Foto: Raivo Tiikmaa

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 teedeehitusega 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 teedeehitus on üks osa.

Olen tegelenud lisaks teedeehitusele veel paljude muude ehitusinseneri tegevustega. Ülikooli lõpetades asusin tööle meie osariigi, New South Walesi (820 000 km²) 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 teedeehituse ja -kvaliteedi (*quality assurance*) loengutel magistriõppe tudengitele.

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

Kui paljudes teedeehituse 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-

Arvo Tinni Tallinna Tehnikaülikooli tudengitele esinemas 21. märtsil 2013. Foto: Raivo Tiikmaa

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. Tihtipeale 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 deflektsiooni neljatonnise topeltratta 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. ▸

Betoontee ehitus Austraalias.

«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 asfalti murendama. Kas sama toimub betooniga?

Tihti on esile toodud mingisugused hüpoteetilised betooni külmakindluse probleemid Eestis. Ma küsiksin 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 USAs, 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 korraga maha panna, see teeks iga masina kohta ligikaudu 400–500 meetrit betoonpinnast päevas.

Kuhu tasuks teie hinnangul Eestis betoonteid ehitada?
On vale arvata, et betoonteed kõlbavad igale poole. Asfaltteedel on ja jääb alati oma koht. Ökonoomsed betoonteed tehakse moodsate spetsiaalmasinatega, mis on võimelised maha panema betoonkatte terve tee laiuselt. Saab ka muidugi kahe korraga seda laotada. Kuid see tähendab siiski, et töö ei tohi olla liiklusest segatud. Üks liikuva vormiga laotur liigub meeter minutis ehk 60 meetrit tunnis. Kui ta valab 250 mm paksuse betoonplaadi 11 meetri laiusele teele, siis on vaja 2,75 m^3 betooni meetri kohta, ehk 165 m^3 tunnis, või 1650 m^3 (~500 tonni tsementi) 10-tunnisel tööpäeval. Selleks on vaja 200 m^3 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^3 betooni, et ära tasuda kogu masinapargi jm kohale organiseerimine.

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

Betoonteed linnades, või ehitamine liikluse all on harilikult tehtud käsitsi vormidega, üks rada korraga, 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