palju kulub autol kütust betoonteel võrrelduna asfaltteega.

Juunis 2010 läbi viidud teistkordse uuringu tulemused kinnitavad, et betoonteel on kütusekulu 1,1% väiksem kui võrreldaval as-

faltteel. Sealhulgas oli raskeveokite kütusekulu betoonteel soojal suveajal 5–7% väiksem kui asfaltteel.

Sarnane uuring viidi samal Uppsalast põhja poole jääval maanteel läbi ka 2008. aasta juunis ning tulemused olid analoogsed. Vaata lähemalt: <http://www.betoonteed.ee/betoonteede-eelised>.



## Tartu aasta tegu oli Tartu Ringtee ehitus

Tartu linnakodanike seas korraldatud aasta teo hääletusel sai enam kui veerandi häälest, 1685 häält, põhjalikult ümber ehitatud Tartu ringtee lõik, kus on nüüd uus, vanast raudteeületuskohast turvalisem Postimaja liiklussõlm. Novembri lõpus avatud liiklussõlm koosneb kolmest viaduktist, mitmest rambist ja ringteest ning kogujateedest. Vaata lähemalt: Postimees, 31.12.2013.



**MAANTEEAMET**

**Maanteeamet kuulutas välja riigihanke Tallinna-Narva maantee Iru lõigu vana betoontee omaduste väljaselgitamiseks ja analüüsiks.**

Vaata lähemalt: [www.betoonteed.ee](http://www.betoonteed.ee)



**«Teede puhul tuleb rohkem arvestada kogu tee elutsükli maksumust, mis arvestaks ehitusele lisaks ka remondi- ja hoolduskulusid.»**

**ARTO AAS**

riigikogu majanduskomisjoni esimees  
Aripäeva ehitusuudised, 29.08.2012

## BETOONTEEDE EELISED

Betoonteed on pikaajalised – 40-aastane eluiga (mõnes USA osariigis on kasutusel juba 50-aastaseid teid ning tulevikus võib see number olla suuremgi). Vt: [www.betoonteed.ee](http://www.betoonteed.ee)

# 3130

LIIKLUSMÄRKI  
ON PAIGALDANUD  
TALLINNA LINN  
LÖÖKAUKUDE EEST HOIATUSEKS.



## Trammitee Tallinna lennujaamani ootab raha taga

Ülemiste City arhitektuurikonkursi võidutöö esitlusel 11. veebruaril oli näha uut trammitee rööpapaari, mis jookseb üle Peterburi tee, raudtee ja mööda Keevise tänavat läbi Ülemiste City lennujaama suunas. «Praegu on Tallinn uue trammiteeharu kavandanud raudteeni. Raudtee alt läbimine lennujaama eeldab tunneli ehitamist, mis on kulukas ettevõtmine. Tõenäoliselt pole ei linn, riik ega eraarendajad võimelised seda üksi oma õlule võtma. Selleks on tarvis kaasata euroraha, mida loodame saada järgmisest taotlusvoorust. Seega oleme oma töödega pisut kaugemal kui lihtsalt ideetasandil,» kinnitab Tallinna linnaarhitekt Endrik Mänd. Vaata lisainformatsiooni: <http://tallinncity.postimees.ee>, 12.02.2014.

## Tallinna linn kavandab betoonte katselõiku

Tallinna linn on koostöös Tallinna Tehnikaülikooliga asunud Õismäele betoonteed projekteerima, teatas abilinnapea Kalle Klandorf 23. jaanuaril Eesti Kommunaalmajanduse Ühingu korraldatud seminaril «Tee-ehitus ja hooldus».

Seminaril käsitleti betoonteede rajamise võimalusi Tallinnas, teehituse rahastamist ja räägiti tee-ehituse plaanidest 2014. aastaks. «Kui betoonkattega tänavalõik valmis saab, selgub lähima 3-5 aasta jooksul, kas betoonteede ehitamine on pikemas perspektiivis efektiivsem ja optimaalsem kui siiani kasutatud tehnoloogia,» rääkis Klandorf. Vaata lisainformatsiooni: <http://tallinncity.postimees.ee>, 23.01.2014.



**«Raha, mis teeparanduselt kokku hoitakse, maksavad inimesed purunenud autode näol kuhjaga kinni ja kokkuvõttes on selline olukord ühiskonnale märksa kallim.»**

**MART JESSE**  
Liikluskindlustuse fondi juhatuse esimees  
ERR Uudised, 26.02.2013



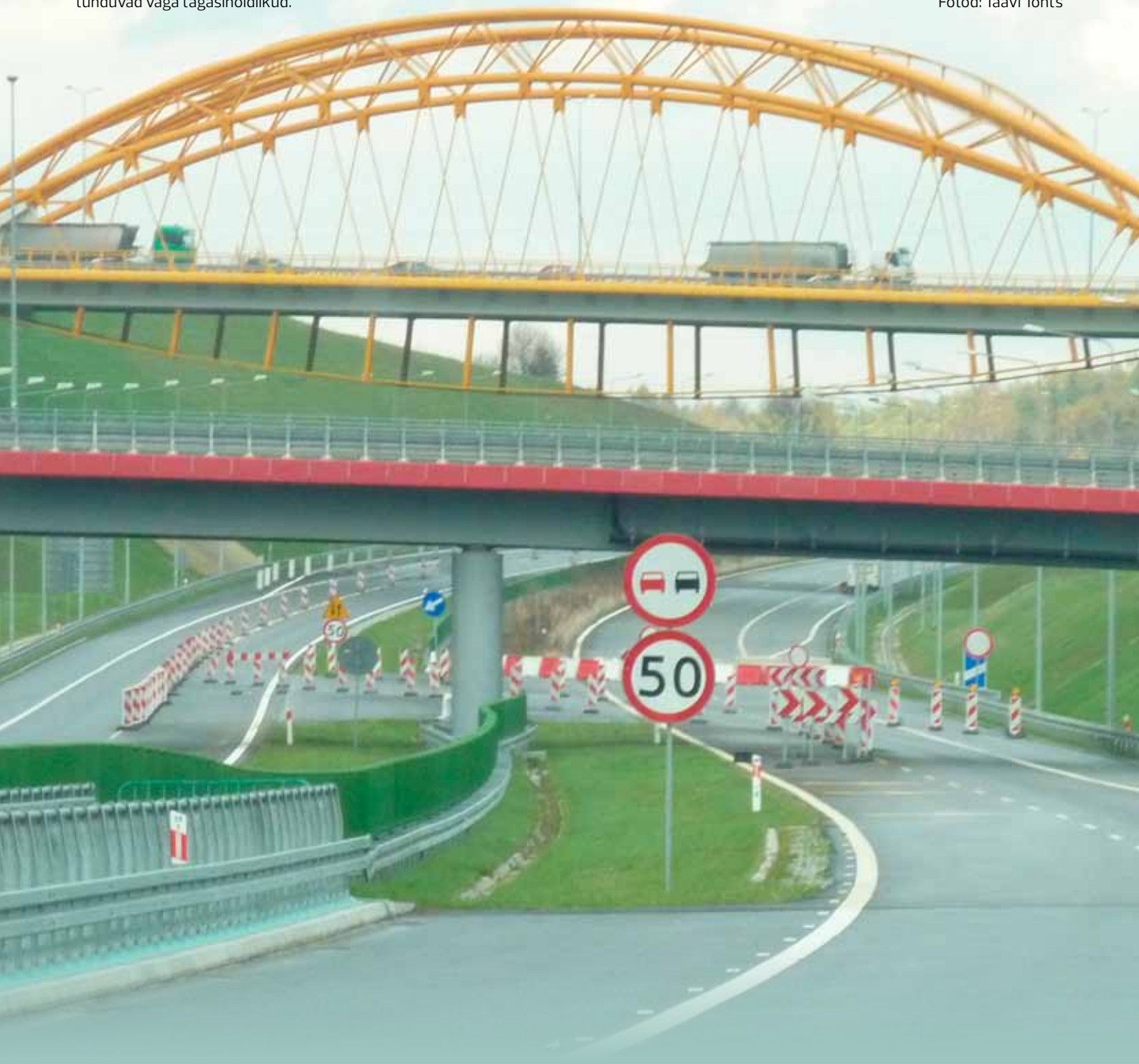
**«Eestis on tasuvuse jutt suurte riiklike projektide puhul eriti sage, kuid paraku ka sõge. Eesti asend Euroopa olulisemate keskuste suhtes tähendab, et meile on iga täiendav transpordiühendus hindamatu.»**

**ANVAR SAMOST**  
Postimees, 19.07.2013

## BETOONTEEDE EELISED

Betoonteede hoolduskulud on 10 kuni 20 korda odavamad kui elastsetel (s.o asfalt) teekatenditel. Vt: [www.betoonteed.ee](http://www.betoonteed.ee)

Poolas on viimastel aastatel ELi toetussummade abil ehitatud paljud kiirteed suurejooneliselt eritasapinnalisteks, mille kõrval Eesti projektid tunduvad väga tagasihoidlikud. Fotod: Taavi Tõnts



# Betoonist teekate on asfaldist kestvam, kuid kallim

## Maanteeamet on Eestisse betoonkattega teede rajamise võimalikkuse tõsise tähelepanu alla võtnud – tellitud on vastavaid uuringuid, tehakse koostööd teadusasutustega ja käiakse piiri taga kogemusi ammutamas.

**M**aanteeameti tellimisel korraldas ASi Ramboll Eesti vanemkonsultant Ain Kendra koostöös Soome kolleegiga uuringu\*, mille eesmärk oli selgust saada, kas Eesti tingimustes oleks hea mõte seni valdavalt asfaltkattega teede kõrval ka betoonteid rajama hakata. Uuringu tulemused mõjusid kohati vastakalt ja tekitavad valdkonna spetsialistides ridamisi küsimusi, kuid Kendra sõnul ei pretendeerigi tema uurimus absoluutsele tõele, vaid püüab luua meie potentsiaalset betoonteede suhtes võimalikult objektiivse pildi.

Maanteeameti teede arenguosakonna juhataja asetäitja Taavi Tõnts on seda meelt, et tuginedes Eesti tingimustele ja uuringu tasuvusanalüüsile, ei ole lähiaastatel majanduslikult otstarbekas Eesti maanteid hakata betoonkattega ehitama. Samas tasub tema sõnul lähiajal selle teemaga siiski mõningal määral tegeleda, et kaugemas tulevikus valmis olla võimaluseks, kui näiteks asfaltsegud kallinevad oluliselt ning betoonteed tulevad mõningate suurema liikluskoormusega teede puhul jälle kaalumisele. «Alanud aastal on meil plaanis keskenduda Tallinna-Narva maantee vana betoonkattega tee põhjalikule uuringule enne selle viimase osa lammutamist,» märgib Tõnts. «Selle uuringu eesmärk on eelkõige põhjalikult vana betoonkatend läbi uurida, testida, analüüsida ja dokumenteerida ning saadud informatsioon arhiveerida, et tulevikus ei peaks alustama betoonkatte projekteerimist tühjalt kohalt.»

Taavi Tõnts soostub betoonitootjate mõttega, et eriarvamuste kummutamiseks oleks mõttekas rajada kusagile n-ö katsetuse korras mõnekilomeetrine lõik betoonteed ja samal ajal asfaltlõik ning siis võrrelda, kumb teekate paremini peab. Maanteeamet on Tõntsu kinnitusele huvitatud säärase katselõigu rajamisest, juhuks kui näiteks asfaltkatted peaksid kaugemas tulevikus üle 30 protsendi kallinema vms. Ühtlasi loodetakse, et amet saab katselõigu tarbeks vajaminevaid täiendavaid finantsvahendeid teehoiukavasse. Muide, betoonitootjad on väljendanud valmisolekut betoonkatte kallim hinnavahe sellisel katselõigul oma kuludega katta.

### **Ramboll Eesti uuringus on välja toodud kõige potentsiaalsemad teelõigud, mis võiks Eestis betoonteedena kõne alla tulla – Tallinna väljasõidud (Pärnu maanteel kuni Ääsmäeni, Tartu maanteel kuni Vaidani, Narva maanteel kuni Jõelähtmeni). Samuti Tallinna ringtee (Narva maanteest Pärnu maanteeni).**

Maanteeamet vastas oma äsjases kirjas Eesti Betooniühingule, et uue perioodi teehoiukava finantsplaan ei võimalda planeerida betoonteede katselõiku. «Lisasime kirja veel täpsustuseks, et kindlasti ei lahenda Eesti tingimustele vastava betoonkatendi projekteerimine ja selle tasuvusanalüüsi uuring lõplikult kõiki betoonteedega seotud detailseid küsimusi ning paljud neist vajaksid edaspidiseid uuringuid ja täpsustamisi,» kinnitab Tõnts.

Betoonteede uuringus on käsitletud ka pikiroobaste tekkimise

põhjuseid. Kulumisroopad tekivad ka betoonkattele, kuigi aeglasemalt, samas on neid roopaid mitmeid kordi kallim likvideerida kui asfaltkatte korral. Paljudel juhtudel tehakse isegi asfaltbetooniga ülekate betoonteedele, kuna roobaste tõttu betooni mahafreesimine teemantketastega on väga kallis.



**«Alanud aastal on meil plaanis keskenduda Tallinna-Narva maantee vana betoonkattega tee põhjalikule uuringule enne selle viimase osa lammutamist.»**

**TAAVI TÕNTS**

maanteeameti teede arenguosakonna juhataja asetäitja

Tõnts selgitab, et jäigale katile raskeliiklusest vajumisroopaid ei teki, kuid raskeliiklus võib purustada betoonplaadi, kui see ei ole piisavalt tugev või kui aluskiht ära vajub. Et raskeliiklus ei purustaks betoonplaati, on vaja see teha minimaalselt 23 cm paksuseks (või kasutada armatuuri, mis taas tee hinda kergitab) isegi siis, kui liikluskoormus ei ole suur. See minimaalne n-ö riskivaba paksus on suur miinus Eesti oludes, sest meil ei ole kiirteede liikluskoormust, aga jäiga katte purunemise vältimiseks peab selle tegema ikkagi paksemaks.

Palju on kritiseeritud ka meie praegu kehtivaid projekteerimisnorme – on väidetud, et teed lagunevad kiiresti sellepärast, et teekatted projekteeritakse liiga õhukesed. Tõnts möönab, et sellega on maanteeameti aastaid tegeldud ning üldiselt võib öelda, et paksemad katted on alati tugevamad – sellele ei vaidle keegi vastu. «Samas, arvestades paksemate konstruktsioonide maksumust ja vähest säästu hooldekulude osas, ei ole tasuv hakata kasutama umbes 30 protsenti kallimaid ja paksemaid konstruktsioone nagu Skandinaavias,» põhjendab ta. «Sel juhul ei jätkuks meil teehoiukava finantsvahenditest teedevõrgu korrashoiuks ning õigeaegselt remontimata kohad laguneksid veelgi kiiremini, mis tekitaks üha suurenevat mahajäämust Põhjamaadest.»

Tõnts usub, et kuna meie konstruktsioonide tagavara on hulga väiksem (katted õhemad) kui skandinaavlastel, siis on meil ka vähem ruumi kõigvõimalike projekteerimise ja ehituslike eksimuste osas. Siiski nõustub Tõnts, et maanteeameti eesmärk on panna edaspidi suuremat rõhku tööde kvaliteedi tagamisele ja järelevalvele.

Lisaks kõnealusele uuringule on maanteeametil käimas koostöös Eesti Energiaga jäätmete ärakasutamise suurem ühisprojekt OSAMAT, kus Eesti Energia on projektijuht ja maanteeamet kaasfinantseerija. Maanteeamet uurib selle projekti raames aheraine ja põlevkivituhha kasutamise võimalusi teedeehituses.

Ramboll Eesti uuringus on välja toodud kõige potentsiaalsemad teelõigud, mis võiks Eestis betoonteedena kõne alla tulla – Tallinna väljasõidud (Pärnu maanteel kuni Ääsmäeni, Tartu maanteel kuni Vaidani, Narva maanteel kuni Jõelähtmeni). Samuti Tallinna ringtee (Narva maanteest Pärnu maanteeni). ▶

\* Eesti tingimustele vastava betoonkatendi projekteerimine ja selle tasuvusanalüüs, Ramboll Eesti AS, 2013.

Vt: [http://www.mnt.ee/public/2013\\_0048\\_betoontee.pdf](http://www.mnt.ee/public/2013_0048_betoontee.pdf)

# KOMMENTAAR:

## Betooni kasutamine väärtustaks kodumaist toorainet

ENNO REBANE

Eesti Ehitusmaterjalide Tootjate Liidu tegevdirektor

Meie arvates on igasuguse ehitamise juures oluline selle kodumaise aste. Mida suurem hulk materjale on Eestist pärit, seda kasulikum Eesti majandusele. Tööjõumaksudest rääkimata. Selles suhtes on betoontee kindlasti hoopis rohkem kodumaine toode.

Betoontee tehnoloogia osas on maailmas viimastel aastakümnetel tehtud tuntavaid edusamme. Selles mõttes on hea, et Ramboll Eesti värske uuringuga tehti ka Eestis esimene samm tänapäeva betoonteede tehnoloogia ja teadmiste laiemal kaardistamisel.

Samas on selgitamist vajavat hulganisti. Kuidas näiteks ikkagi arvestada teede elueas betoontee vähemalt 40-aastast eluiga ja kõiki kokkuhoitavaid kulutusi võrreldes mitu korda lühemalt vastu pidavate teekatenditega.

Eesti betooniettevõtted on väljendanud seisukohta, et mõistlik oleks rajada alustuseks üks piisava pikkusega (umbes 10 km) betoontee katselõik. Betoonifirmad on mõista andnud, et sobivate tingimuste puhul on mõeldav, et nad võiksid betoontee arvestuslikult kallima hinnavahe (võrreldes praegu rajatavate asfaltbetoontekenditega) ka esimesel korralikul katselõigul katta.



## MIS ON MIS: Sloveenia teedevõrk

- Sloveenias on 6721 km riigimaanteed ning 32 247 km kohalikke ja avalikke teid.
- Tee talihoolde klasse on Sloveenias kuus. Kõige madalam tase tähendab seda, et tee suletakse talveks, kõige kõrgem tase on kiirteedel, neid hooldatakse 24 tundi, kuna liiklus on ülisuur ka talvel.
- Peamine erinevus Eesti teehooldega võrreldes seisneb selles, et Sloveenias ei lubata talvel naastrehve kasutada. See asjaolu tingib naatriumkloriidi (soola) ohtra kasutamise talihooldes.
- Viimasel lumerohkelt talvel kasutasid sloveenid talihooldes 108 000 tonni soola, mis on 2-3 korda rohkem kui tavaliselt.
- Sloveenias on u 40 km betoonkattega teid, s.o u 290 000 m<sup>2</sup>, viimased betoonkatted on rajatud peamiselt tunnelitesse – asfalt on väidetavalt veidi tuleohtlikum.
- Betoonkatteid on kasutatud ka raskeliiklusega kiirteelõikudel aeglustus- ja kiirendusradadel, et vähendada roobaste teket ülisuure ja aeglasema liikluskoormuse korral.
- Peamiselt on betoontee konstruktsiooniks kasutatud lahendust, kus peal on tardekivist kulumiskiht – 7 cm, 20 cm kandev betoonikiht ja 5 cm asfaldist vahekiht. Tee põhjaks on 20 cm stabiliseeritud aluskiht ning mulde alusmaterjal – valdavalt paekillustik fraktsiooniga kuni 100 mm.

Allikas: maanteeamet

Värskelt valminud betoonkatet saab Sloveenias näha näiteks sildadel kergliikluseks



**«Kindlasti ei lahenda Eesti tingimustele vastava betoonkatendi projekteerimine ja selle tasuvusanalüüsi uuring lõplikult kõiki betoonteedega seotud detailseid küsimusi ning paljud neist vajaksid edaspidiseid uuringuid ja täpsustamisi.»**

TAAVI TÕNTS

maanteeameti teede arenguosakonna juhataja asetäitja

► Läänud aastal korraldas maanteeamet tutvumisreisi Sloveeniasse, et kohtuda kohalike maanteeasutustega ning näha sealset ELi kaasrahastamise abil ehitatud objekte (Skofja Loka, Zali Log-Davca ja Baca-Dolenja Trebusa).

Sloveenia eripära, vaatamata riigi väiksusele (pindalalt Eestist umbes kaks korda väiksem) on asjaolu, et riiki läbib mööda kiirteid (kogupikkus 606 km) suure intensiivsusega transiitliiklus, sh raskeveokite liiklus, samas kliimatilised tingimused on Eestiga võrreldavad. Kiirteede halduseks on seal loodud maanteeametist eraldiseisev kiirteede valitsus DARS – selles ametkonnas töötab ligikaudu tuhat inimest, teenuseid üldjuhul sisse ei osteta ja kõiki teehoiutöid tehakse ise.

Teel Sloveeniasse läbis meie maanteeameti seitsmeliikmeline delegatsioon Saksamaa, Poola, Tšehhi ja Austria ning palju väiksemaid riike eesmärgiga oma silmaga näha, mis mujal Euroopas toimub ning kuhu EL oma teederaha investeerib.



## Kõigi kogemustega võrdlusmoment puudub

Rambolli tehtud uuringus on võrreldud Soome, Rootsi ja Norra väheseid betoonte näiteid. Samas ei ole seal võrdlusmaterjalina kasutatud teistes meiega sarnastes kliimavöötmetes viimastel aastatel valminud töid. Miks?

«Selle põhjus on asjaolu, et lähteülesandes sooviti analüüsi just nende riikide näitel. See oli maanteeameti soov,» nentis tee-ehituse insener Ain Kendra.

USA põhjaosariikide ja Kanada võrdlus oleks kogenud teedeprojekterija sõnul kahtlemata huvitav, kuid ta on kindel, et sellist tööd ei ole võimalik teha kohapeale minemata. «Maanteeamet soovis saada lahendust küllaltki lühikese ajaga ning odavalt. Poola, Austria ja Saksamaa on kahtlemata huvitavad näited, kuid nendes riikides ei kasutata naastrehve,» ütles Kendra.

Kendra on seisukohal, et Eesti oludes oleks betoonteedel riidamisi plussargumente, kuid on ka kitsaskohti.

«Kliima ja infrastruktuuri eripärad ei takista betoonteede rajamist Eestis, sest näiteks Rootsi on ju sarnase kliimaga ja seal on mitmeid betoonteid,» kinnitas Kendra. «Eripärana tulevad mängu meie aluspinnased Rootsi ja Soome tardkivimist aluspõhjaga võrdluses.»

Betoonteed oleks Kendra sõnul põhjendatud ka tänu asjaolule, et tegemist on valdavalt kohalike materjalide kasutamisega.

«Mõlemal juhul, nii betooni kui asfaldi puhul, tuleb kõrgtugev kivimaterjal sisse tuua Soomest või koguni Norrast,» märkis ta.

Taavi Tõntsi sõnul tundus enamik läbitud Euroopa betoonteedest märgatavalt ebamugavama sõidetavusega kui asfaltkattega teed. Peamiselt oli ebamugavus tingitud põikvuukidest tekkivast müra- ning väikestest konarlikest jõnksudest.

«Betoonkattega lõikudel oli hinnanguliselt iga kolmas liiklusvahend autorong, raskeliiklus moodustab 30–35 protsenti koguliiklust,» selgitas ta. «Esines ka üksikuid häid ja siledaid betoonteid, kuid need tundusid välimuse põhjal hinnates alles suhteliselt hiljuti ehitatud olevat.»

Paljud betoonkatted olid juba mössiga kaetud, et tagada vajalikku haardetegurit, väga paljud olid lisaks asfaldiga kaetud. Tõnts meenutab, et vaid väikeste vuugipragude järgi sai aru, et allpool on betoonkate. Asfaldi pealepanek parandab taset ja silub roobast, kuid sellega kaasnevad muidugi arvestatavad täiendavad kulud.

Sloveenias on ajaloo jooksul tehtud viis betoonkattega teelõiku kogupikkusega umbes 40 kilomeetrit. Seni ei ole peetud otstarbekaks laialdasemalt betoonkatet kiirteedel kasutama hakata, piiratud on peamiselt tunnelite ja kiirendusradade betooniga katmisega.

Kuna Sloveenia on suur transiitmaa, siis võib pidada nende püüdlusi kestvamaid kattelahendusi kasutusele võtta tugevalt motiveerituks, märgib Tõnts.

«Rajatud erinevate betoonkatete hulk näitab, et alternatiivkatet on püütud väikeriigis tõsiselt kasutusele võtta, kuid samas on näha, et massiliseks kasutamiseks olemasolevatel kiirteedel ei ole siiski asi end tehnilis-majanduslikult õigustanud,» tõdeb ta.

Recycler – masin, mis labadega veski abil koorib alt pinnase ja ülalt lisatakse tsement, roadcem, vesi ning moodustub alusbetoon.



# Holger Karema soovitab RoadCemi tehnoloogiat

PAAVO KANGUR

**Ehitusinsener Holger Karema** on osalenud ühe betoontee projekteerimises Eestisse Tartu linna. Varem on ta osa võtnud Peterburis Aquaparki betoonist kandevkihiga tee ja parkimisala projekteerimisest ja ehitamisest.

«AS Kroonpress pöördus meie poole, et lahendada oma parkimisala ja sissesõidu probleem vastavalt kehtivale detailplaneeringule Tähe ja Sepikoja tänaval,» räägib projekteerimisfirma Meistri Projekt peainsener Holger Karema. «Kuna meil olid samal ajal töös ka Peterburi veepargi projekti katsetused, siis pakkusime tartlastele sama lahenduse, kus tee kandekiht rajatakse betooni ja RoadCemi segust. Selleks et saavutada piisavat ökonoomsust RoadCemi tehnoloogiaga, on vaja tee-ehituse mahtusid vähemalt 10 000 ruutmeetrit ning see oli Tartu Sepikoja tänava ja Kroonpressi trükikoja parkla väljaehitamisel olemas.»

Kroonpress oli julge firma ja nad olid valmis uuteks väljakutseteks. Vihmavee kasutussüsteem sai välja ehitatud, aga teedeehituses jäi asi teedeehitajate arguse taha.

RoadCemi tehnoloogia eeldab, et kandekihi ehituses kasutatakse *recycler*-masinat, mida aga tasub kohale tuua piisavate mahtude puhul. See masin segab omavahel olemasoleva pinnase, tsemendi, kivistumise tugevdamise aine *roadcem* ja vee ning nii moodustub betoonist tee aluskiht.

Sepikoja tänava puhul pelgasid teedeehitajad uut tehnoloogiat ja ehisid objekti valmis traditsioonilisel viisil: killustik ja asfaldikihid. Tahtmist ei olnud, hindab Karema. Ent lisaks oli põhjus ka



**«Riigihanke mehhanism ei soosi innovatsiooni, sest uuendused on risk.»**

**HOLGER KAREMA**  
Meistri Projekti peainsener

selles, et suured teedeehitajad ei teinud oma pakkumist. Väikesel teedeehitajatel puudub oma *recycler*-masin, aga suurtel firmadel on see olemas.

Tavaliselt tuleb teedeehitusel koristada ära muld ja turvas ning jõuda välja kandva pinnaseni, mis on enamasti liiv, kruus, saviliiv, mida saab kasutada betooni algkomponentidena. Järgmine küsimus on, kas tassida nüüd liiv ja killustik kaugelt juurde, raisates hulga raha transpordile, või ehitada samast pinnasest, mis jääb tee alla. RoadCemi meetodil on kaks selget eelist: väiksemad transpordikulud lähteainete transpordil ja saavutatav tugevam tee kandekiht.

## Tugevam kandekiht ja kiirem ehitus

RoadCemil on mitu eelist võrreldes traditsioonilise Eestis kasutatava teekonstruktsiooniga. Esiteks saavutatakse parem kandekihi tugevus. Kõrgete koormustega asfalttee all olev paekivikillustikust kandekiht puruneb ajapikku. Paas puruneb pulbriks kõrge koormusega teedel, sest Eesti paekivi ei ole piisavalt tugev, kirjeldab Karema. Soomlaste eelis on see, et neil on piiramatus koguses graniiti ning lätlased kasutavad dolomiiti, mis on tugevam ja vastupidavam kui paekivi. Loomulikult on ka Eestis olemas erineva tugevusega paekivikihid, kuid praeguse töötempo juures ei sorteerita paekivi kihtide tugevuse järgi.

RoadCemi tehnoloogia puhul on tee aluskiht nii tugev, et seda ei ole vaja taastada, vaid piisab betoonkihi katmisest uue asfalddiga.

## Riigihanke mehhanism ei soosi innovatsiooni, sest uuendused on risk.

«Ma olen käinud Amsterdami lähedal PowerCem Technologiesi laboris, kus katsetati meie juuresolekul betoone, kuhu oli segatud RoadCemi. Katsekehad olid valmistatud paljudest erinevatest algmaterjalidest, milleks oli liiv, kruus, turvas jpm. Uuringud näitasid, et kõrval-

teede puhul on võimalik kasutada ka turbaga segatud betooni.

Kindlasti on see tehnoloogia odavam ja kiirem kui traditsiooniline teedehitus,» väidab Karema.

Peterburi Aquaparki teed said selle tehnoloogiaga valmis ehitatud ja kõik jäid rahule. Peale valatud asfaldikihi ülesanne oli libeduse ja kulumise vähendamine. Kõige olulisem erinevus traditsiooniliste teekonstruktsioonidega võrreldes on kandva kihi stabiilsus ehk teiste sõnadega ei vajuks meil ristmike läheduses teedele sügavaid vagusid, vaid kuluks ainult pealmine asfaldikiht. Teeremont kujutaks sellisel juhul endast ainult pealmise asfaldikihi taastamist, vastupidi praegusele olukorrale, kus teeremont eeldab ka kandekihi uuesti rajamist.

«Riigihanke mehhanism ei soosi innovatsiooni, sest uuendused on risk. On vaja revolutsiooni teedehituses, et ellu viia kasulikud muutused. Praegune riigihanke mehhanism välistab alternatiivse mõtlemise,» arutleb Karema, kinnitades, et uued asjad on tihti vaid täiendatud ja unustatud vana.»

Recycler töös.



«Killustiku pulbristumine on ennekõike linnateede probleem, näiteks ristmike ja tehase sissesõitude ees, kus suurtel autodel tuleb pidurdada ja teepinnas saab tohutu koormuse.»

HOLGER KAREMA  
ehitusinsener ja projekteerija



# Betoontee oktoobrirevolutsiooni aastapäevaks

**Vana teemeister teab ja pajatab**

**Olev Raid** töötas pärast TPI lõpetamist teedefirmas TREV-2 kokku 50 aastat ja esimese tööna ehitas ta valmis 12 kilomeetrit betoonteed Maardust Tallinna.

## PAAVO KANGUR

**T**ee valmis Suure oktoobrirevolutsiooni 50. aastapäevaks ja oli Eesti NSV ministrite nõukogu esimehe Valter Klausoni, kes oli taustalt ja hariduselt teedehitaja, südameasi. «Tegime seda teed aastatel 1965–1967. Viimane lõik sai kõige parem, sest olime omandanud ka vajalikud kogemused,» räägib Raid.

«Olin tol ajal 25-aastane ja just TPI lõpetanud. TPIs olin üliõpilaste teadusliku ühingu kaudu kokku puutunud ka betoonitugevuse määramisega ja TREV-2 palkas mind, sest selle töö peale ei olnud Eestis spetsialiste. Lihtne oli palgata noor algaja insener, kellel ei olnud ettekuju-tust betoontee ehitamise raskustest. See tee sai minu esimeseks tööks. Kõigepealt sai käidud Tambovis stažeerimas ja siis sain palgata 4–5 äsja sõjaväest tulnud noormeest tee-ehitajateks. Töölised olid tol ajal suur defitsiit, aga need poisid olid sõjaväes juba betoonteed ehitanud.»

Kõik oli uus. Tuli taastada ja kohandada vastav tehnika. Masinad olid olemas, aga need olid rüüstatud ehk paljaks varastatud.

«Masinad olid kuskil seisnud ja sealt oli hulk juppe küljest ära võetud. Samuti oli masinate töölaius ebapiisav ja nii algas teedehitus seadmepargi ümberehitamisest,» meenutab Olev Raid.

7 m laiused masinad pidi kohandama 7,5 m laiuse tee ehitamiseks. Samuti tuli 20 cm kõrgusel relssvormidel liikuvad masinad tõsta ehitatava tee suhtes veidi kõrgemale, et saada vajalik 22 cm paksune betoonkiht, lisaks betoonialune 4 cm bituumenliivakiht, kokku 26 cm.

«Pakkusin võimalust, et tõstame relsid prusside abil pinnasest 6 cm



**«Eesti paekillustik sobib teede aluskihti suurepäraselt. Tuleb vaid valida õige killustik.»**

**OLEV RAID**  
teedeinsener

kõrgemale, kuid puitu meile ei eraldatud. Nii tuli relssvormid tõsta kõrgemale killustikpadja ehitamise abil, mis ei olnud hea lahendus, sest padi oli libe ja see võis põhjustada relssvormide nihkumist ning tee tase-sas kannatas,» meenutab Raid.

Tegemist oli Saksamaa sõjaeelse tehnoloogiaga. Tee-ehitus toimus iga päev 500–600-meetrise lõigul, seejuures betoneeriti 80–100 meetrit päevas. Ees toimus killustikaluse tasandamine ja relssvormidele aluste rihtimine (täpsus 5 mm), seejärel relsside peal liikuva planeerija ja greideriga lõplik killustikaluse rihtimine. Järgnes 4 cm kihi bituumeni-ga segatud liivakihi ehitus, misjärel toimus betooni valamine, tihenda-mine ja planeerimine. Tahkuma hakanud betoon tuli samal päeval kat-ta vett mitte läbi laskva kihiga. Mõne päeva vanusesse betooni lõigati abrasiivkaiadega vuugid, mis hiljem täideti bituumenmastiksiga. Betoo-ni valmistamiseks kasutati Kunda tsementi, millele oli lisatud 10 prot-

senti põlevkivituhka ja Karjalast pärit graniitkillustikku (rabakivi). «Valmis saime ja preemia oli suur. Vuugi mastiks püsis 30 aastat ja tee ise on pidanud vastu 50 aastat,» kiidab Raid lisades, et peamised probleemid olid tehnoloogia algelisuses, mistõttu ei saavutatud head taset.

Olev Raid on oma pika teedehitaja karjääri jooksul jõudnud nii teid ehitada kui ka omaehitatud teid lõhkuda ja ümber ehitada. Ta on juurutanud töösse hulga asfaldipaigaldamise automaatsüsteeme, GPSiga juhitavaid teedemasinaid ja omandanud põlevkivituhkteede ehitamise kogemusi. Iga päev tekib elektrijaamades mitu tuhat tonni põlevkivituhka, mis paigutatakse aherainemägedesse. Põlevkivituhk segatuna sobiva pinnasega moodustab tehiskivi, mille tugevus on üle 300 kg/cm<sup>2</sup>, seega võib sellega asendada paekivikillustiku ja pole vaja nii palju paekarjääre avada.

**«Killustiku pulbristumine on ennekõike linnateede probleem, näiteks ristmike ja tehase sissesõitude ees, kus suurtel autodel tuleb pidurdada ja teepinnas saab tohtu koormuse.»**

**HOLGER KAREMA**  
ehitusinsener ja projekteerija

Teedehituses on põhiline tugeva aluskihi saavutamine ja põlevkivituhk segatuna sobiva pinnasega on võrreldav tugevuselt lahja betooniga, kiidab Raid.

Loomulikult tuleb põlevkivituhkbetooni ja betooniteede juures lahendada hulk insener-tehnilisi probleeme, millest üks on mahu kahanemise ja paisumise probleem. Viimasel otstarbel lõigatakse teesse tõmbevuugid iga 5 m järel ja survevuugid iga 500 m tagant.

Teine probleem on betoonitee ehituse tehnoloogia ja masinate sobivus. Selleks ongi olemas insenerid, et välja töötada insener-tehnilisi lahendusi, arvab Raid kinnitades, et kindlasti tasub betooniteede ja põlevkivituhk-betooniteedega jätkata. «Betooniteede vastu ollakse seetõttu, et asfaldiga on harjutud, asfalkatete tegijaid on palju ja betoonitee kasutusele võtuga vähenevad nende töömahud,» vestab Olev Raid ja lükkab ümber ka killustiku müüdi.

«Eesti paekillustik sobib teede aluskihti suurepäraselt. Tuleb vaid valida õige killustik. Teede deformeerumine ei ole seotud alati sellega, et soolane vesi hakkab lõhkuma asfaldi all olevat killustikupatja. Ma olen maanteid lahti võtnud ja pole seda silmanud. Küll olen näinud paekillustikaluseid magistraalteedel, mis on asfaldi all üle 40 aasta säilitanud oma tugevuse omadused ning pole märgata mingit purunemist ega kulumist. Arvan, et paekillustikaluse ülemises kihis graniitkillustiku kasutamine on ennatlik, ei ole tehtud teaduslikke uuringuid ning on piiratud arvamustega, mis võivad olla kallutatud. Küll olen näinud, et põlevkivituhk segatuna tavalise kruusa või paekivitööstuse jäätmetega on suurepärase tee-ehitusmaterjal, võiks öelda, et isegi Eesti Nokia.

Kahjuks on eelnevad kogemused ja uuringud põlvkondade vahetuse tõttu kadunud ja uued tegijad alustavad otsast peale. Põlevkivituhka uuringuid on Eestis palju tehtud, ka Peterburi teadlaste poolt. Viimase uuringu tegi Alar Kauge mõni aasta tagasi. Kahjuks seda infot ei kasutata,» jutustab Raid ja usub, et teemaga tuleb jätkata.

Tallinna-Maardu betoonitee esimene valminud kilomeeter.  
Foto: EMM F 73:78



## Meenutusi Maardu-Tallinna vahelise betoonkattega teelõigu ehitusest

**JÜRI VÄHI**  
teedeinsener, TPI 1968

See võis olla 1966. aasta suvi. Olin sel ajal TPI ehitusteaduskonna autoteede eriala tudeng. Meie kursus alustas õpinguid nn pikendatud õppekava järgi, see tähendab, et püüti ühendada õppetöö tööpraktikaga.

Tol suvel suunati meid praktikale TREV-2 teetöölise-labidamehe ametisse. Hakkasime Olev Raidi juhatusel ehitama Tallinna–Leningradi (Peterburi) maanteed Maardust Tallinna poole suunduva haru esimest lõiku Iru sillani.

Meie brigaadi ülesanne oli relssvormide aluse killustikpadja ehitus ja tihendamine. Valmis muldkehale ehitati nivelliiri järgi killustikpadi etteantud kõrgusmärkideni, millele omakorda monteeriti relssvormid, mille vahele paigaldati sarrus ja betoonilaotusmasinaga valati hiljem betoon. Meie grupil oli au paigaldada esimesed relssvormid sellel teelõigul koostöös teedevalitsuse töolistega. Relssvormide paigaldamise ja killustikpadja ehituse kõrgusmärgid loodis teedehitusvalitsuse geodeet.

Betoonilaotusmasin on küllaltki lühike ning väga raske. See liikus töö käigus relssvorme pidi ja vaatamata vormide seotusele toimus relssvormide ühenduskohtades läbivajumine, mille tagajärjel valmis betoonkate lainetas vähesel määral. Teatud kiirusel sõites oli lainetus tuntav. Samas on kate siiani eksploatatsioonis, olles kohati küll saanud uue asfaltbetoonist kulumiskihi.

Betoonkatendite rajamine Eestis on jäänud unustusse, sest oleme harjunud asfaltbetoonkatetega. Sama võib öelda kohaliku materjali, põlevkivituhka kasutamise kohta teedehituses.



**Praegune Narva maantee betoonlõik linna piiril pärineb 1960. aastatest. Pole seal tunda ei roopaid ega näha mingisugust roobaste täitmist ka praegu, umbes 50 aastat hiljem.**

**ARVO TINNI**  
teedeinsener



# Tallinnas valatakse trammitee betooni

**URMAS TOOMING**  
avalike suhete spetsialist  
Tallinna Linnatranspordi AS

**T**allinna trammiliikluses on algamas tõeline revolutsioon. Järgmise kahe aasta jooksul saabub pealinna 20 täiesti uut, moodsat ja keskkonnasõbralikku trammi, mis ostetakse riigi CO<sub>2</sub> saastekvootide müügist saadud raha eest Hispaania tootjalt CAF.

Kuna kolmest osast koosnevad, 30 meetri pikkused ja 2,3 meetri laiused madalapõhjalised trammid on praegu Tallinna liinidel sõitvatest trammidest raskemad, tuleb paratamatult 3. ja 4. liini taristu põhjalikult rekonstrueerida. Uued trammid hakkavad liikuma just nendel liinidel Tondi, Ülemiste ja Kadrioru vahet.

Trammitaristu rekonstrueerimise käigus tuleb teha ära suuremahulised tööd, millest tähtsamad on 4. liini kogu rööbastee viimise betoonalusele, Pärnu maantee trammidepoo ümberehitamine ja vajalike seadmetega varustamine, kontaktliini väljavahetamine Tondilt Ülemistele ja Kadrioru ning kuue veoalajaama rekonstrueerimine. Suur osa töödest tehakse juba 2014. aastal, ülejäänud 2015. aastal.

Üks olulisemaid ning mahukamaid töid trammitaristu rekonstrueerimisel ongi rööbastee viimise betoonalusele.

2014. ja 2015. aasta jooksul tehtav rööbasteede uuendus käsitleb 14,116 kilomeetri pikkuse 4. trammiliini rekonstrueerimist Tondi lõpp-peatusest kuni uue lõpp-peatuseni Peterburi tee 2 kinnistul, kuhu on kavandatud suur ostu- ja meelelahutuskeskus.

Seejuures 5,28 kilomeetri pikkusel lõigul Vabaduse väljakust kuni Lubja peatuseni trammiteed ei rekonstrueerita, kuna seal on vajalikud tööd mõne aasta eest juba tehtud. Küll valatakse uus betoonalus rööbasteele lõigul Lubja peatusest kuni Majaka tänava ja Peterburi tee ristmikuni. Samuti ei uuendata rööbasteed Pärnu maantee viaduktil, sest sealgi on betoonalus juba olemas.

Väike osa trammitaristu uuendamisest on juba valmis. Nimelt ehitas Tallinna Linnatranspordi ASI korraldatud riigihanke konkursi võitnud firma Leonhard Weiss RTE 2013. aasta suve lõpus ja sügi-

**Uued trammid hakkavad liikuma Tondi, Ülemiste ja Kadrioru vahet.**

sel valmis betoonalusel trammitee üle Peterburi tee Majaka tänavalt kuni Peterburi tee 2 kinnistule, kuhu 2015. aastal rajatakse 0,5 kilomeetri pikkune trammide tagasipöördering. Perspektiivis on plaanis pikendada trammitee sealt kuni lennujaamani.

Nüüd aga veidi lähemalt betoonalusel trammitee ehitamisest 4. liinil.

Projektlahendus näeb ette kogu liini ulatuses ehitada rööbastee kiudbetoonalusele, arvestades juba olemasolevate betoonalusel lõikudega. Liikluse all olevatel trammiteedel on kiudbetoonaluse paksus 30 sentimeetrit, Pärnu maantee depoo õuealal, Vana-Lõuna tänava ringil ning juurdesõiduteedel jääb aga aluse paksuseks 22 sentimeetrit.

Vibratsiooni, müra ja uitvoolude mõju vähendamiseks on projekteeritud rööpa taldmiku ning külgede ümber spetsiaalne isolatsioonimaterjal. Tehnoloogia on selline, et trammitee kiudbetoonalus valatakse ettevalmistatud ja aluse kohale «riputatud» rööbastee alla.

Ehituse peatöövõtja poolt ette valmistatud teelõigu ulatuses monteeritakse šabloni alusel rööpad kokku vaheraudadega. Koostatud raam paigaldatakse trammitee telgjoont arvestades spetsiaalsete ripustarindite abil killustikaluse kohale ning tehakse esialgne vertikaalne ja horisontaalne rihtimine rööpa pea projektkõrgusi ja rööpa painutuse tabeliandmeid arvestades. Ripustusportaalide vahe on maksimaalselt kolm meetrit, kõverikel väiksem, olenevalt reguleerimise vajadusest.

## **Liikluse all olevatel trammiteedel on kiudbetoonaluse paksus 30 cm.**

Trammiteest lähtuva müra ja vibratsiooni ning uitvoolude vähendamiseks on käesoleva eelprojekti lahenduses valitud firma Datwyler või sellega analoogne rööpa isolatsioonimaterjal. Rööpa taldmiku alune isolatsioon peab olema paigaldatud enne betoonaluse

valamist. Tehnoloogia järgi on soovitatav paigaldada isolatsioon rööbastele ja vaheraudadele enne nende ehitatavale lõigule tarnimist vahelao hoones, kus puhastele rööbastele saab isolatsiooni kinnitada kvaliteetsemalt. Metallil pind peab olema puhas ja kuiv ning tuleb kasutada selleks ette nähtud spetsiaalset liimi G2010 või analoogi. Rööbaste keevitamisel tuleb jälgida tootjatehase määratud tingimusi isolatsioonimaterjali kuumakindlusele.

Enne betoonaluse valamist on vaja teha täiendav kontrollrihtimine. Rööpapea kontrollnivelleerimisel ei tohi erinevus projektiandmetest olla rohkem kui neli millimeetrit. Viimane kontrollmöödistus tehakse kolmemeetrise sammuga ehk ripustusportaalide asukohas.

Kiudbetoon on sünteetiline kiuga, et uitvoolude mõju betooni tugevust aja jooksul ei vähendaks.

Rööpad kinnitatakse pärast betooni kivistumist kiilankrutega mõlemalt poolt kolmemeetrise sammuga. Hilisema rööpavahetuse lihtsustamiseks valatakse rööbastevaheline betoon paksusega 14 cm ning kahe betooni vahele paigaldatakse ehituskile. Pärast kivistumist valatakse rööbastevahelisele betoonile valuasfalt nelja sentimeetri paksuse kihina ning pinnatakse graniidist peenkillustikuga.

Tallinna Linnatranspordi ASi korraldatud 4. trammiliini taristu projekteerimise ja rekonstrueerimise riigihanke võitis konsortium, kuhu kuuluvad AS Merko Ehitus Eesti, KMG Inseneriehituse AS ning Ratatek Oy. Nende pakutud tööde maksumus oli natuke üle 26 miljoni euro. Ehitustööd peaksid algama aprillis. Tööde maksumusest 85 protsenti rahastatakse Keskkonnainvesteeringute Keskuse vahendusel Euroopa Liidu ühtekuuluvusfondist ning ülejäänud 15 protsenti on Tallinna linna omafinantseering.

Tartu maanteel ehitati trammitee betoonalusele juba mõned aastad tagasi.  
Foto: Igor Skabardis





# Tsementbetoonkattega teede ehitamise algusest Eestis 1920.–1930. aastatel

Eesti maanteede katmine püsiva kattega algas 1920. aastatel, mil selleks hakati kasutama nii asfalt- kui ka tsementbetooni. Esimene tsementbetoonkattega katseteelõik (50 m) ehitati 1926. aastal Tartu-Viljandi maanteele Tartu lähiste. Järgnevat aastail rajati sarnaseid lõike ka teistele maanteele.

**UNO TRUMM**  
ajaloolane

**M**aanteede uuendamise tingis autotranspordi levik «rahva laiemates kihtides» ning nende mittevastavus auto-de esitatud nõuetele. Välismaiste kogemuste tundma-õppimiseks ja nende rakendamiseks kodumaal asutati 1931. aastal Teedeehituse Uurimise Selts (TEUS), mille koosseisus oli ka tsementbetoonkatete tehniliste tingimuste väljatöötamisega tegelev tsemendiosakond.

## Tsementbetoonkatted

Eestis ehitati kolme tüüpi tsementbetoonkattega teid: tsementmakadam- (tsemaktee), tsementbetoon- ja raudbetoonteed. Tsemaktee koosnes kokku tambitud või rullitud killustikust aluskihist ja kokku tambitud või rullitud pealiskihist, milleks oli tsementsegu-

ga kokkuseotud killustik.

Tsementbetoonkattega tee ehitati kruusast või killustikust kokku tambitud aluskihile, millele asetati kaks kihti betooni. Alumises kihis kasutati muldniisket ja nõrgemat segu (250 kg tsementi 1 m<sup>3</sup> betooni kohta) ning ülemises pehmemat, kuid tugevamat segu (350–370 kg tsementi 1 m<sup>3</sup> betooni kohta). Alumise kihi paksus oli tavaliselt 10–15 cm, ülemise kihi paksus 4–6 cm.

Killustikutükkide suurus alumises kihis oli 4–7 cm, ülemises kihi 2–3,5 cm. Iga 8–15 meetri järel jäeti teesse paisumisvuugid, mis valati täis vedelat asfali. Valmis teeosad kaeti nende kiire kivistumise vältimiseks esimesel päeval riidega (nt vanade kottidega), seejärel aga õlgede või liivaga. Teed kasteti järjepidevalt 2–3 nädalat ning kasutama võis seda hakata nelja nädala möödumisel. Raudbetoonkattega teed ehitati kohtadesse, kus maapind oli pehmem. Sel juhul pandi valamisel betooni sisse raudarmatuur.

## Tsementbetoonist proovimaanteede ehitamine

Aastail 1928–1933 ehitati uued katseteelõigud Raudalu (Tallinna-Viljandi), Tartu ja Pärnu maanteele. Raudalu maanteele Liiva res-

**Eesti esimene tsementbetoonkattega katseteelõik (50 m) ehitati 1926. aastal Tartu-Viljandi maanteele Tartu lähistele.**



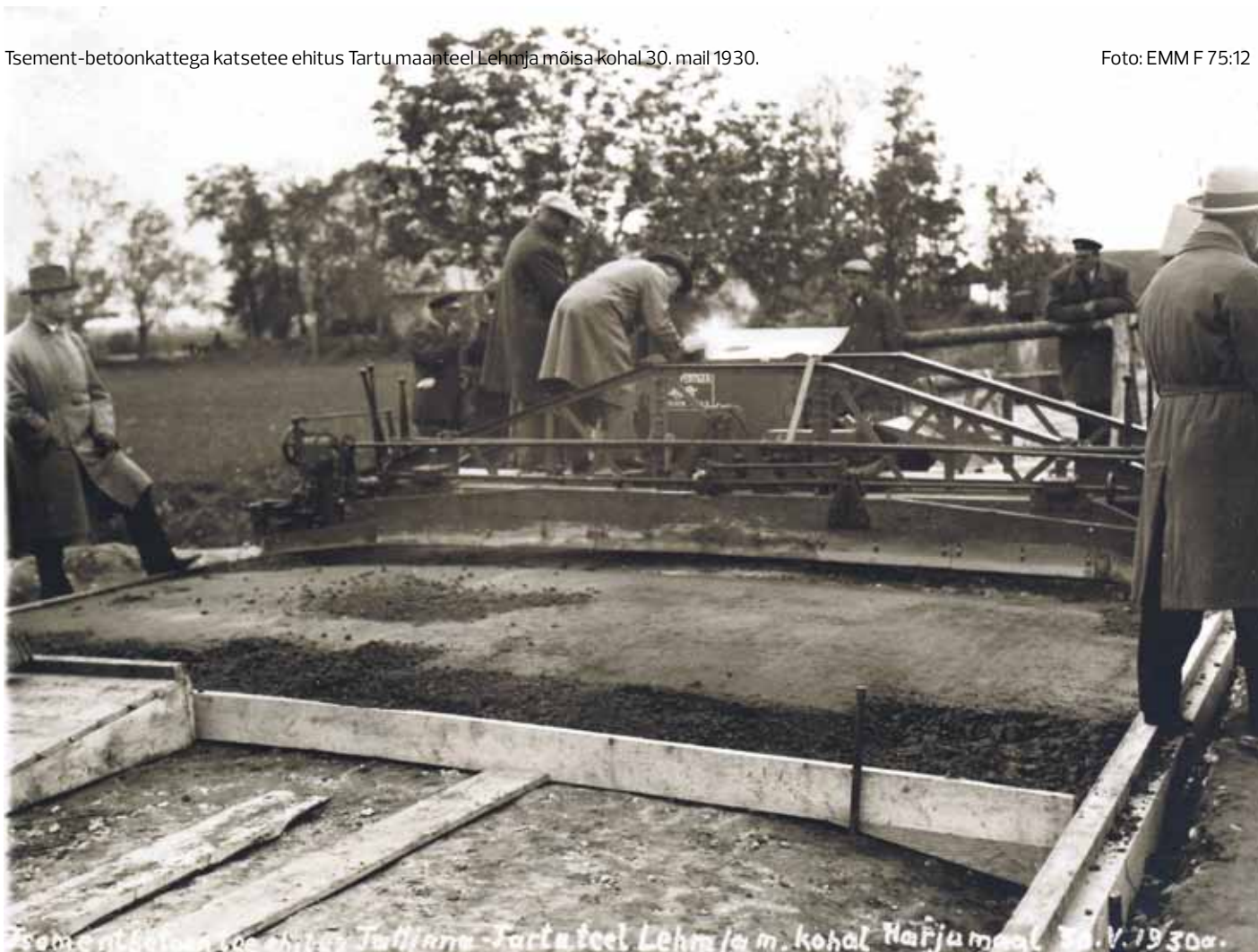
**Vabaduse puiestee 5,5-kilomeetrine tsementbetoonkattega tee ehitati kolmes etapis: esimesena valmis 1935. aasta mais-juulis 902-meetrine Tallinna-poolses otsas olev teelõik alates Männiku teest; teisena 1935. aasta sügisel 1019-meetrine teelõik Vabaduse puiestee Pääsküla poolses otsas; kolmandaks 1937. aasta kevadsuvel 3,6-kilomeetrine teelõik Valdeku tänavast kuni Pääsküla raudteeülesõidukohani. Viimase ehitamisel kasutati esmakordselt Eestis vibromenetlust.**

torani ja raudtee vahele rajati 1928. aastal tsemaktee, aluminaat-tsementtee, tsementbetoontee ja bituumenmakadam(bimak)tee. 1930. aastal ehitati Tartu maantee 16. kilomeetrile (Lehmja mõisa taga) 200 meetri pikkune tsementbetoonkattega teelõik ning sama pikk teelõik Raudalu maantee seitsmendale kilomeetrile, millest pool oli kaetud tsementbetoon- ja pool raudbetoonkattega.

Tartu maantee katsetee ehitas Harju maavalitsuse Teedeosakond ajavahemikus 16. märtsist kuni 31. juulini, Raudalu maantee katsetee 23. juunist kuni 4. septembrini 1930. Materjalide (tsement, liiv, killustik) juurdeveoks kasutati traktoreid ja veoautosid. Segistites valmistatud betoon veeti kohale käsikärudega, valati prussidest ja laudadest ehitatud vormidesse, aeti laiali ja tasandati käsitsi ning tambiti ja siluti seejärel tampimismasinaga Dingler. Kivistumise ajal kasteti teed kastekannudest ning kaeti kottidega. Pärast kivistumist kaeti tee bituumenikihiga ja puistati liivaga üle. Kui Tartu maanteel kasutati tsementbetoonkatte kihtide valamisel tavapäraselt segu, siis Raudalu maantee katsetee ehitamisel valmistati alumine betoonikiht nõrgem (200 kg tsementi 1 m<sup>3</sup> betooni kohta) ning ülemine kiht tugevam (400 kg tsementi 1 m<sup>3</sup> betooni kohta). Erandlikult jäeti tegemata ka temperatuurivuugid, et jälgida nende tekkimist loomulikul teel. Teekatte maksumuseks Tartu maanteel kujunes 7,58 kr/m<sup>2</sup> ning Raudalu maanteel 6,64 kr/m<sup>2</sup>. Kallim oli raudbetoonkattega tee ehitus, mis maksis 7,75 kr/m<sup>2</sup>. 1933. aastal ehitati 114 meetri pikkune tsemakkattega teelõik Pärnu maantee kuuendale kilomeetrile silikaatkivitehase Sili-kat vastu (Pärnu mnt 240).



Tõrva linna tsemakkattega tee ehitati 1932. aastal. Foto: RMF 541:57-58



**1930. aastal algas tsementbetoonkattega tänavate katsetamine Tallinnas. Esimene 250 meetri pikkune lõik - osaliselt tsementbetoon-, osalt tsemakkattega - rajati Tartu maanteel Põhja paberija puupapi vabriku juurde.**

► Tsementbetoonkattega teede ehitamist soodustas AS Port-Kunda, müües tee-ehitajatele tsementi soodushinnaga 7 krooni ja 25 senti tünn džuutkottides või tünnpakendis ning 6 krooni ja 25 senti paberkottides (1 tünn = 2 džuutkotti = 3 paberkotti). Tavatarbijatele müüdi samal ajal tsementi hinnaga 8 krooni ja 75 senti tünn.

**Tsementbetoonist tänavakatete ehitus Tallinnas**

1930. aastal algas tsementbetoonkattega tänavate katsetamine Tallinnas. Esimene 250 meetri pikkune lõik – osaliselt tsementbetoon-, osalt tsemakkattega – rajati Tartu maanteel Põhja paberija puupapi vabriku juurde. 1931. aastal rajati 50 meetri pikkune tsemakkattega katsetee Narva maanteel, 1932. aastal 100 meetri pikkune tsemakkate Narva maanteel Hundikuristiku tõusu ja Turba tänav vahelisel alal. 1933. aastal kaeti tsementbetoonkattega 272 meetri pikkune munakivisillutisega lõik Paldiski maanteel Seewaldi haigla juures ning 306 meetri pikkune lõik Rannamäe teel Nunne tänavast kuni Suurtüki tänavani. 1934. aastal rajati Paldiski maanteel 1060-meetrine teelõik eelmisel aastal rajatud tsementbetoonkattega teest kuni Mustjõe sillani. Samal aastal katsetati Suurkloostri tänav Nunne tänav poolses otsas 40 meetri pikkusel lõi-

gul esimest korda ka sõidutee katmist tsementparkettkividega.

1934. aastaks oli tsementbetoonkattega kaetud kokku 2,02 kilomeetrit, kuid järgnevalt neid enam ei ehitatud, kuna «teised asutused nagu post-telegraaf, veevärk, elektri võrk jne. vajavad sageli teede lammutamisi – seda oleks aga tsement teede juures raske teostada». Samas oli tsementbetoonkatte hooldamine linnale kõige odavam. Majandusaastal 1938/39 kulus ühe kilomeetri tsementbetoonkatte remondiks keskmiselt 195 krooni, asfaltbetoonkatte remondiks 250 krooni, munakivisillutise remondiks 330 krooni ja bimakkate remondiks 631 krooni.

**Tsementbetoonkattega teede ehitus 1930. aastate II poolel**

Aastail 1935–1937 tegi AS Betoon Ehitustööd tsementbetoonkatte ehitustöid Vabaduse puiesteel ning 1938. aastal Männiku teel. Vabaduse puiestee 5,5 kilomeetri pikkune tsementbetoonkattega tee ehitati kolmes etapis: esimesena valmis 1935. aasta mais-juulis 902-meetrine Tallinna-poolses otsas olev teelõik alates Männiku teest; teisena 1935. aasta sügisel 1019-meetrine teelõik Vabaduse puiestee Pääsküla-poolses otsas; kolmandaks 1937. aasta kevadsuvel 3,6 km pikkune teelõik Valdeku tänavast kuni Pääsküla raudteeülesõidukohani. Viimase ehitamisel kasutati esmakordselt Eestis vibromenetlust. Paekivikillustikku sisaldav betoonist aluskiht paksusega 5,5 sentimeetrit laotati tasandatud alusele ühepaksuse kihina 5–8 meetri pikkusel ja planeeriti. Sellele laotatud graniitkillustikku sisaldav 6-sentimeetri paksune pealiskihit tihendati 650-kilogrammise vibraatoriga, mille jõuallikaks oli 2,5-hobujõuline bensiinimootor. Teekatte hinnaks kujunes 5,05 kr/m<sup>2</sup>.

Septembris-novembris 1937 rajati tsementbetoonkatte ka Harjumaal Paldiski maanteele ning 1938. aasta sügisel Tõrva linna Viljandi tänavale.



Mustamäel.

Foto: Ji Di Estonian



Mustamäe.

Foto: Kärt Kaljapulk



**«Teede puhul tuleb rohkem arvestada kogu tee elutsükli maksumust, mis arvestaks ehitusele lisaks ka remondi- ja hoolduskulusid.»**

**ARTO AAS**

riigikogu majanduskomisjoni esimees  
Äripäeva ehitusuudised, 29.08.2012



Võidutöö – «süda». Jeti jäähalli ees Tallinnas.

Foto: Karin Reedla

# Kas hakkame jälle teeaukudega võistlema?

2013. aasta märtsis kuulutas Eesti Maanteemuuseum välja fotokonkursi «Eesti uhkeim teeauk 2013», et leida üles ning juhtida tähelepanu kõige silmatorkavamatele ja sõna otseses mõttes põrutavamatele teeaukudele üle Eesti.

Muuseumi kommunikatsiooni- ja turundusjuhi Liina Kuke sõnul tuli pilte igast Eestimaa nurgast: «Teeaukude pilte saadeti Tartust, Pärnust, Narvast, Viljandimaalt ja loomulikult Tallinnast, kus teeauke oli kaadrisse võetud kõige enam.»

Võitjaks valis maanteemuuseumi žürii Karin Reedla poolt Tallinnas Jetti jäähalli ees tehtud ülesvõtte. «Võidutöö puhul jäi silma teeaugu omapärane kuju, pildi terviklikkus ja hea kompositsioon,» põhjendas Liina Kukk.

Fotokonkursiga soovis muuseum fookusesse tuua teekatete lagunemise põhjused laiemalt ning selgitada nende tekkimise tagamaid. Eesti uhkeim, südamekujuline teeauk väljendab ka sügavamõtteliselt meie igakevadist südamevalu teekatete lagunemise pärast. Fotokonkursi «Eesti uhkeim teeauk 2013» võidutöö on osa maanteemuuseumi uueneva ekspositsioonikeskkonna Teeaeg teekahjustuste tüüpe ja selle põhjuseid tutvustavast väljapanekust, mis avati külastajale 2013. aasta mais.

Muuseumi ekspositsiooni lisandub teekatte lagunemise põhjusi lahti seletav multifilm, mida ilmestab Eesti uhkeim teeauk ning liisvahendite abil saavad külastajad lähemalt uurida erinevate kahjustuste mõju ja tagajärgi.



## BETOONTEEDE EELISED

Tugevad teekatted on üldiselt kõige väiksema kuluga. Vt: [www.betoonteed.ee](http://www.betoonteed.ee)

## 12. RAHVUSVAHELINE BETOONTEEDE KONVERENTS TOIMUB 23.-26. SEPTEMBRINI PRAHAS

Euroopa Betoonteede Assotsiatsioon (EUPAVE) ja Tšehhi Tee-ehitusmaterjalide Uurimisinstituut korraldavad koostöös Maailma Teede Assotsiatsiooniga (PIARC) 12. rahvusvahelise betoonteede alase konverentsi. Selleaastase teaduskonverentsi motoks on: «Uuendused toovad ühiskonnale kasu». Vaata lisainformatsiooni: <http://www.concreteroads2014.org>



## BETOONTEEDE EELISED

Betoonteede hoolduskulud on terve nende elutsükli jooksul kõige madalamad ning betoonteed on kõige kõrgema jääkväärtusega. Vt: [www.betoonteed.ee](http://www.betoonteed.ee)