



Teelõik betoonist

Lätis alustati katsetustega

Siinmail on betooniteede rajamise otstarbekust uuritud läbi mõningate katselõikude. Ka Lätis tegutsetakse samas suunas - hiljaaegu rajati betoontee Salduse linna lähiste, kasutades teerullibetooni tehnoloogiat.

KAIRI OJA
kaasautor

Läti tsemendikontsern Cemex tegi üle aastakümnete taas algust betoonitee katsetustega, rajades aastatel 2014-2015 betoonitee katselõigu teele, mis viib ettevõtte tsemenditehasest Saluse linna lähisel Kumases asuva karjäärini. Kumase lubjakivikarjäärist veetakse lubjakivi Cemexi Broceni tsemenditehasesse.

Cemexi betooniteede tehnoloogia koordinaator Lätis, Mikelis Edvards Bulmanis räägib, et mõttele taoline katselõik rajada tuldi ettevõttes mitmel põhjusel. Tema sõnul on Kumase karjäär Cemexi jaoks üks olulisimaid lubjakivitoorme allikaid. Iga päev teevad veokid ligikaudu 250 vedu lubjakivikoormatega. „Tegemist on väga raskete veokitega, mis võivad teed tublisti lõhkuda ja koormata, seda eriti kevadel ning sügisel. Et see tee vajas niikuinii parandust ning kuna meie soov oli ehitada pilootprojekti korras taoline betoonitee Lätti, oli see meile parim valik,“ põhjendab Bulmanis valikut.

Bulmanise sõnul oli ettevõtte insenerimeeskonna jaoks tegemist suurt väljakutset pakkuva projektiga. „Maantee on tugevasti koormatud, kuid samas on pae-

murrus materjali reservi meie tootmisele veel 50 aastaks. Viimane oli selgeim argument nimetatud teelõigu kasuks,“ lisab Bulmanis. Lisaks toob ta välja asjaolu, et tee-ehituseks vajalik ehitusmaterjal oli kohapealt võtta.

Läti võtab teema uurida. Nii nagu meil, on ka Lätis betooniteid varem ehitatud – esimesed näited pärinevad kolmekümnendatest, edasi oli mõnda aega pikem paus ning taas pöörduti betooni kui materjali poole nõukogude ajal.

Läti maanteeameti juhi Janis Lange sõnul on ta rõõmus, et Cemex realiseeris sellise pilootprojekti, kuna Lätis puudub betooniteede ehitamise kogemus. Lange selgitab, et Läti maanteeametil on plaanis kahe aasta jooksul põhjalikult uurida, kui palju läheks betooniteede ehitamine maksma ja kas see oleks kasulik.

Rajatud katselõigu pikkus on 500 meetrit ning ehitusel kasutati uude lahendusena RCC (Roller Compacted Concrete) -tehnoloogiat. Viimane tähendab, et betoonitee rajamisel ei ole vajalik kasutada betooniteede ehitamiseks mõeldud tehni-

← Lätis laotati asfaldilaoturi-ga maha 20 cm läbimõõduga betoonitee. FOTOD: CEMEX LATVIA



UNINAKS
EESTI EHITUSLIKUD KUIVSEGUD



UUDIS!

Uus betoonsegu Uninaksilt!
Kergbetoon Lc18!
Põrandate täitebetoon!
Kergem, soojem ja helikindlam!

TALLINN, Forelli 11, Tallinn 10621; tel/faks: 65 65 744;
e-mail: uninaks@uninaks.ee

www.uninaks.ee

” Taoline lahendus on koguni viiendiku võrra odavam kui asfaltkate, odavam kui traditsiooniline betoonkate ning ka kõik muud mõeldavad lahendused.

→ **CEMEXI** betoonitehnoloogia koordinaator Lätis, Mikelis Edvards Bulmanis ei eita, et karjääri viiv tee on ettevõttele oluline, kuna seda mööda liigub arvestatav kogus lubjakivitooret.



↑ **BETONISEGU** paigaldatakse RCC puhul asfaldilaoturiga.



kat, betooni mahapanekuks on kasutatud asfaldilaotureid ja teisi asfaldimasinaid, mis muudavad kogu ehitusprotsessi märksa vähem kulukaks.

Cemex Latvia strateegilise planeerimise- ja administratiivdirektor Eric Michael Trusiewicz on seisukohal, et sellise betoonite ehitamine on viiendiku võrra odavam, kui sarnase asfalttee ehitamine – antud, konkreetse tee ruutmeetri maksumuseks kujunes 45 eurot.

Lisaks on kordades odavam võrreldes asfaltteega ka tee edasine hooldamine ja remonditööd, arvestades betoonite eluiga tervikuna.

Traditsioonilisest betooniteest odavam. Peab aga märkima, et RCC-tehnoloogia abil rajatud betoonite ei ole kindlasti päris sama kvaliteediga betoonite nagu võib kohata paljude riikide automagistraalidel – Poolas, Saksamaal, Austrias, Belgias jne.

“Peale mõningast kaalumist erinevate kattetüüpide vahel, otsustasime *Roller Compacted Concrete* ehk RCC-meetodi kasuks, kuna esiteks saime katendi ehitamisel kasutada piirkondlikku asfaldipaigaldustehnikat ning teiseks on taoline lahendus koguni viiendiku võrra odavam kui asfaltkate, odavam kui traditsiooniline betoonkate ning ka kõik muud mõel-

A Mis on mis RCC-tehnoloogia (teerullibetoon)

Tavapärasest kuivem betoonisegu

Paigaldatakse asfaldilaoturiga umbes 20 cm kihina

Tihendatakse tavapärase teerullidega

Katte pind on kare ja ebaühtlane, mistõttu üldkasutatavatel teedel on otstarbekas katta pind asfaltbetoonist kulumiskihiga

Kasutama hakkas kõigepealt 1970. aastatel Kanada metsa- ja puudutööstus oma laoplatside tööstusalade katmiseks. USAs on kasutatud enam kui 2 miljoni kilomeetri teede ehitamisel, Suurbritannias alustati kasutamist 2012. aastal. Poolas rajati esimene tee 2013. aastal, alates 2014. aastast on tehnoloogia lisatud riiklikesse normidesse ja Poola maanteeameti poolt aksepteeritud.

davad lahendused,” loetleb Bulmanis argumente.

Ka on sellel lahendusel tema sõnul riidamisi põhjamaadele kohaseid eeliseid – külmakindlus, kõrge soolataluvus, tugevus ning nihkekindlus.

RCC-meetodil nii plusse kui miinuseid. Plussidena loetleb Bulmanis asjaolu, et tegemist on tugeva kattega, mis on asfaltkattest ning muudest alternatiividest odavam, ent samas tugev ja vastupidav materjal – kestab enamasti kaks korda kauem kui tavalised katted, seega ei vaja olulist remonti 20 aasta jooksul.

Ka ei teki Bulmanise sõnul sellisele kattele roopaid – kate on pea kümme korda tugevama kandevõimega kui asfalt ning seega ei deformeeru nii hõlpsalt kuumas või raskete koormate all. RCC-d saab valmistada täiesti kohalikest materjalist – kohalik kruus või killustik, liiv, tsement, vesi ning muu vajalik, selle asemel et vedada kohale imporditud bituumenit või graniiti.

Veel ühe plussargumentina toob Bulmanis välja RCC keskkonnasõbralikkuse: “Autod kulutavad neil teedel vaata 5% vähem kütust kui muudel kattetüüpidel,” väidab Bulmanis.

RCC sobib Bulmanise hinnangul

ideaalselt tööstuslikuks teepinnaseks ning suurtele magistraalidele (viimast juhul, kui paigaldatakse asfaldist kulumiskihti), samuti on see mõistlik valik ka väiksemate teede puhul, mille koormus on suur läbisõitvate või parkivatele veokite tõttu.

Ent Läti suhteliselt väikestel teedel, mis on tihti peale üsna mõtlematu planeeringuga, ei suuda 10 cm paksune RCC asfaldi 5 cm paksuse kate ehitamise kuludega konkureerida. "Ka ei pruugi RCC ilma asfaldist kulumiskihita olla ühtlane ning visuaalselt hea väljanägemisega," lisab Bulmanis.

Sobib ka asfaldi aluseks. Praeguse ni on Lätis ehitatud sarnasel, RCC-meetodil veel kaks suurt laoplatsti, Salaspilsis ning Dobeles. Bulmanis hindab RCC-meetodi Läti perspektiivist vaadatuna parimaks lahenduseks näiteks suure koormusega tööstuspiirkondade teedele ning asfaldiga kaetuna ka kiirteedele. Bulmanise sõnul võib seda meetodit kasutada maantee-ehituses laiemalt, kuid seda siis alusena tee-ehituses, kate peaks olema siiski asfalt. "Nii on RCC teekonstruktsiooni

A Mis on mis Kumase betoontee katselõik

Pikkus 500 meetrit
Tehnoloogia ja betoon Cemex Latvia
Ehitaja Saldus Ceļinieks
Ehitusaeg 2014-2015
Hind 45 eurot m², sarnasest asfaltteest ca 19% odavam.
Geoloogilised tingimused rasked - savi, kõrge pinnasevesi
Kliimaatilised tingimused võrreldavad Minnesotaga USAs, kust Cemexil on hulgaliselt betooniteede ehitamise kogemusi.
Hooldusvaba periood arvestuslikult 20 aastat.



↑ **LÄTI** maanteeameti juht Janis Lange avaldab, et Lätis on plaanis betooniteede tasuvust lähiaastail uurida.

aluseks, samas kui asfalt annab teele ühtlasema ning pehmemat üldmuljet.

"Sel puhul paigaldatakse alusena RCC. Kohe peale seda lõikame sinna sisse mahukahanemise vuugid ja täidame need bituumen-emulsiooniga," ütleb Bulmanis. "Seejärel rullime alusteerullidega, metallist ja pneumaatiliste rullidega, et saavutada maksimaalne tihedus ning sulgeda betoonisegu poorid," täpsustab Bulmanis.

Edasi valmistatakse pinnas ette selle asfaldiga katmiseks, kusjuures asfaldi mahapanekuks kasutatakse sama tehnikat, millega RCC-aluse jaoks betoon maha pandi. "Asfaldiga võib katta pinnase kas mõned päevad hiljem, või siis kohe, sest siis ühildub kate paremini alusega." Bulmanise sõnul on terve rida asju, mida teades ja kasutades saab RCC-alusele paigaldatud asfaldi paremini siduda, kahandades erinevate materjalide soojuspaisumise erisuste mõju katendile.

Praeguseks on Cemex korraldanud mitmeid kooolitusi ning üritusi RCC-meetodi rakendamise teemal.

KIVID OTSE TOOTJALT!

Betoneks kõnniteekivide kulumiskindluse ja vastupidavuse tagavad kaasaegne tehnoloogia, kvaliteetsed toorained ja pidev kvaliteedikontroll

Betonist kõnniteekivid

UNI-kivi
 NUNNA-kivi
 KLOOSTRI-kivi
 VANALINNA-kivi
 KARTAANO-kivi

Raketisplakk

BP-240 240X200X596/605
 BP-190 188X200X597/605

Õõnesbetoonplakk

VH-240 240X190X585
 VH-190 190X190X585
 VH-140 140X190X585
 VH-90 90X190X585

Betoneks AS Tel 681 4104, 5308 8105
 Silikaltsiidi 5, Tallinn 11216 Faks 681 4135
 myyk@betoneks.ee www.betoneks.ee

Üldjuhul pole vuuke vaja

AIN KENDRA
TTÜ teetehnika lektor, T-Konsult OU ekspert, volitatud teedeinsener

Ramboll Eesti AS, tänaseks Skepast ja Puhkim AS uuris Teedeklastri tellimisel madala tugevusega betoonide kasutusvõimalusi infraehituses.

Kaks põhilist toodet, mida võiks uuringu alusel soovitada, on madala tugevusega täitesegu ja RCC.

RCC ehk teerullibetoon on Eesti tingimustele sobilik materjal. Seda võib ilma ülekatteta üldiselt kasutada tööstus- ja laomajanduse siseteele, kus kiirused on alla 40–50 km/h, sest kulumiski-hita ei ole RCC suurte kiiruste jaoks piisavalt tasane.

Lätis on kasutatud vuuki-de sidumist – kirjanduse allikate järgi on seda vaja ainult

vahetuse vahekohtadesse, sest RCC pragude struktuur peaks olema suhteliselt tihe ja ühtlane.

Jäigale katendile iseloomulikult ei teki RCC kasutamisel raskeliiklusest vajumeid (roopaid), küll aga on katend naastrehtide kasutusele tundlik. Seetõttu soovitatasegi tänavatel ja teedel RCC katta asfaldist kulumiskihiga, mis tagab vajaliku tasetasuse ja haardeteguri. Läti kogemuste tundmaõppimise järgi tuleks tõenäoliselt põhiohk panna asfaldist kulumiskihiga paremale sidumisele RCC-alusega.

Tahan kummutada ühe väärarusaama. Ramboll'i uurin-gus "Eesti tingimustele vasta-va betoonkatendi projektee-

rimine ja selle tasuvusana-lüüs" (2013) võrreldi vastavalt lähteülesandele Eesti reeglite järgi projekteeritud asfaltka-tet betoonkattega ning jõuti järeldusele, et betoonkatend on selles võrdluses majandus-likult liialt kallis.

Olen sellel seisukohal ka praegu, kuid meele tuleb pi-dada, et näiteks Saksamaal, kus betoonreed enam levi-nud, on võrreldava asfaltkat-te paksus umbes 50% suu-rem ja sellise võrdluse tu-lemus on hoopis teistsugu-ne. Keskmises koormuskla-sis (10–32 mln normtelge) on Saksa tüüpkatendite jär-gi asfaltkate 30 cm ja sellega võrreldav betoonkate 25 cm 10 cm asfaldil. Me võrdlesime sarnast konstruktsiooni (25 cm betooni 5 cm asfaldil)

17 cm asfaltkattega, sest Ees-ti reeglite järgi sellest piisab. Uuringus toodi ka välja prob-leem betoonkatendi kulumisest naastrehtide mõjul ja et-tepanek asfaldist kulumiski-hi kasutamiseks. Käesolev arti-kkel soovib samuti sisu-liselt analoogset lahendust, vaid selle vahega, et tavali-se betooni asemel kasutata-ke RCC kihti alusena, mis on odavam nii kasutatava tehni-ka kui materjalinõuete osas. Kui hüdraulilise sideaine ka-sutamiseks kaasneb alati risk-pragude tekkeks, siis RCC ee-lis ongi selles, et materjal ei moodusta tavabetooni kom-bel monoliiti ja sisaldab pal-ju mikropragusid. Seetõttu ei ole vajadust vuukide rajami-seks, sest mikropraod ei pee-geldu läbi asfaldi.

Tehnoloogiat kasutatud ka Eestis

KALLE SUITSLEPP
AS Betoonimeister juhataja, Eesti Betoonühingu esimees

Ei vaja tõestamist fakt, et tse-mentbetoon on teedeehitu-seks sama sobiv ehitusma-terjal kui asfaltbetoon. Näi-teks Poolas on viimase 20 aa-sta jooksul ehitatud tsement-betoonist üle 700 kilomeetri uusi teid. Lähima viie aastaga plaanitakse ehitada veel 800 kilomeetrit tsementbetoon-kattega ja 1400 kilomeet-rit asfaltbetoonkattega teid. Mõlemal materjalil on omad plussid ja miinused ja erine-vad kasutuskohad.

Eestis ja Lätis on seni tse-mentbetooni kasutatud len-nuväljade ehitusel, teede ja tänavate puhul on piirdutud üksikute katselõikudega. Sa-mas kliimaatilisel meil Poo-laga väga suurt vahet ei ole.

Loe veebist

Täpsem info madala tugevu-sega täitesegu ja RCC kohta asfaldiliidu kodulehelt <http://goo.gl/Ckpgxx>

Tsementbetooni on mõist-lik kasutada teelõikudel, kus on tavapärases suurem liik-luskooormus, samuti ristmi-kel, kus tsementbetoonka-te võtab paremini vastu ras-keveokite staatilist koormust ning ei deformeeru nii na-gu elastsete katete puhul tihti juhtub. Väga sobilik oleks Tallinna ringtee ehitada tse-mentbetoonist.

Kindlasti üheks põhju-seks, miks teedeehituse tel-lijad ei julge meil otsustada

tsementbetoonkatete ehitam-ise kasuks, on ehitajate vä-hene kogemus tsementbetoo-ni paigaldamisel ja vajadus soetada täiesti uus tehnoloogia – tsementbetooni laotur-rid koos järelhoolduse masi-natega.

Kartus ja põhjendus, et naastrehtid lõhuvad tse-mentbetooni ja seetõttu ei so-bi see materjal meie kliimas-se, ei ole tõsiselt võetav. Selle tõestuseks on 1960. aastatel ehitatud tsementbetoonkate Tallinnas Peterburi maanteel.

Ei sobi intensiivse liiklusega teele. RCC-tehnoloogia, mi-da katsetab CEMEX, on ker-gemini kasutusele võetav, ku-na saab kasutada olemasole-vaid asfaldilaotureid ja rulle. Kuid paraku on sellel tehnolo-

ogial ka omad puudused. Ta on sobilik eelkõige kohta-des, kus on väiksem liiklus-kiirus ja raskemad koormad (karjäärteed, tehnoloogili-sed platsid), samuti olemas-olevate kruusateede tolmuva-baks muutmisel. Ta ei sobi ilma ülekatteta suurema liik-lusintensiivsusega teede ja tänavate ehituseks, kus kiir-used ei ole piiratud. Samas on ta väga sobilik alternatiiv suuremat kandevõimet vaja-vate aluste ehitamiseks, mis hiljem kaetakse asfaltbetoo-niga.

Sama tehnoloogiat on Ees-tis kasutatud juba 15 aastat tagasi Tallinna Sadama kon-teinerterminali ehitusel, kus platsi alus ehitati RCC-meeto-dil ja hiljem kaeti plats asfalt-betooniga.

ENERGREEN SOLUTIONS

- E HITUSE PEATÖÖVÕTT
- KÜTTE- JA VENTILATSIOONSÜSTEEMIDE E HITUSTÖÖD
- KÜTTESÄÄST
- PELLETIKÜTE

email: tarmo@energgreen.ee

tel: 50 53 685

www.energgreen.ee

E HITUSTELLINGUD

UUED JA KASUTATUD • MÜÜK JA RENT

FASSAADITELLING
Hind alates 16 €/m²

plettac
HUNNEBECK
RUX Layher.

ALUMIINIUMTELLING
CUSTERS

Hinnad alates 323€

Osta on võimalik nii üksikuid detaile kui ka valmiskomplekte.

Tel 5131 044
www.alviron.ee

Küsi täpsemat pakkumist
info@alviron.ee

oktoober 2015

17 AASTAT KOGEMUST

Teadmised, mida usaldada. Kvaliteet, millele toetuda.

ÜLDEHITUS- JA VIIMISTLUSTÖÖD

- Elamute ja äripindade renoveerimine
- Katusekorruste väljaehitamine
- Fassaaditööd
- Katusetööd
- Müüritööd

EURISCO ehitus

T. (+372) 518 6146
E. info@eurisco.ee
eurisco.ee