

Austraalia betoonteede ekspert soovib kogemuse valada Eesti teedesse



Arvo Tinni.
Foto: Raivo Tilkmaa

Eestis ei ole betoon- teid, kuid meil on oma betoon- teede ekspert. Arvo Tinni juhendamisel on ehitatud Austraalia uhkeimad betoon- teed ning juba aastaid on Tinni püüdnud ka Eestis seigitada betoon- teede eeliseid. Ta usub, et on suutnud kõik vastuväi- ted kummutada. Maan- teeamet on siiski skepti- lisemal seisukohal.

TEKST: TANEL RAIG

Eestis seondub betoon- teega pä- rast II maailmasõda Tallinnast lähtunud Narva maantee lõik. Viimastel aastatel on meil betoon- nist valatud vaid mõned bussipea- tused ning Tallinnas Õismäel on valminud lühike sõidutee katse- lõik. Küll on aga eestlane ehita- nud betoon- teid maakera teisel pool- lel. Samuti pärast II maailmasõda jõudis lapsena Austraaliasse Arvo Tinni. Lõpetas seal tsiviilinsene- rina ülikooli ja töötas seejärel 30 aastat Uus-Lõuna-Walesi osariigi maanteeametis, viimastel aastatel peainsenerina. Tema töötamise ajal Austraalia Maanteeametis algas sealsel mandril ka ulatuslikum betoon- teede ja -sildade ehitamine. Tinni

kinnitab, et tema käe all on Austraalias valminud sadu kilo- meetreid betoon- teid. Kogu betoon- teede Austraaliasse toomise au ta siiski endale ei võta öeldes, et ka suure depressiooni ajastul ehk kolmekümnendatel aastatel tehti Austraalias betoon- teid. Hilisemate betoon- teede ehitustega on aga tema juba seotud.

Õpiti enda ja teiste vigadest

Suurim töö oli Warringah Expressway ehitus, mis lõpetati 1968. aastal. „See on veidi alla 50 aasta vana betoon ja ei ühtegi au- ku ega pragu ole kuski,“ kinnitab Tinni. Ta räägib, et hiljuti tehti sel- le tee uuring, mis kinnitas täpse- te arvudega, et betoon- tee muutub

“ Austraalia linnades võib veel leida juppe ka 1933. aastal kä- sitsi ehitatud be- toonteedest.

ajas kõvemaks. Kui teed ehitades oli betooni tugevus 20 MPa, siis 49 aastat hiljem oli see juba 55 MPa. Tinni sõnul ei ole betoon- teed küll igavesed, kuid väga vastupidavad kindlasti. Austraalias võib leida linnadest veel juppe ka 1933. aastal käsitsi ehitatud betoon- teedest.

Betoon- teede ehitamisega alus- tamine käis Austraalias liht- salt. Kellelgi vastuseisu ei olnud ja mingeid uuringuid ei nõutud. Ehitusnorme betoon- teede kohta ka ei olnud. „Me olime seal kõik nooremad sellid. Tegime lihtsalt ära,“ meenutab Tinni betoon- teede ehitamise algust Austraalias. Eeskujuks võeti Ameerika, kus oli peale sõda ehitatud 65 000 miili betoon- teid. Otsiti üles ameerik-

Arvo Tinni

- Sündinud 17.06.1935 Keilas
- Lõpetas Austraalia Uus-Lõuna- Walesi Ülikooli tsiviilinsenerina
- Töötas 1960–1990 Uus-Lõuna- Walesi osariigi maanteeametis, viimased 5 aastat peainsenerina. 1990 asutas oma firma Tinni Management Consulting ja on selle tegev- direktor. 1995–2011 töötas konsultandina suures teede- ettevõttes Abigroup Contractors Pty Ltd.
- Tinni elutöök on olnud Aust- raalias teede ja sildade rajamine, mille juures on betoon materjalina esikohal. Tema rajatud teed on Warringah Expressway'd (Sydney) ja maailma esimene vuukideta, armatuuriga betoon- tee M7 (42 km, Sydney).
- Ta on olnud betoon- teede eestkõnelejak Eestis, esinenud loengutega Betoonipäeval, Tallin- na Tehnikaülikooli ja Tallinna Teh- nikakõrgkooli üliõpilastele, olnud algatajaks betoon- tee uuringutele ja koostööle ehitusmaterjalisektori ja riigi vahel.
- Ta on loenguid pidanud Vilniu- ses, Pariisis, Orlandos, Denveris ja kõikides Austraalia osariikides.

laste tehtud vead ja prooviti enda ehitusnormid ilma nende vigade- ta teha. Vaatamata sellele esimene töö kohe ei õnnestunud. „Esimene suur töö, mis me tegime, sellel oli nii palju disainivigu, et me kohe muutsime oma disaini,“ tunnis- tab Tinni.

Edasi läks juba paremini ja Tinni kinnitab, et löökauke nen- delt teedelt ei leia.

Ootab Eestis läbimurret

Vähemalt viis aastat on Tinni püüdnud ka Eesti ametnikele ja poliitikutele selgitada betoon- teede eeliseid. Siin aga läbimurre nii libedalt ei lähe. „Üks aasta öeldak- se, et siin on liiga külm, et betoon- teid ehitada, teine aasta, et nende ehitus on kallid ning naastrehvide roopaid betoonis ei saa paranda- da,“ nendib Tinni. Ta lisab, et nüüd peaks olema kõik vastuargumen- did ükshaaval ümberlühutatud.

Jutu kohta, et betoon- teed meie kliimasse ei sobi, ütleb Tinni ot- se, et see on jama. „Olete näinud, et mõni betoonist ehitatud sild siin oleks kokku kukkunud?“ küsib ta.

Betoon- tee kalliduse võrdlemi- ne asfaltteega sõltub aga ka sellest, millist asfalt- teed ehitada. Tinni ütlusel tehakse Eestis palju õhe- ma kihiga asfalt- teid kui Soomes ja Rootsis, juba 5 aasta pärast tuleb hakata asfaldis parandama löök- kauke või roopaid. „Idealis peaks asfalt- tee vastu pidama 20 aastat, betoon 40 aastat. See tähendab, et 40 aasta jooksul tuleks asfalt- teed ehitada kaks korda,“ räägib Tinni.

Betoon- teid tehakse laoturite- ga, mis teevad minutiga 10,5 meet- ri laiuse ja ühe meetri pikkuse tee. Teisisõnu valmiks tunniga 60 meetrit teed ja 10-tunnise tööpäe- vaga liigutakse tee- ehitusel eda- si 600 meetrit. Arvutused näita- vad, et betoon- tee ehitamine muu- tub odavaks, kui ehitusel kasuta- takse vähemalt 50 000 kuupmeetrit betooni. Kuna 10 meetri laiuse tee

ehitamisel kulub ühe meetri kohta betooni 4 kuupmeetrit, siis tähendab, et korraga peab ehitama vähemalt 12,5-kilomeetriseid teelõike, et see oleks majanduslikult tasuv.

Ka on Tinnil võtta arvutused Austraalia betooniteede põhjal tehtud hoolduskulude kohta. „Hästi ehitatud betoontee hoolduskulu oli 20 aasta jooksul 2 eurot ruutmeetri kohta. Halvasti ehitatud betoonitel oli kulu 20 aasta jooksul 20 eurot, kuna betoontee purunemise korral on terve betoonplaadi vahetamine üsna keeruline töö. Asfalttee 20 aasta hoolduskulu on ruutmeetri kohta aga siiski 35–50 eurot,” väidab Tinni. See tähendab, et näiteks 12,5-kilomeetri pikkuse teelõigu hoolduskulu oleks betoonitel 20 aasta jooksul 250 000 eurot, asfalttel aga 6 250 000 eurot.

Vahetult enne intervjuu andmist EhitusEST-ile oli Tinni saanud Eesti Maanteeametist, kus kohtus sealsete juhtidega. Kohtumise järel oli Tinni meelestatud positiivselt: „Keegi mind välja ei visanud. Poolteist tundi arutasime asja,” lausub ta. Tema sõnul hakkab Eestis läbi saama vanema generatsiooni inseneride aeg, kes ütlevad, et betooniteede tehnoloogia ei sobi. Kohtumiselt Maanteeametist ta betooniteede mingeid vastuväiteid kaasa ei saanud. Tema ütlusel ei saagi vastu vaielda, kuna meil ei ole siin midagi (betooniteid) tehtud, mille põhjal vaielda.

Maanteeamet betooniteedel Eestis suurt tulevikku ei näe

Maanteeamet oma kommentaaris betooniteid nii ilusana siiski ei näe. Nad nõustuvad, et tehniliselt on betooniteid meie kliimas võimalik ehitada, kuid Maanteeameti teede arengu ja investeeringute osakonna juhtivinsener Taavi Tõnts ütleb, et küsimus on majanduslikus tasuvuses. Ramboll Eesti 2013. aastal läbiviidud uuringust selgus, et 40 aastase võrdluspe-

60

meetrit betooniteed valmib tunni ajaga.

rioodi jooksul on betoonkate meie liikluskorrumuste ja olude juures 18% kallim kui asfaltbetoonkate. „Eestis ei ole nii suurt liikluskorrumust, mille juures betoonkatted end ära tasuks,” väidab Tõnts. Isegi kui bituumeni hind mitmekordselt tõuseks, saaks Eestis rääkida Tõntsi kinnitusele vaid alla 1% teedevõrgust, kus tasub üldse betoon- ja asfaltbetoonkatendite maksumusi võrrelda. „Seega ei saa betoonkate olema kunagi valdav katenditüüp meie maanteedel,” nendib Tõnts.

Tinni ütleb, et peame oma teede koormuseid täpsemini uurima – kui suured koormused ja kui tihti seal sõidetakse. Arvestust ei peaks pidama sõiduautode arvu, vaid teljekoormuste järgi. Ta selgitab, et sõiduautod ei tähenda teedele suurt midagi. Eestis on lubatud sõiduki ühe telje koormuseks kuni 10 tonni. 10-tonnise koormusega telg teeb aga teele sama palju kahju, kui 6500 pooleteise tonnise sõiduautot. Seega tasub tema sõnul betooniteid planeerida trassidele, kus on raskeveokite liiklus, ehk Tartu maantee ehitusprojekte oleks mõistlik planeerida betoonist.

Tõnts selgitab omakorda, et armeerimata betoonkatendit peab ehitama vähemalt 22–25 cm paksuselt, et see veoauto ratta all lihtsalt pooleks ei murduks. Armeeritud õhukese betooni kasutamine teeks aga asja veel kallimaks. Ta jääb endiselt selle juurde, et paksud be-

toonkatendid võivad end tasuda eelkõige ülisuure liiklusega kiirteedel, Eestis aga selliseid kiirteid ei ole.

Ka naaberriikide kogemustest ei ole meil midagi julgustavat leida. Tõnts viitab juba eelpool nimetatud Ramboll Eesti uuringule, mis võrdles põhjalikult ka lähiriikide betoonkatendeid. Tulemusest nähtus, et vanemad betoonkatendid on põhjamaades üldiselt lõpuks ikkagi kaetud asfaldikihiga, kuna nendes tekivad naastrehvide toimel roopad. Roobaste teemantkestastega mahalihvimine on aga kulukam kui asfaltiga üle katmine. „Betonkatetesse on tihti tekkinud ka praod ja murdumised ning nende parandamine on kallim kui asfaltkatte korral,” lisab Tõnts.

Järeldusi saab teha kogemuste ja uuringute põhjal

Tinni väitel ei olnud uuringus tegelikult täpselt kirjas, milliste lähiriikide ja milliseid betooniteid uuriti. Ta küll tunnistab, et on kurss soomlaste väidetega, et naastrehvid teevad betooniteedesse roopad ja betoon on nii kõva, et seda ei saa freesida, kuid Tinni ütlusel Eestis sellist teadmist ei ole, sest meil ei ole ühtegi betooniteed veel naastrehvide all olnud. Ja kuni meil ei ole kindlat teadmist, ei saa me Tinni sõnul ka väita, et meie betooniteed naastrehvidest roopasse lähevad.

Tallinnas valmis eelmisel aastal Õismäel esimene lühike betoontee katselõik. Esimese talve on see juba üle elanud ja Tinni sõnul näeb see välja nagu uus. Kuigi ta teab, et selle lõigu ehitamisel oli ka probleeme, siis kvaliteet tundub sellel olevat hea. „Sõitsin sellest üle. See oli nii sile, et oli võib olla paremgi kui Austraalias,” kostab ta. Järgmise sammuna loodab Tinni koostöös Maanteeameti ja mõne ülikooliga arutada välja betoontee elukaare maksumuse.

Betooniteede eelised ja miinused

Allikas: www.betooniteed.ee



- Pikaajalised – 40-aastane eluiga (mõnes USA osariigis on kasutusel juba 50-aastaseid teid ning tulevikus võib see number olla suuremgi).
- Tugevad teekatted on üldiselt kõige väiksema kuluga.
- Hoolduskulud on 10 kuni 20 korda odavamad kui elastsetel (s.o asfalt)teekatenditel.
- Vähem liikluskatkestusi ja vähem ummikuid, tänu vähesele hooldusvajadusele, mis lõppkokkuvõttes on palju ohutum.
- Hoolduskulud on terve elutsükli jooksul kõige madalamad ning betooniteed on kõige kõrgema jääkväärtusega.
- Eraldavad kasutamisel vähem mikroosakesi kui asfaltteed.
- Saab ehitada halvale aluspinnasele.
- Katendi üldpaksus on õhem = kulub vähem toorainet.
- Hõõrdumiskindel kurvides ja keerukohtades.
- Ei ole vastuvõtlikud temperatuurimuutustele.
- On inertsed ilmastikutingimustele, teele sattunud erinevatele vedelikele ja tulele.



- Ökonoomsuse ja kvaliteedi kindlustamiseks on suuremahulised tee-ehitusprojektid määrava tähtsusega.
- Nõutava kvaliteedi ja viimistluse tagamiseks on betoonilaoturi kasutamine hädavajalik.
- Asustamata aladel on betoonitee ehitamine kõige ökonoomsem.
- Töö teostamiseks peavad olema omad betoonivalmistusseadmed.
- Alginvesteering on märkimisväärne.
- Betoonilaoturi jaoks on minimaalseks tööpiirkonnaks 200 m pikkune teelõik.

- Betoonitee on täielikult taastöödeldav.
- Kõrge kulumiskindlus ja vastupidavus.
- Ei kaota oma vormi.
- Betoonitee on ohutum – säilitab oma vormi, ei deformeeru, ei teki roopaid ja auke, suurepäraste haardeomadustega.
- Kõrge jätkusuutlikkuse tase tänu olemasolevate kohalike materjalide kasutamisele.
- Jäätmete, nagu lendtuha ja räbu, kasutamise võimalus.
- Sõidukvaliteet ei halvene.
- Betoonilaoturiga saab teha korraga kuni 13 m laiust teed.
- Kokkuvõttes kütusekuludelt, vähemalt 1,1% võrreldes asfaltteega.
- Betoonitee parandab öist nähtavust, kuna tee on hele.
- Kokkuvõttes tänavavalgustusest, kuna tee on hele (kuni 30%).
- Väiksem koormus sõiduki jahutusradiaatorile (keskmiselt 8°C madalam kui asfaltteedel = linnades kasutatakse vähem konditsioneerit).

- Betoonil peab olema minimaalne survetugevus enne kui see avatakse liiklusele.
- Betoonkatte parandused või asendused, kui selleks peaks tekkima vajadus, võtavad kauem aega.
- Põiki tekstureerimine tekitab kõrgsageduslikku müra, mis võib mõnede juhtidele olla vastumeelne.
- Kui linnapiirkondades on lubatud kiirus suurem kui 80/90 km/h, siis võib rehvide tekitatud maanteemüra osutada häirivaks.

Tsementbetoonkatte esmane järeltöötlus. Fotod: erakogu



Euroopa kogemusi kaalumas

Maailmas on arvestuslikult 3–6% teedevõrgust betoonteid ja nende osakaal kasvab pidevalt. Eelkõige ehitatakse betoonteidena kiirteid. Euroopas on esirinnas Saksamaa, kus uute kiirteede ehitamisel on kaalukauss betoonkatendite kasuks: 62% teid tehakse betoonist ja 38% asfaltkatendist. Veelgi suurem osakaal on betoonil Tšehhis, kus 65% uutest kiirteedest on betoonkatendiga.

Viimastel aastatel on betoonteid ehitama hakatud ka Poolas, kuhu on praeguseks ehitatud umbes 700 kilomeetrit betoonist riigimaanteed, aastatel 2015–2023 kavatakse sinna ehitada 1670 kilomeetrit riiklike teid, millest 800 kilomeetrit on betoonteid. Sealjuures saab betoonkatendi osa Poolat läbivast Via Balticast. Poolas on viis kriteeriumi, mille alusel otsustatakse, kas ehitada betoon- või asfalttee. Need kriteeriumid on liiklustihedus (arvestus käib teljekoormuse järgi), müra analüüs, eeliste ja miinuste analüüs, eluea analüüs ja materjalide kuluanalüüs. Euroopa Betooniteede Assotsiatsiooni arvutuste põhjal on asfalttee tervikliku elukaare puhul odavam 8. aastani. 8.–9. eluaastal, kui on vaja hakata asfaltkatendiga teedel tegema esimesi tõsisemaid parandustöid, muutub asfaltkatend betoonist kallimaks. Sarnase tulemuseni on jõudnud tšehhid. Nende andmete järgi on esimese 11 aasta jooksul betoonitee kuld kõrgemad. Alates 13. aastast muutub betoonitee odavamaks.



Mida on näidanud Õismäele rajatud betoonitee katselõik?

PRIT WILLBACH

TALLINNA LINNAVALITSUSE NÕUNIK

Kuigi lõplike järeldusi on aastaga veel vara teha võib siiski öelda, et eeldatavad plussid – kõrge kandevõime, siledus, vähem müra, väiksem roopa arenemise kiirus – on osutunud tõeks. Lisaks olematu hooldusvajadus. Miinused peituvad esialgu betoonitee ehitamise tehnoloogiliste võtete jäikus: käsitsi tuleb valada betoonitee järskudes kurvides, lahendust vajavad ohutusaarte ehitamise meetodid. Betooniteed sobivad Tallinna peamagistraalidele, kus on suur liiklustihedus ja suur hulk raskeveokeid. Samuti bussiradadele. Tallinn kavandab betooniteede ehitamise kasutamist võimaliku alternatiivina asfalt katetele lähiaastatel Peterburi tee ja Laagna tee rekonstrueerimisel.

BETONIUHINGU KOOLITUSKALENDER

11. oktoober – Betooni tehnoloogiapäev

Koostöös Tallinna Tehnikakõrgkooliga.

- Betoonitööd kõrghoonetes Maakri büroohoone näitel.
- Betooni vormimine Eesti Rahva Muuseumi ehitusel järelevalve pilgu läbi.
- Veealused betoonitööd.
- Putzmeisteri uue tehnika esitlus.

Koht: Tallinna Tehnikakõrgkooli suur saal, Pärnu mnt. 62.

25.-26. oktoober – IPHA seminar

- International Prestressed Hollowcore Association (IPHA) korraldab Tallinnas rahvusvahelise tehnilise seminari ehituskonstruktoritele ja õõnespaneelide tootmisega seotud inseneridele.

Esinejad: tuntud lektorid Euroopast ja Ameerikast.

14. november – Sarrusetööde ehitusplatsil

- Sarruse üldpõhimõtted, sarruse paigaldusvõtted, sarruse tööjoonised, töövuukide lahendused.

Lektor: **Aivars Ait**, TTK dotsent

Koht: Tallinna Ehituskool

28. november – Talvised betoonitööd

- Traditsiooniline koolitus enne talve saabumist.

12. detsember – Projekteerimine II

- Õõnespaneelidest konstruktsioonide projekteerimine

Lektor: **Alar Käes**, ehitusinsener vol.8

16. jaanuar 2018 – Betooniauto- ja pumbajuhtide koolitus

- Vajalik koolitus kõigile betooniautojuhtidele ja pumbajuhtidele.

Põhineb Betooniühingu uuel juhendil BÜ8:

„Betooni pumpamise keskkonna ja ohutuskäsiraamat“.

8. veebruar 2018 – Kõrghoonete projekteerimine

- Peaesineja: **Filip Nikandrov** (Gorprojekt, Moskva). 25-aastase rahvusvahelise töökogemusega (RMJM) vene arhitekt Filip Nikandrov on spetsialiseerunud suurte, keeruliste ja unikaalsete kõrghoonete projekteerimisele. Viimase aja kõige tähtsamad projektid – „**Evolution Tower**“ (2015) Moskvast ja praegu Peterburis ehitatav Euroopa kõrgeim hoone **Lakhta keskus**.

- Tallinna seminar on mõeldud eelkõige arhitektidele, projekteerijatele, konstruktoritele.

Kaasesineja: Gorprojekti konstruktor.

Koht: Filmimuseum, Pirita tee 56

Veebruar 2018 –

Betoonitootja alusteadmiste täiendkoolitus

Koostöös Tallinna Tehnikaülikooliga.

Märts 2018 – Ohutus betoonitöödel

- Populaarne koolitus väga olulisel teemal, kasulik kõigile ehitajatele

BÜ

eesti betooniühing

Lisainfo: Eesti Betooniühing – tel 648 1918

e-post: betoon@betoon.org

www.betoon.org