

Teadus- ja arendustöö

**„Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana
betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs“**

ARUANNE

AS Teede Tehnokeskus

2014-10



MAANTEEAMET

Tallinn 2014

Projektijuht:

Marek Truu

Töös osalesid:

Silver Siht

Sander Sein

Maret Jentson

Erko Puusaag

Egon Horg

Janar Tükk

Maie Kangert

Avo Pall

Andrei Sbitnev

Kaasa aitasid:

Taavi Tõnts (Maanteeamet)

Janek Hendrikson (Maanteeamet)

Olev Raid

LNK Industries Eesti

Lemminkäinen Eesti

Reaalprojekt OÜ

Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana
betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs
ARUANNE

Projektijuht:

Marek Truu

SISUKORD

SISUKORD	1
SISSEJUHATUS.....	2
METOODIKA JA ANALÜÜS.....	3
Uuringute ala valik	3
Geodeetiline mõõdistus	4
Uuringulõigu visuaalsed vaatlused	6
Roobaste ja kallete mõõtmised	8
Tasasus	9
Haardeteguri mõõtmised	10
Tekstuuri sügavuse mõõtmised	12
Betooni omaduste laboratoorne määramine.....	12
Vuukide seisundi hindamine	15
Armatuuri asetuse ja seisundi määramine	18
Geoloogilised puurimised	19
Liiklussagedus.....	24
Ajalugu	26
Varasema uuringu ettepanekute analüüs	28
KOKKUVÕTE.....	31
KASUTATUD KIRJANDUS	33
LISAD	34

SISSEJUHATUS

Käesolev aruanne kajastab uuringuid maantee nr 1 (Tallinn-Narva) nn. Iru lõigul, eesmärgiga selgitada vana betoontee omadusi.

Betoonteede ehitamise vajalikkuse üle on viimastel aastatel üha enam arutletud. Üldiselt on teada, et betoontee ehitus on ühekordse investeeringuna kulukam, samas on betoonteed leidnud paljude riikide teedevõrgus oma kindla koha, kuna teatud tingimustes on pikema kasuliku eluea tõttu majanduslikult soodsaim rajada suhteliselt suurema alginvesteeringuga betoontee.

Aastal 2012 Ramboll'i poolt tehtud uuringus „Eesti tingimustele vastava betoonkatendi projekteerimine ja selle tasuvusanalüüs“ leiti, et hoolikalt kavandatuna on ka Eestis tehniliselt võimalik ehitada põhjamaade oludes vastupidavat ja tänapäeva nõuetele vastavat betoonkatendit, kuid uuringus etteantud tingimustel ei ole Eestis tasuv betoonkattega teid rajada.

Eestis ei ole maanteedele betoonkatet rajatud aastakümneid. Viimane maanteelõik, mis Eestis betoonkattega ehitati, oli Tallinn–Narva maanteel 10,2 (4,9) – 12,2 km aastal 1967. Eelnimetatud lõigu lõpp alates km 10,6 rekonstrueeriti 2010.a asfaltbetoonkatteks. Käesoleval ja tuleval aastal on seoses Nehatu sildade remondiga (Pirita jõgi) plaanis rekonstrueerida ka see viimane säilinud betoonkattega maanteelõik.

Et tulevikus ei peaks alustama betoonkatte projekteerimist tühjalt kohalt on kavandatud enne vana betoontee lammutamist see põhjalikult läbi uurida, katsetada, analüüsida ja dokumenteerida ning saadud informatsioon arhiveerida. Maanteeametiga selles osas samal seisukohal on olnud ka Eesti Betooniühing, kes soovitas Maanteeametil viia läbi betoontee lõikude uuringu, et jäädvustada informatsiooni vanade betoonteede vastupidavuse kohta, kuna vaatamata mõningatele probleemidele (arvatavalt ka õige hoolduse puudumisest tulenevalt) on need betoonist teelõigud siiski küllalt heas korras, arvestades nende ca 50 aastast eluiga. Eeltoodud arvamust jagas Maanteeametile ka betoonteede tippspetsialist Arvo Tinni.

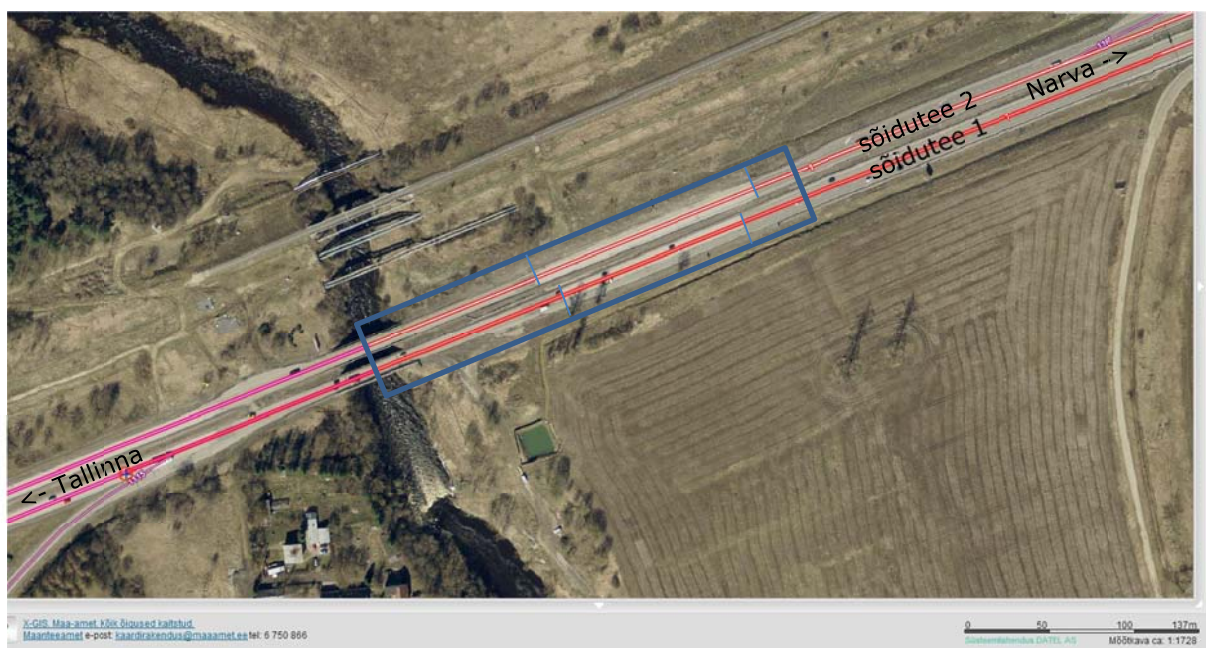
Ka soovis Maanteeamet võtta unikaalsest betoonkatte plaadist suurema väljaraide, et talletada see Maanteemuuseumis.

METOODIKA JA ANALÜÜS

Betoontee uuring baseerus peamiselt laboratoorsetel katsetel, välivaatlusel ja valitud betoonkatttega teelõigu mõõtmistel ning saadud informatsiooni läbianaalüüsimisel ja dokumenteerimisel. Töö käigus viidi läbi valitud ala üldmõõtmised ning betoonkatte täpsed geodeetilised mõõtmised, mõõdeti haardetegur ja roopa sügavused, tee kalded ja betoonkatte tekstuur, tehti väljaraided vuukide seisundi hindamiseks ning fotod kattest. Lisaks võeti kattest proovikehad survetugevuse, veeimavuse ja külmakindluse määramiseks.

Uuringute ala valik

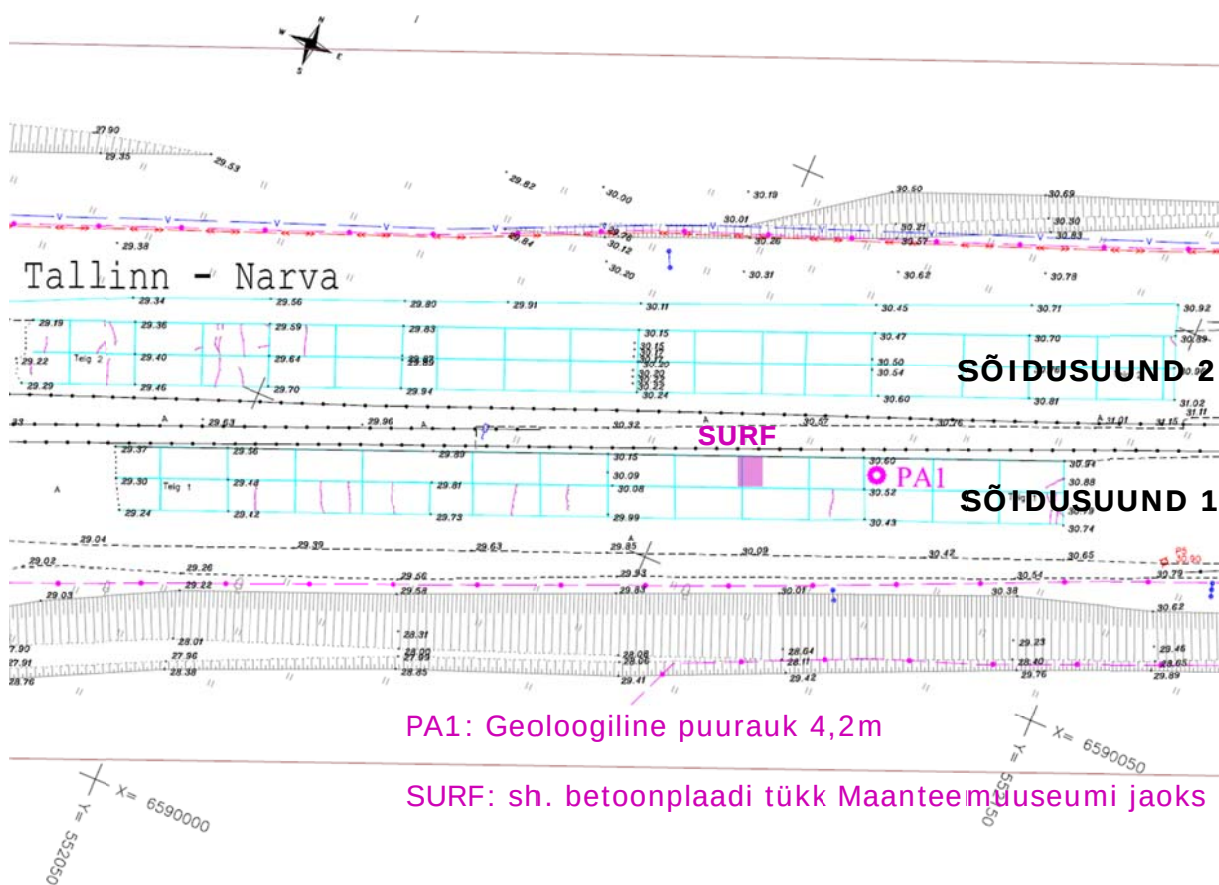
Eesti ainus riigimaanteel olev betoontee lõik paikneb Tallinn-Narva maanteel Pirita jõe sildade ja Iru raudteeviadukti vahelisel alal km 10,5-10,6. Täpsemalt paikneb betoontee sõiduteel 1 (Tallinn->Narva) km 10,495 – 10,605 (ca 110 m) ja sõiduteel 2 (Narva->Tallinn) km 10,480-10,620 (ca 140 m). Uuringute alaks valiti tellijaga koos kokku 300 m pikkune lõik algusega km 10,340 ja lõpp km 10,640. Uuringu ala ja betoonilõik on kujutatud alloleval joonisel.



Joonis 1. Uuringute ala (teeosa 2 algus on silla keskel km 10,375)

Geodeetiline mõõdistus

Kogu uuringute alal teostati üldine geodeetiline mõõdistamine (sh. mulde ülemised ja alumised servad ning nõlvad, kraavide põhi ja välisserv) ja täpsem mõõdistamine betoonkatte plaatide, vuukide, pragude ja roobaste kirjeldamiseks (vuugid, servad, keskkoht, roopa põhjad ja harjad). Mõõdetud andmete järgi koostati katte ristprofiilid 20 m sammuga ja pikiprofiilid. Kõik mõõdistusandmed on esitatud aruande lisa 1. Alloleval joonisel on esitatud väljavõtte geodeetilisest mõõdistusest betoonplaatide piirkonnas.



Joonis 2. Väljavõtte geodeetilisest mõõdistusest

Sõidusuunal 1 on kummalgi sõidurajal 14 betoonplaati ning sõidusuunal 2 vastavalt 17, mis teeb mõlemal juhul betoonplaatide keskmiseks pikkuseks 7,7 m. Seejuures on betoonplaatide pikkus (vuukide vahekaugus) vahemikus 4,0...10,8 m. Kõige tüüpilisem (mediaan keskmine) vuukide vahekaugus on 8 m. Betoonkatte laius on $2 \times 3,75 = 7,50$ m. Vuugid on erineva laiusega. Valdavalt

on põikvuugid laiusaga 1...2 cm ning pikivuugid laiusaga 3-4 cm. Laiemad on vuugid ka lõigu algusesse jäävate betoonplaatide vahel.

Katte pinna kõrgus Pirita jõe tasapinnast mõõtmiste hetkel oli ca 8,5 m. Sõidusuund 1 on kraavitatud. Kraavide sügavus katte pinnast on 1,5...2,2 m ning katte serva kaugus kraavi põhjast keskmiselt 15 m. Kraavis on vesi. Sõidusuunal 2 kraavid sisuliselt puuduvad.



Foto 1. Kraavid objektil

Katte praod jaotuvad lõigul ebaühtlaselt. Pragudevõrk on tihedam betoonkatte Tallinna-poolses otsas (5-6 esimest plaati), seejuures on sõidusuunal 1 pragudega vaid sõidurada 1, sõidusuunal 2 aga mõlemad sõidurajad. Üksikud praod on ka mujal.

Sõidutee 1 vajumite uurimiseks konstrueeriti baaspikiprofiil, mis võimalikult suures ulatuses iseloomustaks tegelikkust. Sõiduraja 1 jaoks sobitus kõige paremini lineaarse pikikaldega sirge tõusuga 1,53 m 114 m kohta, e. ca 1,3%. Suurim vajumine (45 mm) jääb piirkonda 45...60 m. Sellesse piirkonda jäävad kaks plaati, millel on põikpragu. Lokaalne vajumine (ca 20 mm) jääb vahemikku 82...87 m. Selles piirkonnas on kattes ka põikpragu. Siiski võib sarnaseid lokaalseid vajumeid olla ka mujal. Objekti ehitanud Olev Raid'i hinnangul on suurem osa pragusid tekkinud koheselt ehitamise järgselt betooni

mahukahenemiste tõttu põhjusel, et vuuke ei jõutud piisavalt kiiresti sisse lõigata. Siiski võib öelda, et nii praod kui vuugid ei ole servadest üldjuhul lagunened. Üksikutes kohtades on plaadid üksteise suhtes vertikaalselt nihkunud ca 10 mm – kaugustel ca 6, 29 ja 66 m.

Sõidutee 2 vajumite uurimiseks püüti olemasoleva pikiprofiiliga sobitada nii ühtlase tõusuga sirget kui kumerat ringikaart raadiusega ca 6300 m, kuid sobivat baasprofiili ei leitud. Ka nimetatud ringikaare korral tõuseks betoonkate vahemikus 25..55 m baaspikiprofiilist kõrgemale kuni 40 mm. Lokaalsed äravajumised jääksid sellisel juhul piirkonda 90 m ja 130 m. Juhul kui konstrueerida sirge profiili kõrgemate tippude vahele, oleks lõigu alguseosa äravajumine vahemikus 1...40m maksimaalselt 10 cm.

Uuringulõigu visuaalsed vaatlused

Uuringulõigul viidi läbi visuaalsed vaatlused, tehti fotod 10 m sammuga ning lisaks täiendavad fotod osadest vuukidest, pragudest ja muudest iseäralikest kohtadest lähemalt. Fotode allkirjas on tee asukohainfo ning mõõtmise kuupäev. Kõik fotod on esitatud aruande lisas 2 ja parema kvaliteediga aruande elektroonilises lisas.



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_160



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_170

Joonis 3. Fotod uuringualast

Visuaalsete vaatluste põhjal on betoonkate rajatud suureteralisest kivimaterjalist, hinnanguliselt graniit, suurima terasuurusega 32 mm.

Betoonkate pind koosneb valdavalt suureteralisest graniitkillustikust, kuid kohati esineb ka lubjakivikillustiku terasid. Killustikuterade vaheline mört sisaldab

ohtralt poore, millised on enim nähtavad rattajälgedes. Betoonkatte pinnatekstuuri on näha alloleval pildil.



Foto 2. Betoonkatte pinnatekstuur

Nii geodeetilistelt mõõdistustelt kui ka allolevalt pildilt on näha, et betoonplaadid on pikisuunas üksteise suhtes nihkunud. Eeldusel, et vuugid on lõigatud läbi mõlema sõiduraja samas kohas, on enimkoormatud sõidurada teisega võrreldes kuni 6...7 cm nihkes.



Foto 3. Betoonplaatide omavaheline nihe

Vuugid on täis peenmaterjali, valdavalt liiva.

Roobaste ja kallete mõõtmised

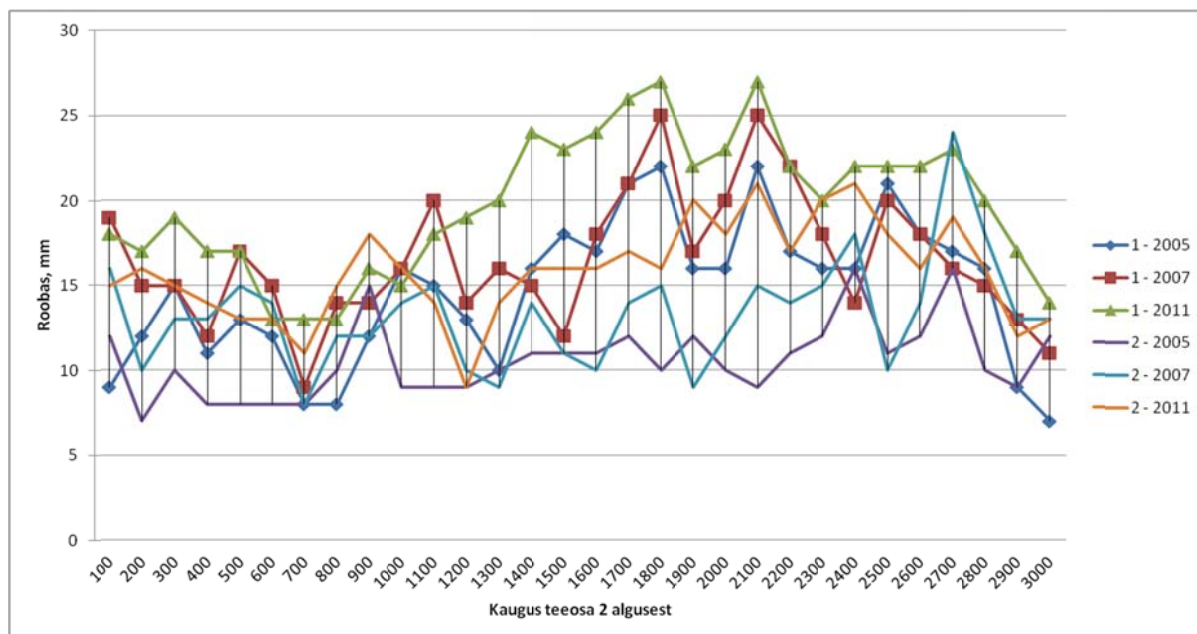
Uuringu käigus mõõdeti roopad ja põikkalded 3 m latiga 20 sammuga.



Foto 4. Roobas uuringulõigul

Roobaste ja kallete mõõteprotokoll on esitatud aruande lisas 3. Alloleval graafikul on näha roobaste arengu dünaamikat ja muutusi teeregistri andemetel. Suurima roopa sügavuse andmed (graafikul punkt „100“ juures) korreleeruvad hästi latiga mõõdetud andmetega. Jooniselt on näha mõõtmistulemuste suhteliselt suur

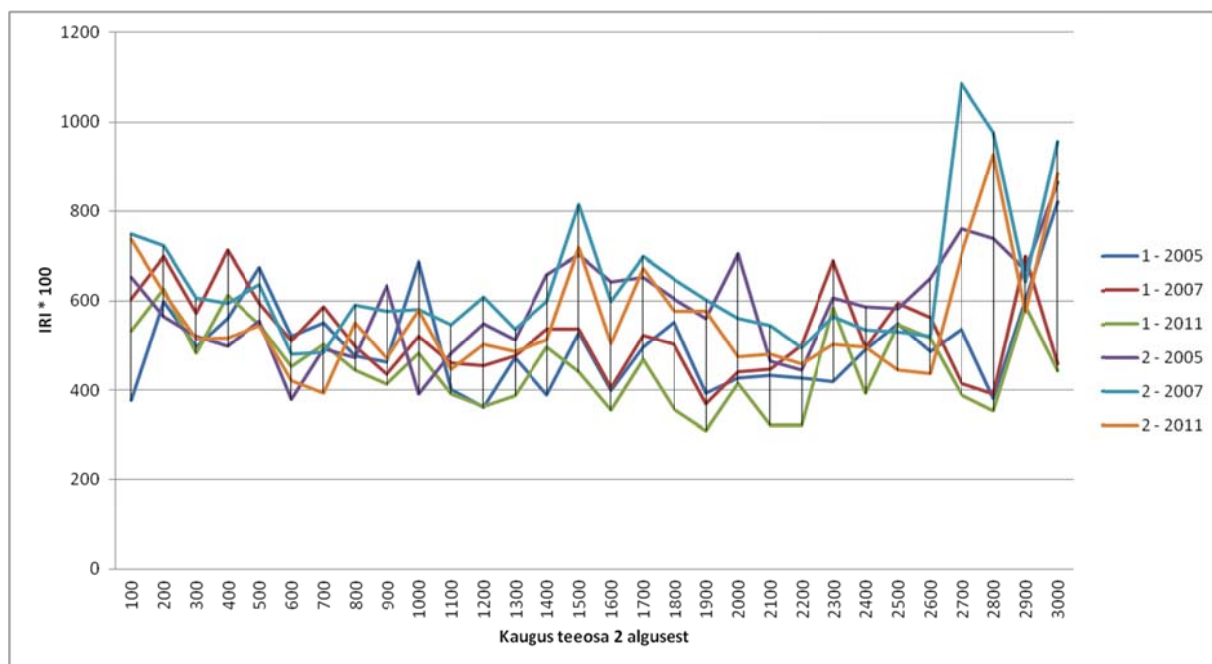
hälbivus aastate vahel. See viitab asjaolule, et antud lõigul ei ole välja kujunenud peamist sõidutrajektoori ning roopa asend tee põiksuunas mõnevõrra muutub. Viimast kinnitasid ka geodeetilised mõõtmised.



Joonis 4. Roobaste areng teeregistri järgi (kaugus „100“ iseloomustab uuringulõiku)

Tasasus

Teeregistri andmetel on objektil tasasust mõõdetud aastatel 2005, 2007 ja 2011. Nende aastate jooksul ei ole tasasus sisuliselt muutunud, püsides mõlemal sõiduteel keskmiselt vahemikus IRI 4...6 m/km. Et objekt on vaid 100 m pikk, võeti vaatluse alla pikem teelõik (3000m), saamaks ülevaadet betoonkattega tee üldisest seisukorrast antud piirkonnas enne rekonstrueerimist.



Joonis 5. Tasasus objekti piirkonnas teeosal 2

Tasasuse väärtuse suured muutused aastate vahel näitavad, et teekatte ebatasasus on suur nii piki- kui põiksuunas. Viimasest tulenevalt mõjutab mõõdetud tasasuse väärtust olulisel määral konkreetne mõõtetrajektoor tee suhtes. Tasasus erinevatel sõidusuundadel on sarnane.

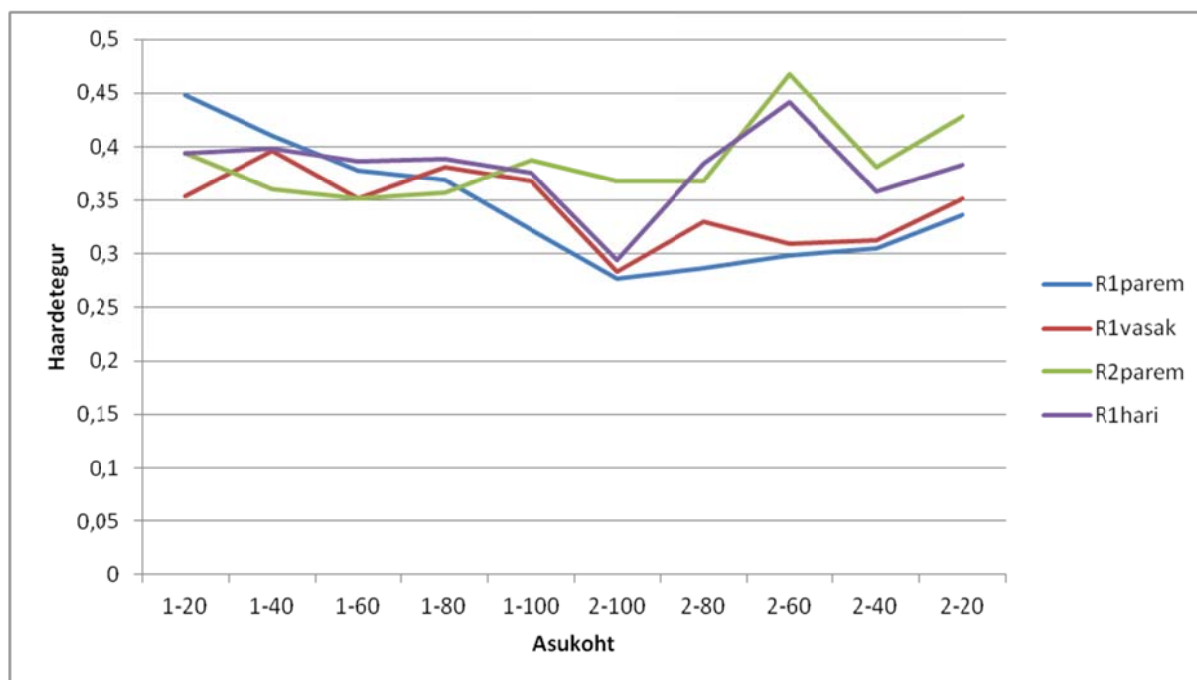
Haardeteguri mõõtmised

Haardetegur mõõdeti seadmega ViaFriction kõigis rattajälgedes, va. sisemised sõidurajad, mis mõõtmistehnilistel põhjustel asendati mõõtmistega roopa harjal.

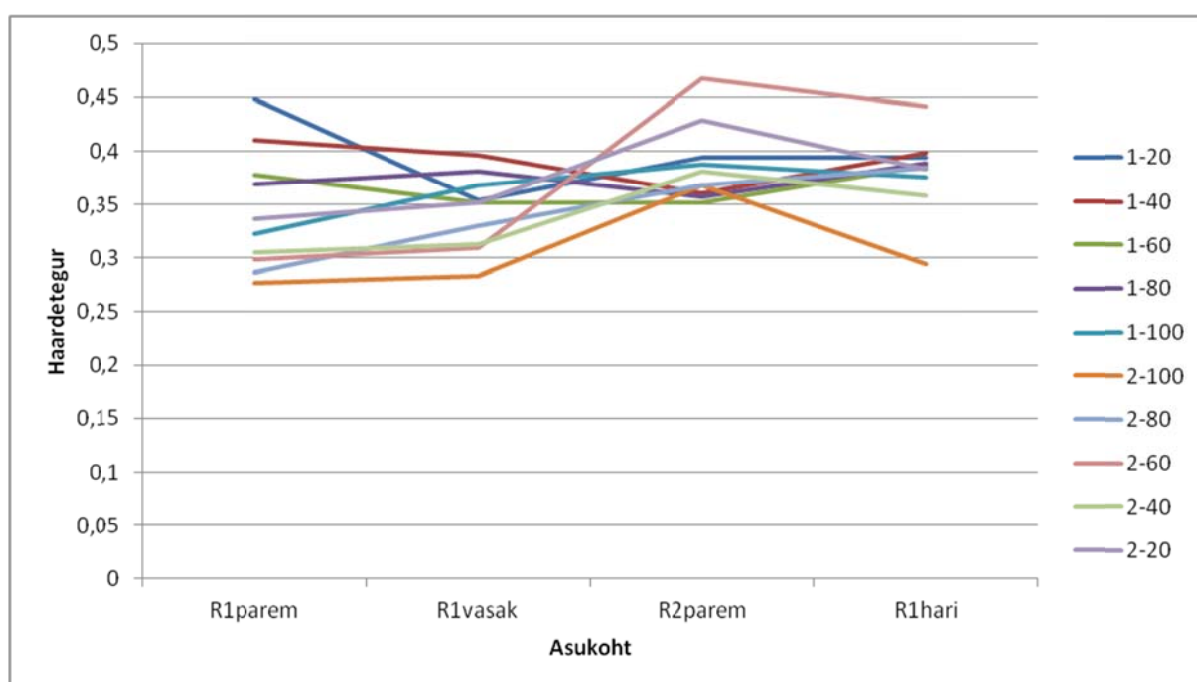
Haardeteguri protokoll on esitatud aruande lisas 3.

Mõõtmistulemustest on näha, et haardetegur on Tallinn->Narva suunal vahemikus 0,32...0,45 (keskmine 0,38) ning Narva->Tallinn suunal vahemikus 0,28...0,47 (keskmine 0,34). Tallinn->Narva suunal on suhteliselt ebaühtlane haardetegur vaid parema sõiduraja paremas rattajäljes (0,32...0,45), ülejäänud mõõtejälgedes on suurima ja vähima erinevus kuni 0,05 ühikut/mõõtejälje kohta. Narva->Tallinn suunal on ebaühtlus suurim parempoolse sõiduraja rattajälgede vahel (0,28...0,44), muudel mõõtmistel jäävad sama mõõtejoone vahemikud 0,06 ja 0,10 ühiku vahele. Allolevad joonised näitavad haardeteguri muutumist nii piki kui põiksuunas.

ARUANNE



Joonis 6. Haardetegur pikisuunas



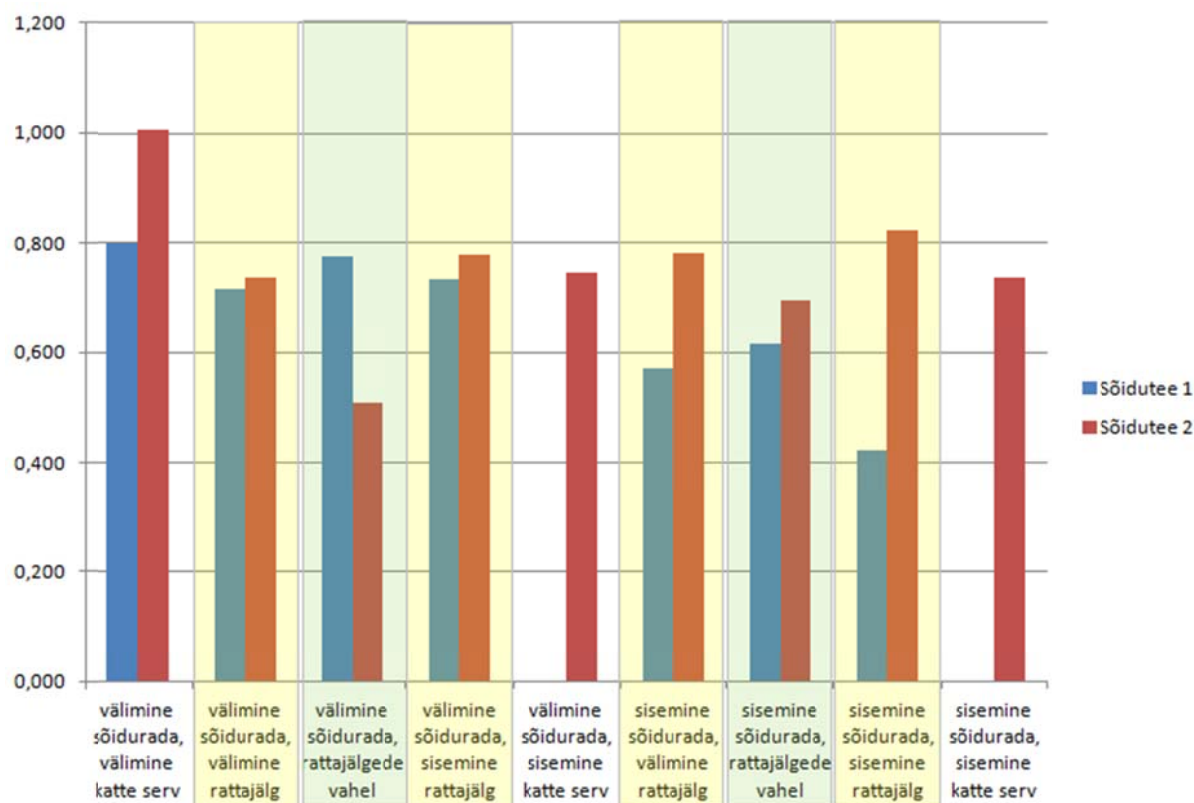
Joonis 7. Haardetegur põiksuunas

Tekstuuri sügavuse mõõtmised

Tekstuuri sügavus määrati liivarõnga meetodiga neljal betoonplaadil (kummalgi sõiduteel ühes täisristlõikes) kõigis rattajälgedes ja harjadel ning mõnel juhul lisaks plaadi servas.

Tekstuuri sügavuse mõõteprotokoll on esitatud lisas 3.

Tekstuuri sügavuste mõõtmised näitavad väärtusi vahemikus 0,42...1,01 (keskmine 0,715).



Joonis 8. Tekstuuri sügavuse mõõtmisandmed

Betooni omaduste laboratoorne määramine

Betooni omaduste määramiseks võeti betoonkattest 12 proovikeha (6 heast ja 6 halvasti säilinud lõigust) ning määrati betooni paksus, survetugevus EVS-EN 12390-3:2009 + EVS-EN 12390-3:2009/AC:2011 ja mahumass EVS-EN 12390-7:2009 kohaselt.



Foto 5. Betoonkattest võetud puurkeha

Proovikehadele määrati vee sissetungimissügavus ja külmakindlus soolvee keskkonnas nii pinnalt koorumise kui survetugevuse muutusena (vastavalt EVS ja GOST). Lisaks võeti proovikehad sõiduradade vahel oleva proovikeha baasil betooni NaCl sisalduse määramiseks ülevalt alla, 5 cm sammuga.

Betooni katseprotokollid on esitatud lisas 4.

Vee sissetungimissügavus

Vee sissetungimissügavus määrati standardi EVS-EN 12390-8:2009 kohaselt. Vee sissetungimissügavuse näitaja jäi vahemikku 35-108 mm (keskmise 65 mm) erinevatel proovikehadel, ehk muutus võrdlemisi suures ulatuses. Eesti Betooniühingu poolt antud soovitude kohaselt (BÜ2 2006) loetakse vettpidavaks betoon, mille vee sissetungimissügavus ei ületa 100 mm. Antud juhul võib katsetatud betooni lugeda vettpidavaks mööndustega.

Karboniseerumine ja NaCl sissetungimissügavus

Karboniseerumise hindamiseks kasutati fenoolftaleiini 1% etanooli lahust. Katsed näitasid, et karboniseerumise ulatus puurkehal oli alla 7 mm. Seega võib öelda, et võetud puurkeha oli kogu ulatuses karboniseerumata.

NaCl sissetungimissügavuse määramiseks lõigati puurkeha seibideks ja määrati NaCl kogus neljast erinevast sügavusest 5 cm kaupa. Katsed näitasid, et NaCl kogused olid kõikides kihtides minimaalsed ja ühetaolised vahemikus 0,041...0,055%. Seega võib öelda, et soolvesi pole tunginud betooni ja pole betooni kahjustanud.

Survetugevus

Laboratoorselt määratud survetugevus visuaalselt hästi säilinud kohast andis tulemused vahemikus 55,6...58,6 Mpa (keskmiselt 56,9 Mpa), mahumass jäi vahemikku 2340...2400 kg/m³. Mõnevõrra suurema survetugevuse andsid visuaalselt halvast kohast võetud proovid, mille survetugevus oli vahemikus 58,3...65,5 Mpa (keskmiselt 61,8 Mpa), mahumass jäi vahemikku 2380...2440 kg/m³. Praktikas võib mõlemalt lõigult võetud proovikehade survetugevusi lugeda siiski võrdseteks.

Külmakindlus

Laboratoorselt standardi **EVS 814:2003** järgi määratud külmakindluse kohaselt vastab katsetatud betoon klassile **XF4 KK4**. Kõrgeim keskkonnaklass XF4 on kirjeldatud kui „Veega ja jäitevastase ainega või mereveega tugevasti küllastunud“, näiteks betoonpinnad, mis on avatud jäitevastaseid aineid sisaldavatele pritsmetele ja külma mõjule, jäitevastaste ainete mõjule avatud tee- ja sillakatted ning pritsmete tsoonis asuvad külma mõjule avatud mererajatised jms. Külmakindluse kõrgeim klass KK4 eeldab nt. survetugevuse klassi min C35/45, millele vastav survetugevus on uuringu teostamise ajaks ka saavutatud. XF4 KK4 korral kasutatakse külmutusainena NaCl lahust ning koorunud (murenenud) materjali mass pärast 28 tsüklit (S28) ei tohi ületada 0,10 kg/m².

Lisaks määrati puurkehade külmakindlus GOST 10060.2-95 kohaselt survetugevuse vähenemise ja massikao järgi 150 tsükli jaoks. Katsekehade survetugevus enne külmumistsükleid oli keskmiselt 47,4 MPa ning pärast külmumistsükleid 44,8 MPa, mis teeb survetugevuse vähenemiseks üle lubatud 5%, seega ei täida antud betoon rangelt võttes külmakindlusklassi F100 nõudeid, kuigi betoonkatetele on peetud sobivaks külmakindluse klassi F150. Siiski, võttes

arvesse külmakindluse määramise teise kriteeriumi – massikao, saame massi muutuseks 100 tsükli korral kõigil proovikehadel alla 0,5% (lubatud kuni 3%), mille järgi võib tinglikult lugeda täidetuks ka külmakindlusklassi F100 nõude. Lisaks tuleb arvestada, et puurkehad võeti erinevatest plaatidest ning tehniliselt ei olnud võimalik tagada betooni homogeensust.

Vuukide seisundi hindamine

Vuukide seisundi hindamiseks võeti väljaraided ühest heast ja ühest halvast vuugist, et näha, kuidas on töötanud killustiku lukustus ja vuugi konstruktsioon. Killustiku lukustuse ja vuugi konstruktsiooni uurimiseks võeti 12.06.2014 väljaraided suurusega 1000x200 mm halvasti ja hästi säilinud vuugist (vt. fotod allpool).



Foto 6. Halvasti säilinud vuuk.



Foto 7. Hästi säilinud vuuk

Vuukide avamisel selgus, et vahetult betoonplaadi all on killustiku asemel 4 cm paksune bituumeniga töödeldud liiva kiht, mille all omakorda killustik. Sarnane liiv tuvastati olevat ka vuukide vahel, ca 3 cm paksusena.



Foto 8. Avatud vuuk. Vuugi põhjast näha liiva ja killustikku



Foto 9. Halvasti säilinud vuugi avamine. Fotolt näha bituumenliiva vuugis

Väljaraided ja bituumenliiv viidi Teede Tehnokeskuse laborisse uurimiseks. Väljaraiete pealt uuriti vuugi killustiku lukustust ja armatuuri asetsemist. Bituumenliival määrati ära terastikuline koostis ja leiti pinnase nimetus. Aluspinnase katsetulemused on toodud katseprotokollis nr 1690/14.

Väljaraiete lähemalt uurimiseks puhastati väljaraided liivast (vt allolev foto).



Foto 10. Puhtaks pestud halvasti säilinud vuuk, näha on armatuur

Killustiku lukustuse puhul uuriti vuukide purustatud ja ümardunud servasid. Kuna tegelikkuses vahetult betoontee all killustik puudus, siis selle lukustust vuukide vahel ei esinenud. Samas oli vuukidel näha osalist murenemist ja pindade ümardumist, kuid üldiselt olid mõlemad vuugid hästi säilinud (vt. allolev foto).



Foto 11. Halvasti säilinud vuuk. Killustik vähesel määral ümardunud ja segu mureneb

Vuukide pealt oli väga hästi näha liikluse poolt tekitatud kulumist – kui sõidujälgede vahel oli sisselõike sügavus 40 mm, siis sõidujäljes sisselõige puudus.

Armatuuri asetuse ja seisundi määramine

Väljaraide põhjal määrati ka ristlõikes olevate armatuuride arv, paigutus ja armatuuri läbimõõdud ning korrodeerumise ulatus.

Pikiarmatuuri samm on vahemikus 140-160 mm ja kaugus pealispinnast vahemikus 45-140 mm. Kaugust pealispinnast mõõdeti lisaks ka varasemalt võetud puurkehadel. Samas tuleb märkida, et ühe vuugi ulatuses varieerus armatuuri sügavus 30 mm. Armatuuri puhul oli tegu silearmatuuriga, mille läbimõõt jäi vahemikku 5-5,5 mm.

Vuukidesse eraldi tüübleid lisatud ei ole. Armatuur on algupäraselt tõenäoliselt läinud läbi vuugi, aga praeguseks hetkeks läbi roostetanud (vt. allolev foto).



Foto 12. Korrodeerunud armatuur.

Armatuuri sammu mõõtmiseks kasutati ka maaradarit Mala ProEx kõrgsagedusliku antenniga 2,3 GHz ning saadi keskmiseks sammuks samuti 150 mm. Kuivõrd betooni karboniseerumist ei täheldatud, võib eeldada, et tegu on olnud 5,5 mm terasvõrguga, võrgu silmaga 150 mm.



Foto 13. Ristiarmatuuri sammu määramine maaradariga

Geoloogilised puurimised

Täiendavalt viidi enne katte lammutamist läbi geoloogilised puurimised 3m sügavuseni ning määrati killustikukihi paksus ja sõelköver plaadi all. Geoloogilised ja tarindi uuringud tehti kahes osas – ülakihtide detailne uuring ja alumiste kihtide geoloogiline uuring. Ülakihtide vaatlused teostati Maanteemuuseumi jaoks eemaldatud betoonplaadi tüki (2 x 3,5 m) alusel alal. Sellelt alalt võeti ka bituumenliiva proovid terastikulise koostise määramiseks ning killustiku proovid terastikulise koostise ja purunemiskindluse (LA e. Los Angeles) väärtuse määramiseks. Bituumenliiva ja betoonplaadi vahel ehitusaegses projektis nimetatud paberit ei tuvastatud. Bituumenliiv oli visuaalselt ühtlane, tasane, hästi tihenenud, labidaga eemaldades (kraapides) terad osaliselt purunesid, näha oli paeterade valgeid purunemispindu. Kuivsõelumisel selguski, et tegemist oli bituumeniga töödeldud paesõelmetega.

Paekillustiku kiht on hästi tihenenud kuid siiski sõmer, st. hästi dreniiva struktuuriga, killustik ise heas seisukorras.



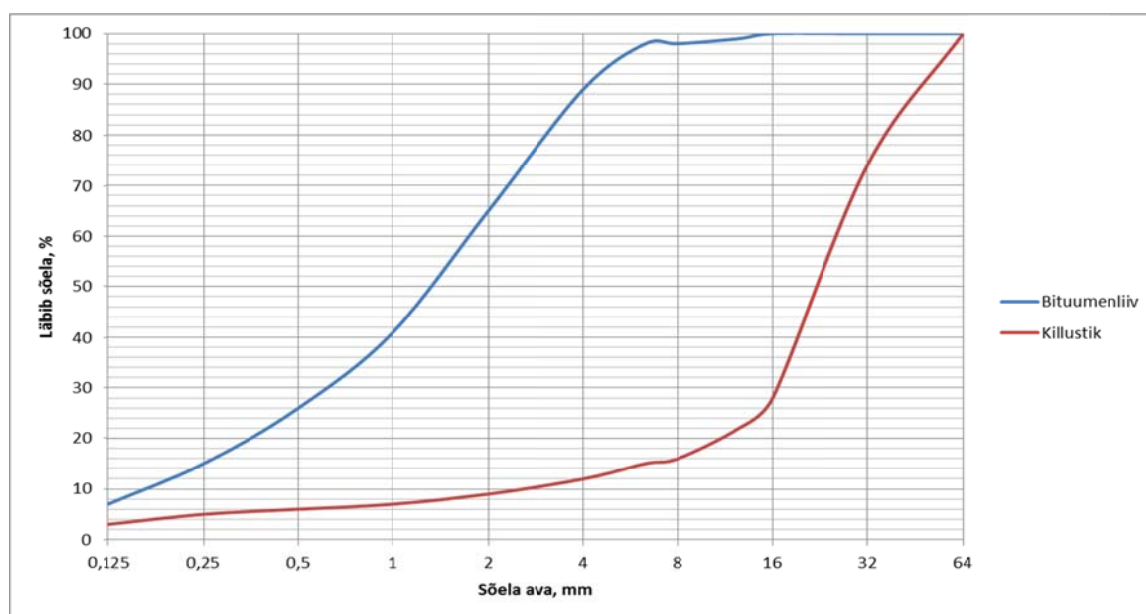
Foto 14. Vasakul fotol näha killustikukiht 17 cm, paremal bituumenliiv 5 cm

Fraktsiooni 40-70 (32-63) on killustikukihis visuaalsel hinnangul vähe. Võimalik, et see on ehituse käigus või hiljem purunenud, kuid samuti on võimalik, et ehitamisel ei kasutatud projektijärgset killustikku. Valdavalt on tegemist fraktsioonidega ca 8-32. Killustiku LA on 28.



Joonis 9. Bituumenliiv pärast kuivsõelumist

Kuivsõelumise tulemusena saadi bituumenliiva tolmusisalduseks alla 4,2%, märgsõelumisega 13,4%. Killustiku tolmusisalduseks saadi märgsõelumisega 2,8%.



Joonis 10. Bituumenliiva ja killustiku terakoostis

Vuukides on näha ka armatuurvõrgu otsad, kuid armatuur vuukides on läbi roostetanud. Põikvuugid (mastiksiga täidetav osa) on pealt valdavalt ca 10-40

mm laiused ja pikivuugid valdavalt 30-40 mm ehk need on aja jooksul nihkunud serva poole, kuivõrd vuuki sattunud materjali kokkusurumine oleks olnud raskem. Samas on lõigatud vuukide sügavus vaid ca 1...2 cm. Vuugimastiksi puudumise tõttu on vuugid täitunud liiva ja tolmse materjaliga (osaliselt tolmustunud nii betoonplaadi kui vuuki sattunud materjali baasil).



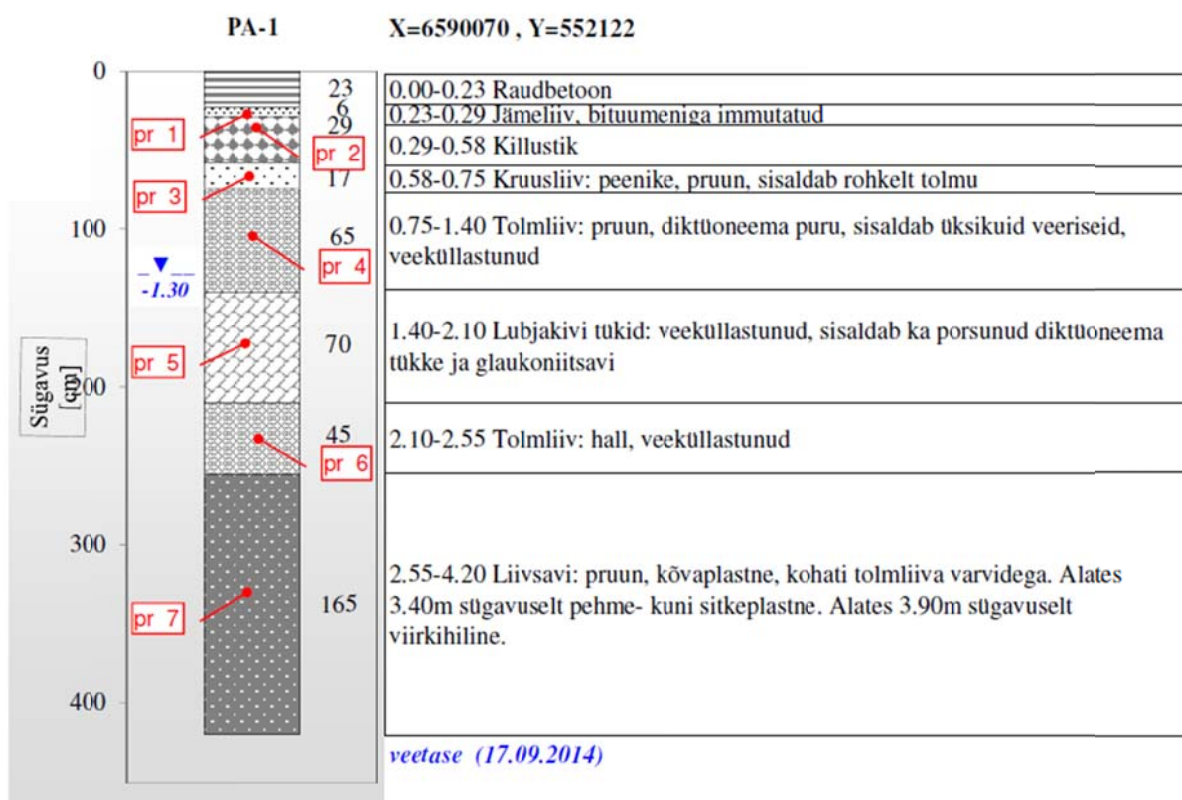
Joonis 11. Vaade väljaraide alusele surfidele, kus näha bituumenliiv ja killustik

Maanteemuuseumi jaoks võetud betoonplaadi ristlõikest on näha, et see pole olnud päris ühtlane ka altpoolt. Kui plaadi ülemise pinna ebaühtlus tingitud peaaesjalikult roobastest ning mõningates kohtades relssvormide läbivajumisest katte ehitamisel, siis alapinna ebaühtlus on eeldatavalt seotud eelkõige bituumenliivakihi ebaühtlusega taseasuse ja tihendatuse osas.



Joonis 12. Betoonplaadi ristlõige

Geoloogilise puuraugu põhjal on tarindikihid ja geoloogia nähtav alloleval joonisel (Geoloogia aruanne on toodud lisas 5).



Joonis 13. Geoloogiline tulp

Geoloogiliselt tulbalt on näha veetase 1,3 m sügavusel katte pinnast. Aluspinnaseks (alates sügavuselt 2,55 m allapoole) on liivsavi, millel lasuvad muud külmaohtlikud pinnased - 45 cm paksune veeküllastunud tolmlüiva kiht (veesisaldus 45,1%, peenosise sisaldus 29,2%), 70 cm paksune lubjakivitükkidega veeküllastunud veeristikulisest jämepurdpinnast kiht ning sellel omakorda taas alumises osas veeküllastunud tolmlüivast kiht lubjakivitükkidega paksusega 65 cm. Selle peal, vahetult aluse killustikukihi all

(mida antud kohas on 29 cm), on kruusliivast kiht 17 cm. Killustikukihi peal bituumenliiv 6 cm ning tsementbetoonkate 23 cm.

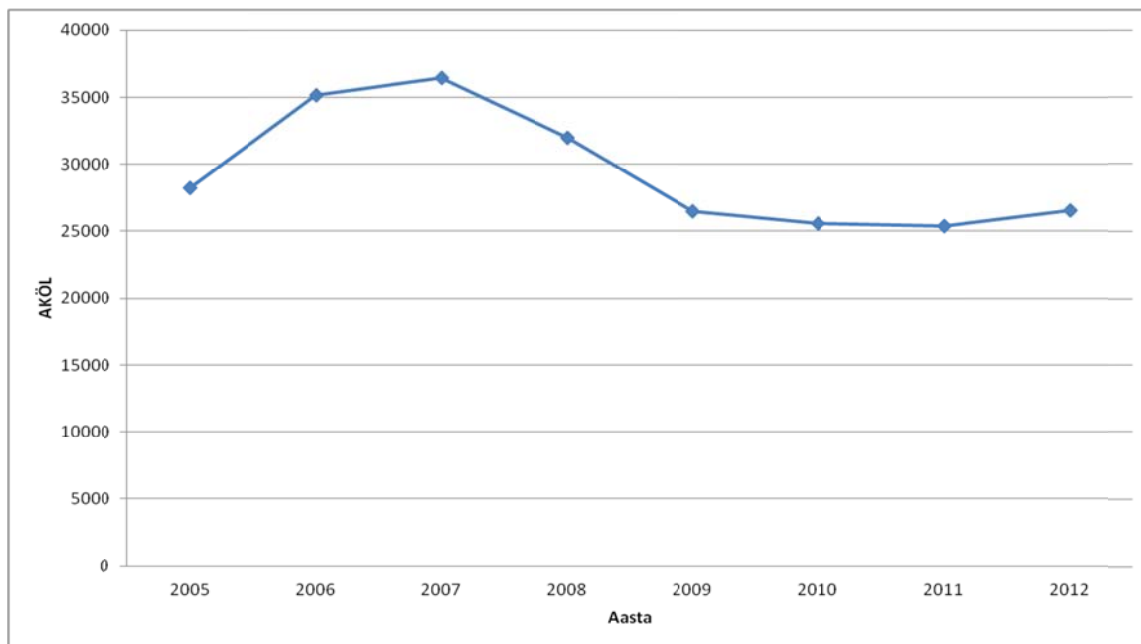
Geoloogiast on näha, et külmaohutu kihi paksus on ca 58 cm, mille all on kruusliiva kiht paksusega 17 cm. Ühe puurtulba põhjal on võimatu hinnata pinnaste ja tarindikihtide ühtlust piki või põiki teed, kuid külmaohtlike pinnaste kasutamine/jätmine mulde aktiivtsoonis viitab sisseprogrammeeritud probleemidele külmakergete näol. Võib arvata, et need pinnasekihid pole olnud ühtlased ja sama võib arvata ka külmakergete kohta, mis aastast aastasse võimenduvad ja muudavad tee sõidetavust tasasuse halvenemise näol ning on probleemsemates kohtades toonud kaasa ka betoonplaadi purunemise.

Pinnaste nimetused on määratud GOST 25100-95 järgselt. Laboratoorsed protokollid on lisas 6.

Liiklussagedus

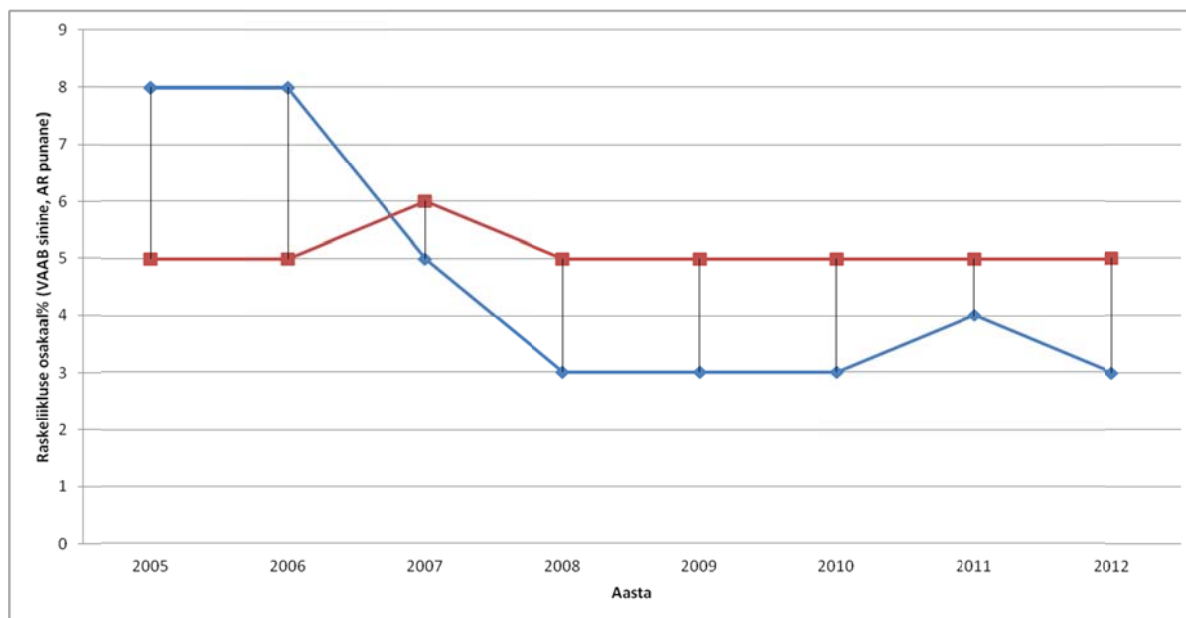
Liiklussagedus on uuringulõigul 2013 aasta loendusandmete põhjal AKÖL (aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus) ca 27 100 (autot ööpäevas), mis on sarnane 10 aasta taguse ajaga. Aastatel 2006...2007 ulatus liiklussagedus AKÖL üle 35 000.

ARUANNE

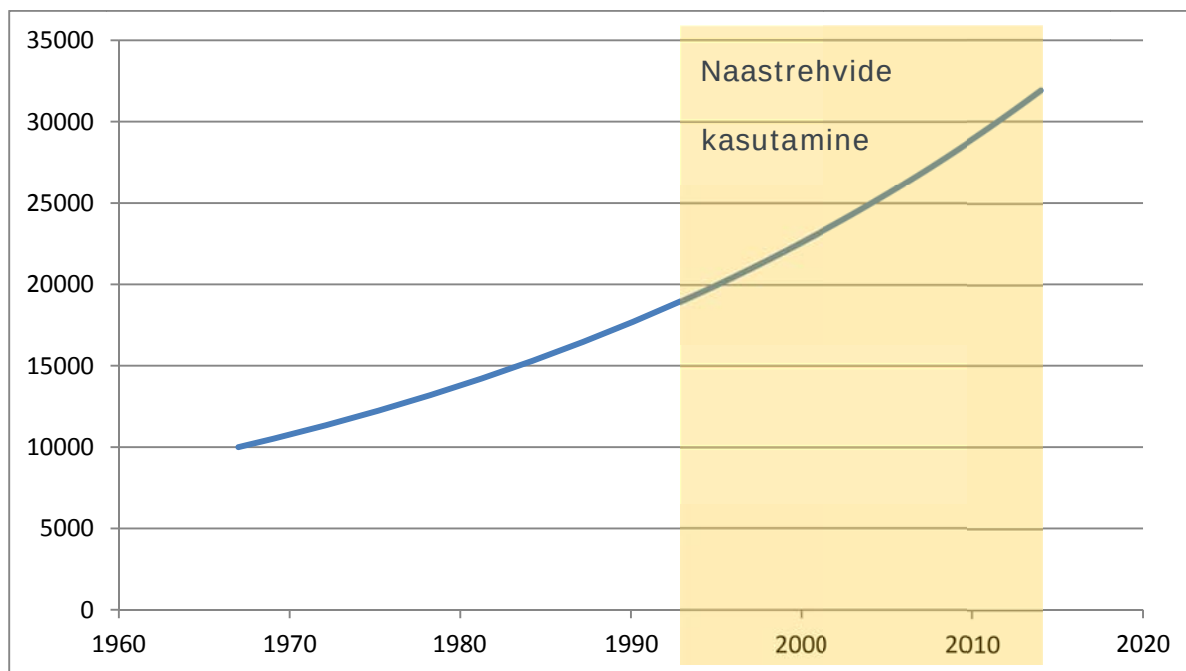


Joonis 14. Liiklussagedus teeregistri andmetel

Allolevalt jooniselt on näha veoautode ja autobusside suhteline vähenemine liikluses aastatel 2006-2008, samas kui autorongide osakaal on püsinud stabiilsena.



Projektandmete puudumisel on alljärgnevalt esitatud hüpoteetiline ligikaudne võimalik liikluse kujunemine keskmiselt. Teelõigu avamisel on liiklussageduseks võetud AKÖL 10000 ning kasvuks 2,5% aastas.



Joonis 15. Liiklussageduse kasvu tasandatud kasvu mudel

Ajalugu

Uuringulõik projekteeriti aastatel 1963-1966 Autotranspordi ja Maanteede Ministeeriumis Projekteerimise-Uurimise Kontoris (ATMM PUK). Tervikprojekt koos muudatustega hõlmas betoontee rajamist Tallinn-Narva maantee (T-1) lõikudes Tallinn-linna piir (km 2...5) ja linna piir-Maardu (km 5...12,7). Allpool on toodud mõningad tähelepanekud projekti dokumentidest. Kogu dokumentatsioon ei ole säilinud, olemas on mõned jooniste kaustad ja eelarve kaustad. Lõigu linna piir-Maardu kohta on projekti viimase muudatuse dokumendist näha järgnevat:

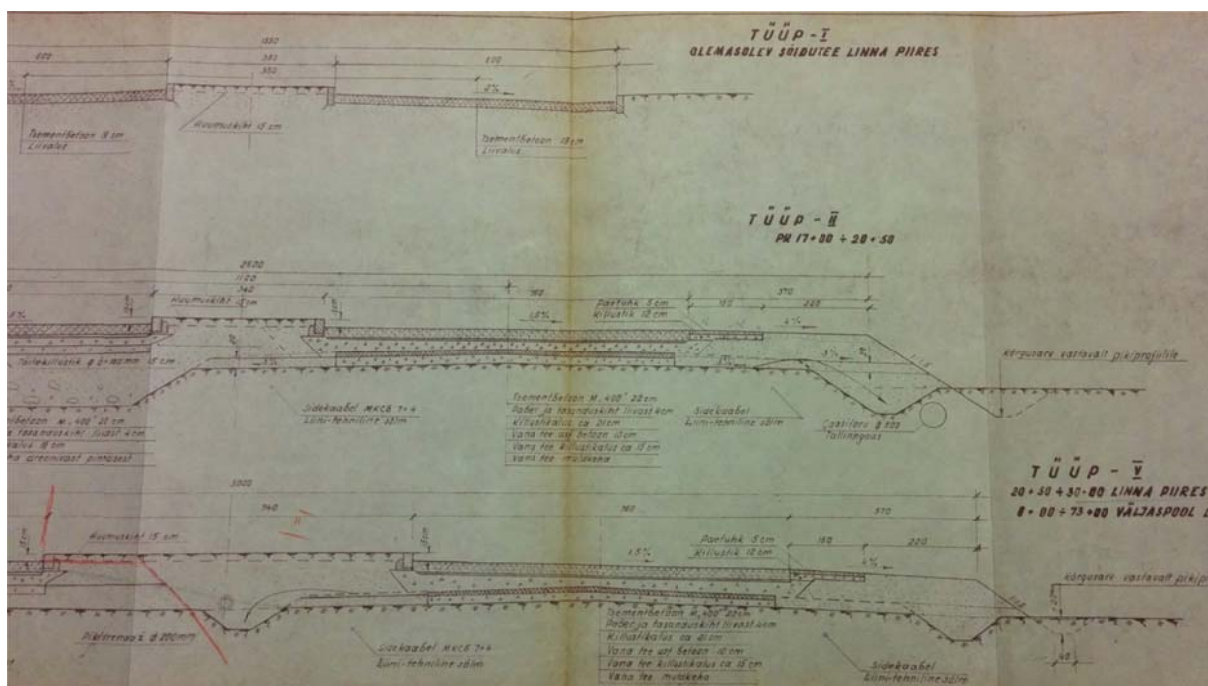
- Seoses uute tehniliste tingimustega tuleb betooni paigaldamise seadmed ümber ehitada algselt laiuselt 7,00 m laiusele 7,60 m.
- Bituumeni ja liiva segamine toimub segistis ja paigaldamine autohõõvliga ja tihendamine rullidega.
- Paekillustikust betoonkate asendada Karjala graniitkillustikust betoonkattega kuna paekillustiku külmaskindlus ei vasta nõuetele. Betoonsegu saadakse Lagedi ABT'st valmistatuna asfaltbetoositsehhis segistis C-543. Graniitkillustik tarnitakse fraktsioonis 20-40 mm ja purustatakse osaliselt fraktsiooniks 5-20.

Riigimaantee nr 1 Iru lõigu vana betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs.

ARUANNE

- Peenrakindlustust teha 150 cm laiuselt paksusega 5 cm paetuhaga killustikalusel 12 cm
- Vormrööpa alla on projekteeritud killustikalus. Uuel teel võtta killustikaluse paksuseks 18 cm, vanal teel, arvestades olemasoleva killustikaluse ebaühtlust, keskmiselt 21 cm. Killustikalus rajatakse fraktsioonist 40-70.
- Bituumeniga stabiliseeritud liiv segatakse liivasfaltbetooni valmistamise segistis, võttes bituumeni hulgaks 5%, kus filler ja ülejääv bituumen asendatakse liivaga.

Projekti dokumentatsioonist [4] on näha, et vähemalt linna piires on ka varasemalt sama koha peal olnud tsementbetoonkattega tee.



Joonis 16. Väljavõtte projektist

Täiendavat infot on võimalik saada lõigul Tallinn-linna piir:

- Katte dimensioneerimine on teostatud „Tipovõje projektõ soorūženii na avtomobiljnõh dorogah“ võpusk 14 1959.a. ja sama täienduse „Sojuzdorprojekt“ Kiievi filiaali poolt 1961.a. „Tipovõje rešenija konstruktsii dorožnõh odežd“ järgi.

ARUANNE

- I kategooria autoteedel on nõutav minimaalne tsementbetoonkatte paksus 22-24 cm. Projektis on katte paksuseks valitud 22 cm. Betooni mark „400“, tõmbetugevus 55 kgf/cm² ja kasutatava tsemendi mark “600”.
- Tsementbetoonkatte aluse rajamisel on toetud muuhulgas USA, Saksa DV ja Saksa FV katselõikudele, kus efektiivseks on osutunud ühefraktsioonilisest killustikust alused paksusega 12,5...20 cm. Arvestades objektil olevaid raskeid hüdroloogilisi tingimusi (maapinna tasasuse tõttu pole tagatud vete äravool) on paekivikillustikust aluse paksuseks valitud 18 cm.
- Bituumenliivakiht kaetakse bituumenpaberiga.

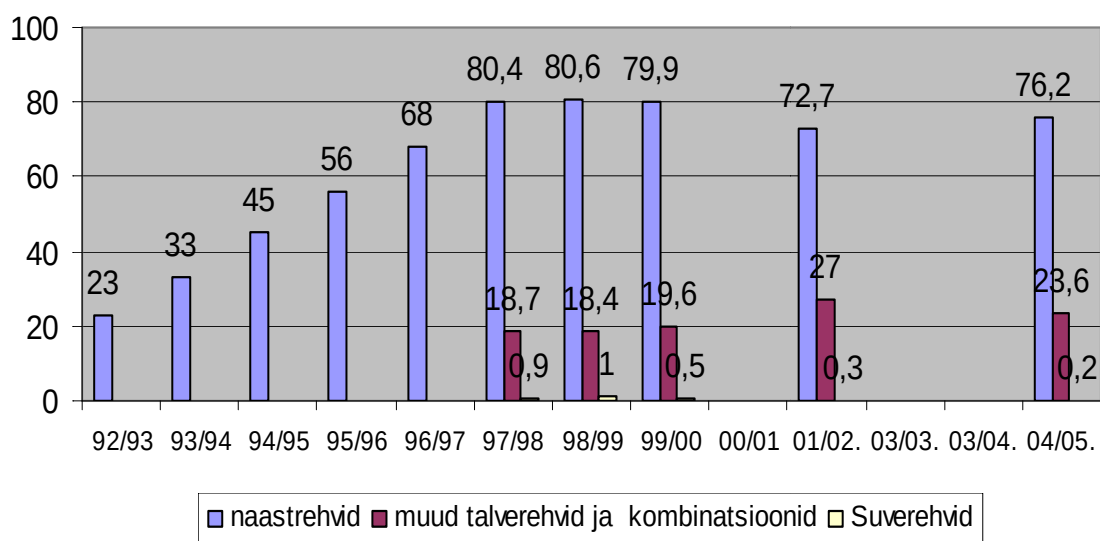
Oma kogemusi sellesama betoonteelõigu rajamisel jagas ka teedeinsener Olev Raid, kes vastutas töödejuhatajana betoonkatte ja relssvormide aluse killustikupadja ehitamise eest. Killustikalusele rajati täiendavad 6 cm kõrgused padjad relssvormide jaoks, mis olid ettenähtud 20 cm paksuse betoonkatte rajamiseks otse killustikalusele. Antud projektis oli ettenähtud betoonkatte paksus 22 cm ja lisaks bituumenliiva kiht 4 cm. Relssvormide ühenduskohad kippusid betoonilaoturi suure massi all läbi vajuma, mistõttu kannatas mõnevõrra tee tasasus. Päevas rajati 80-100 m betoonteed. Betoonis kasutati tsementi, millele lisati 10% põlevkivituhka. Vuugid lõigati üldiselt paari päeva vanusesse betooni abrasiivkäiadega. Vuukide sügavus oli enamasti vaid mõned sentimeetrid. Kohtades, kus ei jõutud piisavalt kiiresti vuuke sisse lõigata, tekkisid sageli juhusliku asetusega praod.

Varasema uuringu ettepanekute analüüs

Aastal 2012 valminud uuringus „Eesti tingimustele vastava betoonkatendi projekteerimine ja selle tasuvusanalüüs“ soovitati uuringutega selgitada M45 betooni (tõenäoliselt peeti silmas betooni C35/45) kulumiskindlust. Samuti soovitati rajada katselõik juhul, kui osutub, et sellise betooni kulumiskindlus on vähemalt 2 korda parem SMA katte kulumiskindlusest. Lisaks soovitati uurida ka olemasoleva betoontee parameetreid, mis oligi käesoleva töö eesmärk. Nimetatud Ramboll'i uuringus toodi välja, et valitud betoonkatte rajamine etteantud tingimustel on ca 2 x kallim, kuid ekspluatatsiooniperioodi kulud vaid ca 20% suuremad kui valitud elastsel katendil samades tingimustes. 20%-line

erinevus on antud uuringus põhjendatult kasutatud üldistusastme juures siiski pea olematu, kuid näitab ometi, et vaekauss on betoontee kahjuks. Edaspidi tasuks uurida, kas Eestis võib olla piirkondi, kus nt geoloogilised tingimused on sedavõrd erinevad, et see mõjutab olulisel määral tarindi maksumusi. Samuti tasub uurida, kas ja millise tugevuse ning hinnaga betooni on võimalik saada kohalikest materjalidest, arvestades kihilise rajamise tehnoloogia olemasolu.

Betoontee kulumiskindlus, sellest tulenev üledimensioneerimise vajadus ja kulumisroobaste likvideerimise maksumus on kahtlemata olulised faktorid, mis vajavad täiendavaid uuringuid. Käesoleva töö põhjal jäi roobaste sügavus uuringulõigul kogu naastrehvide ajaloo vältel Eestis keskmiselt vahemikku 9,4...16,3 mm ning kriitiline piir 20 mm ületati 52 mõõtmise juures vaid 2 juhul (<5%). Seejuures on sõidusuunal 1 (Tallinn->Narva) roopa sügavus sõiduradadel praktiliselt võrdne (15...16 mm), samas kui sõidusuunal 2 on roobas välimisel sõidurajal üle 50% suurem kui sisemisel (vastavalt 16 mm ja 10 mm). Põikkalded jäävad vahemikku 2...3%. Aastal 2005 TTÜ Teedeinstituudi poolt läbiviidud uuringu „Talverehvide kasutamine Eestis ja selle majanduslik hinnang“ [2] kohaselt on aastatel 2001...2004 naastrehvid kasutusel ca 70...80% sõiduautodest. Ligikaudse hinnangu jaoks võib naastrehvide kasutamise kestuseks võtta 20 aastat samuti keskmiselt 70...80% kasutusintensiivsusega talveperioodil. Hinnanguliseks keskmiseks liiklussageduseks samal perioodil võiks võtta AKÖL 20...25000 või kasvuna AKÖL 15...30000. Keskmine roopa teke jääks seega vahemikku 0,5...1,0 mm aastas. Võttes keskmiseks liiklussageduseks sõiduraja kohta AKÖL 6000 (sõidurajal) ning roopa sügavuse kasvuks aastas 0,6 mm, saame aastaseks roopa kasvuks ligikaudu 0,1 mm 1000 auto kohta sõidurajal. Sarnasele tulemusele jõuti Teede Tehnokeskuses 2014 läbi viidud maantee 4 roobaste uuringus [3].



Joonis 17. Sõiduautode talverehvide kasutamine [2]

Rootsi kogemuse kohaselt tasub rajada just kõrgtugevat betoonkatet (C60-C80) maksimaalselt kulumiskindla killustikuga, mida tarnitakse selleks spetsiaalselt Norrast. Rootsi on ka ainus põhjamaade riik, kus viimase 20 aasta jooksul on betoonkatete tehnoloogiaid uuritud ja arendatud ning rajatud ka uusi teelõike. Soome ja Norra rajasid oma betoonkatted enam kui 20 aastat tagasi ja piirdusid vaid tagasihoidlike uuringutega, mis piirdusid valdavalt rutiinse jälgimisega ja mille eesmärk ei olnud selgitada välja betoonkattel ilmnenud probleemide põhjuseid. Sellest võib vaid järeldada, et mõned betoonkatted küll rajati, kuid kas ja kui põhjalikud olid uuringud ja milline oli ehituskvaliteet ning kas sellele avaldas mõju põhjamaades 90-ndate alguses olnud majandussurutis, võib vaid spekulatsioonida. Seetõttu ei pruukinud ka Soomes tol ajal tehtud otsusel - asendada teemantfreesimine ülekatttega - olla majanduslikku tausta. Siiski ei saa öelda, et rajatud betoonkatted oleks täielikult ebaõnnestunud, kuid kuna neid ei uuritud ja probleeme välja ei selgitatud, pole tagantjärele kuidagi võimalik usaldusväärselt selgitada, miks betoonkatetest tegelikult loobuti. Tundub, et tehnoloogia arendamisest loobuti juba algjärgus.

KOKKUVÕTE

Käesolev aruanne kajastab uuringuid maantee nr 1 (Tallinn-Narva) nn. Iru lõigul eesmärgiga selgitada vana betoontee omadusi.

Uuringud näitasid, et 1967. aastal rajatud betoonkatend on üsna heade mehaaniliste omadustega, kaasaarvatud külmakindlus, kulumiskindlus ja survetugevus. Samas on teekate üsna ebatasane, esineb betoonplaatide omavahelisi nihkumisi nii horisontaal kui vertikaalsuunas ning eriti objekti algusosas on suhteliselt palju pragusid. Ilmselt tuleb defektide põhjusi otsida nii puudulikust hooldusest vuukide osas kui ka külmakerkelistest pinnastest. Vuukide puudulik hooldus võimaldab vee sattumise katte alla ning aitab hoida veetaset kõrgel ja ebaühtlasena, põhjustades ebaühtlasi külmakerkeid. Teisalt ei võimalda vuukidesse külmal ajal (kui vuugid on kõige laiemad) sattuv materjal vuukidel vabalt taastuda (kahaneda), põhjustades plaatide nihkumisi. On tõenäoline, et ehituse ajal ei jõutud vuuke piisavalt kiiresti rajada ning tekkisid praod juba ehituse ajal. Samas on vuugid ise ja ka praod suhteliselt heas seisukorras, kuivõrd praktiliselt pole toimunud servade märkimisväärsed purunemisi. Samuti on võimalik, et kas armatuuri tõttu või muudel põhjustel on betooni sisse jäänud tühikuid, mis on tekitanud betoonkattesesse lokaalsed nõrgestused ja praod ning sellega omakorda eeldused katte ebatasasuste arengu kiirendamiseks. Teadaolevalt on teelõik olnud suhteliselt ebatasane algusest peale, põhjusena on toodud relssvormide nihkumist killustikupatjadel ehituse ajal, mis omakorda tähendab täiendavaid dünaamilisi koormusi betoonkattele ekspluatatsioonis. Teelõigu tasasus täna on väga halb, IRI on keskmiselt vahemikus 4-6 m/km.

Soovitame kontrollida laboratoorselt ka betooni kulumiskindlust suurkehadel Prall-meetodil, mida käesolevas töös ei tehtud.

Tabel 1. Betoonkatte uuringute kokkuvõte Tallinn-Narva maanteel km 10,5...10,6

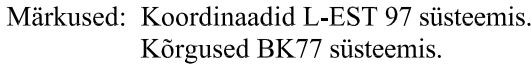
Näitaja	Väärtus
Liiklussagedus (4 sõidurada, 2013), sh. raske	27 100 a/ööp, 8%
Betonplaatide mõõtmed (keskmine)	8,0 x 3,5 x 0,22 m
Betooni killustiku maksimaalne terasuurus	32 mm (40 mm)
Betooni armatuur, terasvõrk	d = 6 mm, silm 150 mm
Bituumenliivast aluskihi paksus	4...5 cm
Lubjakivikillustikust aluse paksus	> 18 cm
Tasasus (km 10,3...13,3, 2011)	4...6 m/km
Roobas (2011)	6...22 mm
Kalded	1,4...3,1%
Haardetegur	0,28...0,47
Tekstuur (liivlaigu meetod)	0,42...1,10
Survetugevus (EVS)	55,6...61,8 MPa
Survetugevus (GOST)	47,4 MPa
Külmakindlus (EVS)	XF4 KK4
Külmakindlus (GOST)	F100
Vee sissetungimissügavus	35...108 mm
Karboniseerumise sügavus	< 7 mm
Geoloogilised tingimused	Tolmliiv ja savi, vesi 1,3 m

KASUTATUD KIRJANDUS

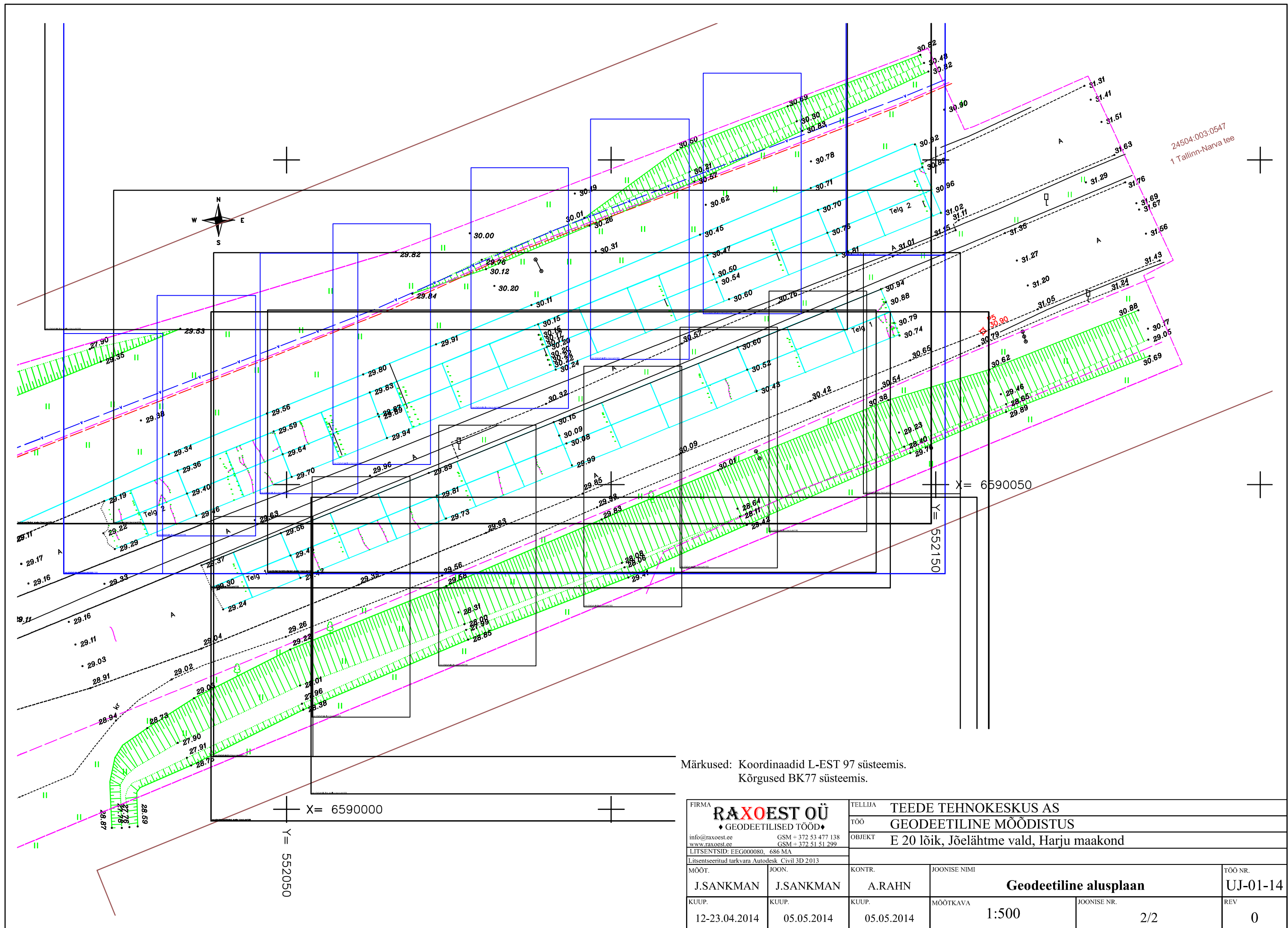
- [1] Ramboll 2012. Eesti tingimustele vastava betoonkatendi projekteerimine ja selle tasuvusanalüüs
- [2] Teedeinstituut 2005. Talverehvide kasutamine Eestis ja selle majanduslik hinnang
- [3] Teede Tehnokeskus 2014. Maantee 4 roobaste uuring
- [4] ENSV ATMM PUK Ühestaadiumilise projekti nr. 322 erinevad köited, A/tee Tallinn-Narva T-1 lõigud „Tallinn-linna piir“ ja „Linna piir – Maardu“, 1965...1967. Arhiveerimistunnused: XXVI - 3812, 3813, 3818, 3819 ja 3821

LISAD

LISA 1



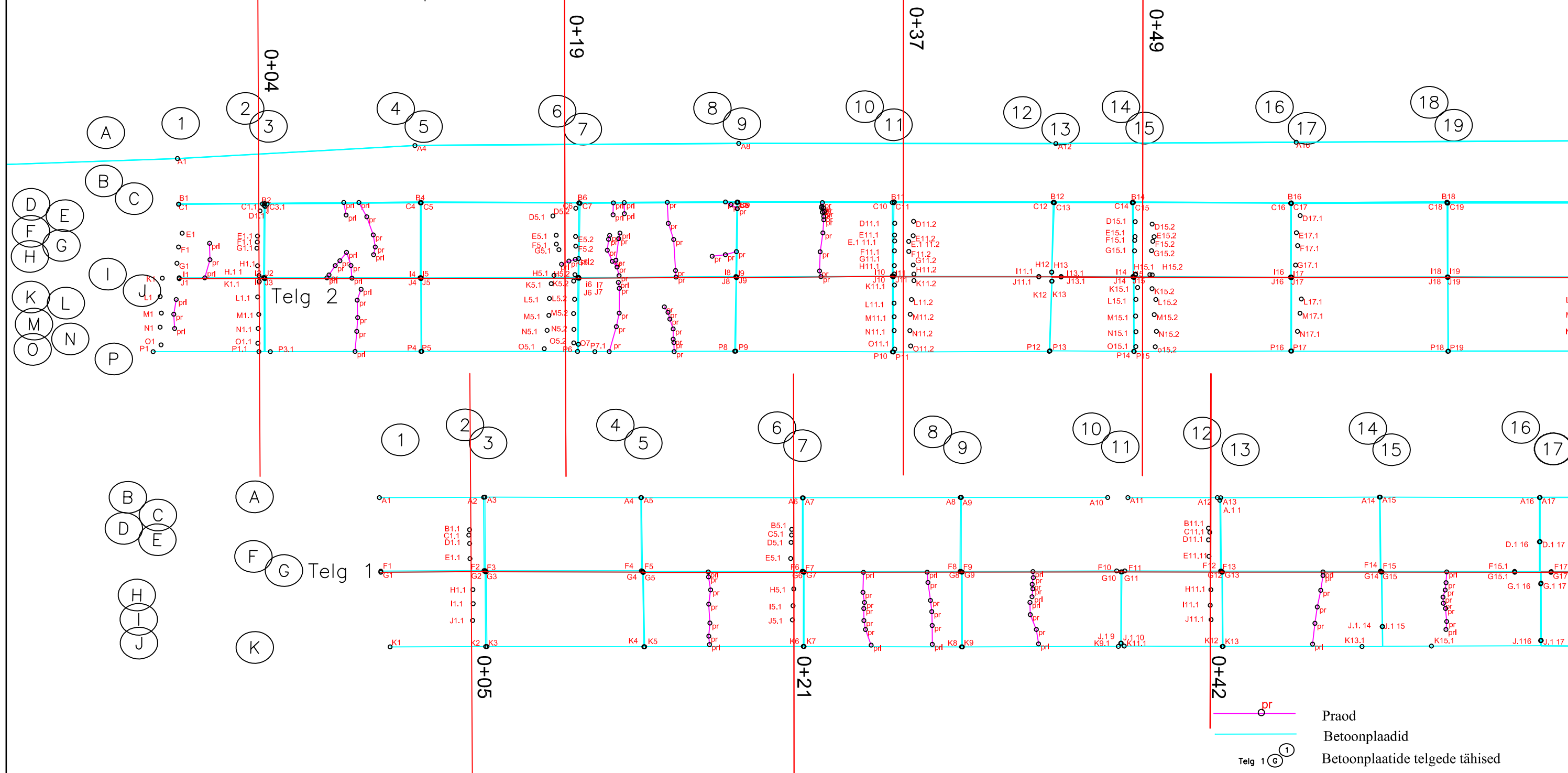
FIRMA  ◆ GEODEETILISED TÖÖD ◆ info@raxoest.ee GSM + 372 53 477 138 www.raxoest.ee GSM + 372 51 51 299 LITSENTSIID: EEG000080, 686 MA Litsentseeritud tarkvara Autodesk Civil 3D 2013		TELLJA TEEDE TEHNOKESKUS AS	
		TÖÖ GEODEETILINE MÕÕDISTUS	
		OBJEKT E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond	
MÕÕT. J.SANKMAN	JOON. J.SANKMAN	KONTR. A.RAHN	JOONISE NIMI Geodeetiline alusplaan
			TÖÖ NR. UJ-01-14
KUUP. 12-23.04.2014	KUUP. 05.05.2014	KUUP. 05.05.2014	MÕÕTKAVA 1:500
			JOONISE NR. 1/2
			REV 0



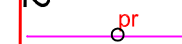
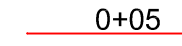
Märkused: Koordinaadid L-EST 97 süsteemis.
Kõrgused BK77 süsteemis.

FIRMA		TELLUJA			
RAXOEST OÜ		TEEDE TEHNOKESKUS AS			
♦ GEODEETILISED TÖÖD ♦		TÖÖ			
info@raxoest.ee		GEODEETILINE MÕODISTUS			
www.raxoest.ee		OBJEKT			
LITSENTSIID: EEG000080, 686 MA		E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond			
Litsentseeritud tarkvara Autodesk Civil 3D 2013					
MÕÖT.	JOON.	KONTR.	JOONISE NIMI		TÖÖ NR.
J.SANKMAN	J.SANKMAN	A.RAHN	Geodeetiline alusplaan		UJ-01-14
KUUP.	KUUP.	KUUP.	MOOTKAVA	JOONISE NR.	REV
12-23.04.2014	05.05.2014	05.05.2014	1:500	2/2	0

Betoonplaatide skeem

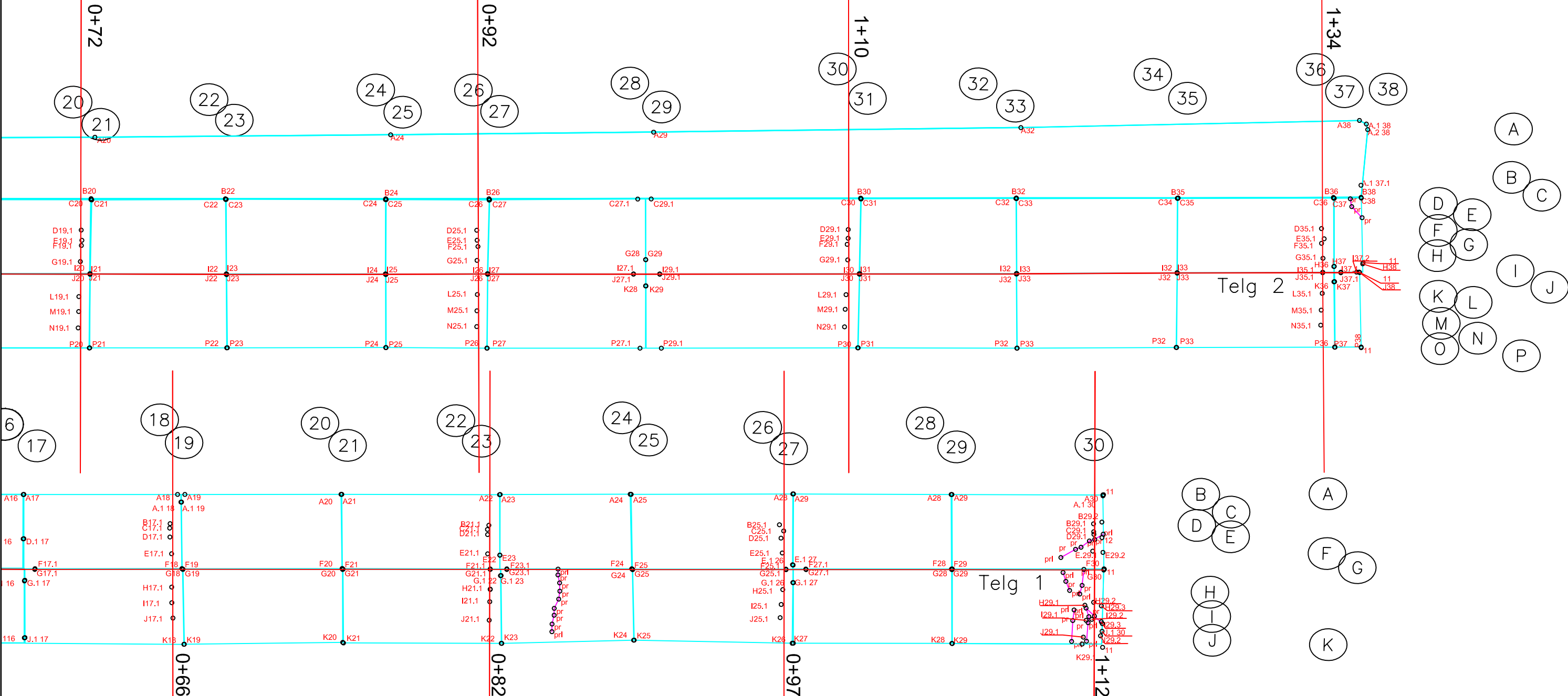


Märkused: Koordinaadid L-EST 97 süsteemis.
Kõrgused BK77 süsteemis.

-  Praod
-  Betoonplaadid
-  Betoonplaatide telgede tähised
-  Lõigete asukohad
-  Mõõdetud punktid betoonplaatide peal

FIRMA RAXOEST OÜ • GEODEETILISED TÖÖD • info@raxoest.ee GSM + 372 53 477 138 www.raxoest.ee GSM + 372 51 51 299 LITSENTSIID: EEG000080, 686 MA Litsentseeritud tarkvara Autodesk Civil 3D 2013		TELLUJA TEEDE TEHNOKESKUS AS		TÖÖ NR.	
MÕÖT. J.SANKMAN		JOON. E.HUNT		TÖÖ	
KUUP. 12-23.04.2014		KUUP. 19.06.2014		OBJEKT E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond	
KONTR. A.RAHN		JOONISE NIMI Betoonplaatide skeem		TÖÖ NR. UJ-01-14	
MOOTKAVA 1:200		JOONISE NR. 1/2		REV 0	

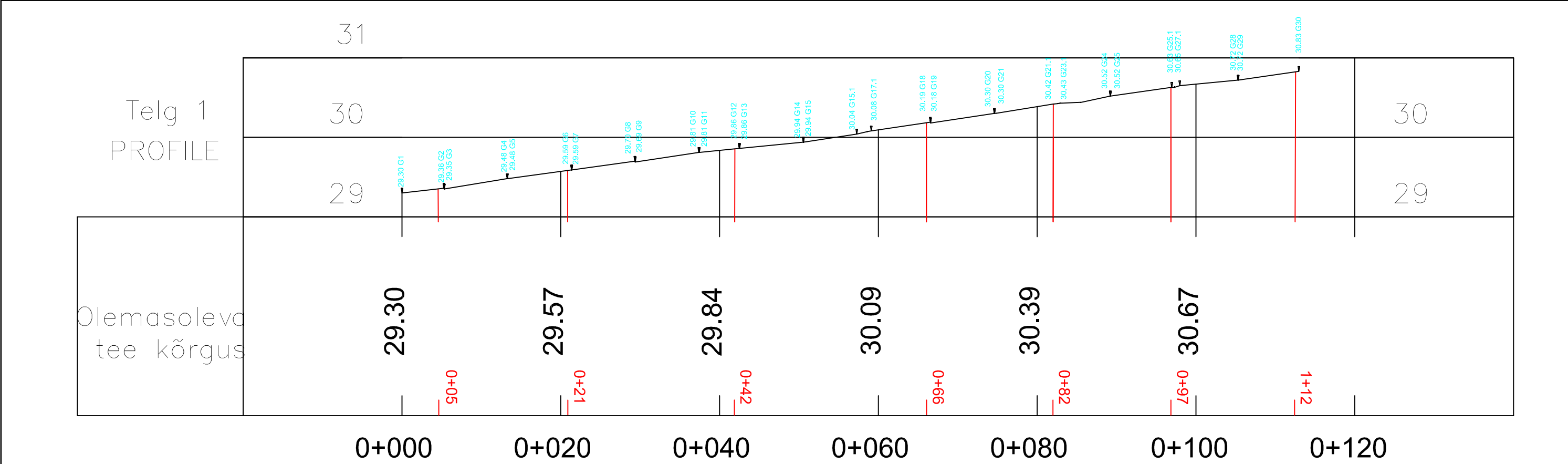
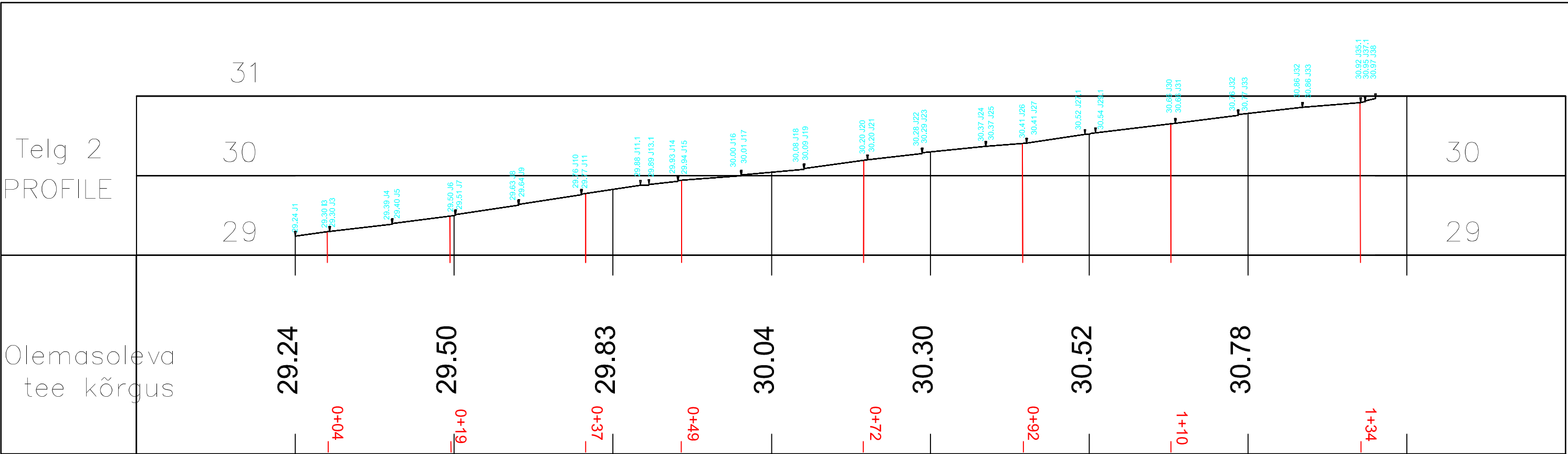
Betoonplaatide skeem



Märkused: Koordinaadid L-EST 97 süsteemis.
Kõrgused BK77 süsteemis.

- Praod
- Betoonplaadid
- Betoonplaatide telgede tähised
- Lõigete asukohad
- Mõõdetud punktid betoonplaatide peal

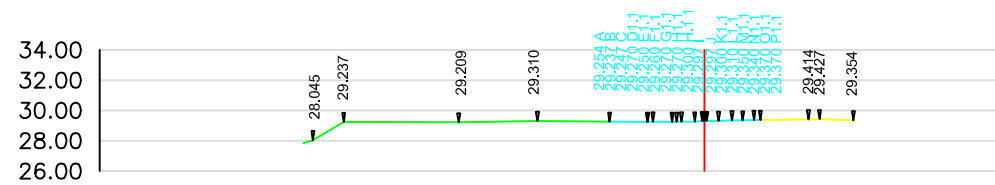
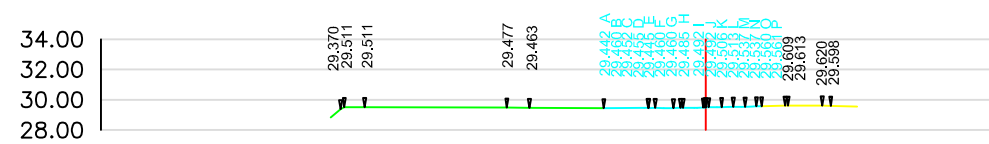
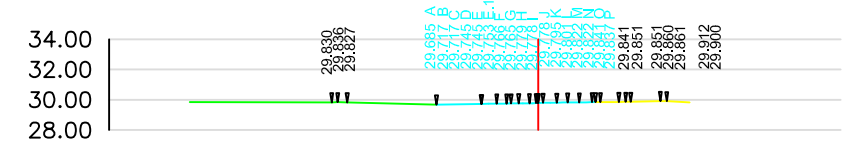
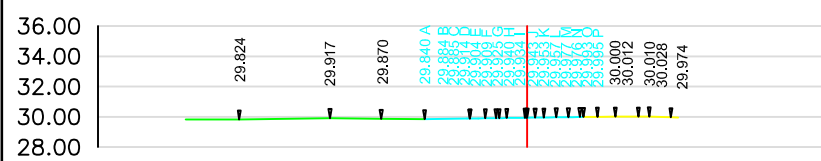
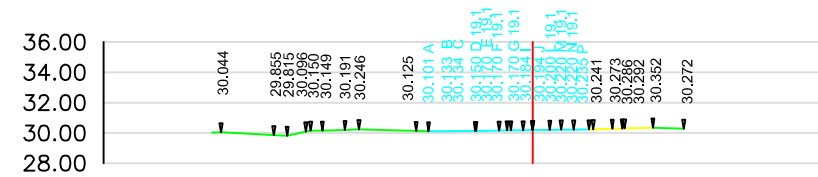
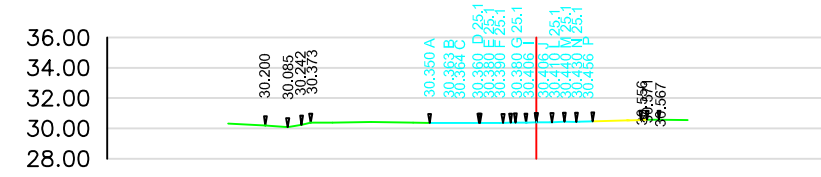
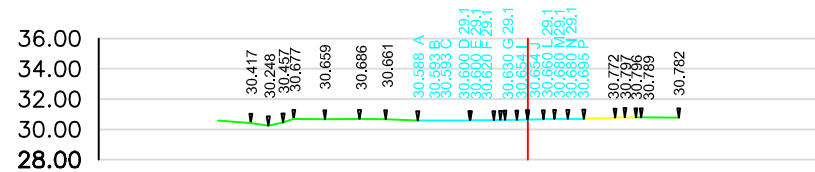
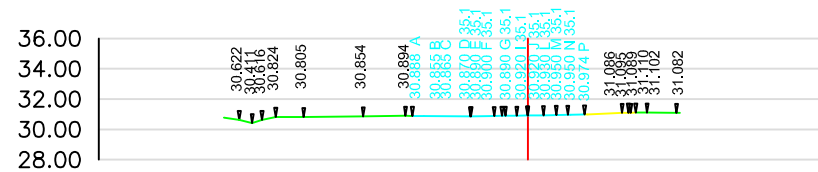
FIRMA RAXOEST OÜ • GEODEETILISED TÖÖD • info@raxoest.ee GSM + 372 53 477 138 www.raxoest.ee GSM + 372 51 51 299		TELLUJA TEEDE TEHNOKESKUS AS			
LITSENTSIID: EEG000080, 686 MA		TÖÖ GEODEETILINE MÕÖDISTUS			
Litsentseeritud tarkvara Autodesk Civil 3D 2013		OBJEKT E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond			
MÕÖT. J.SANKMAN	JOON. E.HUNT	KONTR. A.RAHN	JOONISE NIMI Betoonplaatide skeem		TÖÖ NR. UJ-01-14
KUUP. 12-23.04.2014	KUUP. 19.06.2014	KUUP. 19.06.2014	MOOTKAVA 1:200	JOONISE NR. 2/2	REV 0



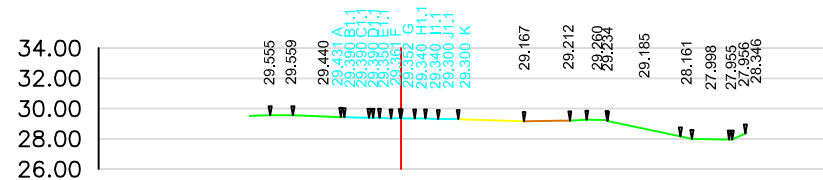
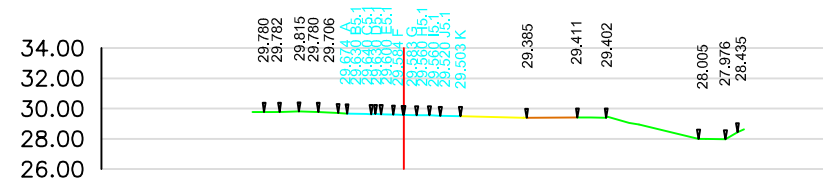
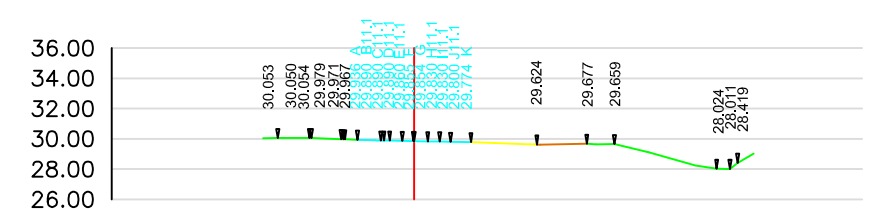
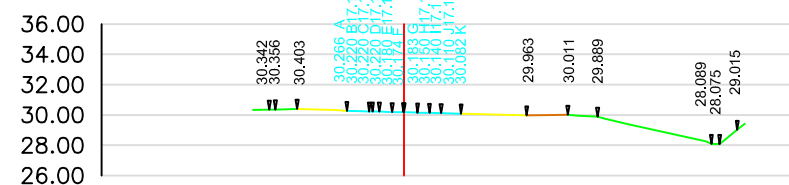
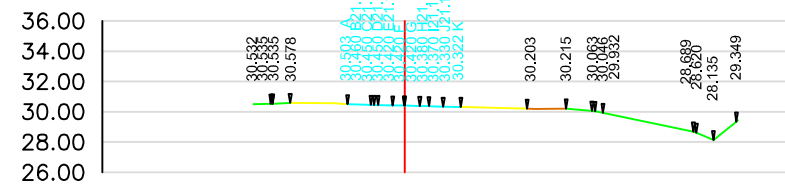
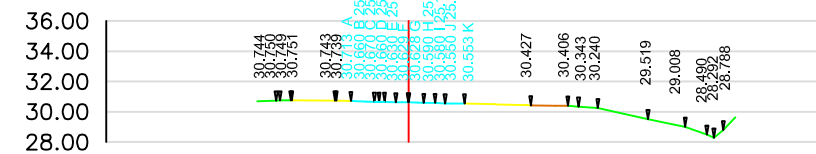
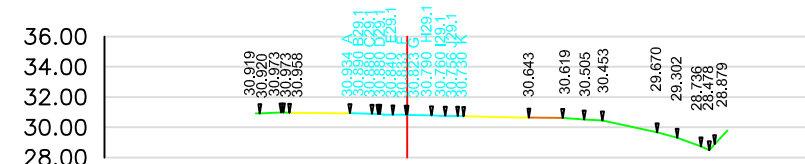
Märkused: Koordinaadid L-EST 97 süsteemis.
Kõrgused BK77 süsteemis.

FIRMA		TELLUJA			
RAXOEST OÜ		TEEDE TEHNOKESKUS AS			
♦ GEODEETILISED TÖÖD ♦		TÖÖ			
info@raxoest.ee GSM + 372 53 477 138		GEODEETILINE MÕÖDISTUS			
www.raxoest.ee GSM + 372 51 51 299		OBJEKT			
LITSENTSIID: EEG000080, 686 MA		E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond			
Litsentseeritud tarkvara Autodesks Civil 3D 2013					
MÕÖT.	JOON.	KONTR.	JOONISE NIMI		TÖÖ NR.
J.SANKMAN	E.HUNT	A.RAHN	Betonplaatile pikiprofilid		UJ-01-14
KUUP.	KUUP.	KUUP.	MOOTKAVA	JOONISE NR.	REV
12-23.04.2014	19.06.2014	19.06.2014	1:500	1/1	0

Lõiked (Telg 2)

 $0+04$  $0 + 19$  $0+37$ 
$$0 + 49$$

$$0+72$$

$$0+92$$
 $1 + 10$  $1 + 34$ 

Lõiked (Telg 1)

 $0+05$  $0+21$  $0+42$  $0 + 66$  $0+82$  $0+97$  $1+12$ 

Märkused: Koordinaadid L-EST 97 süsteemis.
Kõrgused BK77 süsteemis.

FIRMA RA XOEST OÜ ♦ GEODEETILISED TÖÖD ♦ info@raxoest.ee GSM + 372 53 477 138 www.raxoest.ee GSM + 372 51 51 299		TELLIIJA TEEDE TEHNOKESKUS AS		
		TÕO GEODEETILINE MÕÖDISTUS		
LITSENTSIID: EEG000080. 686 MA		OBJEKT E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond		
Litsenseeritud tarkvara Autodesk Civil 3D 2013				
MOOT.	JOON.	KONTR.	JOONISE NIMI	TÕO NR.
J.SANKMAN	E.HUNT	A.RAHN	Betoonplaatide lõiked	UJ-01-14
KUUP.	KUUP.	KUUP.	MÕÖTKAVA	JOONISE NR.
12-23.04.2014	19.06.2014	19.06.2014	1:500	1/1
				REV
				0

LISA 2

Iru betoonlõik suund 1 Tallinn->Narva



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_0



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_10



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_20



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_30



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_40



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_50



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_60



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_70

Iru betoonlõik suund 1 Tallinn->Narva



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
80



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
90



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
100



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
110



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
120



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
130



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
140



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
150

Iru betoonlõik suund 1 Tallinn->Narva



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
160



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
170



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
180



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
190



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
200



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
210



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
220



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
230

Iru betoonlõik suund 1 Tallinn->Narva



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
240



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
250



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
260



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
270



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
280



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
290



00001_1_2_0_1_2014-04-08_142627678_
300

Iru betoonlõik suund 2 Narva->Tallinn



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_0



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_10



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_20



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_30



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_40



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_50



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_60



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_70

Iru betoonlõik suund 2 Narva->Tallinn



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_80



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_90



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_100



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_110



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_120



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_130



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_140



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_150

Iru betoonlõik suund 2 Narva->Tallinn



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_160



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_170



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_180



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_190



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_200



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_210



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_220



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_230

Iru betoonlõik suund 2 Narva->Tallinn



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_240



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_250



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_260



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_270



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_280



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_290



00001_2_2_8357_2_2014-04-16_1846223
40_300

LISA 3

TEEKATTE HAARDETEGURI MÕÕTMINE MAANTEEL NR 1 TALLINN-NARVA
BETOONKATTEGA TEELÕIGUL

Mõõtis: Egon Horg
Mõõtmiseks kasutatud seade: ViaFriction
Mõõtmisamm: 20 m
Mõõtmise alguspunkt: betoonkatte algus
Mõõtmise lõpp-punkt: betoonkatte lõpp
Mõõdetud teelõigu pikkus: 100 m

TEEKATTE HAARDETEGURI MÕÕTMINE MAANTEEL NR 1 TALLINN-NARVA
BETOONKATTEGA TEELÕIGUL

Mõõtis: Egon Horg
Mõõtmiseks kasutatud seade: ViaFriction
Mõõtmisamm: 20 m
Mõõtmise alguspunkt: betoonkatte lõpp
Mõõtmise lõpp-punkt: betoonkatte algus
Mõõdetud teelõigu pikkus: 100 m

SUUND 1 Tallinn-Narva

Mõõtmiste aadress ei ole seotud maanteeregistriga SUUND 2 Narva-Tallinn

Mõõtmiste aadress ei ole seotud maanteeregistriga

Mnt	Stee	Teeosa	A. Kaugus	L. Kaugus	Mõõtejalg	Kuupäev	Kiirus, km/h	Õhu temp	Katte temp	μ	Mnt	Stee	Teeosa	A. Kaugus	L. Kaugus	Mõõtejalg	Kuupäev	Kiirus, km/h	Õhu temp	Katte temp	μ
1	1	2	0	20	111	16.07.14	61	23	32	0,45	1	2	2	80	100	121	16.07.14	61	23	33	0,28
1	1	2	20	40	111	16.07.14	61	23	34	0,41	1	2	2	60	80	121	16.07.14	61	23	33	0,29
1	1	2	40	60	111	16.07.14	61	23	34	0,38	1	2	2	40	60	121	16.07.14	61	23	33	0,30
1	1	2	60	80	111	16.07.14	61	23	33	0,37	1	2	2	20	40	121	16.07.14	60	23	33	0,31
1	1	2	80	100	111	16.07.14	61	23	33	0,32	1	2	2	0	20	121	16.07.14	60	24	33	0,34
1	1	2	0	20	112	16.07.14	60	24	33	0,35	1	2	2	80	100	122	16.07.14	61	24	33	0,28
1	1	2	20	40	112	16.07.14	60	24	34	0,40	1	2	2	60	80	122	16.07.14	61	24	33	0,33
1	1	2	40	60	112	16.07.14	60	24	34	0,35	1	2	2	40	60	122	16.07.14	61	24	33	0,31
1	1	2	60	80	112	16.07.14	59	24	34	0,38	1	2	2	20	40	122	16.07.14	61	24	33	0,31
1	1	2	80	100	112	16.07.14	59	24	34	0,37	1	2	2	0	20	122	16.07.14	61	23	34	0,35
1	1	2	0	20	113	16.07.14	59	24	34	0,39	1	2	2	80	100	123	16.07.14	60	24	34	0,37
1	1	2	20	40	113	16.07.14	59	24	35	0,36	1	2	2	60	80	123	16.07.14	60	24	34	0,37
1	1	2	40	60	113	16.07.14	60	24	35	0,35	1	2	2	40	60	123	16.07.14	59	24	34	0,47
1	1	2	60	80	113	16.07.14	60	24	35	0,36	1	2	2	20	40	123	16.07.14	59	24	34	0,38
1	1	2	80	100	113	16.07.14	60	24	35	0,39	1	2	2	0	20	123	16.07.14	59	24	35	0,43
1	1	2	0	20	114	16.07.14	59	24	33	0,39	1	2	2	80	100	124	16.07.14	59	24	33	0,29
1	1	2	20	40	114	16.07.14	59	24	34	0,40	1	2	2	60	80	124	16.07.14	60	24	33	0,38
1	1	2	40	60	114	16.07.14	60	24	34	0,39	1	2	2	40	60	124	16.07.14	60	24	33	0,44
1	1	2	60	80	114	16.07.14	60	24	34	0,39	1	2	2	20	40	124	16.07.14	60	24	33	0,36
1	1	2	80	100	114	16.07.14	60	24	34	0,38	1	2	2	0	20	124	16.07.14	60	24	33	0,38
KESKMINNE HAARDETEGUR										0,38	KESKMINNE HAARDETEGUR										0,34

MÕÕTEJÄLJED:

111 - parempoolne sõidurada, parempoolne sõidujalg
112 - parempoolne sõidurada, vasakpoolne sõidujalg
113 - vasakpoolne sõidurada, parempoolne sõidujalg
114 - parempoolne sõidurada, sõidujalgede vahel

121 - parempoolne sõidurada, parempoolne sõidujalg
122 - parempoolne sõidurada, vasakpoolne sõidujalg
123 - vasakpoolne sõidurada, parempoolne sõidujalg
124 - parempoolne sõidurada, sõidujalgede vahel

Kallete ja roopa mõõtmise protokoll

Objekt: Maantee 1 (Tallinn-Narva) km 10,3...10,4, mõõtekohad 20m sammuga

Kuupäev: 15.07.2014

Sõidutee 1	Sõidurada 1 (vasak)			Sõidurada 2 (parem)			Suurim	
Mõõtekoht	Roobas (R1) vasakul, mm	Kalle (R1), %	Roobas (R1) paremal, mm	Roobas (R2) vasakul, mm	Kalle (R2), %	Roobas (R2) paremal, mm	Roobas, mm	Kalle, %
1	14	2,2%	15	19	2,0%	12	19	2,2%
2	17	2,1%	15	16	2,7%	10	17	2,7%
3	14	2,2%	14	14	2,6%	12	14	2,6%
4	16	2,4%	20	15	3,1%	12	20	3,1%
5	14	2,3%	20	16	2,9%	15	20	2,9%
6	12	2,4%	14	12	2,2%	9	14	2,4%
Keskmine	14,5	2,3%	16,3	15,3	2,6%	11,7	16,3	2,6%
Min	12,0	2,1%	14	12	2,0%	9	14	2,1%
Max	17,0	2,4%	20	19	3,1%	15	20	3,1%
Standardhälve	1,8	0,1%	2,9	2,3	0,4%	2,1	2,9	0,4%

Mõõtis: E. Puusaag

Protokollis: M. Truu

Kallete ja roopa mõõtmise protokoll

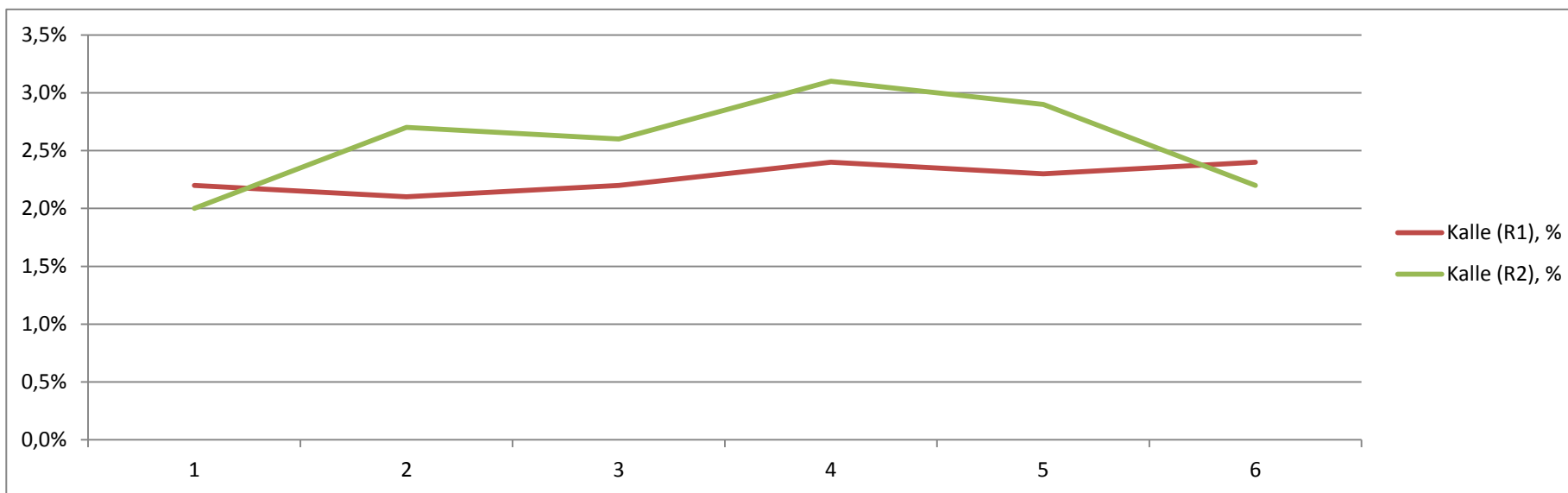
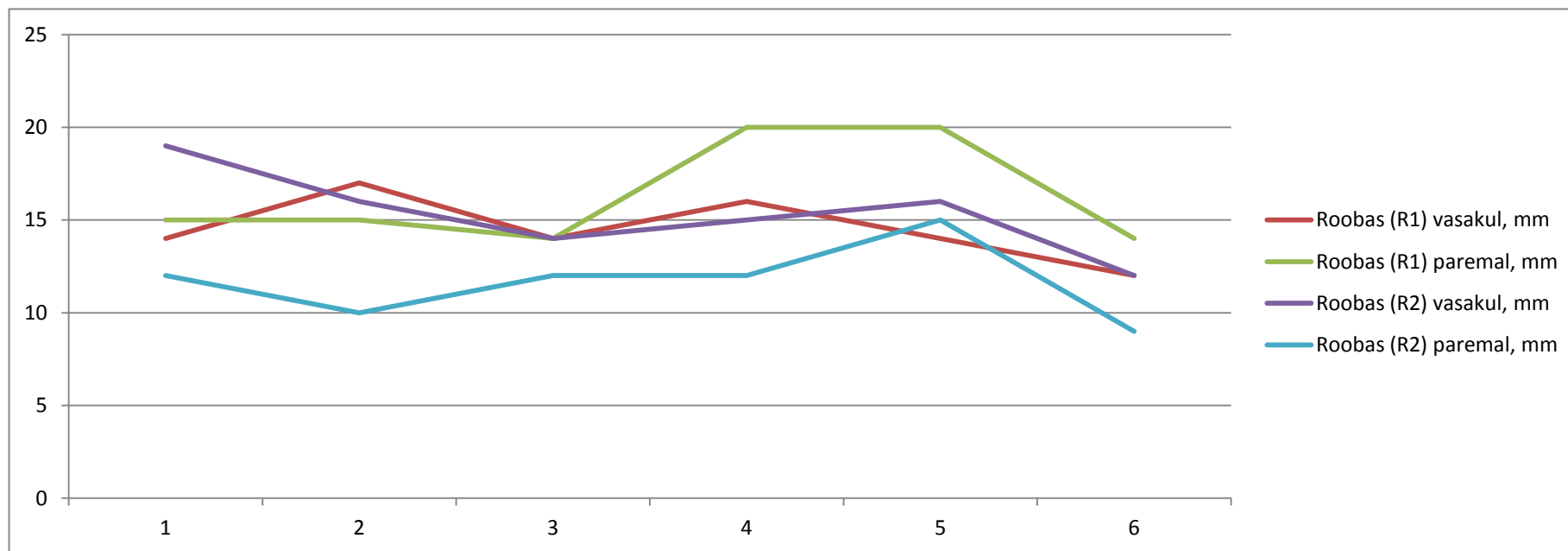
Objekt: Maantee 1 (Tallinn-Narva) km 10,3...10,4, mõõtekohad 20m sammuga

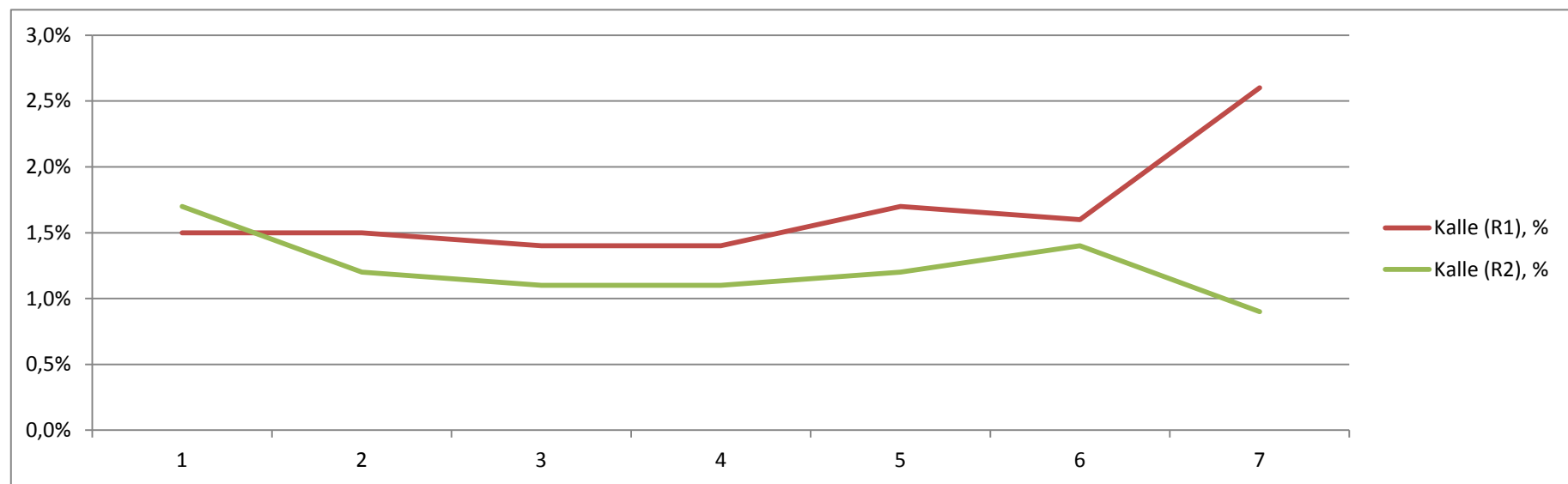
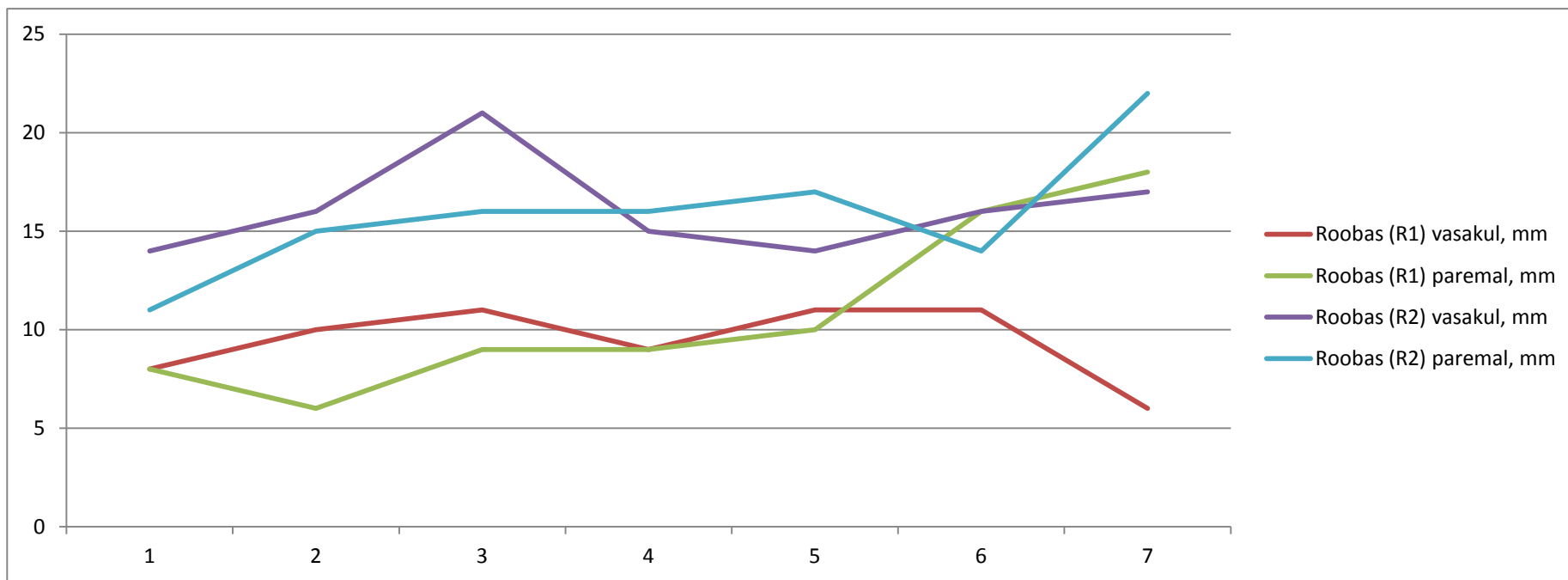
Kuupäev: 15.07.2014

Sõidutee 2	Sõidurada 1 (vasak)			Sõidurada 2 (parem)			Suurim	
Mõõtekoht	Roobas (R1) vasakul, mm	Kalle (R1), %	Roobas (R1) paremal, mm	Roobas (R2) vasakul, mm	Kalle (R2), %	Roobas (R2) paremal, mm	Roobas, mm	Kalle, %
1	8	1,5%	8	14	1,7%	11	14	1,7%
2	10	1,5%	6	16	1,2%	15	16	1,5%
3	11	1,4%	9	21	1,1%	16	21	1,4%
4	9	1,4%	9	15	1,1%	16	16	1,4%
5	11	1,7%	10	14	1,2%	17	17	1,7%
6	11	1,6%	16	16	1,4%	14	16	1,6%
7	6	2,6%	18	17	0,9%	22	22	2,6%
Keskmine	9,4	1,7%	10,9	16,1	1,2%	15,9	16,1	1,7%
Min	6,0	1,4%	6,0	14,0	0,9%	11,0	14,0	1,4%
Max	11,0	2,6%	18,0	21,0	1,7%	22,0	22,0	2,6%
Standardhälve	1,9	0,4%	4,4	2,4	0,3%	3,3	4,4	0,4%

Mõõtis: E. Puusaag

Protokollis: M. Truu





Katte tekstuuri mõõtmise protokoll

Liivalaigu meetod

Iru lõigu vana betoontee: 15.07.2014

Suund	Ristlõike asukoht	mõõtmise kellaaeg	Määrangu number	Asukoht	Diameetrid				Keskmine	Liiva maht	Keskmine struktuurisügavus
					mm	mm	mm	mm			
Narva- Tallinn	Nr 1 - 15m Narvapoolse betoontee lõpust Tallinna suunas	04:37-05:05	1	välimine sõidurada, välimine katte serv	199	194	202	184	194,8	30000	1,008
			2	välimine sõidurada, välimine rattajälg	230	227	216	239	228,0	30000	0,735
			3	välimine sõidurada, rattajälgede vahel	286	284	272	256	274,5	30000	0,507
			4	välimine sõidurada, sisemine rattajälg	224	219	229	215	221,8	30000	0,777
			5	välimine sõidurada, sisemine katte serv	228	234	205	239	226,5	30000	0,745
			6	Sisemine sõidurada, välimine rattajälg	230	227	221	207	221,3	30000	0,781
			7	sisemine sõidurada, rattajälgede vahel	234	236	245	223	234,5	30000	0,695
			8	sisemine sõidurada, sisemine rattajälg	230	215	219	198	215,5	30000	0,823
			9	sisemine sõidurada, sisemine katte serv	215	232	220	245	228,0	30000	0,735
Tallinn- Narva	Nr 2 - 30m Tallinnapoolse betoontee algusest Narva poole	05:22-05:36	10	sisemine sõidurada, sisemine katte serv	316	287	292	309	301,0	30000	0,422
			11	sisemine sõidurada, sisemine rattajälg	248	251	257	241	249,3	30000	0,615
			12	sisemine sõidurada, rattajälgede vahel	255	260	239	280	258,5	30000	0,572
			13	Sisemine sõidurada, välimine rattajälg	219	240	239	215	228,3	30000	0,734
			14	välimine sõidurada, sisemine rattajälg	255	193	238	202	222,0	30000	0,775
			15	välimine sõidurada, rattajälgede vahel	240	220	225	240	231,3	30000	0,715
			16	välimine sõidurada, välimine rattajälg	210	240	210	215	218,8	30000	0,799
				Rattajälgede keskmine				0,755			
				Rattajälgede vahe keskmine				0,622			

Ilmaolud: Vahelduv pilvisus, kuiv. Temperatuur 19 kraadi.

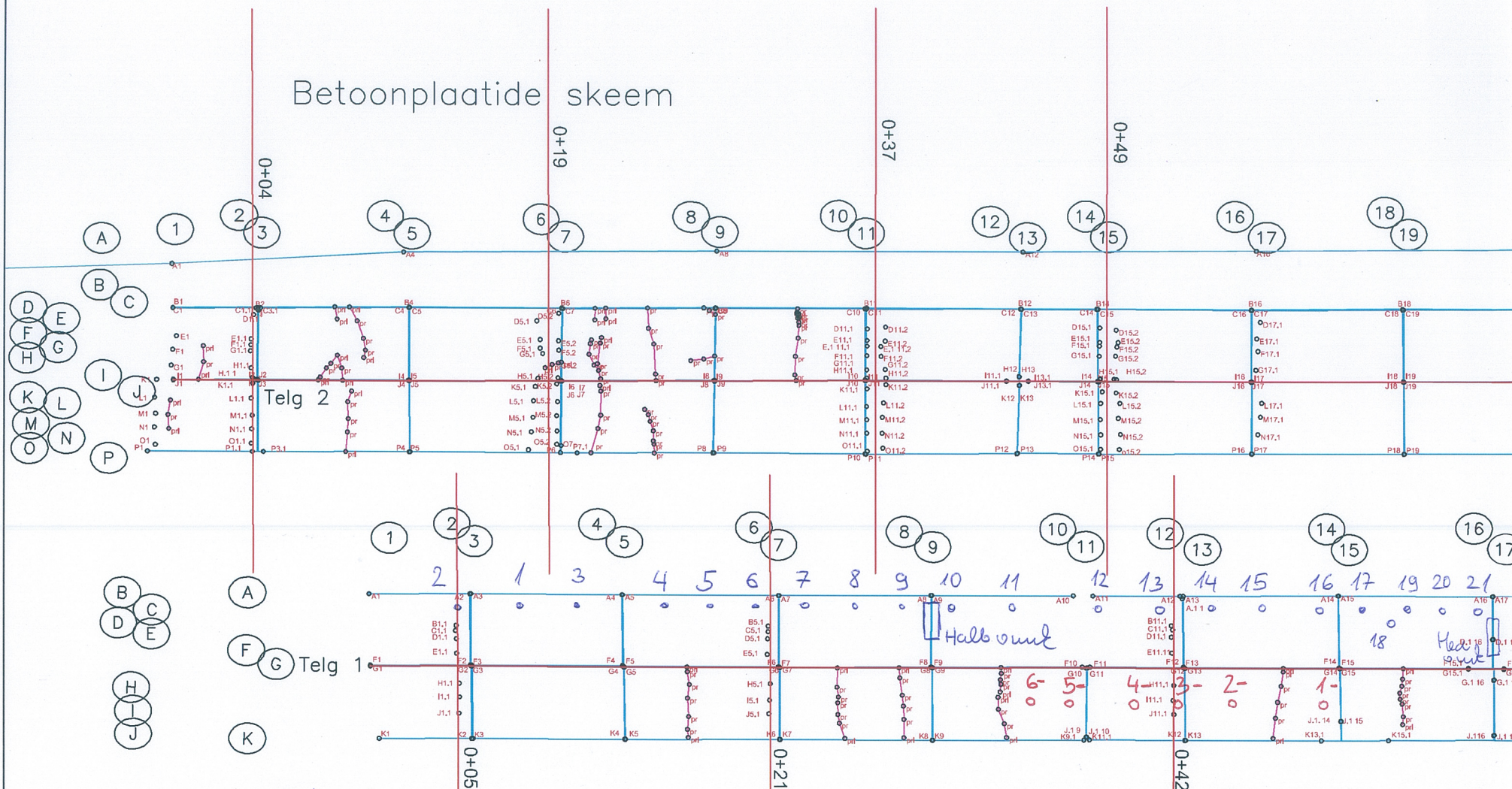
Standardi meetod: EVS-EN 13036-1:2010

Määraja: Janar Tükk

Juures viibisid: Egon Horg, Erko Puusaag ja Marek Truu

LISA 4

Betoonplaatide skeem



Sinine → Hea lõik/Hästi säilinud

Punane → Halb lõik/Halvasti säilinud

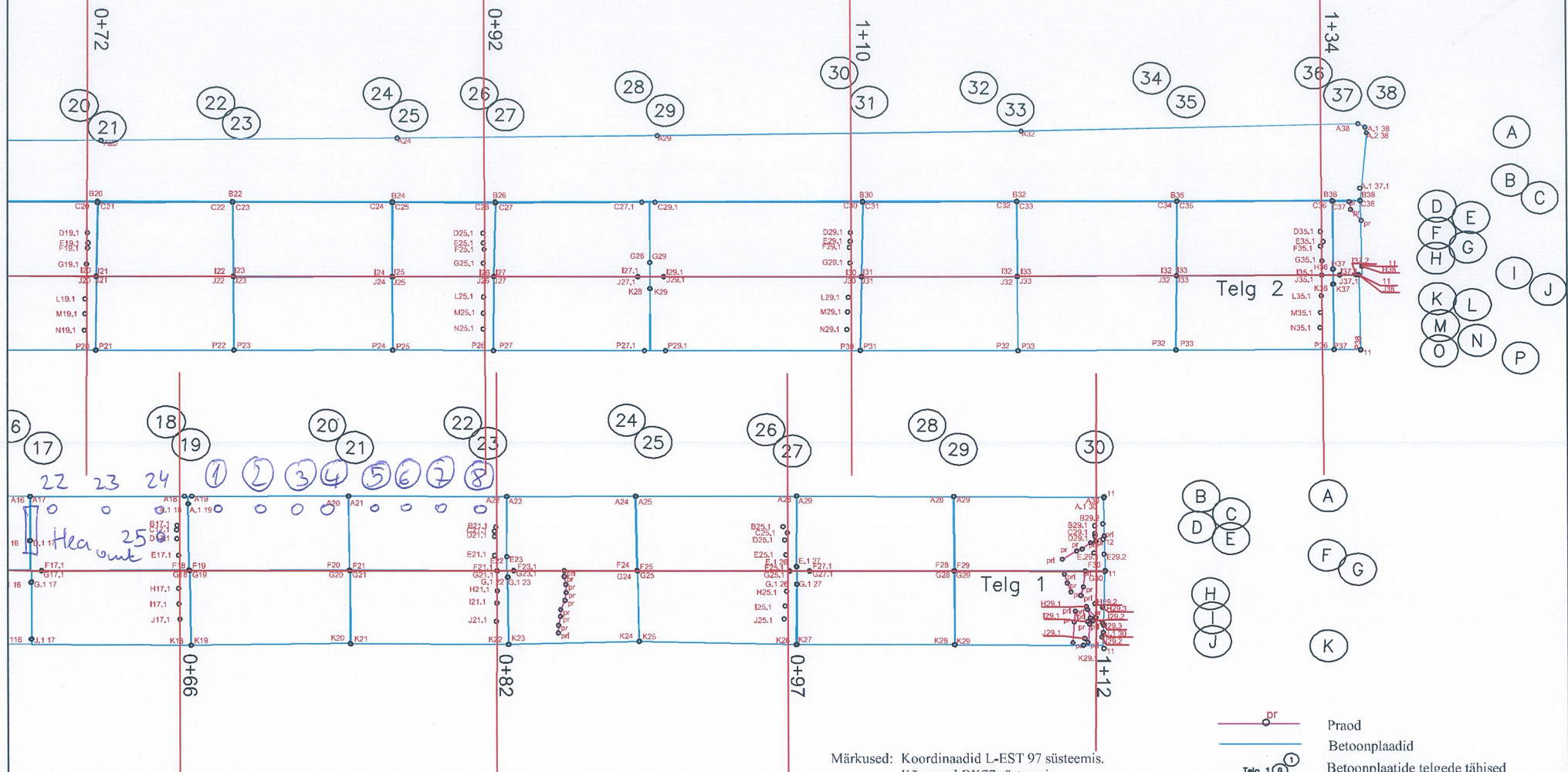
Sinine ringiga → Hea lõik + suured puurkohad

- Praad
- Betoonplaadid
- Betoonplaatide telgede tähised
- Lõigete asukohad
- Mõõdetud punktid betoonplaatide peal

Märkused: Koordinaadid L-EST 97 süsteemis.
Kõrgused BK77 süsteemis.

FIRMA RAXOEST OÜ ♦ GEODEETILISED TÖÖD ♦ info@raxoest.ee GSM +372 53 477 138 www.raxoest.ee GSM +372 51 51 299 LTSIDUNISID: EIC000000, 00000000, 00000000		TEELIJA TEEDE TEHNOKESKUS AS		TOO NR.
LTSIDUNISID: EIC000000, 00000000, 00000000		TOO GEODEETILINE MÕÕDISTUS		UJ-01-14
LTSIDUNISID: EIC000000, 00000000, 00000000		OBJEKT E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond		REV
MÕÖT. J.SANKMAN		KONTR. A. RAHN		0
KUIP. 12-23.04.2014		KUIP. 19.06.2014		
KUIP. 19.06.2014		MÕÕTKAVA 1:200		
		JÕONISE NR. 1/2		
		MÕÕTKAVA 1:200		

Betoonplaatide skeem



Märkused: Koordinaadid L-EST 97 süsteemis.
Kõrgused BK77 süsteemis.

- or Praod
- Betoonplaadid
- Telg 1 Betoonplaatide telgede tähised
- 0+05 Lõigete asukohad
- F1 Mõõdetud punktid betoonplaatide peal

FIRMA RAXOEST OÜ ♦ GEODEETILISED TÖÖD ♦ info@raxoest.ee GSM +372 51 477 138 www.raxoest.ee GSM +372 51 51 209 Litsentsi nr: ETC000080, 066 ALA Litsentsi kehtivusaastaks: 2013		TELLIJA TEEDE TEHNOKESKUS AS		TOO NR.
		TOO GEODEETILINE MÕÕDISTUS		UJ-01-14
		OBJEKT E 20 lõik, Jõelähtme vald, Harju maakond		REV
				0
MOOT.	JOON.	KONTR.	JOONISE NIMI	
J.SANKMAN	E.HUNT	A.RAHN	Betoonplaatide skeem	
KUIP.	KUIP.	KUIP.	MOOTKAVA	JOONISE NR.
12-23.04.2014	19.06.2014	19.06.2014	1:200	2/2

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
 Väike-Männiku 26
 11216 TALLINN

KATSEPROTOKOLL NR 1595/14

30.06.2014 nr 7-6.4/2862

Lk 1/2

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Tööülesanne Maanteeameti uuringu „**Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs**” raames võetud suurkehade survetugevuse määramine.

Proovide kirjeldus Proovid võeti 17.04.2014 **T-1 Tallinn-Narva maantee parempoolse niidi 10,5-10,6 km HÄSTI säilinud osalt** Teede Tehnokeskuse AS esindajate poolt (vaata Foto 1 ja 2). Puurkehad võeti Ø 95 mm puuriga kogu paksuses.
 Puurkehad registreeriti laboris numbri 1325 all.

Katsetamine ja tulemused Enne katsetamist määrati suurkehade paksus. Survetugevus määrati standardi EVS-EN 12390-3:2009 + EVS-EN 12390-3:2009/AC:2011 (mõõtmete määramine standardi lisa B järgi) ja tihedus (mahumass) standardi EVS-EN 12390-7:2009 kohaselt. Normaalne purunemispilt- tähis R, mitterahuldav purunemispilt- tähis MR.

Katsekeha tähistus	Puur-keha paksus mm	Katsekeha tegelikud mõõtmed, mm		Katsetamise kuu-päev	Tihedus, kg/m ³	Purustav jõud, kN	Survetugevus, N/mm ²		Purunemispilt
		d	h				üksik	keskmine	
1325-1	205	94,5	94,0	06.05.14	2390	264	37,6		MR
1325-2	215	94,5	95,0		2340	405	57,7		R
1325-3	205	94,5	95,0		2400	399	56,9		R
1325-4	203	94,5	94,5		2400	391	55,7	56,9	R
1325-5	204	94,5	94,5		2400	390	55,6		R
1325-6	209	94,5	95,0		2360	411	58,6		R

Märkus. Katsekehal nr. 1325-3 oli armatuur sees ja nr. 1325-1 oli survepind kahjustatud.

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Sander Sein

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.



Foto 1



Foto 2

KATSEPROTOKOLL NR 1596/14

30.06.2014 nr 7-6.4/2863
Lk 1/2

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Tööülesanne Maanteeameti uuringu „**Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs**“ raames võetud puurkehade survetugevuse määramine.

Proovide kirjeldus Proovid võeti 17.04.2014 **T-1 Tallinn-Narva maantee parempoolse niidi 10,5-10,6 km HALVASTI säilinud osalt** Teede Tehnokeskuse AS esindajate poolt (vaata Foto 1 ja 2). Puurkehad võeti Ø 105 mm puuriga kogu paksuses.
Puurkehad registreeriti laboris numbri 1326 all.

Katsetamine ja tulemused Enne katsetamist määrati puurkehade paksus. Survetugevus määrati standardi EVS-EN 12390-3:2009 + EVS-EN 12390-3:2009/AC:2011 (mõõtmete määramine standardi lisa B järgi) ja tihedus (mahumass) standardi EVS-EN 12390-7:2009 kohaselt. Normaalne purunemispilt- tähis R, mitterahuldav purunemispilt- tähis MR.

Katsekeha tähistus	Puur keha paksus, mm	Katsekeha tegelikud mõõtmed, mm		Katsetamise kuupäev	Tihe- dus, kg/m ³	Purustav jõud, kN	Survetugevus, N/mm ²		Purunemispilt
		d	h				üksik	keskmine	
1326-1	200	105,5	105,5	06.05.14	2410	564	64,5	61,8	R
1326-2	197	105,5	105,0		2380	537	61,4		R
1326-3	198	105,5	104,0		2440	573	65,5		R
1326-4	183	105,5	104,5		2420	510	58,3		R
1326-5	202	105,5	105,0		2410	539	61,7		R
1326-6	191	105,5	105,0		2380	518	59,3		R

Märkus. Katsekehadel nr 1326-1, 3, 6 oli armatuur sees.

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Sander Sein

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.



Foto 1



Foto 2

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN
KATSEPROTOKOLL
NR 1597/14

30.06.2014 nr 7-6.4/2866

Lk 1/1

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Tööülesanne Maanteeameti uuringu „**Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs**“ raames võetud puurkehade külmakindluse määramine.

Proovide kirjeldus Proovid võeti 17.04.2014 **T-1 Tallinn-Narva maantee parempoolse niidi 10,5-10,6 km HÄSTI säilinud osalt** Teede Tehnokeskuse AS esindajate poolt. Puurkehad võeti Ø 150 mm puuriga kogu paksuses. Puurkehad registreeriti laboris numbrite 1327 (2, 3, 5 ja 6) all.

Puurkehadest Ø 142,5 mm saeti välja katsekehad- liistakud paksusega 50 ± 2 mm ning katsetatava pinnaga 0,0160 m².

Katsetamine ja tulemused Külmakindlus määrati standardi EVS 814:2003 kohaselt ajavahemikul 02.05.14 kuni 30.06.14. Külmutusainena katsekeha pinnal kasutati 3 %-st keedusoola lahust.

Prk. tähis		Murenenud materjali tsüklitel S _n , kg/m ²				
		7	14	28	42	56
1327-2	Kokku n tsüklil:	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
			0,02	0,04	0,05	0,06
1327-3	Kokku n tsüklil:	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
			0,02	0,03	0,04	0,06
1327-5	Kokku n tsüklil:	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
			0,01	0,01	0,01	0,03
1327-6	Kokku n tsüklil:	0,01	0,00	0,03	0,01	0,07
			0,01	0,04	0,05	0,12
Proovi keskmine tsüklitel:		0,01	0,00	0,02	0,01	0,03
Proovi keskmine tsüklitel kokku:		0,01	0,01	0,03	0,04	0,07
		Standardhälve:				0,04
Külmakindluse klass:			Vastab klassile XF4 KK4			

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist
Nimi Maie Kangert

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

KATSEPROTOKOLL NR 1689/14

03.07.2014 nr 7-6.4/2988

Lk 1/2

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Tööülesanne Maanteeameti uuringu „**Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana betoonte omaduste väljaselgitamine ja analüüs**” raames võetud puurkehade betooni vee sissetungimissügavuse määramine standardi EVS-EN 12390-8: 2009 kohaselt.

Proovide kirjeldus Proovid võeti 17.04.2014 **T-1 Tallinn-Narva maantee parempoolse niidi 10,5-10,6 km HÄSTI säilinud osalt** Teede Tehnokeskuse AS esindajate poolt. Puurkehad võeti Ø 150 mm puuriga kogu paksuses. Puurkehad registreeriti laboris numbri 1327 all.

Katsetamine Vee sissetungimissügavus määrati standardi EVS-EN 12390-8:2009 kohaselt. Enne katsetamist lõigati puurkehade läbimõõduga võrdse kõrgusega katsekehad. Veepidavuse määramisel rakendati veesurve (500 ± 50) kPa silindri otsale 72 tunni vältel. Vee sissetungimissügavuse määramiseks lõhestati silindrid risti veesurve rakendamise pinnale ja mõõdeti veepiiri maksimaalne kaugus katsetatud pinnast.

Katsetulemused Betooni veepidavus määrati ajavahemikul 02.05.14 kuni 05.05.14. Eesti Betooniühingu juhenddokumendi BÜ2 2006 “Beton ja raudbetoon. Sertifitseerimine, tehnoloogia, kvaliteet, vastavushindamine” p. 3.2.3.4 alusel loetakse käesoleva standardi kohaselt katsetatud betoon vettpidavaks juhul, kui vee sissetungimise sügavus on maksimaalselt 100 mm.

Katsekehade tähised	1327-2	1327-3	1327-4	1327-5
Vee sissetungimissügavus, mm	74	108	42	35
Keskmine:	65			

Märkus. Katsekeha nr 1327-3 vee sissetungimissügavus ületas 100 mm (vaata Foto 1 - 3).

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Sander Sein



Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.



Foto 1. Katse käigus tuli vesi küljepealt välja.



Foto 2. Lõhestatud katsekeha. Musta joonega on märgitud vee sissetungimissügavuse piir.



Foto 3. Katsekeha nr 1327-3 vee sissetungimissügavus.

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
 Väike-Männiku 26
 11216 TALLINN

KATSEPROTOKOLL
NR 1690/14

03.07.2014 nr 7-6.4/2989

Lk 1/1

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Töö ülesanne Maanteeameti uuringu „**Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs**“ raames võetud betoontee aluse bituumenliiva omaduste selgitamine.

Proovide kirjeldus Proovid võeti 12.06.2014 **T-1 Tallinn-Narva maantee parempoolse niidi 10,5-10,6 km osalt** Teede Tehnokeskuse AS esindajate poolt. Proov registreeriti laboris numbri 2799 all.

Katsetamine ja tulemused

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
1.	Peenosiste sisaldus	EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine)	2799	-	0/16	22,7 %	f
2.	Pinnase nimetus	GOST 25100-95 tabel B.10 järgi	2799	-	-	Keskliiv	-

3. Terakoostis EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine) järgi:

reg. nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des											
	31,5	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
2799	100	98	97	97	96	93	82	69	58	43	30	23

4. Terakoostis GOST 12536-79 (pesemine ja sõelumine) järgi:

reg. nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des									
	20	15	10	5	2	1	0,5	0,25	0,1	0,05
2799	100	100	99	94	84	71	59	43	28	20

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori spetsialist
Nimi Kristjan Johanson


Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise tempeliga katseprotokolle.

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

KATSEPROTOKOLL NR 1727/14

07.07.2014 nr 7-6.4/3025

Lk 1/3

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Töö ülesanne Maanteeameti uuringu „**Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana betoontee omaduste väljaselgitamine ja analüüs**” raames võetud puurkeha omaduste selgitamine.

Proovide kirjeldus Proov võeti 17.04.2014 **T-1 Tallinn-Narva maantee parempoolse niidi 10,5-10,6 km kahe sõidujälje vaheliselt alalt** Teede Tehnokeskuse AS esindajate poolt. Puurkeha võeti Ø 105 mm puuriga kogu paksuses. Proov registreeriti laboris numbri 1325-25 all.

Katsetamine ja tulemused

Karboniseerumine

Enne katsetamist puhastati puurkeha liigsest mustusest ja kuivatati. Karboniseerumise määramiseks kasutati fenoolftaleiini 1% etanooli lahust. **Fenoolftaleiin** on keemiline ühend, mis aluselises keskkonnas on roosakaspunase värvusega, happelises või neutraalses keskkonnas värvusetu. Karboniseerunud osa on seega värvusetu. Karboniseerumise ulatus puurkehal oli alla 7 mm (vaata Foto 1 ja 2).

NaCl sisaldus

Enne katsetamist lõigati puurkeha **neljaks** 5 cm paksuseks tükiks (vaata Foto 3).

Tükid peenestati lõugpurustis fraktsiooniks 0/4 mm (vaata Foto 4).

Katse teostati Eesti Geoloogiakeskuse Laboris 07.-08.05.2014 vastavalt meetoditele:

- Vees lahustuv kloriid – tiitrimine, ISO 9297
- Vees lahustuv naatrium – leekfotomeetria, ISO 9964-3

Vesileotis on valmistatud suhtega 1:10-le.

Katsetulemused on võetud Eesti Geoloogiakeskuse Labori tellimuselt T14-45 kuupäevaga 09.05.2014.

Tulemused on antud kahe paralleelmääramise keskmisena.

Proovikeha reg. nr	Kõrgus pealispinnast, mm	Na, %	Cl, %	NaCl kokku, %
1325-25a	0-50	0,0157	0,0259	0,0416
1325-25b	50-100	0,0209	0,0308	0,0517
1325-25c	100-150	0,0212	0,0335	0,0547
1325-25d	150-200	0,0160	0,0254	0,0414

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Sander Sein

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

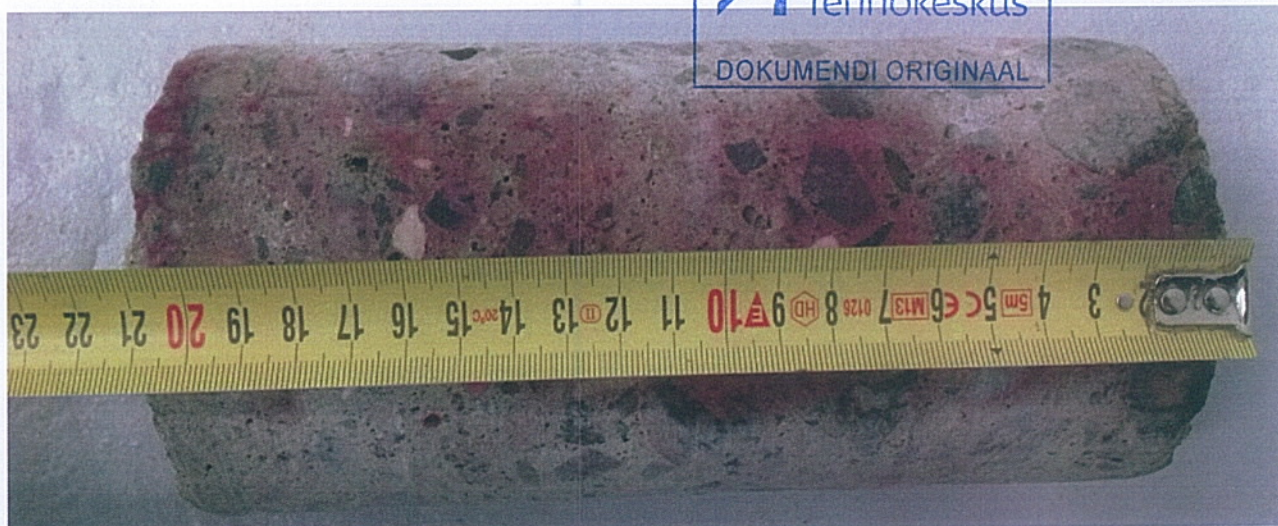


Foto 1. Puurkeha nr 1325-25 on kogu ulatuses karboniseerumata.



Foto 2. Karboniseerumise ulatus pealispinnast.



Foto 3. Puurkehast lõigatud 5 cm paksune silinder.



Foto 4. Purustatud ja peenestatud betoon.

Kokkuvõte

Sõiduradade vahelt võetud puurkeha oli kogu ulatuses karboniseerumata ja NaCl sisaldus jäi kogu puurkehas vahemikku 0,0414-0,0547%.

Puurkehas oli üle 5 mm suuruseid poore, kuid kõik olid suletud poorid. Puurkeha pind oli kahjustatud, pind oli ebaühtlane ja betooni oli pinnalt koorunud, kuid soolvee kahjustusi puurkehal ei täheldatud.

Vastavalt katsetulemustele ja puurkeha analüüsile võib järeldada, et soolvesi ei ole tunginud betooni ja seda olulisel määral kahjustanud.

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

KATSEPROTOKOLL NR 1906/14

14.07.2014 nr 7-6.4/3297
Lk 1/2

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Tööülesanne Maanteeameti uuringu „**Riigimaantee nr 1 Tallinn-Narva, Iru lõigu vana betoonite omduste väljaselgitamine ja analüüs**” raames võetud puurkehade külmakindluse määramine teebetonide katsestandardi GOST 10060.2-95 kohaselt (100 vahetsükli).

Proovide kirjeldus Proovid võeti 17.04.2014 **T-1 Tallinn-Narva maantee parempoolse niidi 10,5-10,6 km HÄSTI säilinud osalt** Teede Tehnokeskuse AS esindajate poolt.

Puurkehade Ø 94,5 mm ja 105 mm saeti välja katsekehad- silindrid kõrguse ja diameetri suhtega 1,00 kuni 1,02.

Katsekehad registreeriti laboris numbrite 1325 (7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22 ja 24) all.

Katsetamine ja tulemused Katsekehad jaotati kahte gruppi: põhikatsekehad külmatsüklikeks numbritega 1325 (7, 10, 13, 16, 19 ja 22) ning kontrollkatsekehad numbritega 1325 (9, 12, 15, 18, 21 ja 24).

Kõik 12 katsekeha immutati 5 %-lises keedusoola lahuses ja kaaluti. Seejärel alustati põhikatsekehade külmutus-sulatustsükleid, kontrollkatsekehadel aga määrati survetugevus ja tihedus.

Külmakindlus 100 vahetsükli järel määrati standardi GOST 10060.2-95 II teebetonide põhimeetodi kohaselt külmutamise ventileeritavas külmkapis õhus ja sulatamisega 5 %-lises keedusoola lahuses.

Katsemeetodi kohaselt hinnatakse külmakindlust nii survetugevuse alanemise (norm $\leq 5\%$) kui ka massikao alusel (norm $\leq 3\%$), siis käesoleva katse puhul jälgiti massi muutumist iga 25 külmutus-sulatustsükli läbimise järel.

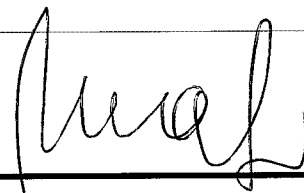
Katseandmed on esitatud lk 2/2 tabelites 1-3.

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Maie Kangert



Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templaiga katseprotokolle.

Tabel 1. Kontrollkatsekehade mõõtmed, tihedus ja survetugevus

Reg . nr	Katsekeha tegelikud mõõtmed, mm			Tihe- dus, kg/m ³	Purustav koormus, kN	Survetugevus, N/mm ²	
	d	h	h/d			üksik	keskmine
1325-9	94,5	95,5	1,01	2380	296	42,2	47,4
1325-12	94,5	95,5	1,01	2390	356	50,8	
1325-15	94,5	96,0	1,02	2390	306	43,6	
1325-18	94,5	96,0	1,02	2380	315	44,9	
1325-21	105,0	105,5	1,00	2460	396	45,7	
1325-24	105,0	105,5	1,00	2430	493	56,9	

Tabel 2. Põhikatsekehade mass ja massi muutus 100 tsükli järel

Reg . nr	Mass tsüklitel (M ₀ kuni M ₁₀₀), g					Massi muutus, %
	M ₀	M ₂₅	M ₅₀	M ₇₅	M ₁₀₀	
1325-7	1623,4	1623,5	1623,7	1624,0	1624,1	+0,043
1325-10	1615,5	1615,2	1615,2	1615,6	1615,8	+0,019
1325-13	1599,1	1599,5	1599,9	1601,4	1602,3	+0,200
1325-16	1635,7	1636,6	1637,6	1638,7	1639,5	+0,232
1325-19	2199,5	2201,1	2203,8	2206,7	2209,0	+0,432
1325-22	2193,2	2194,7	2196,8	2199,8	2202,2	+0,410

Tabel 3. Põhikatsekehade mõõtmed, tihedus, survetugevus ja survetugevuse muutus

Reg . nr	Katsekeha tegelikud mõõtmed, mm			Tihe- dus, kg/m ³	Purustav koormus, kN	Survetugevus, N/mm ²	
	d	h	h/d			üksik	keskmine
1325-7	94,5	96,5	1,02	2400	261	37,2	44,8
1325-10	94,5	95,0	1,01	2430	354	50,5	
1325-13	94,5	95,5	1,01	2390	335	47,8	
1325-16	94,5	96,0	1,02	2440	295	42,1	
1325-19	105,0	105,5	1,00	2420	391	45,2	
1325-22	105,0	105,5	1,00	2410	397	45,8	
Survetugevuse muutus $\Delta R_{100} = \frac{44,8 - 47,4}{47,4} \cdot 100 =$							-5,5 %

Kuna standardi nõuetekohasuse kriteerium survetugevuse lubatava languse kohta on toodud üheaegselt valmistatud betoonisegu ja vormitud katsekehade kohta, siis käesoleva katse puhul katsekehad puuriti betoonite erinevatest plaatidest, seega ei olnud võimalik tagada katsekehade homogeensust.

Seda asjaolu arvestades ning lähtudes massi muutumisest vähese suurenemise suunas võib lugeda katsetatud teebetooni külmakindluse margiks **F100**.

LISA 5

**Mnt nr 1 Tallinn – Narva
Iru lõigu vana betoontee
Jõelähtme vald, Harjumaa**

Töö nr GL14019

GEOLOOGILINE UURING

Tellija: AS Teede Tehnokeskus

Juhataja: M. Reier
Geoloog: L. Arumäe

TALLINN
september 2014

KOOSSEIS

Mnt 1 Tallinn – Narva
Iru lõigu vana betoontee

Lehekülje /
joonise nr.

Aruanne

Seletuskiri	3
Puurtulp	4

Joonised

Üldskeem	1
Puuraukude asukoha plaan (M 1:1000)	2

SELETUSKIRI

Vaadeldavaks objektiks on Jõelähtme vallas Iru külas paiknev vana betoontee. Töö eesmärgiks oli välja selgitada olemasoleva betoontee all esinevate konstruktsiooni, mulde ja aluse pinnaskihtide paksused, nimetused, piirid ning võtta pinnaseproove.

Geoloogilise uuringu välitöö toimus 17.09.2014. aastal. Tellija poolt ette näidatud kohta rajati üks puurauk, sügavusega 4,2 meetrit. Uuringu teostamiseks kasutati roomikutel puuragregaati GM 100 GT (Foto 1) ning vibrosüdamikpuurimise meetodit. Uuringupunkti asukoht on näidatud joonisel 2 (M 1:1000).

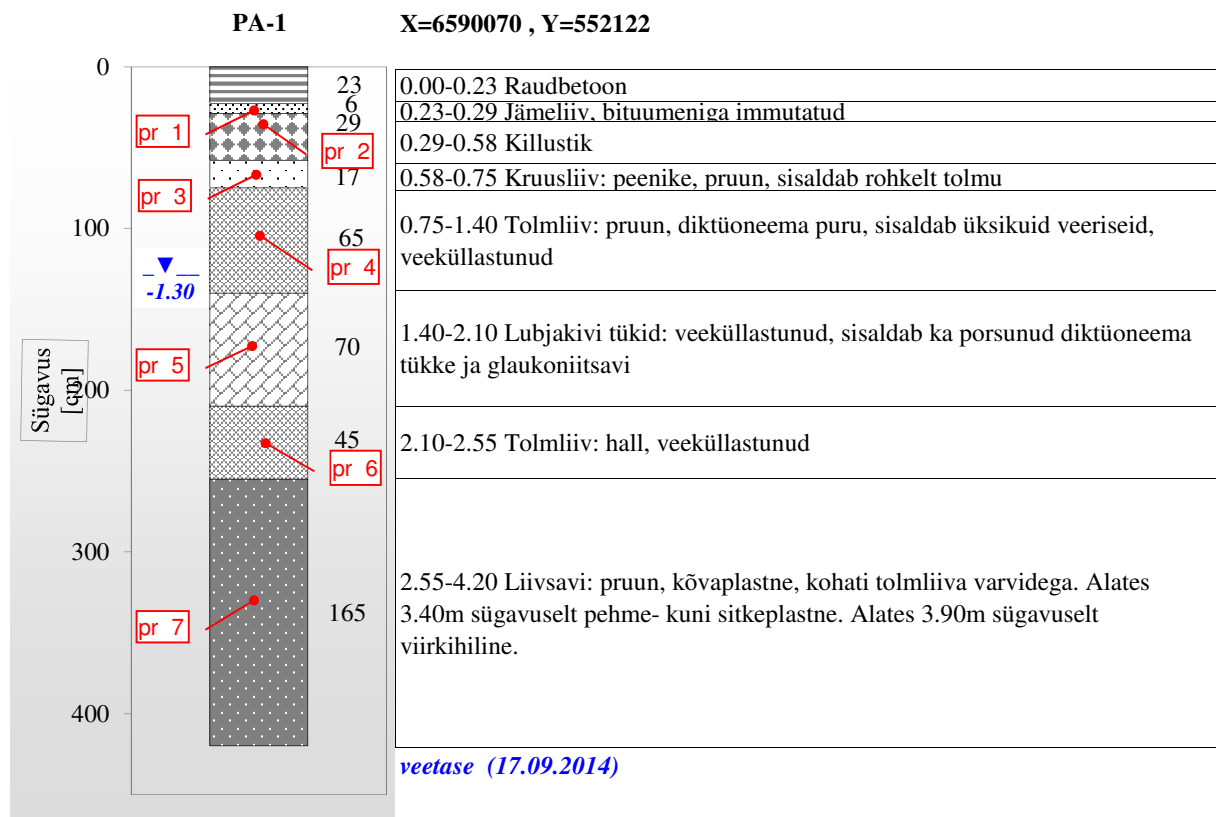


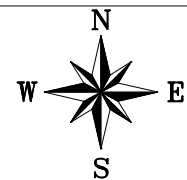
Foto 1 Puuragregaat GM 100 GT

Puuraugus esinenud kihid kirjeldati, mõõdeti ja talletati hilisemaks töötluseks välipäevikusse. Samuti registreeriti uuringupunktides esinenud pinnaseveetase. Saadud tulemuste põhjal vormistati aruandes sisalduv puurtulp.

Kõikidest kihtidest (v.a. betoon) võeti kogu kihi ulatuses rikutud struktuuriga pinnaseproovid, kokku 7. Need edastati peale uuringute lõppu Tellija laboratooriumisse katsetamiseks.

PUURTULP





PROJ.	EG 10765904-0001 457 MA	TELLIJA	AS TEEDE TEHNOKESKUS		
Reaalprojekt		PROJEKT	GEOLOOGILINE UURING		
LITSENTSID:	200170/0498	OBJEKT	MNT 1 TALLINN - NARVA, IRU LÕIGU VANA BETOONTEE		
PROJ.	PROJ.	KONTR.	JOONISE NIMI		TÖÖ NR.
-	L. ARUMÄE	M.REIER	ÜLDSKEEM		GL14019
KUUP.	KUUP.	KUUP.	MÕÕTKAVA	JOONISE NR.	REV
-	SEPT 2014	SEPT 2014	N/A	1	0

LISA 6

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINNKATSEPROTOKOLL
NR 3872/14

02.10.2014 nr 7-6.4/5939

Lk 1/2

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu**Tööülesanne** Puuraukudest võetud täitematerjali proovide katsetamine.**Proovide kirjeldus** Proovid võeti **Maanteelt nr 1, sõiduteelt 1 km 10,580** Reaalprojekt OÜ esindajate poolt.

Täpsemad proovivõtu andmed ja registreerimisnumbrid on esitatud lk 2/2 (tabel 1).

Katsetamine ja tulemused

Katsed teostati järgnevate standardite kohaselt:

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Tähis
1.	Granulomeetrine (tera-) koostis	GOST 12536-79 (pesemine ja sõelumine)	-
2.	Tolmu- ja saviosakeste sisaldus	*GOST 8269.0-97 punkt 4.5.3	n
4.	Pinnaste nimetused	GOST 25100-95 Tabel 5.10 (terakoostis)	-
5.	Veesisaldus	EVS-EN 1097-5:2008	w

* - Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteerimata katse.

Katsetulemused on esitatud lk 2/2 (tabelid 1 ja 2).

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist**Nimi Märk Hain**

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

Tabel 1

Labori reg nr	Proovi tähistus			1. Terakoostis GOST 12536-79 (pesemine ja sõelumine)												2. *GOST 8269.0-97 punkt 4.5.3 Tolmu- ja saviosakeste sisaldus, Π (%)	3. Pinnase nimetus GOST 25100-95 Tabel 5.10 järgi
	Puur- augu nr	Proovi nr	Proovi sügavus, m	Osajäägid sõeltel (mm) massi %-des													
				70	40	25	20	15	10	5	2	1	0,5	0,25	0,1		
5144	1	3	0,58-0,75	-	21,4	4,1	5,8	5,4	6,6	9,2	7,6	5,0	3,7	3,9	13,9	9,1	kruusane jämepurd pinnas
5145	1	4	0,75-1,40	-	18,9	3,2	2,4	3,0	4,1	6,0	5,0	3,7	3,1	4,3	31,9	9,0	kruusliiv
5146	1	5	1,4-2,0	6,6	20,3	9,4	8,0	7,8	9,7	9,3	5,6	3,5	2,2	2,0	7,4	5,3	veeristikuline jämepurd pinnas
5147	1	6	2,2-2,5	-	-	-	-	1,2	1,1	2,0	1,5	1,1	0,9	1,0	20,9	29,2	tolmliiv
5148	1	7	2,7-3,2	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,5	1,7	3,0	8,6	76,1	TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

Tabel 2

Labori reg nr	4. Veesisaldus EVS-EN 1097-5:2008 järgi	
	Katse fr, mm	Katsetulemus, %
5144	-	-
5145	-	-
5146	-	-
5147	-	-
5148	-	45,1 %


**Teede
Tehnokeskus**
 DOKUMENDI ORIGINAAL

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
 Väike-Männiku 26
 11216 TALLINN

KATSEPROTOKOLL
NR 3782/14

 30.09.2014 nr 7-6.4/5801
 Lk 1/1

Tellija TEEDE TEHNOKESKUS AS – hr Marek Truu

Töö ülesanne Maanteelt nr 1, sõidutee 1 km 10,580 betoontee alusest võetud killustiku ja liiva proovi katsetamine.

Proovide kirjeldus Proovid võeti 17.09.14 ja toodi laborisse katsetamiseks samal päeval Teede Tehnokeskus AS labori esindaja poolt.

Laboris registreeriti proovid järgmiselt:

- „betoontee alune killustik fr 16/32 mm“ registreerimisnumbriga 5149;
- „betoontee alune liiv (PA 1, pr nr 1, 0,23 – 0,29) fr 2/4 mm“ registreerimisnumbriga 5150.

Katsetamine ja tulemused Los Angelese katse jaoks vajamineva fraktsiooni saamiseks purustati proov eelnevalt laboratoorses lõugpurustis.

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
1.	Peenosiste sisaldus	EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine)	5149	16/32	-	2,8 %	f
		EVS-EN 933-1:2012 (kuivsoelumine)	5150	2/4	-	4,2 %	
2.	Purunemiskindlus Los Angelese katsel	EVS-EN 1097-2:2010	5149	16/32	10/14	28	LA

3. Terakoostis EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine) järgi:

Reg. nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des											
	63	31,5	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125
5149	100	74	28	22	16	15	12	9	7	6	5	3

4. Terakoostis EVS-EN 933-1:2012 (kuivsoelumine) järgi:

4. Terakoostis EVS-EN 933-1:2012 (kuivsoelumine) jargi:										
Reg. nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des									
	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125
5150	100	99	98	98	89	65	41	26	15	7

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori juhataja

Nimi Silver Siht

Protokoll osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

TEEDE TEHNOKESKUS AS
ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN



KATSEPROTOKOLL

NR 3844/14

01.10.2014 nr 7-6.4/5896

Lk 1/1

Tellija TEEDE TEHNOKESKUS AS – hr Marek Truu

Töö ülesanne Maanteelt nr 1, sõidutee 1 km 10,580 betoontee alusest võetud liiva proovi katsetamine.

Proovide kirjeldus Proov võeti 17.09.14 ja toodi laborisse katsetamiseks samal päeval Teede Tehnokeskus AS labori esindaja poolt.

Laboris registreeriti proov tähistusega „betoontee alune liiv (PA 1, pr nr 1, 0,23 – 0,29) fr 2/4 mm“ registreerimisnumbriga 5150.

Katsetamine ja tulemused

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
1.	Peenosiste sisaldus	EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine)	5150	2/4	-	13,4 %	f

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori juhataja

Nimi Silver Siht

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

KATSEPROTOKOLL
NR 3884/14

03.10.2014 nr 7-6.4/5980

Lk 1/1

Tellija TEEDE TEHNOKESKUS AS – hr Marek Truu**Töö ülesanne** Maanteelt nr 1, sõidutee 1 km 10,580 betoontee alusest võetud liiva („bituumenliiv“) proovi katsetamine.**Proovide kirjeldus** Proov võeti 17.09.14 ja toodi laborisse katsetamiseks samal päeval Teede Tehnokeskus AS labori esindaja poolt.

Laboris registreeriti proov tähistusega „betoontee alune paeliiv (PA 1, pr nr 1, 0,23 – 0,29) fr 2/4 mm“ registreerimisnumbriga 5150.

Katsetamine ja tulemused

Jrk nr	Omadus	Katsemeetod	Proovi		Katsetamise		Tähis
			nr	fr mm	fr mm	tulemus	
1.	Lahustuva sideaine sisaldus	EVS-EN 12697-1:2012 (massierinevuste meetod)	5150	2/4	-	1,4 %	S

2. Terakoostis EVS-EN 12697-2:2003+A1:2007 järgi:

reg nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des											
	20	16	12,5	8	6,3	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
5150	100	99	98	97	96	87	66	47	35	27	22	18,8

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori juhataja**Nimi** Silver Siht

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.