

Teekatendi üksikute kihtide elastsusmoodulite mõõtmise ja nende alusel kandevõime parameetrite välja töötamine

LÕPPARUANNE

AS Teede Tehnokeskus/TTÜ Teedeinstituut

2008-18



MAANTEEAMET

Tallinn 2008



Teekatendi üksikute kihtide elastsus- moodulite mõõtmine ja nende alusel kandevõime parameetrite välja töötamine

LÕPPARUANNE

Projektijuht: Tiit Kaal
AS Teede Tehnokeskuse
PMS-grupi projektijuht

Töös osalesid: Andrus Aavik
Tallinna Tehnikaülikooli
Teedeinstituudi professor

Egon Horg
AS Teede Tehnokeskuse
PMS-grupi peaspetsialist

Tallinn, 2008

SISUKORD

TEADUSTÖÖ LÄHTEÜLESANNE	3
SISSEJUHATUS	6
1. FWD MÕÕTMISTE TEOSTAMINE	7
1.1. Katendi konstruktsioon	7
1.2. Mõõtmispunktide määramine ja looduses kinnistamine	8
1.3. Teekonstruktsiooni kandevõime määramine	9
2. KATENDI ÜLDISE E-MOODULI ARVUTAMINE	11
2.1. Katendi üldise E-mooduli arvutamine FWD mõõtmistulemuste alusel	11
2.2. Katendi üldise E-mooduli arvutamine juhendi 2001-52 alusel	11
2.3. Kokkuvõte	12
3. KATENDI KONSTRUKTIIVSETE KIHTIDE E-MOODULID	15
3.1. Kihtide E-moodulite leidmine FWD mõõtmistulemuste alusel	15
3.2. Temperatuuri mõju asfaltbetooni kihi E-moodulile	18
4. KOKKUVÕTE	27
LISAD	
Lisa 1	Järelvalve poolt esitatud katendikonstruktsiooni kihipaksused ja Inspector'i mõõtmistulemused sidumata kihtidel
Lisa 2	Teekonstruktsiooni kandevõime määramise tulemused
Lisa 3	Toner-Projekti katendarvutus maantee nr. 2 Vaida-Aruvalla teelõigu PK 200+00 kuni PK 254+50
Lisa 4	Katendi E-mooduli väärtused arvutatud FWD mõõtmistulemuste ja juhendi 2001-52 alusel
Lisa 5	Katendikihtide E-mooduli väärtused temperatuuridel 0, +10 ja +20 °C ja temperatuuriparandustegurid K_{kt} kihi E-mooduli +10 °C juures taandamiseks temperatuuridele 0 ja +20 °C
Lisa 6	Katendi E-mooduli väärtused kihi pinnal arvutatud FWD mõõtmistulemuste ja juhendi 2001-52 alusel kihtide kaupa
Lisa 7	Asfaltbetoonist katendikihtide E-mooduli väärtused temperatuuridel 0, +10 ja +20 °C ja temperatuuriparandustegurid K_{kt} kihi E-mooduli +10 °C juures taandamiseks temperatuuridele 0 ja +20 °C

TEADUSTÖÖ LÄHTEÜLESANNE

Teekatendi üksikute kihtide elastsusmodulite mõõtmine ja nende alusel kandevõime parameetrite välja töötamine

I Probleemi püstitus

Teekatendite tugevusarvutus annab korrektseid tulemusi vaid siis, kui kasutatakse õigeid lähteandmeid. Käesoleval ajal arvutustes kasutatavad katendikihtide elastsusmodulid on määratud eksperthinnangute alusel, mille väärtusi praktikas mõõdetud ei ole. Näiteks stabiliseeritud aluste arvutuslikke elastsusmoduleid on pidevalt muudetud, nende tegelikke väärtusi teadmata. Katendi arvutustulemused on usaldusväärsed vaid sel juhul, kui lähteandmed on õiged. Sellest tulenevalt alustati 2005.a. uurimistööga (mis jätkus ka 2006.a.), mille eesmärgiks oli teede remondiobjektidel kandevõime mõõtmise kaudu uute ehitatavate katendikihtide elastsusmoduli parameetrite välja töötamine. Selle töö käigus tekkisid nii mitmedki probleemid, mida ei osanud uurimistööd planeerides ette näha ja millest tulenevalt ei jõutud kõikides osades tulemuseni, mida saaks pidada usaldusväärseks. Küll aga saadi kogemusi ja uurimistöö tulemus näitas, et erinevate katendi kihtide elastsusmodulite määramisega tuleb edasi tegeleda, välja selgitada juhuslikud vead, mis aitaksid vähendada nende mõju tegelike elastsusmoduli väärtuste määramisel.

II Töö eesmärk

Antud uurimistöö eesmärgiks on saada ühesuguse konstruktsiooniga ja samaaegselt ehitatava teelõigu kõikide kihtide usaldusväärsed elastsusmoduli parameetrid tehes mõõtmisi lühikesel teelõigul sammuga 5...10 m kokku 30-s punktis.

III Mõõtmiskohad

Uurimistöö kandevõime mõõtmised tehakse 2007.a. teedeehituse objektil maanteel nr. 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa teelõigul Vaida-Aruvalla sõiduteel 2 (vasakul sõiduosal), kus projekti järgne katendi konstruktsioon on järgmine:

- peenliivast kiht, filtr.moodul vähemalt 1,0m/24h; paksusega min. 40 cm;
- drenkiht, filtr.moodul vähemalt 2,0m/24h paksusega minimaalselt 20 cm;
- lubjakivikillustikust alus fr. 32/64 h=15 cm kiilutud fr. 16/32 fr. 16/32 h=10 cm kiilutud fr8/12 paksusega 25 cm;

- mustkillustik MUK16/32 paksusega 8 cm;
- poorne asfaltbetoon PAB 32 paksusega 7 cm;
- killustikmastiks asfalt KMA 16 paksusega 4 cm.

Tellija informeerib objekti ehitajat uurimistöö tegemisest ja sellega seotud tingimustest ning muudest nõuetest. Informatsiooni edastus hakkab toimuma läbi omanikujärelevalve, samas on Tellija valmis koheselt sekkuma probleemide tekkimisel, et nendele operatiivselt lahendust leida. Informatsiooni edastus ehitustöö edenemise kohta on antud uurimistöö teostamisel kriitilise tähtsusega.

IV Mõõtmismeetod

Ehitusprojektis oleva pikiprofiili järgi valitud katselõigu asukohas (PK 240+50...PK 244+50) valitakse ehitustööde käigus täpsustatud mõõtmislõik, kus ehitustehnoloogiliselt kõik konstruktsiooni kihid ehitatakse ühesuguselt ja samaaegselt. Soovitavalt võiks mõõtmise katselõigu algus olla piketaasiga märgitud punktis. Tellija koostöös omaniku järelevalvega peab tagama juba valitud mõõtmislõiguse ehitustööde korrektse teostuse, konstruktsiooni kihtide järkjärgulise ehituse, mõõtmistööde teostaja informeerimise kihi valmimisest ja võimaluse mõõtmiste teostamiseks enne järgmise kihi ehitamist. Tellija tagab ka kihi tegelike paksuste andmete edastamise töö teostajale.

Valitud katselõigul mõõdetakse Dynatest FWD seadmega erinevate katendikihtide elastsusmoodulid. FWD mõõtmisi alustatakse ette valmistatud (planeeritud ja tihendatud) aluspinnase kihilt. Edasi mõõdetakse ehitamise käigus muldkehal ja igal valmival katendikihil. Soovitav mõõtepunktide arv on 30 ja soovitav mõõtepunktide vahekaugus vähemalt 5 m. Tööde teostaja tagab mõõtmispunktide täpse fikseerimise ja kõikide kihtide mõõtmiste teostamise samades punktides. Arvestades tööde tehnoloogilisi ebatäpsusi on erinevate katendikihtide mõõtmisel väga oluline garanteerida mõõtmispunktide ühtelangevus. Mõõtmispunktid tuleb looduses kinnistada ning lisaks on soovitav need fikseerida ka koordinaatsüsteemis. Igas punktis tehakse kolm koormamist, milledest salvestatakse andmetöötluseks kaks viimast tulemust.

Kuna mustkillustiku ja asfaltbetoonkatete kandevõime sõltub temperatuurist, siis tuleb kandevõime mõõtmised teha kahe erineva temperatuuri juures, võimalikult madalal temperatuuril s.o + 10⁰ C lähedal ja sellest umbes 10 kraadi võrra kõrgemal

temperatuuril. Mõõdetava kihi temperatuur peab olema väga täpselt fikseeritud. Juhul kui sellest temperatuuri nõudest kinni pidamine osutub tööde teostamise ajal siiski keeruliseks ja tekitab üleliigseid kulusi või viivitusi remondiobjekti valmimisele, aktsepteerib tellija meetodit, kus kandevõime mõõtmised tehakse igal konstruktsioonikihil kaks korda erinevate temperatuuride juures (näit. üks kord vara hommikul ja teine kord pärast lõunat). Konstruktsiooni kihtide temperatuurid peavad sellisel juhul üksteisest tunduvalt erinevama ja kahe kandevõime mõõtmise vahe ei tohi ületada 24 tundi.

Igal konstruktsioonikihil tehakse kandevõime mõõtmised alles siis, kui see kiht on lõplikult valminud ja kõik tehnoloogilised nõuded on täidetud ning akteeritud.

V Mõõtmistulemuste analüüs

Mõõtmistulemuste analüüsiks esitab tellija uurimistöö teostajale:

1. Ehitustööde projektist geoloogilised profiilid ja katendi arvutuse osa katselõigu (PK240+50... 244+50) asukohas;
2. Ehitatud teekonstruktsiooni (mulle ja katend) kihtide tegelikud paksused katselõigu (PK240+50... 244+50) asukohas;
3. Järelvalve poolt teostatud Inspector'i mõõtmistulemused ehitatud teekonstruktsiooni (mulle ja katend) erinevatel kihtidel katselõigu (PK240+50... 244+50) asukohas.

Töö tulemusena esitab Töövõtja Tellijale:

1. Liivast drenkihi ja kiilutud killustikaluste (15 cm fr. 32/64 kiilutud 16/32 ja 10 cm fr. 16/32 kiilutud 8/12) elastsusmoodulid;
2. Mustkillustiku MUK 16, poorse asfaltbetooni PAB 32, ning killustikmastiksasfaldi KMA 12 elastsusmoodulid temperatuuridel $+10^{\circ}$ C ja $+20^{\circ}$ C. Kasutades katendi arvutuse tagurpidi käiku, arvutada mõõtmistulemuste alusel iga bituumeniga seotud katendikihi elastsusmoodul $+10^{\circ}$ C ja $+20^{\circ}$ C juures.

TEEKATENDI ÜKSIKUTE KIHTEDE ELASTSUSMOODULITE MÄÄRAMINE JA NENDE ALUSEL KANDEVÕIME PARAMEETRITE VÄLJA TÖÖTAMINE

SISSEJUHATUS

Käesolev teadustöö on tellitud ja finantseeritud Maanteeameti poolt ning see on teostatud koostööna AS Teede Tehnokeskuse ja Tallinna Tehnikaülikooli Teedeinstituudi poolt. Nimetatud tööd saab käsitleda jätkutööna 2005 aastal alustatud analoogilisele tööle.

Teekatendite tugevusarvutus annab usaldatavaid tulemusi siis kui lähteandmed on õiged, ehk kui me teame erinevates teekonstruktsiooni kihtides kasutatavate materjalide omadustest võimalikult palju. Eesmärgiks peab olema eksperthinnangutest siirdumine reaalsel määramistulemustel põhinevate andmete kasutamisele.

Antud teadustöö eesmärgiks on määratleda erinevate teekonstruktsiooni ehitamisel kasutatavate kihtide tugevuslikud omadused, saada teekonstruktsiooni kihtidele sõltuvalt nendes kasutatavatele materjalidele ja ehitustehnoloogiatele usaldusväärsed elastsusmoodulite väärtused, mida saaks edaspidi katendi arvutustes kasutada.

1. FWD MÕÕTMISTE TEOSTAMINE

AS Teede Tehnokeskus teostas FWD mõõtmised 2007-2008.a. teedehituse objektil maanteel nr. 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa teelõigul Vaida-Aruvalla sõiduteel 2 (vasakul sõiduosal) asukohaga PK 239+40 – PK 241+00.

1.1. Katendi konstruktsioon

Remondiobjektile ehitatud teekatendi konstruktsioon erines kokkuvõttes mõnevõrra esialgsest. Algselt oli ettenähtud järgmine konstruktsioon:

- peenliivast kiht;
- drenkiht;
- lubjakivikillustikust alus;
- mustkillustik MUK 16/32;
- poorne asfaltbetoon PAB 32;
- killustikmastiksasfalt KMA 16.

Tööde käigus toimusid võrreldes esialgse katendikonstruktsiooniga järgmised muudatused:

- peenliivast kihti ja drenkihti ei olnud võimalik eraldada ja teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmised oli võimalik teostada ainult drenkihilt. Samas ka drenkiht võeti vahepeal ülesse ja laotati uuesti (järelevalve ei võtnud esialgset vastu, kuna sisaldas liiga suuri kive);
- lubjakivist killustikust kihti muudeti ehituse käigus mitmel korral. Esialgne ehitatud kiht oli suhtelisest jämedast fraktsioonist ja seda oli kohati pealt peene killustikuga kiilutud. Kuna järelevalve seda vastu ei võtnud, siis lisati peenemat materjali, profileeriti ja tihendati seda uuesti. Kuid ka see ei rahuldanud järelevalvet ja seejärel laotati killustiku kihile laoturiga freesipuru kiht, mis ka tihendati. Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmised on sellelt „kihilt“ tehtud kolmel korral (pärast igat konstruktsiooni muudatust);
- mustkillustik MUK 16/32 asendati PAB 32 kihiga;
- poorne asfaltbetoon PAB 32 kiht asendati tiheda asfaltbetoon TAB 16II kihiga.

Järeelvalve poolt esitatud katendikonstruktsiooni kihipaksused ja seadme Inspector mõõtmistulemused sidumata kihtidel Vaida-Aruvalla teelõigu vasakul niidil PK 238+50...PK 241+00 on esitatud [Lisas 1](#).

1.2. Mõõtmispunktide määratlemine ja looduses kinnistamine

Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise kohaks valiti Vaida-Aruvalla remondiobjektil esialgu teelõik vahemikus PK 240+50 – PK 244+00. Ehitustööde käigus aga selgus, et nimetatud teelõigule ei saa katselõiku valida, kuna ehitaja jättis just PK 242+00 kohale erinevate konstruktsioonikihtide ehitamisel jätkukohad. Seoses sellega muudeti esialgset katselõigu asukohta ja uueks asukohaks sai PK 239+40 – PK 241+00. Kuna katselõigu asukohale jäi nüüd truup, siis võeti katselõigu pikkuseks 160 m. Truubi ehitustööd olid esimeste mõõtmiste ajaks lõpetatud.



Pilt 1. Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmiskoha tähistus killustikalusel

Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmispunktide kinnistamiseks looduses märgiti maantee parema niidi (sõidutee 1) vasakusse serva värviga pikettide PK 239+50; PK 240+00; PK 240+50 ja PK 241+00 asukohad ja puuriti teekattesesse tüübliga kruvid lindiga mõõtmise tegemise hõlbustamiseks. Märgitud pikettidega kohakuti maantee vasaku niidi (sõidutee 2) välisserva paigaldati tähistusega puuvaiad.

Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmispunktide asukohtadeks mõõdeti 20 m kaugusele olemasoleva kätte serva joonest, esmalt nimetatud PK asukohtadesse ja seejärel mõõdulindiga piki teed 5 m sammuga kokku 33 punkti. Enne igalt kihilt mõõtmist tähistati mõõtmiskohad värviga teekattele.

1.3. Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmine

Teekonstruktsiooni kandevõimet on mõõdetud remondiobjektil maantee nr. 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Vaida-Aruvalla teelõigul kokku 11 korral. Mõõtmistulemused on esitatud [Lisas 2](#).

Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmised on teostatud nimetatud teelõigul erinevatel teekonstruktsiooni kihtidel järgmiselt:

1. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 29.04.2008.a mulde pinnalt, enne drenikihi ehitust. Kihi pealispind oli tasane, sisaldas suhteliselt suuri kive ja oli kohati sõmerjas, lahtine materjal. Ilm oli kuiv, päikesepaisteline, õhutemperatuur oli mõõtmiste ajal keskmiselt +20 °C;
2. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 05.06.2008.a drenikihi pealt. Drenikihti oli ehitatud kaks korda, kuna esialgne kiht sisaldas suuri kive ja seda ei võetud järelvalve poolt vastu. Ilm oli kuiv ja õhutemperatuur oli mõõtmiste ajal keskmiselt +17 °C;
3. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 17.06.2008.a killustikaluse pealt. Kihi pealispind oli kohati jämedast fraktsioonist, samas oli seda kohati peene killustikuga kiilunud. Ilm oli vihmane ja õhutemperatuur oli mõõtmiste ajal keskmiselt +12 °C;
4. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 19.06.2008.a killustikaluse pealt. Kuna järelvalve ei olnud killustikalust vastu võtnud, oli seda veel kord kiilunud peenema materjaliga, profileeritud ja tihendatud. Ilm oli kuiv ja päikesepaisteline ning õhutemperatuur oli mõõtmiste ajal keskmiselt +20 °C;
5. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 19.06.2008.a killustikaluse pealt (umbes 2 tundi pärast 4-ndat mõõtmist). Kuna INSPECTOR mõõtmised killustikaluse pealt ikkagi ei sobinud, siis laotati killustikalusele laoturiga freesipuru kiht ja see tihendati. Ilm oli kuiv ja päikesepaisteline ning õhutemperatuur oli mõõtmiste ajal keskmiselt +22 °C;
6. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 24.06.2008.a poorse asfaltbetoon PAB 32 kihi pealt. Mõõtmise ajal oli õhutemperatuur keskmiselt 10,6 °C, teekatte pinna temperatuur oli keskmiselt 10,8 °C ning teekatte sees oli temperatuur 14,4 °C. Porse asfaltbetooni kiht oli laotatud 20. juunil 2008.a;

7. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 25.06.2008.a poorse asfaltboon PAB 32 kihi pealt. Mõõtmise ajal oli õhutemperatuur keskmiselt 15 °C, teekatte pinna temperatuur oli keskmiselt 21 °C ning teekatte sees oli keskmine temperatuur 20,1 °C. Vahetult enne mõõtmisi suur sademete hulk;
8. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 30.06.2008.a tiheda asfaltbetooni TAB 16II kihi pealt. Mõõtmise ajal oli õhutemperatuur keskmiselt 15,6 °C, teekatte pinna temperatuur oli keskmiselt 19,2 °C ning teekatte sees oli keskmine temperatuur 24,3 °C. Mõõtmine oli teostatud vahetult pärast vihma ja teekate oli märg;
9. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 01.07.2008.a. tiheda asfaltbetooni TAB 16II kihi pealt. Mõõtmise ajal oli õhutemperatuur keskmiselt 13,8 °C, teekatte pinna temperatuur oli keskmiselt 15,4 °C ning teekatte sees oli keskmine temperatuur 18,3 °C;
10. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 06.08.2008.a. killustikmastiksfaldi KMA 16 kihi pealt. Mõõtmise ajal oli õhutemperatuur keskmiselt 14 °C, teekatte pinna temperatuur oli keskmiselt 17,8 °C ning teekatte sees oli keskmine temperatuur 22,8 °C. Ilm oli kuiv;
11. Mõõtmine on teostatud 33 punktis 01.09.2008.a killustikmastiksfaldi KMA 16 kihi pealt. Mõõtmise ajal oli õhutemperatuur keskmiselt 4,7 °C, teekatte pinna temperatuur oli keskmiselt 6,8 °C ning teekatte sees oli keskmine temperatuur 10,8 °C. Mõõtmiste ajal oli ilm kuiv, enne seda suur sademete hulk.

2. KATENDI ÜLDISE E-MOODULI ARVUTAMINE

2.1. Katendi üldise E-mooduli arvutamine FWD mõõtmistulemuste alusel

FWD mõõtmistulemuste alusel arvutati katendi üldine elastsusmoodul igal mõõdetud kihil kasutades A.Aaviku doktoritöös välja töötatud arvutusmetoodikat.

Katendi üldine elastsusmoodul $E_{eq2001-52}$:

$$E_{eq2001-52} = C * E_{eq}^e * T^t * M_i \quad (2.1)$$

kus T – bituumensideainega töödeldud kihi keskmine temperatuur FWD-ga mõõtmise ajal, °C;

M_i – tegur, mis arvestab konkreetset kuud, millal toimus FWD-ga mõõtmine ($i=4\dots 10$, aprill - oktoober);

C, e, t – empiirilised konstandid (tabel 2.1)

Tabel 2.1. Tegurid ja konstandid $E_{eq2001-52}$ määramiseks

Empiirilised konstandid	E	0,793
	T	0,098
	C	2,039
Kuud arvestav tegur M_i	M₄ - aprill	1,000
	M₅ - mai	0,911
	M₆ - juuni	0,830
	M₇ - juuli	0,816
	M₈ - august	0,831
	M₉ - september	0,825
	M₁₀ - oktoober	0,817

E_{eq} - katendi üldine E-moodul koormusplaadi keskel, MPa:

$$E_{eq} = 0,25\pi FS(1 - \nu^2) / d_0 \quad (2.2)$$

kus F – kontaktsurve koormusplaadi all, kPa;

S – koormusplaadi diameeter, mm;

ν – Poisson'i tegur;

d_0 – deformatsioon koormusplaadi keskel, μm .

2.2. Katendi üldise E-mooduli arvutamine juhendi 2001-52 alusel

Katendikonstruktsiooni üldised E-moodulid arvutati samuti kõigis mõõtepunktides vastavalt Elastsete teekatendite projekteerimise juhendile 2001-52. Eraldi on arvutatud katendi üldised E-moodulid muldel ja kõigil sellele ehitatud konstruktiivsetel kihtidel ning lõpuks valmis katendikonstruktsioonil (ehk kõigil kihtidel, millel toimusid FWD mõõtmised). Arvutuste aluseks võeti FWD mõõtmispunktide geoloogiliste uuringute alusel koostatud geoloogilised profiilid. Pinnastele ja katendikonstruktsiooni materjalidele omistati kihiti E-moodulid lähtudes juhendist 2001-52 (tabel 2.2).

Arvutusteks kasutati M.Koppeli poolt koostatud katendiarvutustarkvara Microsoft Excel'is.

Tabel 2.2. Katendi üldise E-mooduli arvutamisel kasutatud katendi konstruktiivsete kihtide E-moodulid (juhend 2001-52)

Materjal	E-moodul, MPa
Killustikmastiksfalt KMA 12	2400
Tihe asfaltbetoon TAB 16 II	2400
Poorne asfaltbetoon PAB 32	1400
Killustik	400
Dreenkiht (kruusliiv, jämeliiv) + selle alune liivast kiht	130
Mulde pinnas (Toner-Projekti katendiarvutus Lisa 3)	44

Kolmest killustikukihi FWD mõõtmisest (vt. [Lisa 2](#): Killustik I, Killustik II ja Killustik III) võeti arvutuste aluseks viimane mõõtmine kihil Killustik III, kuna peale mõõtmise kihtidel Killustik I ja Killustik II toimusid nendel kihtidel veel täiendavad tööd killustikukihi tiheduse saavutamiseks ning lõplikuks kihiks katendikonstruktsioonis jäi kiht Killustik III.

Asfaldikihtidest (PAB, TAB ja KMA) võeti arvutuste aluseks need FWD mõõtmistulemused, mis saadi mõõtmiste teostamisel, kui temperatuur oli madalam ehk +10 °C lähemal (kuna vastavalt Elastsete teekatendite projekteerimise juhendile 2001-52 toimub katendi arvutus elastsele läbipaindele temperatuuril +10 °C).

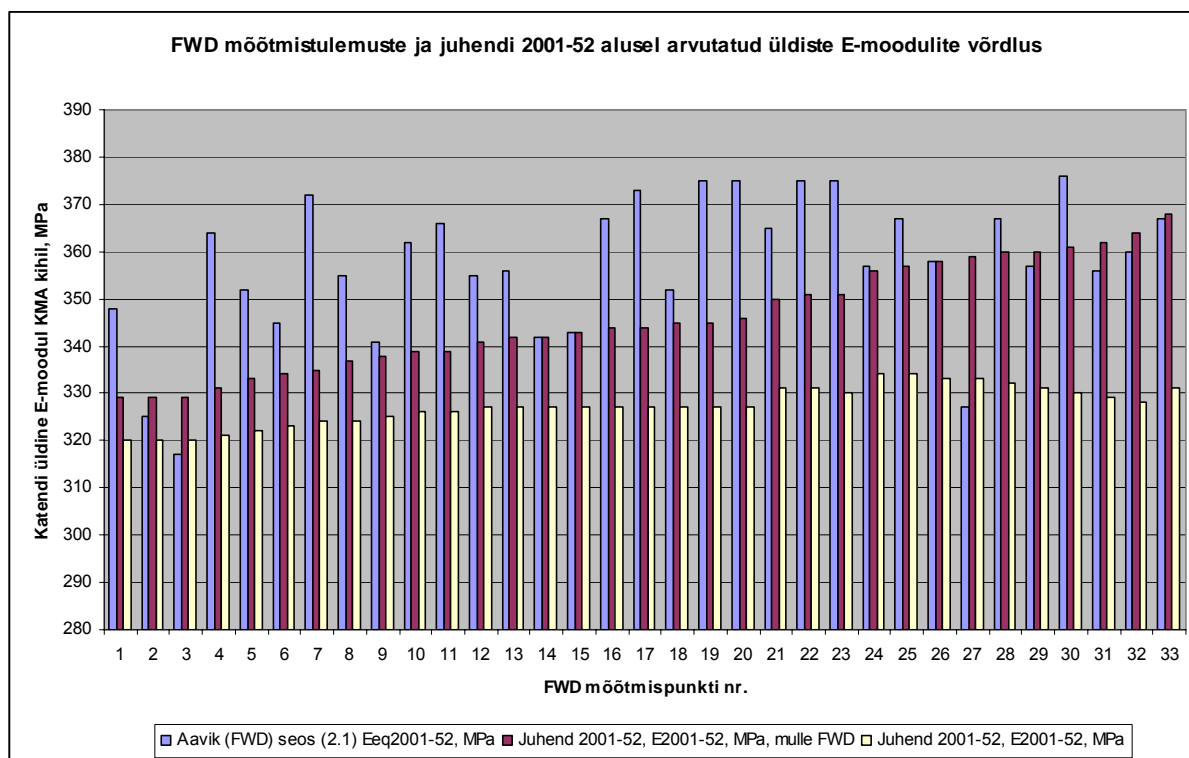
2.3. Kokkuvõte

Katendi üldise E-mooduli väärtused arvutatud A.Aaviku (FWD) ja juhendi 2001-52 metoodika alusel on esitatud [Lisades 4 ja 6](#).

Kõigil juhtudel (välja arvatud katendi üldine E-moodul mulde pinnal, drenkihi pinnal ja KMA kihi pinnal), on juhendi 2001-52 alusel arvutatud üldised E-moodulid kihtidel suuremad, kui FWD mõõtmistulemuste alusel arvutatud samad moodulid. Killustikaluse E-moodul on juhendi 2001-52 arvutustes võetud 400 MPa, mis tõstab 26 cm kihipaksuse korral katendi üldist E-moodulit killustikukihil, võrreldes mooduliga drenkihil, 97-107 MPa (sõltuvalt mõõtmispunktist). Samal ajal FWD mõõtmistulemuste alusel arvutatud E-moodulite alusel muudab sama killustikukiht katendi E-moodulit (moodul killustikukihil miinus moodul drenkihil) ainult kuni 31 MPa. Sellest saame järeldada, et killustikukihi arvutuslik E-moodul juhendis 2001-52

on üle hinnatud ja tegelikkuses realselt sellist killustikukihi E-moodulit praktikas ei saavutata.

Juhendi 2001-52 alusel arvatud katendi üldine E-moodul KMA kihil jääb kõigil juhtudel väiksemaks FWD mõõtmistulemuste alusel arvatud katendi üldises E-moodulist. Selle põhjuseks võib omakorda olla see, et tegelikkuses on FWD mõõtmistulemuste alusel leitud mulde pinnase E-moodul 107-200 MPa, mitte aga 44 MPa, nagu on võetud aluseks Toner-Projekti poolt koostatud katendiarvutuses. Võttes juhendi 2001-52 alusel katendi E-mooduli arvutamisel aluseks FWD mõõtmistulemuste alusel määratud mulde E-mooduli, saame FWD mõõtmistulemuste alusel määratud katendi üldisele E-moodulile suhteliselt lähedased tulemused (joonis 2.1). Seda eriti lõigu lõpuosas, kus mulde E-moodul kasvab. FWD mõõtmistulemuste alusel arvatud katendi üldine E-moodul KMA kihil on leitud kahe mõõtmise KMA 10 ja KMA 20 (vt. Lisa 2) keskmisena.



Joonis 2.1. Katendi üldise E-mooduli väärtused FWD mõõtmispunktides arvatud 2001-52 ja A.Aaviku (FWD) meetoodika alusel

Katendi erinevatel konstruktiivsetel kihtide pinnal juhendi 2001-52 alusel arvutatud ja FWD määramistulemuste alusel arvutatud E-moodulite võrdluste tulemusena saame järelada, et:

- Alus, millele hakatakse ehitama projektset katendikonstruktsiooni on tegelikkuses arvutuslikust nimetamisväärselt tugevam, mis tähendab, et 2001-52 meetodikaga määratud aluspinnaste/-materjalide E-moodulid on looduses esinevatest väiksemad;
- Killustikukihi arvutuslik E-moodul juhendis 2001-52 on üle hinnatud ja tegelikkuses reaalselt sellist killustikukihi E-moodulit praktikas ei saavutata.

Täpselt samadele järeladustele jõuti ka 2006. aastal teostatud samalaadses teadustöös (mnt. nr. 13 Jägala-Käravete ja mnt. nr. 15 Tallinn-Rapla-Türi).

3. KATENDI KONSTRUKTIIVSETE KIHITIDE E-MOODULID

3.1. Kihide E-moodulite leidmine FWD mõõtmistulemuste alusel

Katendi konstruktiivsete kihtide E-moodulite leidmiseks on kasutatud Maano Koppeli poolt koostatud 2001-52 meetodikale vastavat katendiarvutustarkvara Microsoft Excelis. Erinevate kihtide E-moodulite leidmiseks on kasutatud FWD mõõtmistulemuste alusel arvutatud (seos (2.1)) katendi E-mooduleid käsitletava kihi all ja peal (joonis 3.1 - veerg d). Otsitavad kihtide E-moodulid (joonis 3.1 - veerg c, välja arvatud väärtus c5) on leitud tagasiarvutuse teel kasutades Exceli Tools funktsiooni Goal Seek.

	A	B	c	d
1	Kihid	Kihi paksus, cm	Kihi E-moodul, MPa (arvutatakse kasutades Goal Seek funktsiooni)	E-moodul kihil, MPa (FWD mõõtmistulemuste alusel, seos (2.1))
			Elastne läbipaine	269
2	TAB 16 I	6	28424	141
3	BS32	15	132	158
4	Killustik	15	184	151
5	Alus		151	

Goal Seek
Set cell: d2
To value: 141
By changing cell: c3
OK Cancel

Joonis 3.1. Kihi E-mooduli leidmise põhimõte Goal Seek funktsiooni abil Microsoft Excelis kasutades M.Koppeli katendiarvutustarkvara

Katendi kihtide E-moodulite leidmine algab kõige esimesest mõõdetavast kihist (näites Killustik), mille aluse E-moodul (näites c5 ehk 151 MPa) on arvutatud kõige esimese FWD mõõtmistulemuse põhjal antud objektile enne projekteeritud katendi ehitamise algust.

Eeltoodud meetodikat kasutades on arvutatud kõigis mõõtepunktides kõigi ehitatud katendi konstruktiivsete kihtide E-moodulid (tabel 3.1 ja 3.2).

Tabel 3.1. Katendi konstruktiivsete kihtide E-mooduli väärtused FWD mõõtmispunktides tagasiarvutatud 2001-52 meetodika alusel, kasutades A.Aaviku meetodika (FWD mõõtmistulemused, seos (2.1)) alusel arvutatud E-moodulite väärtuseid antud kihi pinnal ja all (Lisad 4 ja 6), MPa

Punkti nr.	Kihi E-moodul (asfaltkihid +10 °C), MPa				
	Dreenkiht	Killustik	PAB 32	TAB 16 II	KMA 16
1	128	158	984	15388	59450
2	126	135	885	18739	51766
3	136	141	927	12181	42641
4	166	143	1123	13979	51882
5	145	142	1608	15872	42078
6	119	163	2270	12884	35413
7	136	149	1289	18848	52318
8	125	163	1370	18317	39663
9	113	167	1188	15028	41800
10	112	170	1594	15784	49977
11	148	142	1324	17475	48240
12	116	163	967	17344	47529
13	140	149	819	21136	42969
14	121	156	554	19734	47964
15	105	155	1716	14547	53555
16	139	159	909	9054	70231
17	120	154	1675	21626	46969
18	111	156	1585	16742	42630
19	126	158	1041	19952	57506
20	111	171	2599	17696	39270
21	97	191	1669	18752	42374
22	119	182	1376	20788	36136
23	151	160	1635	16948	33476
24	120	179	500	27288	35792
25	105	166	1454	18421	52985
26	115	170	921	22003	41868
27	133	100	2077	19662	52419
28	104	150	2380	21263	47842
29	116	145	2231	19386	37735
30	109	180	2043	19944	36864
31	106	154	2907	20035	31297
32	108	200	1901	11233	31536
33	125	154	1895	18572	37810
Keskmine	123	158	1497	17776	44909
Min väärtus	97	100	500	9054	31297
Max väärtus	166	200	2907	27288	70231
Standardhäve	16	18	588	3564	8737

Tabel 3.2. FWD mõõtmistulemuste alusel tagasiarvutatud ja 2001-52 meetodikas kasutatavad katendi konstruktiivsete kihtide E-moodulid (katendi arvutamisel elastsele vajumile temperatuuril +10 °C), MPa

Materjal	Teadustöö teostamise aasta		Kihi E-moodul 2001-52 meetodika alusel, MPa	
	2008	2006		
	Tagasiarvutatud kihi E-moodul, MPa			
KMA 16	44909	-	2400	
KMA 12	-	37558	2400	
TAB 16 I	-	26701	2400	
TAB 16 II	17776	11745	2400	
PAB 32	1497	-	1400	
KS 32	-	918	900	Uuest mineraalmaterjalist
			700	Seguris segatud asfaldipurust
			600	Teel segatud asfaldipurust
BS 32	-	224	600	Seguris segatud asfaldipurust
			500	Teel segatud asfaldipurust
Killustik	158	129	400	Lubja- ja tardskivikillustikust kiht (kate/alus)
			250	Reakillustikust kiht
Peenliiv + dreenikiht (kruusliiv, jämeliiv)	123	-	130	Kruusliiv, jämeliiv
			120	Keskliiv
			100	Peenliiv

* Rohelisega lahtrites langevad FWD mõõtmistulemuste alusel arvutatud ja juhendis 2001-52 kasutatavad arvutuslikud E-moodulid kokku

Nagu selgub mõlemast teadustööst (2008. ja 2006. aasta), on tagasiarvutatud KMA ja TAB kihtide E-moodulid kordi suuremad 2001-52 meetodikas kasutatavatest vastavatest arvutuslikest E-moodulitest.

Arvutuslikuga samas suurusjärgus on poorse asfaltbetooni (PAB 32), kompleksstabiliseeritud kihi (KS 32) ja peenliiva+dreenikihi tagasiarvutatud E-moodul. Kuna FWD mõõtmiste teostamise ajal ei olnud võimalik eraldada peenliivast kihti (paksusega 0,27-0,73 m) ja kruus- ning jämeliivast dreenikihti (paksusega 0,3-0,35 m), siis tagasiarvutatud liivakihi E-moodul 123 MPa iseloomustab seda ühiskihti ja langeb suurepäraselt kokku juhendis 2001-52 kasutatavate liivakihtide arvutuslike E-moodulitega.

Arvutuslikest nimetamisväärselt väiksemad on bituumenstabiliseeritud kihi ($\approx 2,5$ korda) ja killustikukihi (2 ... 3 korda) tagasiarvutatud E-moodulid.

Bituumenstabiliseeritud kihi (BS 32) väiksemat tagasiarvutatud E-moodulit võrreldes arvutuslikuga võib seletada sellega, et lõpliku tugevuse (E-mooduli) saavutamine ehk

kihi formeerumine võtab teatud aja ja FWD mõõtmishetkeks, enne järgmise kihi ehitamist bituumenstabiliseeritud kihile, ei olnud kiht veel lõplikult formeerunud.

Kompleksstabiliseeritud kihi (KS 32) puhul on tsemendi sisaldus ilmselt põhjustanud selle kiirema formeerumise võrreldes bituumenstabiliseerimisega, mistõttu ka kihi tagasiarvutatud E-moodul FWD mõõtmiste teostamise ajal ületab arvutusliku E-mooduli. Või on kompleksstabiliseeritud kihi arvutuslik E-moodul alahinnatud.

Killustikukihi tagasiarvutatud mooduli erinevust arvutuslikust (2 ... 3 korda väiksem) võib seletada sellega, et fraktsioneeritud killustikukihi tihendamine nõutud tiheduseni on suhteliselt komplitseeritud ja sageli seda tegelikult töö käigus ei saavutatagi. Selle tähelepaneku on teinud ka ins. Egon Horg FWD mõõtmiste teostamise ajal remondiobjektidel. Ka Vaida-Aruvalla teelõigul esines probleeme killustikukihi nõutud tiheduse saavutamisel (vt. [p.1](#)). Kõik see viitab veelkord vajadusele minna üle fraktsioneeritud killustikust alusekihtide ehitamiselt euronormides sisalduvatele tihedatele killustikusegudele, mille nõutud tiheduse saavutamine on tunduvalt lihtsam.

Raske (kui mitte võimatu) on seletada asfaltbetoonikihtide tagasiarvutatud E-moodulite suuri väärtuseid võrreldes arvutuslikega. Põhjus võib olla meie poolt kasutatavas katendite arvutusmetoodikas 2001-52, kus asfaltbetoonikihi E-mooduli väärtuse suurenemine ei avalda võrdelist mõju katendi üldise E-mooduli kasvule (vt. 2006. aasta teadustöö aruannet).

3.2. Temperatuuri mõju asfaltbetooni kihi E-moodulile

Vastavalt Elastsete teekatendite projekteerimise juhendi 2001-52 metoodikale kasutatakse asfaltbetoonist kihtide E-moduleid katendiarvutuses erinevatel temperatuuridel:

- Elastsele vajumile arvutamisel (katendi üldise E-mooduli arvutamisel) temperatuuril +10 °C;
- Nihkele arvutamisel +20 °C;
- Tõmbele arvutamisel 0 °C.

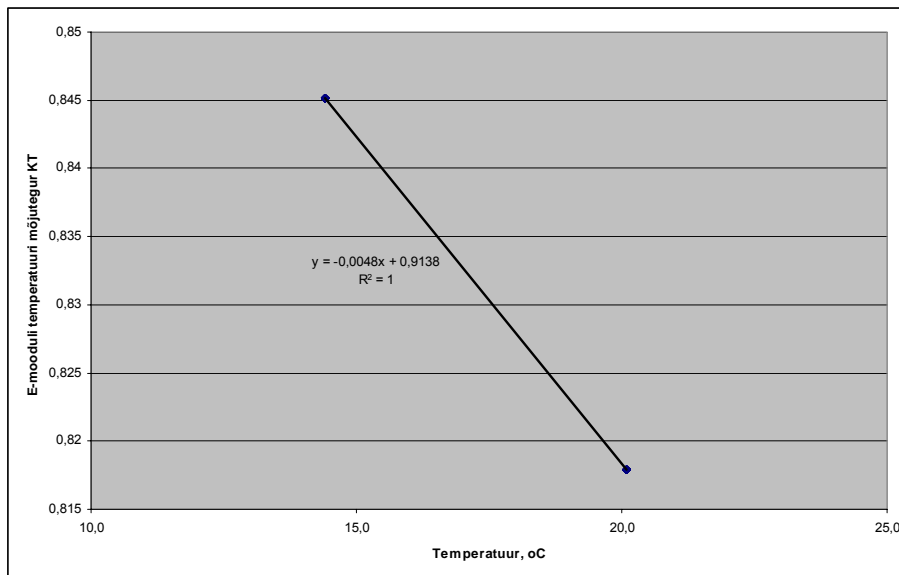
Seetõttu on käesolevas teadustöös püstitatud eesmärk määrata FWD mõõtmistulemuste alusel erinevate asfaltbetooni kihtide (poorse asfaltbetooni PAB

32, tiheda asfaltbetoonsegu TAB 16II ja killustikmastiksasfaldi KMA 16) E-moodulid temperatuuridel 0, +10 ja +20 °C.

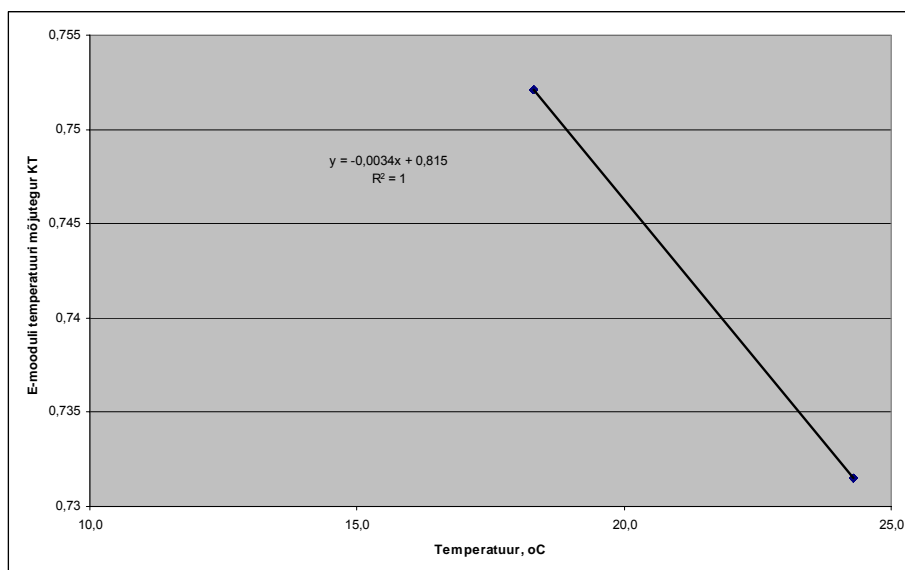
Katendi üldine E-moodul FWD mõõtmistulemuste alusel (temperatuuril +10 °C) $E_{eq2001-52}$ arvutatakse kasutades seost (2.1), mis arvestab ka bituumensideainega töödeldud kihi keskmist temperatuuri mõõtmishetkel (T , °C). Temperatuuri mõju mitte arvestamiseks arvutame katendi üldise E-mooduli seosega (2.1), milles jätame arvestamata teguri T^t (T – bituumensideainega töödeldud kihi keskmine temperatuur FWD-ga mõõtmise ajal, °C, t – empiiriline konstant tabelist 2.1) E_{eqT} . Katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjutegur (K_T):

$$K_T = E_{eqT} / E_{eq2001-52} \quad (3.1)$$

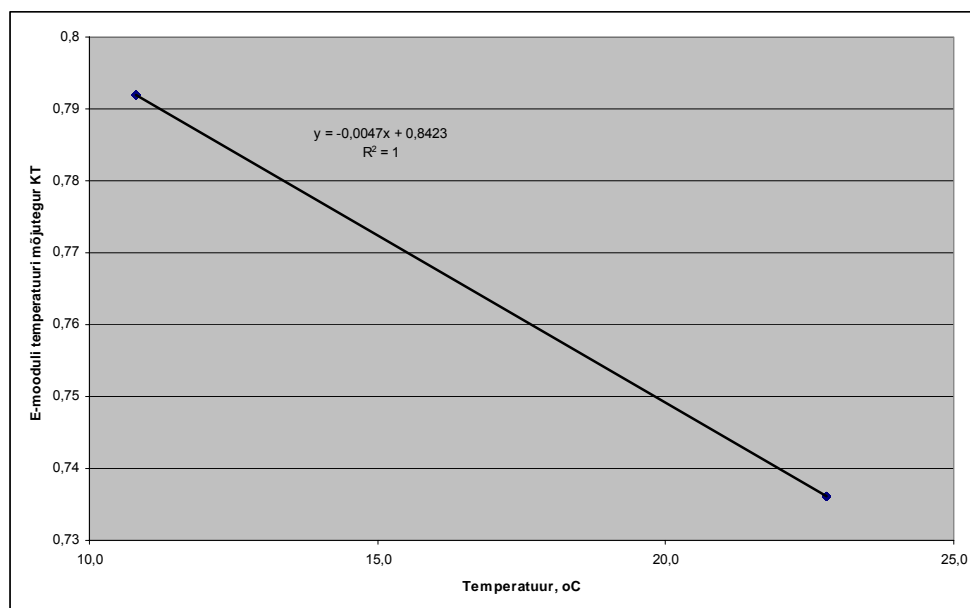
Edasi leiame seose katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjuteguri (K_T) ja bituumensideainega seotud kihi keskmise temperatuuri (T , °C) vahel (joonised 3.2 kuni 3.5).



Joonis 3.2. Katendi üldise E-mooduli PAB 32 kihi peal temperatuuri mõjuteguri (K_T) ja PAB 32 kihi keskmise temperatuuri (T , °C) vaheline seos

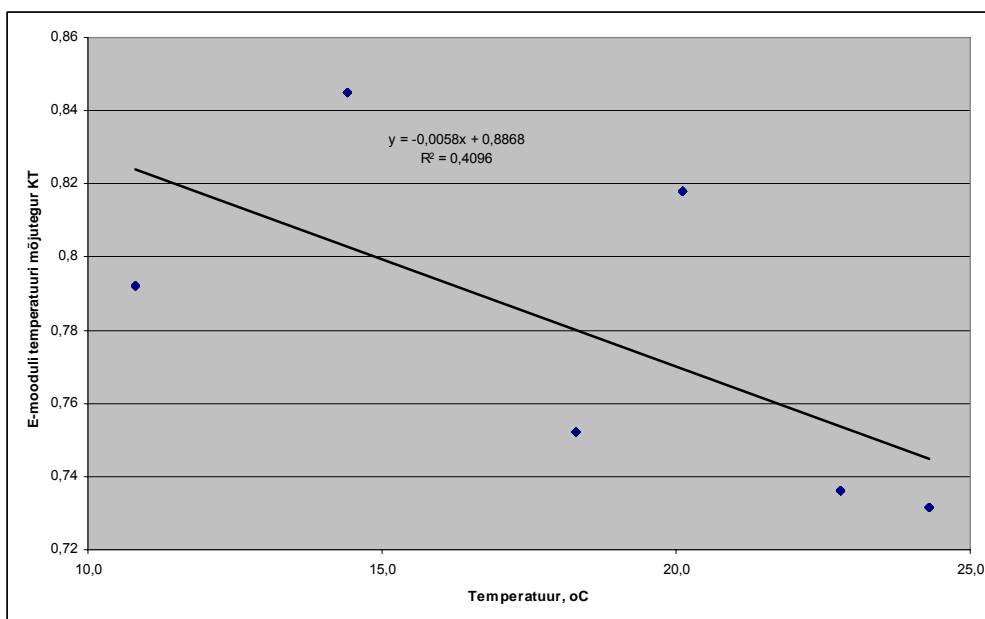


Joonis 3.3. Katendi üldise E-mooduli TAB 16 II kihi peal temperatuuri mõjuteguri (K_T) ja TAB 16 II kihi keskmise temperatuuri (T , °C) vaheline seos



Joonis 3.4. Katendi üldise E-mooduli KMA 16 kihi peal temperatuuri mõjuteguri (K_T) ja KMA 16 kihi keskmise temperatuuri (T , °C) vaheline seos

Koondame eeltoodud PAB 32, TAB 16 II ja KMA 16 temperatuuri mõjutegurid katendi üldisele E-moodulile kokku, et saada laiemapõhjaline seos temperatuuri mõjuteguri määramiseks bituumensideainega seotud kihtidele (joonis 3.5).



Joonis 3.5. Katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjuteguri (K_T) ja bituumensideainega seotud kihi keskmise temperatuuri (T , °C) vaheline seos

Joonisel 3.5 leitud seose determinatsioonikordaja väärtus ei ole kõrge ($R^2=0,41$), kuid vaatamata sellele on seos kasutatav.

Kuna seosega (2.1) arvatud katendi üldised E-moodulid vastavad temperatuurile +10 °C, siis tegelik katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjutegur peaks temperatuuril +10 °C olema 1,0. Joonisel 3.5 esitatud seose alusel arvatud temperatuuri mõjutegur temperatuuril +10 °C on 0,8288. Seega katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjutegur, mis vastaks temperatuurile +10 °C on:

$$K_{T10} = K_T/0,8288 = (-0,0058 \cdot T + 0,8868)/0,8288 = -0,007 \cdot T + 1,07 \quad (3.2)$$

kus: T – bituumensideainega seotud kihi keskmine temperatuur, °C.

Kasutades seost (3.2) saame arvutada katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjutegurid (K_{T10}) seosega (2.1) arvatud katendi üldise E-mooduli väärtuse viimiseks temperatuuridele 0 °C ja +20 °C:

- $K_{T10-0} = 1,07$
- $K_{T10-20} = 0,93$

2006.a. teostatud samalaadse teadustöö tulemusena leiti sarnaselt eeltoodule katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjutegurid (K_{T10}) seosega (2.1) arvatud katendi üldise E-mooduli väärtuse viimiseks temperatuuridele 0 °C ja +20 °C:

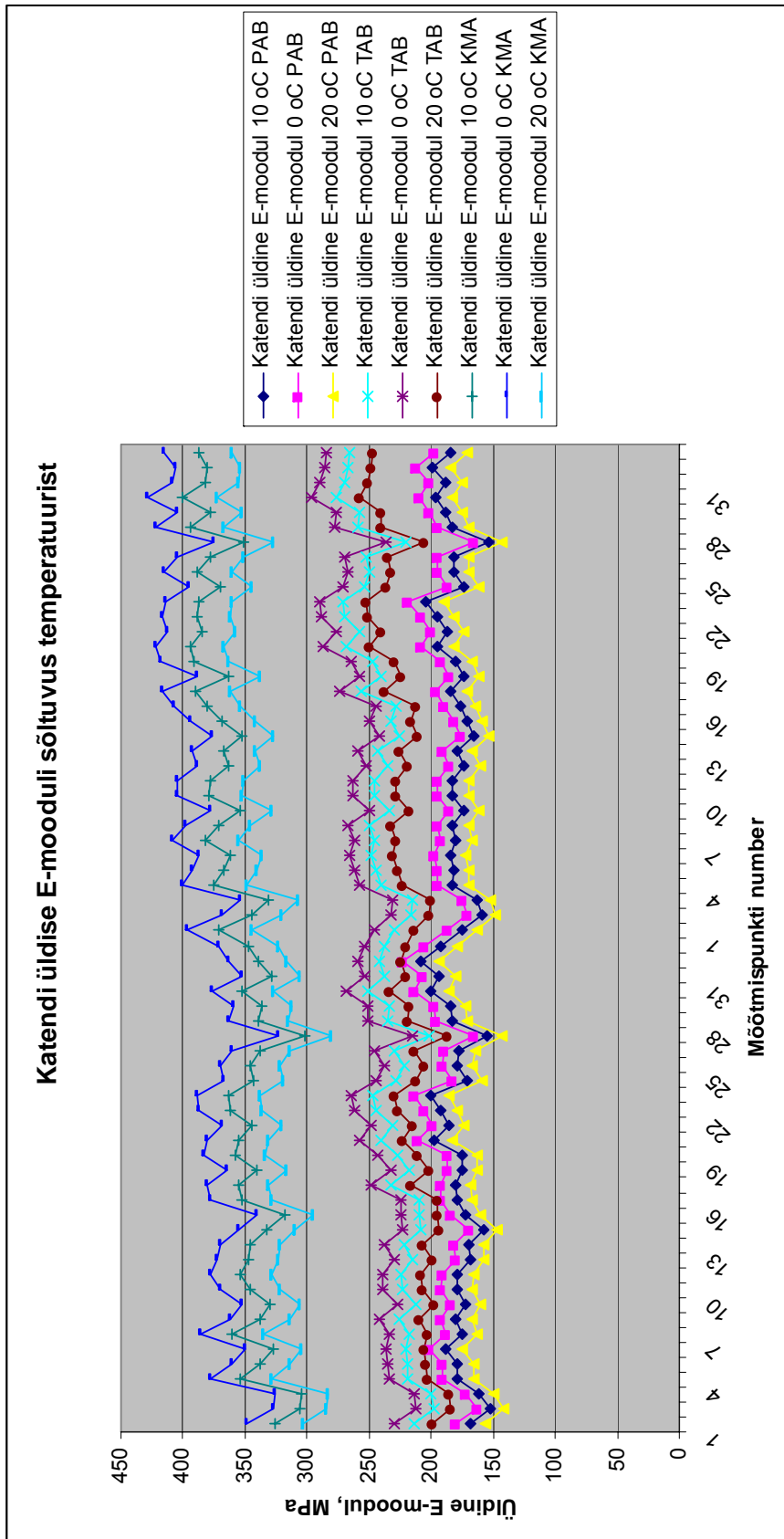
- mnt. 13 Jägala-Käravete: $K_{T10-0}=1,07$; $K_{T10-20}=0,945$;
- mnt. 15 Tallinn-Rapla-Türi: $K_{T10-0}=1,093$; $K_{T10-20}=0,927$.

Nagu eeltoodust näha, on 2008 ja 2006 aastate teadustöö tulemused katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjutegurid (K_{T10}) seosega (2.1) arvatud katendi üldise E-mooduli väärtuse viimiseks temperatuuridele 0 °C ja +20 °C praktiliselt võrdsed ja lähtudes sellest võime öelda, et leitud temperatuuri mõjutegurite väärtused on usaldusväärsed.

Kasutades katendi üldise E-mooduli temperatuuri mõjutegureid K_{T10-0} ja K_{T10-20} arvutame katendi üldised E-moodulid (joonis 3.6, Lisad 5 ja 7):

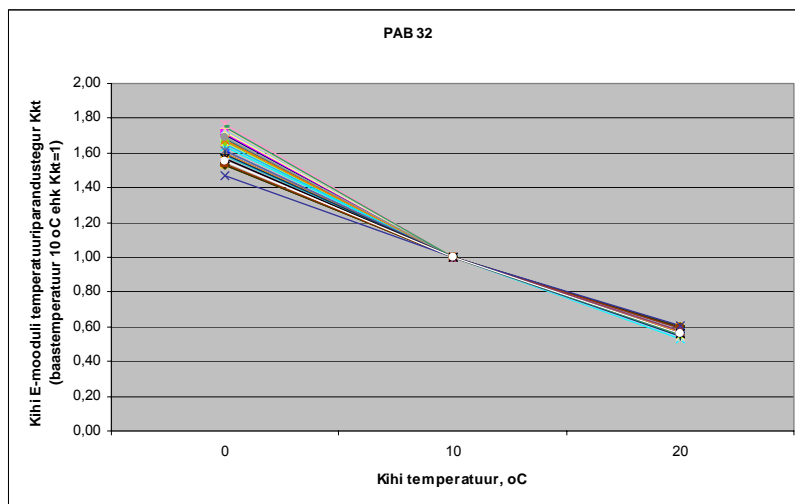
- temperatuuril 0 °C $E_{eq2001-52-0} = E_{eq2001-52} * K_{T10-0}$ (3.3a)
- temperatuuril +20 °C $E_{eq2001-52-20} = E_{eq2001-52} * K_{T10-20}$ (3.3b)

Teades katendi üldiseid E-mooduleid temperatuuridel 0 ja +20 °C ja arvestades, et katendi üldine E-mooduli väärtuse muutus erinevatel temperatuuridel on sõltuv ainult bituumensideainega seotud kihtide moodulitest nendel temperatuuridel, saame kasutada tagasiarvutuse põhimõtet sarnaselt punktis 3.1 kirjeldatule. Asendades katendi üldise E-mooduli väärtuse vastaval temperatuuril arvatud katendi üldise E-mooduli väärtusega ja mitte muutes temperatuurist mitte sõltuvate kihtide E-mooduleid, saame tagasi arvutada bituumensideainega seotud kihi E-mooduli antud temperatuuril (Lisad 5 ja 7).

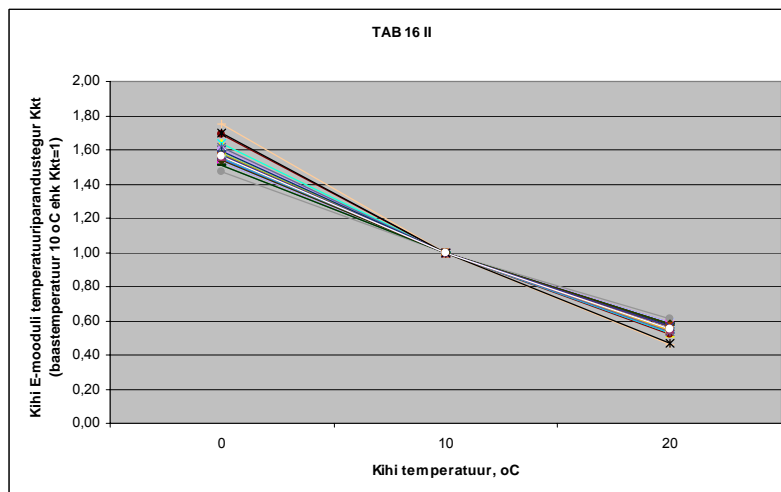


Joonis 3.6. Katendi üldise E-mooduli sõltuvus temperatuurist põhimaantee 2 Vaida-Aruvalla lõigul (pk 239+40 kuni pk 241+00) määratuna erineva TAB ja KMA) pinnal

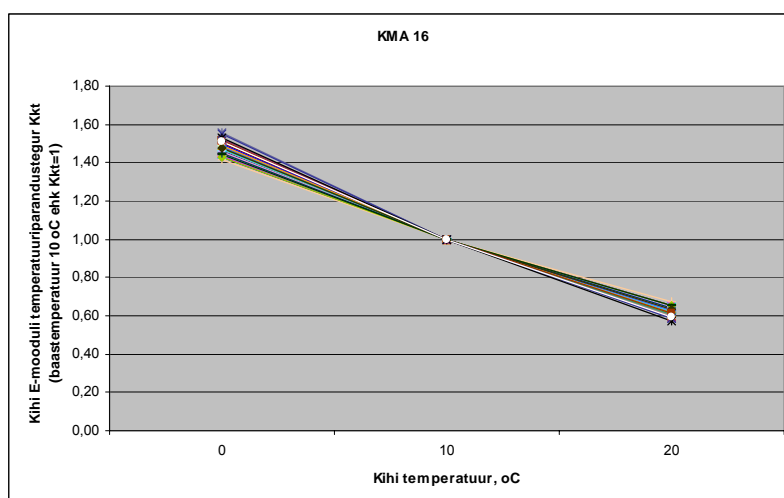
Arvutades asfaltbetoonsegust kihtide E-moodulite suhted (kihi moodulid temperatuuril 0 ja +20 °C suhtes mooduliga temperatuuril +10 °C – Lisad 5 ja 7) saame leida asfaltbetoonist kihi E-mooduli temperatuuriparandusteguri K_{kt} lähtudes asfaltbetoonikihi temperatuurist (baastemperatuuriks 10 °C, mille juures $K_{kt}=1,0$) (joonised 3.7, 3.8 ja 3.9).



Joonis 3.7. PAB 32 tüüpi segust asfaltbetoonikihi E-mooduli sõltuvus temperatuurist (K_{kt}) +10 °C juures oleva segu E-mooduli taandamiseks temperatuurile 0 ja +20 °C

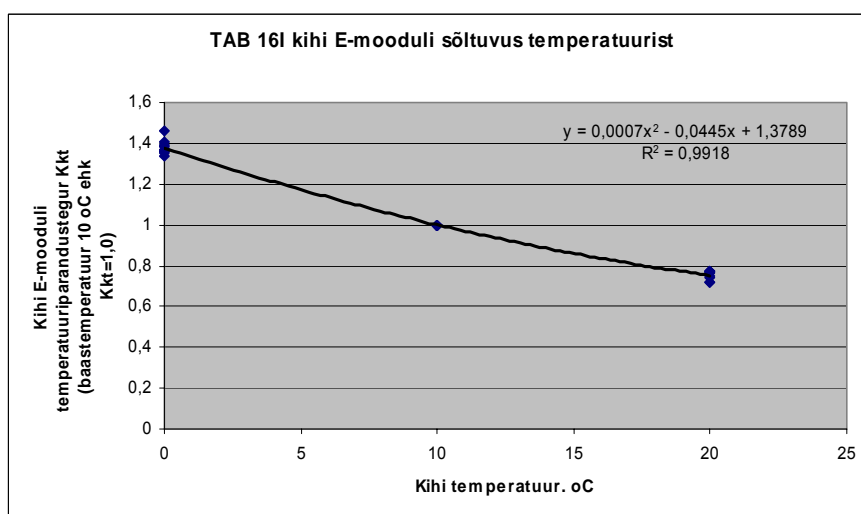


Joonis 3.8. TAB 16 II tüüpi segust asfaltbetoonikihi E-mooduli sõltuvus temperatuurist (K_{kt}) +10 °C juures oleva segu E-mooduli taandamiseks temperatuurile 0 ja +20 °C

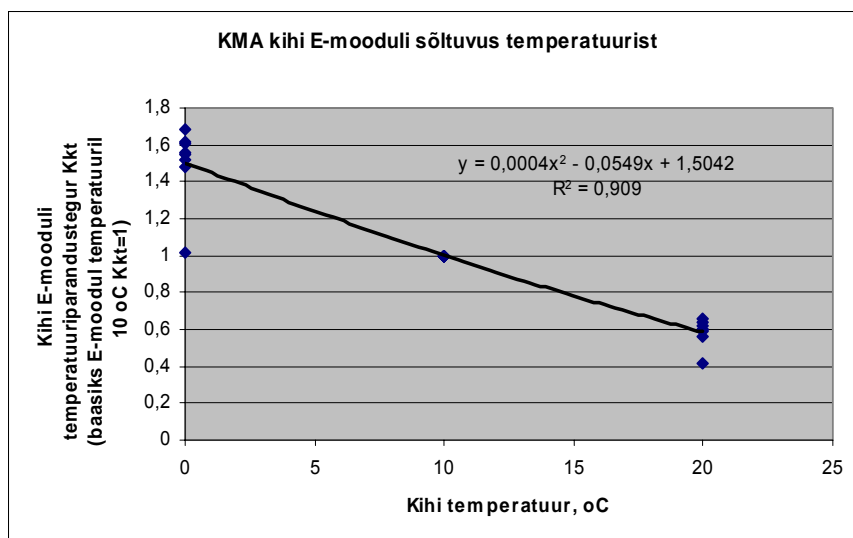


Joonis 3.9. KMA 16 tüüpi segust asfaltbetoonikihi E-mooduli sõltuvus temperatuurist (K_{kt}) +10 °C juures oleva segu E-mooduli taandamiseks temperatuurile 0 ja +20 °C

Toome allpool ära ka 2006.a. teadustöös leitud sarnased seosed TAB 16 I ja KMA 12 segudele (joonised 3.10 ja 3.11).



Joonis 3.10. TAB 16 I tüüpi segust asfaltbetoonikihi E-mooduli sõltuvus temperatuurist (K_{kt}) +10 °C juures oleva segu E-mooduli taandamiseks temperatuurile 0 ja +20 °C



Joonis 3.11. TAB 16 I tüüpi segust asfaltbetoonikihi E-mooduli sõltuvus temperatuurist (K_{kt}) +10 °C juures oleva segu E-mooduli taandamiseks temperatuurile 0 ja +20 °C

Koondame eeltoodud temperatuuriparandustegurid K_{kt} +10 °C juures oleva kihi E-mooduli taandamiseks temperatuuridele 0 ja +20 °C tabelisse 3.3. 2001-52 meetodika eeldab, et asfaltbetoonisegust kihi E-moodul temperatuuril 0 °C on 50 % suurem ja temperatuuril +20 °C vastavalt 50 % väiksem, kui sama tüüpi segu E-moodul temperatuuril +10 °C.

Tabel 3.3. Asfaltbetoonikihi E-mooduli sõltuvus temperatuurist (temperatuuriparandustegur K_{kt}) +10 °C juures oleva segu E-mooduli taandamiseks temperatuurile 0 ja +20 °C

Segu tüüp	Temperatuuriparandustegur K_{kt} taandamiseks temperatuurile, °C		
	0	+10	+20
PAB 32	1,62	1,00	0,57
TAB 16 II	1,58	1,00	0,56
TAB 16 I (2006.a.)	1,38	1,00	0,75
KMA 12 (2006.a.)	1,47	1,00	0,58
KMA 16	1,48	1,00	0,62
Juhend 2001-52 (KMA, TAB)	1,50	1,00	0,50
Juhend 2001-52 (PAB)	1,57	1,00	0,57

Lähtudes tabeli 3.3 tulemustest võime järeldada, et juhendis 2001-52 kasutatavad asfaltbetooni kihtide E-moodulite väärtuste suhted temperatuuridel 0, +10 ja +20 °C langevad küllaltki hästi kokku FWD mõõtmistulemuste alusel määratud kihtide moodulite suhtega eeltoodud temperatuuridel.

4. KOKKUVÕTE

2006. ja 2008.a. teadustööde **Teekatendi üksikute kihtide elastsusmoodulite mõõtmine ja nende alusel kandevõime parameetrite välja töötamine** tulemused on koondatud tabelisse 4.1. Kokkuvõttes teadustööde tulemustest on järgmised:

- katendi erinevate konstruktiivsete kihtide pinnal juhendi 2001-52 alusel arvatud ja FWD mõõtmistulemuste alusel arvatud E-moodulite võrdlus näitab, et:
 - alus, millele hakatakse ehitama projekti järgset katendikonstruktsiooni on tegelikkuses arvutuslikust nimetamisväärselt tugevam, mis tähendab, et 2001-52 meetodikaga määratud aluspinnaste/-materjalide E-moodulid on looduses esinevatest väiksemad;
 - killustikukihi arvutuslik E-moodul juhendis 2001-52 on üle hinnatud ja reaalselt sellist killustikukihi E-moodulit praktikas ei saavutata;
- nagu selgub mõlemast teadustööst (2008. ja 2006. aasta), on tagasiarvatud KMA ja TAB kihtide E-moodulid kordi suuremad 2001-52 meetodikas kasutatavatest vastavatest arvutuslikest E-moodulitest. Seda on raske (kui mitte võimatu) on seletada. Põhjus võib olla meie poolt kasutatavas katendite arvutusmeetodikas 2001-52, kus asfaltbetoonikihi E-mooduli väärtuse suurenemine ei avalda võrdelist mõju katendi üldise E-mooduli kasvule (vt. 2006. aasta teadustöö aruannet);
- arvutuslikuga samas suurusjärgus on poorse asfaltbetooni (PAB 32), kompleksstabiliseeritud kihi (KS 32) ja peenliiva+dreenikihi tagasiarvatud E-moodul. Kuna FWD mõõtmiste teostamise ajal ei olnud võimalik eraldada peenliivast kihti (paksusega 0,27-0,73 m) ja kruus- ning jämeliivast dreenikihti (paksusega 0,3-0,35 m), siis tagasiarvatud liivakihi E-moodul 123 MPa iseloomustab seda ühiskihti ja langeb suurepäraselt kokku juhendis 2001-52 kasutatavate liivakihtide arvutuslike E-moodulitega;
- arvutuslikest nimetamisväärselt väiksemad on bituumenstabiliseeritud kihi ($\approx 2,5$ korda) ja killustikukihi (2 ... 3 korda) tagasiarvatud E-moodulid:
 - bituumenstabiliseeritud kihi (BS 32) väiksemat tagasiarvatud E-moodulit võrreldes arvutuslikuga võib seletada sellega, et lõpliku tugevuse (E-mooduli) saavutamine ehk kihi formeerumine võtab teatud aja ja FWD mõõtmishetkeks, enne järgmise kihi ehitamist bituumenstabiliseeritud kihile, ei olnud kiht veel lõplikult formeerunud;

- kompleksstabiliseeritud kihi (KS 32) puhul on tsemendi sisaldus ilmselt põhjustanud selle kiirema formeerumise võrreldes bituumenstabiliseerimisega, mistõttu ka kihi tagasiarvutatud E-moodul FWD mõõtmiste teostamise ajal ületab arvutusliku E-mooduli. Või on kompleksstabiliseeritud kihi arvutuslik E-moodul alahinnatud?
- killustikukihi tagasiarvutatud mooduli erinevust arvutuslikust (2...3 korda väiksem) võib seletada sellega, et fraktsioneeritud killustikukihi tihendamise nõutud tiheduseni on suhteliselt komplitseeritud ja sageli seda tegelikult töö käigus ei saavutatagi. Selle tähelepaneku on teinud ka ins. Egon Horg FWD mõõtmiste teostamise ajal remondiobjektidel. Ka Vaida-Aruvalla teelõigul esines probleeme killustikukihi nõutud tiheduse saavutamisel (vt. p.1). Kõik see viitab veelkord vajadusele minna üle fraktsioneeritud killustikust alusekihtide ehitamiselt euronormides sisalduvatele tihedatele killustikusegudele, mille nõutud tiheduse saavutamine on tunduvalt lihtsam.

Tabel 4.1. FWD mõõtmistulemuste alusel tagasiarvutatud ja 2001-52 meetodikas kasutatavad katendi konstruktiivsete kihtide E-moodulid, MPa

Materjal	Tagasiarvutatud kihi E-moodul, MPa			Kihi E-moodul 2001-52 meetodika alusel, MPa		
	0 °C E0°C/E10°C	+10 °C E10°C/E10°C	+20 °C E20°C/E10°C	0 °C E0°C/E10°C	+10 °C E10°C/E10°C	+20 °C E20°C/E10°C
KMA 16	66465 (1,48)*	44909 (1,0)*	27844 (0,62)*	3600 (1,5)*	2400 (1,0)*	1200 (0,5)*
KMA 12 (2006)	55038 (1,47)*	37558 (1,0)*	21723 (0,58)*	3600 (1,5)*	2400 (1,0)*	1200 (0,5)*
TAB 16 I (2006)	36541 (1,38)*	26701 (1,0)*	20265 (0,75)*	3600 (1,5)*	2400 (1,0)*	1200 (0,5)*
TAB 16 II	28086 (1,58)*	17776 (1,0)*	9955 (0,56)*	3600 (1,5)*	2400 (1,0)*	1200 (0,5)*
PAB 32	2425 (1,62)*	1497 (1,0)*	853 (0,57)*	2200 (1,57)*	1400 (1,0)*	800 (0,57)*
KS 32 (2006)	918			900	Uuest mineraalmaterjalist	
				700	Seguris segatud asfaldipurust	
				600	Teel segatud asfaldipurust	
BS 32 (2006)	224			600	Seguris segatud asfaldipurust	
				500	Teel segatud asfaldipurust	
Killustik	129			400	Lubja- ja tardkivikillustikust kiht (kate/alus)	
				250	Reakillustikust kiht	
Peenliiv + dreenikiht (kruusliiv, jämeliiv)	123			130	Kruusliiv, jämeliiv	
				120	Keskliiv	
				100	Peenliiv	

* Vastavalt erinevatel temperatuuridel (0, +10 ja +20 °C) määratud E-moodulite suhe E-moodulisse temperatuuril +10 °C
 Rohelisega lahtrites langevad FWD mõõtmistulemuste alusel arvutatud ja juhendis 2001-52 kasutatavad arvutuslikud E-moodulid kokku

LISAD

Järelvalve poolt esitatud katendikonstruktsiooni kihipaksused ja Inspectori mõõtmistulemused sidumata kihtidel
Vaida-Aruvalla lõigu vasakul niidil Pk 239+50 ... Pk 241+00

Maantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Vaida – Aruvalla teelõigu vasakul niidil (STEE 2) tehtud mõõdistused				
1. Mulde ehitus - 20.11.07				
Liivakihi ehitus – 06.05.08				
2. Kihi paksused lähima puurkeha järgi:				
	KMA 16	Pk 239+50 par. Paan - 43 mm		
	TAB 16 II	Pk 238+50 par. Paan - 44 mm		
		Pk 241+00 vas. Paan - 43 mm		
	PAB 32	Pk 238+50 par. Paan - 75 mm		
		Pk 241+00 vas. Paan - 88 mm		
		Pk 239+50	Pk 240+00	Pk 240+50
Killustikalus	H	0,26 m	0,25 m	0,28 m
	E (Inspector)		114, 144, 168, 148, 179, 180	110, 155, 142, 188
Dreenkiht	H	0,35 m	0,36 m	0,33 m
	E (Inspector)		77,127,122,131,136,137,140,141	108,163,161,165,169,171,171,173
Liivakiht	H	0,73 m	0,51 m	0,43 m
	E (Inspector)		115,154,155,158,172,168,169,176	153,214,229,230,232,239,244,249
			215,235,237,244,251,259,261,267	
Mulle	H	1,95 m	1,89 m	1,71 m
	E (Inspector)		68,90,98,100,104,106,111,126	74,108,112,114,124,124,126,129
			124,145,142,147,151,150,161,164	58,85,85,91,94,97,99,105
Väljavõtte koostas Meeme Loik				

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
1	1	Pinnas	0	239+40	29.04.08	-	24,5	20,8	698	49	1102	364	136	88	70	53	43
2	1	Pinnas	5	239+45	29.04.08	-	24,5	20,8	695	49	1007	295	113	85	73	49	37
3	1	Pinnas	10	239+50	29.04.08	-	23,7	20,7	696	49	805	437	131	83	64	45	41
4	1	Pinnas	15	239+55	29.04.08	-	25,4	20,6	696	49	932	259	105	88	67	42	33
5	1	Pinnas	20	239+60	29.04.08	-	23,6	20,7	695	49	933	334	147	112	84	55	39
6	1	Pinnas	25	239+65	29.04.08	-	24,2	20,6	696	49	919	379	159	108	77	48	36
7	1	Pinnas	30	239+70	29.04.08	-	23,2	20,5	694	49	1202	479	129	100	71	48	38
8	1	Pinnas	35	239+75	29.04.08	-	24,0	20,4	698	49	816	335	138	96	80	50	38
9	1	Pinnas	40	239+80	29.04.08	-	23,6	20,5	698	49	894	367	136	95	69	44	33
10	1	Pinnas	45	239+85	29.04.08	-	23,7	20,6	698	49	920	322	121	90	73	46	35
11	1	Pinnas	50	239+90	29.04.08	-	22,8	20,6	694	49	1299	286	114	86	69	44	36
12	1	Pinnas	55	239+95	29.04.08	-	23,2	20,5	693	49	1095	340	117	85	65	50	37
13	1	Pinnas	60	240+00	29.04.08	-	21,8	20,5	694	49	895	297	118	88	67	43	32
14	1	Pinnas	65	240+05	29.04.08	-	23,9	20,5	693	49	1069	299	114	81	58	45	38
15	1	Pinnas	70	240+10	29.04.08	-	23,9	20,2	693	49	1104	466	196	128	91	55	44
16	1	Pinnas	75	240+15	29.04.08	-	22,7	20,1	697	49	859	256	126	92	73	48	41
17	1	Pinnas	80	240+20	29.04.08	-	22,7	20,1	697	49	963	308	121	91	68	48	41
18	1	Pinnas	85	240+25	29.04.08	-	22,3	19,9	694	49	927	283	114	86	64	47	40
19	1	Pinnas	90	240+30	29.04.08	-	21,6	19,8	696	49	965	280	112	82	67	46	38
20	1	Pinnas	95	240+35	29.04.08	-	21,1	19,8	696	49	860	312	129	97	76	54	42
21	1	Pinnas	100	240+40	29.04.08	-	20,2	20,7	697	49	881	297	124	92	70	47	38
22	1	Pinnas	105	240+45	29.04.08	-	22,3	20,7	697	49	805	311	132	96	79	52	45
23	1	Pinnas	110	240+50	29.04.08	-	22,1	20,8	695	49	873	260	128	89	76	55	51
24	1	Pinnas	115	240+55	29.04.08	-	22,8	20,9	695	49	896	327	149	97	73	55	45
25	1	Pinnas	120	240+60	29.04.08	-	22,9	21,0	695	49	899	262	121	91	73	50	41
26	1	Pinnas	125	240+65	29.04.08	-	22,2	20,9	694	49	875	256	113	83	65	48	41
27	1	Pinnas	130	240+70	29.04.08	-	22,5	20,9	698	49	751	271	120	93	73	52	39
28	1	Pinnas	135	240+75	29.04.08	-	22,3	20,8	696	49	697	252	109	81	69	46	37
29	1	Pinnas	140	240+80	29.04.08	-	21,0	20,3	697	49	758	247	95	65	58	41	33
30	1	Pinnas	145	240+85	29.04.08	-	20,0	19,6	696	49	764	218	97	64	50	36	34
31	1	Pinnas	150	240+90	29.04.08	-	20,7	19,6	693	49	705	211	87	66	54	38	29
32	1	Pinnas	155	240+95	29.04.08	-	20,8	19,7	698	49	590	234	82	61	47	34	26
33	1	Pinnas	160	241+00	29.04.08	-	20,3	19,9	695	49	636	227	75	54	43	33	29

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmise	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
34	2	Dreenkiht	0	239+40	05.06.08	-	18,6	17,6	698	49	1187	27	28	12	26	31	28
35	2	Dreenkiht	5	239+45	05.06.08	-	19,8	17,7	693	49	1204	75	7	0	18	30	25
36	2	Dreenkiht	10	239+50	05.06.08	-	19,1	17,8	697	49	1092	126	0	8	21	26	23
37	2	Dreenkiht	15	239+55	05.06.08	-	19,7	17,7	700	49	839	130	1	5	18	24	23
38	2	Dreenkiht	20	239+60	05.06.08	-	19,1	17,7	697	49	972	168	16	25	31	38	24
39	2	Dreenkiht	25	239+65	05.06.08	-	18,3	17,6	701	50	1248	58	7	10	18	31	35
40	2	Dreenkiht	30	239+70	05.06.08	-	19,1	17,6	693	49	1030	180	19	26	37	33	27
41	2	Dreenkiht	35	239+75	05.06.08	-	18,7	17,8	696	49	1136	115	11	0	30	29	27
42	2	Dreenkiht	40	239+80	05.06.08	-	18,4	17,6	693	49	1290	54	36	8	15	29	28
43	2	Dreenkiht	45	239+85	05.06.08	-	18,4	17,5	696	49	1285	64	11	0	25	26	27
44	2	Dreenkiht	50	239+90	05.06.08	-	18,5	17,4	697	49	907	122	26	32	35	33	27
45	2	Dreenkiht	55	239+95	05.06.08	-	18,3	17,3	694	49	1200	104	17	7	14	32	28
46	2	Dreenkiht	60	240+00	05.06.08	-	19,1	17,3	693	49	935	199	4	21	25	28	28
47	2	Dreenkiht	65	240+05	05.06.08	-	19,4	17,2	699	49	1124	171	9	2	80	31	31
48	2	Dreenkiht	70	240+10	05.06.08	-	18,2	17,1	695	49	1330	252	47	49	60	55	44
49	2	Dreenkiht	75	240+15	05.06.08	-	18,6	17,0	694	49	930	183	42	36	35	28	26
50	2	Dreenkiht	80	240+20	05.06.08	-	18,5	16,9	692	49	1109	181	40	38	52	40	32
51	2	Dreenkiht	85	240+25	05.06.08	-	17,7	16,8	694	49	1236	249	27	27	39	40	30
52	2	Dreenkiht	90	240+30	05.06.08	-	17,9	16,7	691	49	1039	178	43	41	43	39	31
53	2	Dreenkiht	95	240+35	05.06.08	-	18,1	16,5	699	49	1215	177	30	39	46	40	29
54	2	Dreenkiht	100	240+40	05.06.08	-	17,7	16,6	699	49	1426	43	33	31	43	39	32
55	2	Dreenkiht	105	240+45	05.06.08	-	17,7	16,6	694	49	1105	92	42	49	54	40	32
56	2	Dreenkiht	110	240+50	05.06.08	-	18,3	16,5	693	49	812	132	26	34	41	42	31
57	2	Dreenkiht	115	240+55	05.06.08	-	17,5	16,5	692	49	1072	214	63	53	63	37	31
58	2	Dreenkiht	120	240+60	05.06.08	-	17,9	16,4	695	49	1266	110	40	42	40	43	37
59	2	Dreenkiht	125	240+65	05.06.08	-	17,8	16,3	693	49	1110	157	37	47	48	44	40
60	2	Dreenkiht	130	240+70	05.06.08	-	17,4	16,3	692	49	917	181	44	41	40	38	31
61	2	Dreenkiht	135	240+75	05.06.08	-	18,2	16,1	694	49	1243	190	41	41	56	38	31
62	2	Dreenkiht	140	240+80	05.06.08	-	17,7	15,9	693	49	1067	244	41	38	33	31	28
63	2	Dreenkiht	145	240+85	05.06.08	-	17,2	15,9	693	49	1144	137	22	17	15	29	24
64	2	Dreenkiht	150	240+90	05.06.08	-	16,8	15,8	697	49	1176	32	58	10	34	30	26
65	2	Dreenkiht	155	240+95	05.06.08	-	17,4	15,8	693	49	1129	133	13	13	21	22	22
66	2	Dreenkiht	160	241+00	05.06.08	-	17,3	15,9	695	49	946	47	12	32	31	26	21
67	3	Killustk I	0	239+40	17.06.08	-	13,7	12,6	698	49	1024	206	44	36	35	33	26
68	3	Killustk I	5	239+45	17.06.08	-	13,6	12,3	700	49	1043	201	35	23	34	31	26

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
69	3	Killustk I	10	239+50	17.06.08	-	13,7	12,3	701	50	949	178	22	22	32	30	26
70	3	Killustk I	15	239+55	17.06.08	-	13,7	12,3	699	49	1081	92	12	0	12	20	22
71	3	Killustk I	20	239+60	17.06.08	-	13,6	12,2	700	49	1011	127	36	44	50	39	32
72	3	Killustk I	25	239+65	17.06.08	-	13,6	12,1	699	49	1078	208	16	28	29	32	27
73	3	Killustk I	30	239+70	17.06.08	-	13,6	12,1	703	50	1088	97	2	10	16	31	36
74	3	Killustk I	35	239+75	17.06.08	-	13,6	12,0	697	49	977	92	4	12	20	26	24
75	3	Killustk I	40	239+80	17.06.08	-	13,4	12,1	696	49	1027	176	17	25	20	26	24
76	3	Killustk I	45	239+85	17.06.08	-	13,5	12,3	697	49	970	191	39	33	31	29	25
77	3	Killustk I	50	239+90	17.06.08	-	13,3	12,3	701	50	860	177	53	42	33	29	24
78	3	Killustk I	55	239+95	17.06.08	-	13,2	12,1	700	49	905	129	36	31	35	29	25
79	3	Killustk I	60	240+00	17.06.08	-	13,2	12,1	698	49	856	199	41	37	31	28	25
80	3	Killustk I	65	240+05	17.06.08	-	13,2	12,1	698	49	885	236	34	39	37	29	27
81	3	Killustk I	70	240+10	17.06.08	-	13,3	12,1	699	49	997	178	72	61	56	47	38
82	3	Killustk I	75	240+15	17.06.08	-	13,2	12,1	700	50	732	150	52	47	40	32	27
83	3	Killustk I	80	240+20	17.06.08	-	13,3	12,2	695	49	970	199	39	37	39	33	27
84	3	Killustk I	85	240+25	17.06.08	-	13,3	12,1	694	49	883	152	46	45	39	47	27
85	3	Killustk I	90	240+30	17.06.08	-	13,2	12,1	694	49	866	149	17	18	26	29	24
86	3	Killustk I	95	240+35	17.06.08	-	13,2	12,2	695	49	982	153	40	35	34	35	28
87	3	Killustk I	100	240+40	17.06.08	-	13,2	12,3	694	49	968	190	41	42	31	30	26
88	3	Killustk I	105	240+45	17.06.08	-	13,2	12,2	695	49	863	156	42	38	37	33	28
89	3	Killustk I	110	240+50	17.06.08	-	13,3	12,1	697	49	803	123	40	35	35	36	29
90	3	Killustk I	115	240+55	17.06.08	-	13,3	12,2	695	49	928	116	45	46	46	37	31
91	3	Killustk I	120	240+60	17.06.08	-	13,2	12,3	697	49	972	192	46	43	40	41	32
92	3	Killustk I	125	240+65	17.06.08	-	13,1	12,2	695	49	1064	174	46	46	38	42	31
93	3	Killustk I	130	240+70	17.06.08	-	13,2	12,3	697	49	1090	240	68	46	44	32	27
94	3	Killustk I	135	240+75	17.06.08	-	13,1	12,2	697	49	806	118	45	40	37	30	26
95	3	Killustk I	140	240+80	17.06.08	-	13,1	12,3	697	49	878	178	49	40	31	27	23
96	3	Killustk I	145	240+85	17.06.08	-	13,1	12,3	701	50	863	165	43	35	31	30	22
97	3	Killustk I	150	240+90	17.06.08	-	13,1	12,1	697	49	861	191	36	29	32	24	22
98	3	Killustk I	155	240+95	17.06.08	-	13,1	12,2	698	49	778	241	37	26	24	23	19
99	3	Killustk I	160	241+00	17.06.08	-	13,2	12,0	695	49	854	134	38	33	35	30	21
100	4	Killustk II	0	239+40	19.06.08	-	23,2	20,6	691	49	1025	266	73	52	42	35	30
101	4	Killustk II	5	239+45	19.06.08	-	22,4	20,6	692	49	1177	267	75	50	40	34	30
102	4	Killustk II	10	239+50	19.06.08	-	22,7	20,7	691	49	1035	184	47	35	31	31	31
103	4	Killustk II	15	239+55	19.06.08	-	22,1	20,7	691	49	897	205	45	39	32	29	23

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
104	4	Killustk II	20	239+60	19.06.08	-	24,2	20,5	694	49	1044	236	55	49	41	38	34
105	4	Killustk II	25	239+65	19.06.08	-	22,9	20,7	691	49	1005	213	57	45	40	36	29
106	4	Killustk II	30	239+70	19.06.08	-	22,9	20,5	692	49	997	213	54	49	43	35	29
107	4	Killustk II	35	239+75	19.06.08	-	23,6	20,4	691	49	941	232	19	37	32	30	30
108	4	Killustk II	40	239+80	19.06.08	-	22,8	20,6	693	49	1075	242	28	25	26	26	24
109	4	Killustk II	45	239+85	19.06.08	-	22,7	20,8	691	49	872	218	19	12	19	21	25
110	4	Killustk II	50	239+90	19.06.08	-	23,2	20,9	691	49	941	205	53	37	31	29	26
111	4	Killustk II	55	239+95	19.06.08	-	21,9	20,9	690	49	1112	263	53	37	31	26	23
112	4	Killustk II	60	240+00	19.06.08	-	22,5	20,6	687	49	960	222	43	28	23	24	23
113	4	Killustk II	65	240+05	19.06.08	-	23,0	20,4	690	49	1042	263	51	36	35	26	28
114	4	Killustk II	70	240+10	19.06.08	-	23,4	20,4	689	49	916	322	101	80	77	54	48
115	4	Killustk II	75	240+15	19.06.08	-	22,6	20,2	690	49	875	194	41	38	29	28	28
116	4	Killustk II	80	240+20	19.06.08	-	23,0	20,0	688	49	1010	205	56	40	34	28	28
117	4	Killustk II	85	240+25	19.06.08	-	22,2	19,9	690	49	962	267	61	43	33	28	28
118	4	Killustk II	90	240+30	19.06.08	-	21,8	19,9	689	49	912	267	58	36	30	26	26
119	4	Killustk II	95	240+35	19.06.08	-	21,2	20,2	689	49	1009	227	67	43	32	30	29
120	4	Killustk II	100	240+40	19.06.08	-	22,3	20,5	686	48	976	266	59	45	30	28	28
121	4	Killustk II	105	240+45	19.06.08	-	22,0	20,6	689	49	855	232	84	63	49	35	30
122	4	Killustk II	110	240+50	19.06.08	-	21,5	20,9	690	49	845	213	56	49	41	32	29
123	4	Killustk II	115	240+55	19.06.08	-	22,7	21,0	692	49	891	234	90	69	55	41	32
124	4	Killustk II	120	240+60	19.06.08	-	23,5	20,9	687	49	1071	264	88	59	50	39	31
125	4	Killustk II	125	240+65	19.06.08	-	23,9	20,9	690	49	997	210	89	61	53	40	32
126	4	Killustk II	130	240+70	19.06.08	-	24,2	20,7	690	49	1296	324	77	37	31	28	28
127	4	Killustk II	135	240+75	19.06.08	-	23,9	20,5	687	49	1094	280	49	19	20	27	31
128	4	Killustk II	140	240+80	19.06.08	-	23,7	20,4	686	48	917	222	48	19	24	21	22
129	4	Killustk II	145	240+85	19.06.08	-	23,2	20,4	690	49	835	226	44	34	24	22	22
130	4	Killustk II	150	240+90	19.06.08	-	22,4	20,6	687	49	1029	333	41	23	15	19	20
131	4	Killustk II	155	240+95	19.06.08	-	23,4	20,6	687	49	829	239	56	40	27	21	18
132	4	Killustk II	160	241+00	19.06.08	-	24,0	20,4	686	48	912	278	36	22	21	29	22
133	5	Killustk III	0	239+40	19.06.08	-	21,5	21,3	694	49	940	279	83	62	52	38	29
134	5	Killustk III	5	239+45	19.06.08	-	20,7	21,3	697	49	1071	256	81	61	52	41	32
135	5	Killustk III	10	239+50	19.06.08	-	24,1	21,7	697	49	988	232	65	56	49	38	30
136	5	Killustk III	15	239+55	19.06.08	-	24,5	21,7	697	49	880	227	69	53	44	33	27
137	5	Killustk III	20	239+60	19.06.08	-	24,4	21,9	693	49	938	253	86	69	54	44	35
138	5	Killustk III	25	239+65	19.06.08	-	24,6	21,9	692	49	933	245	87	69	57	41	31

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
139	5	Killustk III	30	239+70	19.06.08	-	25,9	22,4	693	49	930	210	88	70	59	39	31
140	5	Killustk III	35	239+75	19.06.08	-	25,9	22,4	693	49	901	212	60	52	48	36	30
141	5	Killustk III	40	239+80	19.06.08	-	24,7	22,2	696	49	946	261	79	57	46	34	27
142	5	Killustk III	45	239+85	19.06.08	-	26,2	22,0	696	49	934	218	71	50	40	34	27
143	5	Killustk III	50	239+90	19.06.08	-	23,7	21,6	696	49	914	236	85	60	48	32	27
144	5	Killustk III	55	239+95	19.06.08	-	25,1	21,3	695	49	929	258	84	60	48	34	27
145	5	Killustk III	60	240+00	19.06.08	-	24,1	21,5	692	49	887	220	70	51	41	30	23
146	5	Killustk III	65	240+05	19.06.08	-	25,1	21,9	695	49	928	213	81	57	49	34	28
147	5	Killustk III	70	240+10	19.06.08	-	23,6	22,0	697	49	1017	292	114	94	76	59	44
148	5	Killustk III	75	240+15	19.06.08	-	25,2	22,0	695	49	845	211	71	51	40	31	26
149	5	Killustk III	80	240+20	19.06.08	-	25,7	22,2	689	49	936	198	76	60	50	35	29
150	5	Killustk III	85	240+25	19.06.08	-	25,6	22,3	690	49	960	251	82	57	46	34	29
151	5	Killustk III	90	240+30	19.06.08	-	26,2	22,1	692	49	895	295	68	48	37	31	28
152	5	Killustk III	95	240+35	19.06.08	-	25,5	22,2	694	49	904	244	83	59	47	36	31
153	5	Killustk III	100	240+40	19.06.08	-	26,6	22,2	691	49	896	268	76	54	44	34	30
154	5	Killustk III	105	240+45	19.06.08	-	26,2	22,4	689	49	821	236	92	74	56	39	32
155	5	Killustk III	110	240+50	19.06.08	-	26,6	22,4	691	49	801	229	79	61	51	37	31
156	5	Killustk III	115	240+55	19.06.08	-	25,4	22,8	693	49	820	235	97	75	60	43	35
157	5	Killustk III	120	240+60	19.06.08	-	28,5	22,4	693	49	920	251	89	63	52	40	34
158	5	Killustk III	125	240+65	19.06.08	-	29,0	22,0	692	49	859	249	103	73	54	42	32
159	5	Killustk III	130	240+70	19.06.08	-	28,3	22,3	694	49	1246	367	69	43	35	31	30
160	5	Killustk III	135	240+75	19.06.08	-	27,3	22,4	693	49	986	243	64	44	37	35	32
161	5	Killustk III	140	240+80	19.06.08	-	28,1	22,3	690	49	950	229	58	37	28	27	26
162	5	Killustk III	145	240+85	19.06.08	-	26,8	22,3	694	49	838	202	58	39	30	24	21
163	5	Killustk III	150	240+90	19.06.08	-	27,7	22,3	690	49	946	232	53	32	25	23	21
164	5	Killustk III	155	240+95	19.06.08	-	27,6	22,2	694	49	778	221	61	41	31	23	19
165	5	Killustk III	160	241+00	19.06.08	-	27,8	21,9	695	49	874	235	54	35	29	26	21
166	6	PAB 10C	0	239+40	24.06.08	14,4	11,6	10,4	713	50	642	374	159	108	76	47	34
167	6	PAB 10C	5	239+45	24.06.08	14,4	11,9	10,7	712	50	727	395	153	97	67	43	33
168	6	PAB 10C	10	239+50	24.06.08	14,4	11,3	11,5	710	50	676	370	138	90	64	44	33
169	6	PAB 10C	15	239+55	24.06.08	14,4	11,6	11,4	712	50	595	357	154	104	73	45	33
170	6	PAB 10C	20	239+60	24.06.08	14,4	11,3	11,5	709	50	592	361	167	118	86	53	37
171	6	PAB 10C	25	239+65	24.06.08	14,4	11,4	11,2	709	50	556	352	169	119	86	52	37
172	6	PAB 10C	30	239+70	24.06.08	14,4	11,1	11,4	708	50	606	371	171	119	85	51	36
173	6	PAB 10C	35	239+75	24.06.08	14,4	11,1	11,2	708	50	586	348	156	106	75	46	34

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
174	6	PAB 10C	40	239+80	25.06.08	14,4	11,1	11,1	710	50	622	365	151	101	71	42	31
175	6	PAB 10C	45	239+85	25.06.08	14,4	10,8	11,4	709	50	588	348	147	99	68	40	29
176	6	PAB 10C	50	239+90	25.06.08	14,4	10,6	11,0	707	50	591	339	140	91	62	36	28
177	6	PAB 10C	55	239+95	25.06.08	14,4	10,6	11,4	707	50	635	367	158	107	73	43	32
178	6	PAB 10C	60	240+00	25.06.08	14,4	10,5	11,1	707	50	630	361	150	98	66	38	28
179	6	PAB 10C	65	240+05	25.06.08	14,4	10,6	11,1	705	50	687	365	128	83	60	39	33
180	6	PAB 10C	70	240+10	25.06.08	14,4	10,6	11,3	706	50	620	362	163	114	83	52	38
181	6	PAB 10C	75	240+15	25.06.08	14,4	10,8	11,0	705	50	587	316	125	83	58	35	27
182	6	PAB 10C	80	240+20	25.06.08	14,4	10,4	11,2	705	50	582	344	150	102	71	42	31
183	6	PAB 10C	85	240+25	25.06.08	14,4	10,4	10,8	704	50	605	363	154	101	67	38	29
184	6	PAB 10C	90	240+30	25.06.08	14,4	10,0	10,5	704	50	604	357	149	96	62	36	28
185	6	PAB 10C	95	240+35	25.06.08	14,4	10,1	10,5	704	50	520	328	154	108	75	43	30
186	6	PAB 10C	100	240+40	25.06.08	14,4	10,4	10,3	705	50	559	345	156	104	71	41	30
187	6	PAB 10C	105	240+45	25.06.08	14,4	10,4	10,3	702	50	535	320	145	101	71	46	34
188	6	PAB 10C	110	240+50	25.06.08	14,4	10,4	10,4	704	50	511	314	144	101	72	44	33
189	6	PAB 10C	115	240+55	25.06.08	14,4	10,1	10,6	703	50	623	339	144	100	72	46	35
190	6	PAB 10C	120	240+60	25.06.08	14,4	10,2	10,4	704	50	588	366	165	115	81	48	34
191	6	PAB 10C	125	240+65	25.06.08	14,4	10,4	10,3	705	50	595	342	147	101	72	43	32
192	6	PAB 10C	130	240+70	25.06.08	14,4	10,1	10,3	702	50	706	408	167	107	71	38	29
193	6	PAB 10C	135	240+75	25.06.08	14,4	10,1	10,2	702	50	568	352	159	106	71	38	27
194	6	PAB 10C	140	240+80	25.06.08	14,4	10,2	10,1	702	50	562	348	149	98	64	33	24
195	6	PAB 10C	145	240+85	25.06.08	14,4	10,1	10,2	704	50	509	291	127	85	57	32	23
196	6	PAB 10C	150	240+90	25.06.08	14,4	10,0	10,1	699	49	528	326	146	96	62	31	22
197	6	PAB 10C	155	240+95	25.06.08	14,4	10,0	10,1	703	50	482	294	130	85	55	29	21
198	6	PAB 10C	160	241+00	25.06.08	14,4	10,0	10,1	702	50	534	327	139	90	58	30	22
199	7	PAB 20C	0	239+40	25.06.08	20,1	21,4	15,0	704	50	628	360	146	98	70	45	34
200	7	PAB 20C	5	239+45	25.06.08	20,1	19,4	14,9	704	50	708	381	140	91	63	41	32
201	7	PAB 20C	10	239+50	25.06.08	20,1	22,1	14,8	702	50	686	354	124	82	61	42	32
202	7	PAB 20C	15	239+55	25.06.08	20,1	22,1	15,3	703	50	595	342	138	93	67	43	32
203	7	PAB 20C	20	239+60	25.06.08	20,1	22,0	15,4	702	50	597	352	154	108	79	51	37
204	7	PAB 20C	25	239+65	25.06.08	20,1	21,6	15,3	701	50	585	349	155	108	78	50	35
205	7	PAB 20C	30	239+70	25.06.08	20,1	21,8	15,6	702	50	605	356	153	106	77	48	35
206	7	PAB 20C	35	239+75	25.06.08	20,1	21,5	15,7	701	50	594	335	140	95	68	44	33
207	7	PAB 20C	40	239+80	25.06.08	20,1	21,4	15,7	701	50	635	355	136	91	64	41	31
208	7	PAB 20C	45	239+85	25.06.08	20,1	21,5	15,9	702	50	595	333	132	88	61	38	29

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
209	7	PAB 20C	50	239+90	25.06.08	20,1	21,3	15,7	702	50	595	326	128	84	58	36	27
210	7	PAB 20C	55	239+95	25.06.08	20,1	21,0	15,7	702	50	636	349	142	95	67	42	31
211	7	PAB 20C	60	240+00	25.06.08	20,1	20,6	15,1	699	49	607	336	132	86	60	37	28
212	7	PAB 20C	65	240+05	25.06.08	20,1	20,8	14,8	701	50	675	342	114	76	57	38	32
213	7	PAB 20C	70	240+10	25.06.08	20,1	21,2	14,6	703	50	650	359	152	105	77	51	38
214	7	PAB 20C	75	240+15	25.06.08	20,1	21,1	14,7	700	49	617	289	107	71	50	34	26
215	7	PAB 20C	80	240+20	25.06.08	20,1	21,0	14,8	702	50	589	334	137	92	65	41	30
216	7	PAB 20C	85	240+25	25.06.08	20,1	21,0	14,8	696	49	627	359	143	92	62	38	29
217	7	PAB 20C	90	240+30	25.06.08	20,1	21,0	14,7	698	49	601	342	133	85	56	35	28
218	7	PAB 20C	95	240+35	25.06.08	20,1	20,7	14,6	696	49	542	325	145	99	69	41	30
219	7	PAB 20C	100	240+40	25.06.08	20,1	20,9	14,5	697	49	573	339	141	93	64	39	30
220	7	PAB 20C	105	240+45	25.06.08	20,1	21,3	14,5	699	49	544	308	132	90	66	43	33
221	7	PAB 20C	110	240+50	25.06.08	20,1	21,1	14,6	698	49	513	299	129	89	64	42	32
222	7	PAB 20C	115	240+55	25.06.08	20,1	20,1	14,9	698	49	628	326	134	91	68	46	35
223	7	PAB 20C	120	240+60	25.06.08	20,1	20,4	14,6	699	49	594	357	151	104	74	46	34
224	7	PAB 20C	125	240+65	25.06.08	20,1	20,7	14,7	698	49	595	335	137	93	66	43	32
225	7	PAB 20C	130	240+70	25.06.08	20,1	20,2	14,5	697	49	731	405	153	96	62	36	28
226	7	PAB 20C	135	240+75	25.06.08	20,1	20,9	14,6	697	49	591	352	147	96	64	36	28
227	7	PAB 20C	140	240+80	25.06.08	20,1	20,6	14,7	696	49	568	337	133	86	56	32	24
228	7	PAB 20C	145	240+85	25.06.08	20,1	20,5	14,7	695	49	537	293	117	76	51	30	23
229	7	PAB 20C	150	240+90	25.06.08	20,1	20,5	14,6	695	49	564	326	135	85	54	28	22
230	7	PAB 20C	155	240+95	25.06.08	20,1	20,6	14,7	696	49	531	303	121	77	50	28	20
231	7	PAB 20C	160	241+00	25.06.08	20,1	20,8	14,8	693	49	580	329	128	80	52	29	21
232	8	TAB 20C	0	239+40	30.06.08	24,3	19,9	15,5	708	50	492	292	132	93	68	44	31
233	8	TAB 20C	5	239+45	30.06.08	24,3	20,5	15,9	707	50	541	314	136	93	67	42	30
234	8	TAB 20C	10	239+50	30.06.08	24,3	19,8	16,3	704	50	534	299	124	86	64	41	31
235	8	TAB 20C	15	239+55	30.06.08	24,3	19,9	16,1	707	50	477	276	124	87	63	41	29
236	8	TAB 20C	20	239+60	30.06.08	24,3	19,6	16,1	705	50	474	287	138	101	76	49	35
237	8	TAB 20C	25	239+65	30.06.08	24,3	19,6	15,8	707	50	472	287	140	101	75	47	34
238	8	TAB 20C	30	239+70	30.06.08	24,3	19,5	15,9	705	50	478	284	132	95	69	44	31
239	8	TAB 20C	35	239+75	30.06.08	24,3	19,5	15,8	705	50	458	267	121	86	63	41	30
240	8	TAB 20C	40	239+80	30.06.08	24,3	19,4	15,8	704	50	493	286	125	87	62	39	28
241	8	TAB 20C	45	239+85	30.06.08	24,3	19,5	15,7	704	50	464	273	122	86	62	39	28
242	8	TAB 20C	50	239+90	30.06.08	24,3	19,4	15,9	701	50	460	269	120	83	60	38	28
243	8	TAB 20C	55	239+95	30.06.08	24,3	19,3	15,7	702	50	486	285	128	91	67	42	30

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
244	8	TAB 20C	60	240+00	30.06.08	24,3	19,3	15,5	703	50	466	270	119	83	60	37	27
245	8	TAB 20C	65	240+05	30.06.08	24,3	19,3	15,5	704	50	506	280	113	79	57	38	29
246	8	TAB 20C	70	240+10	30.06.08	24,3	19,4	15,3	700	50	498	285	132	95	70	47	35
247	8	TAB 20C	75	240+15	30.06.08	24,3	19,4	15,4	705	50	503	224	97	69	51	33	25
248	8	TAB 20C	80	240+20	30.06.08	24,3	19,4	15,2	702	50	440	263	123	88	64	40	28
249	8	TAB 20C	85	240+25	30.06.08	24,3	19,4	15,3	702	50	478	286	130	90	63	38	28
250	8	TAB 20C	90	240+30	30.06.08	24,3	19,3	15,3	703	50	453	277	126	87	61	38	28
251	8	TAB 20C	95	240+35	30.06.08	24,3	19,3	15,3	699	49	420	263	133	97	72	45	32
252	8	TAB 20C	100	240+40	30.06.08	24,3	18,9	15,8	700	49	440	276	132	94	68	41	30
253	8	TAB 20C	105	240+45	30.06.08	24,3	18,7	15,4	701	50	413	250	119	84	62	40	30
254	8	TAB 20C	110	240+50	30.06.08	24,3	18,7	15,6	698	49	404	245	118	84	61	39	28
255	8	TAB 20C	115	240+55	30.06.08	24,3	18,7	15,4	698	49	446	259	121	87	65	42	31
256	8	TAB 20C	120	240+60	30.06.08	24,3	18,8	15,7	698	49	464	279	132	94	68	42	30
257	8	TAB 20C	125	240+65	30.06.08	24,3	18,7	15,7	698	49	444	263	123	87	63	40	29
258	8	TAB 20C	130	240+70	30.06.08	24,3	18,7	15,6	699	49	526	306	137	94	65	39	29
259	8	TAB 20C	135	240+75	30.06.08	24,3	18,7	15,5	699	49	432	266	128	91	64	38	27
260	8	TAB 20C	140	240+80	30.06.08	24,3	18,7	15,4	701	50	435	277	128	88	61	35	24
261	8	TAB 20C	145	240+85	30.06.08	24,3	18,7	15,3	700	50	397	244	115	81	57	34	24
262	8	TAB 20C	150	240+90	30.06.08	24,3	18,7	15,5	700	49	427	267	129	90	62	34	23
263	8	TAB 20C	155	240+95	30.06.08	24,3	18,7	15,4	698	49	416	258	121	83	56	31	21
264	8	TAB 20C	160	241+00	30.06.08	24,3	18,7	15,3	698	49	426	262	123	84	58	32	21
265	9	TAB 10C	0	239+40	01.07.08	18,3	16,4	12,9	706	50	432	278	138	99	72	45	32
266	9	TAB 10C	5	239+45	01.07.08	18,3	16,3	12,7	711	50	469	298	144	100	71	44	31
267	9	TAB 10C	10	239+50	01.07.08	18,3	15,7	13,4	707	50	471	293	135	94	68	43	31
268	9	TAB 10C	15	239+55	01.07.08	18,3	15,7	13,3	706	50	409	265	130	93	67	42	29
269	9	TAB 10C	20	239+60	01.07.08	18,3	16,0	13,1	708	50	402	269	143	107	80	51	35
270	9	TAB 10C	25	239+65	01.07.08	18,3	16,0	13,8	705	50	392	266	143	106	78	48	34
271	9	TAB 10C	30	239+70	01.07.08	18,3	15,9	14,0	707	50	399	265	136	99	73	45	31
272	9	TAB 10C	35	239+75	01.07.08	18,3	15,9	14,3	705	50	389	257	128	91	66	41	30
273	9	TAB 10C	40	239+80	01.07.08	18,3	15,7	14,1	708	50	425	272	130	91	66	40	28
274	9	TAB 10C	45	239+85	01.07.08	18,3	15,4	14,2	706	50	399	257	126	91	66	40	29
275	9	TAB 10C	50	239+90	01.07.08	18,3	15,2	14,0	706	50	398	255	124	88	63	39	27
276	9	TAB 10C	55	239+95	01.07.08	18,3	15,5	13,7	704	50	419	270	134	96	70	43	31
277	9	TAB 10C	60	240+00	01.07.08	18,3	15,2	13,9	705	50	404	258	125	89	63	38	27
278	9	TAB 10C	65	240+05	01.07.08	18,3	15,2	13,9	703	50	440	266	117	83	60	39	29

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmine	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
279	9	TAB 10C	70	240+10	01.07.08	18,3	15,5	14,3	703	50	424	269	136	99	74	48	34
280	9	TAB 10C	75	240+15	01.07.08	18,3	15,6	14,0	702	50	434	229	104	74	54	34	25
281	9	TAB 10C	80	240+20	01.07.08	18,3	15,5	13,9	702	50	375	246	125	90	66	40	28
282	9	TAB 10C	85	240+25	01.07.08	18,3	15,6	13,8	702	50	406	270	136	96	68	40	28
283	9	TAB 10C	90	240+30	01.07.08	18,3	15,5	13,8	704	50	393	263	131	93	66	39	28
284	9	TAB 10C	95	240+35	01.07.08	18,3	15,5	13,7	702	50	353	244	134	101	75	47	32
285	9	TAB 10C	100	240+40	01.07.08	18,3	15,3	13,8	704	50	373	256	136	99	73	43	30
286	9	TAB 10C	105	240+45	01.07.08	18,3	15,2	13,6	703	50	353	235	122	89	65	41	30
287	9	TAB 10C	110	240+50	01.07.08	18,3	15,1	13,8	703	50	350	235	121	88	65	41	30
288	9	TAB 10C	115	240+55	01.07.08	18,3	15,2	13,9	702	50	380	250	126	91	68	43	31
289	9	TAB 10C	120	240+60	01.07.08	18,3	15,2	13,7	703	50	389	264	137	100	73	44	30
290	9	TAB 10C	125	240+65	01.07.08	18,3	15,2	13,9	703	50	382	253	128	92	67	41	29
291	9	TAB 10C	130	240+70	01.07.08	18,3	15,1	13,7	703	50	453	293	144	102	71	41	29
292	9	TAB 10C	135	240+75	01.07.08	18,3	14,9	13,6	699	49	369	248	131	95	69	41	28
293	9	TAB 10C	140	240+80	01.07.08	18,3	14,9	13,6	700	49	371	259	132	94	67	38	25
294	9	TAB 10C	145	240+85	01.07.08	18,3	15,0	14,1	701	50	340	228	119	86	61	35	24
295	9	TAB 10C	150	240+90	01.07.08	18,3	14,6	13,9	704	50	352	243	131	95	67	37	24
296	9	TAB 10C	155	240+95	01.07.08	18,3	14,7	14,1	700	49	354	242	125	89	62	34	22
297	9	TAB 10C	160	241+00	01.07.08	18,3	15,0	14,0	698	49	356	241	125	90	63	35	22
298	10	KMA 20C	0	239+40	06.08.08	22,8	19,2	13,1	720	51	300	197	112	85	65	40	27
299	10	KMA 20C	5	239+45	06.08.08	22,8	19,9	13,3	713	50	321	207	115	87	66	39	26
300	10	KMA 20C	10	239+50	06.08.08	22,8	19,0	15,4	713	50	323	205	111	83	62	38	26
301	10	KMA 20C	15	239+55	06.08.08	22,8	18,7	15,3	716	51	268	184	102	77	57	35	24
302	10	KMA 20C	20	239+60	06.08.08	22,8	19,1	15,1	715	51	284	193	112	88	68	43	30
303	10	KMA 20C	25	239+65	06.08.08	22,8	18,4	14,6	714	50	295	198	116	89	68	42	28
304	10	KMA 20C	30	239+70	06.08.08	22,8	17,9	14,6	716	51	261	176	101	77	59	37	25
305	10	KMA 20C	35	239+75	06.08.08	22,8	18,1	14,8	715	51	283	191	107	81	61	37	25
306	10	KMA 20C	40	239+80	06.08.08	22,8	18,0	14,1	711	50	291	197	110	82	62	37	25
307	10	KMA 20C	45	239+85	06.08.08	22,8	18,5	14,6	714	50	275	179	100	74	57	35	25
308	10	KMA 20C	50	239+90	06.08.08	22,8	18,3	14,8	713	50	267	174	97	72	54	33	23
309	10	KMA 20C	55	239+95	06.08.08	22,8	17,8	14,5	713	50	273	178	99	76	57	36	25
310	10	KMA 20C	60	240+00	06.08.08	22,8	18,1	14,8	711	50	274	185	103	78	59	35	23
311	10	KMA 20C	65	240+05	06.08.08	22,8	18,1	14,8	712	50	288	186	102	75	57	35	25
312	10	KMA 20C	70	240+10	06.08.08	22,8	17,7	14,9	714	50	306	207	120	93	71	45	31
313	10	KMA 20C	75	240+15	06.08.08	22,8	17,5	13,6	713	50	267	174	93	70	52	32	23

**Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmise	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
314	10	KMA 20C	80	240+20	06.08.08	22,8	17,8	13,0	712	50	265	177	101	77	57	35	23
315	10	KMA 20C	85	240+25	06.08.08	22,8	17,5	13,6	708	50	278	189	105	79	58	35	23
316	10	KMA 20C	90	240+30	06.08.08	22,8	17,5	14,2	711	50	262	177	101	77	57	34	23
317	10	KMA 20C	95	240+35	06.08.08	22,8	17,3	13,7	710	50	264	184	108	84	63	40	27
318	10	KMA 20C	100	240+40	06.08.08	22,8	17,3	14,2	712	50	276	188	108	82	62	38	25
319	10	KMA 20C	105	240+45	06.08.08	22,8	17,3	14,5	710	50	259	175	102	77	60	38	26
320	10	KMA 20C	110	240+50	06.08.08	22,8	17,3	14,3	711	50	258	172	100	76	58	37	26
321	10	KMA 20C	115	240+55	06.08.08	22,8	17,3	14,0	712	50	276	181	104	79	60	38	27
322	10	KMA 20C	120	240+60	06.08.08	22,8	17,7	14,0	710	50	273	187	108	83	63	38	26
323	10	KMA 20C	125	240+65	06.08.08	22,8	17,4	13,5	710	50	282	195	114	87	66	40	27
324	10	KMA 20C	130	240+70	06.08.08	22,8	17,5	13,5	707	50	323	219	125	94	70	41	27
325	10	KMA 20C	135	240+75	06.08.08	22,8	17,2	13,2	711	50	280	188	107	82	63	39	25
326	10	KMA 20C	140	240+80	06.08.08	22,8	17,2	12,9	712	50	284	196	112	85	64	37	24
327	10	KMA 20C	145	240+85	06.08.08	22,8	17,2	13,0	711	50	267	184	108	82	61	36	23
328	10	KMA 20C	150	240+90	06.08.08	22,8	17,1	13,1	709	50	291	201	118	89	66	37	24
329	10	KMA 20C	155	240+95	06.08.08	22,8	16,7	12,4	710	50	280	194	111	83	61	34	22
330	10	KMA 20C	160	241+00	06.08.08	22,8	16,8	12,4	709	50	272	194	114	87	64	37	23
331	11	KMA 10C	0	239+40	01.09.08	10,8	7,3	4,6	724	51	233	175	114	91	72	46	31
332	11	KMA 10C	5	239+45	01.09.08	10,8	7,7	4,6	724	51	255	186	117	94	71	45	31
333	11	KMA 10C	10	239+50	01.09.08	10,8	7,3	4,5	722	51	268	191	118	92	70	45	30
334	11	KMA 10C	15	239+55	01.09.08	10,8	7,1	4,5	720	51	228	174	111	89	69	43	28
335	11	KMA 10C	20	239+60	01.09.08	10,8	7,3	4,3	720	51	235	179	124	101	83	54	36
336	11	KMA 10C	25	239+65	01.09.08	10,8	7,1	4,2	718	51	238	186	124	101	80	51	34
337	11	KMA 10C	30	239+70	01.09.08	10,8	6,9	4,3	719	51	222	172	114	92	73	47	31
338	11	KMA 10C	35	239+75	01.09.08	10,8	6,8	4,3	722	51	232	175	110	88	68	43	29
339	11	KMA 10C	40	239+80	01.09.08	10,8	6,8	4,3	716	51	244	184	115	90	70	43	28
340	11	KMA 10C	45	239+85	01.09.08	10,8	6,8	4,2	722	51	226	169	106	83	64	41	27
341	11	KMA 10C	50	239+90	01.09.08	10,8	7,0	4,3	717	51	225	163	102	81	62	40	26
342	11	KMA 10C	55	239+95	01.09.08	10,8	6,8	4,2	717	51	237	177	112	89	70	44	30
343	11	KMA 10C	60	240+00	01.09.08	10,8	7,0	4,2	716	51	233	175	110	88	67	41	27
344	11	KMA 10C	65	240+05	01.09.08	10,8	6,8	4,2	719	51	247	176	105	81	64	41	29
345	11	KMA 10C	70	240+10	01.09.08	10,8	6,8	4,6	717	51	233	170	114	92	71	47	33
346	11	KMA 10C	75	240+15	01.09.08	10,8	6,7	4,6	715	51	223	165	98	76	58	36	25
347	11	KMA 10C	80	240+20	01.09.08	10,8	6,5	4,4	716	51	216	162	101	83	65	39	27
348	11	KMA 10C	85	240+25	01.09.08	10,8	6,7	4,8	715	51	236	175	110	87	67	41	27

**Teekonstruksiooni kandevõime mõõtmise tulemused mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa katselõigul
Vaida-Aruvalla remondiobjektil**

Jrk nr	Mõõtmise	Kiht	Asukoht, m	PK	Kpv	Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
349	11	KMA 10C	90	240+30	01.09.08	10,8	6,6	5,4	715	51	215	159	102	81	61	38	25
350	11	KMA 10C	95	240+35	01.09.08	10,8	6,5	5,3	716	51	213	166	110	89	70	45	30
351	11	KMA 10C	100	240+40	01.09.08	10,8	6,5	5,6	714	50	219	168	108	87	69	43	29
352	11	KMA 10C	105	240+45	01.09.08	10,8	6,6	5,6	714	50	216	165	108	86	68	44	30
353	11	KMA 10C	110	240+50	01.09.08	10,8	6,5	5,4	714	50	217	165	107	88	69	45	31
354	11	KMA 10C	115	240+55	01.09.08	10,8	6,7	5,3	717	51	231	167	107	86	67	43	30
355	11	KMA 10C	120	240+60	01.09.08	10,8	6,8	5,1	715	51	217	167	109	87	69	44	30
356	11	KMA 10C	125	240+65	01.09.08	10,8	6,5	5,1	712	50	224	168	107	87	68	44	30
357	11	KMA 10C	130	240+70	01.09.08	10,8	6,7	5,0	713	50	246	185	119	94	74	46	30
358	11	KMA 10C	135	240+75	01.09.08	10,8	6,7	4,8	715	51	213	163	108	86	69	45	30
359	11	KMA 10C	140	240+80	01.09.08	10,8	6,7	4,6	716	51	224	175	115	91	72	44	30
360	11	KMA 10C	145	240+85	01.09.08	10,8	6,7	4,7	716	51	209	160	106	85	67	42	28
361	11	KMA 10C	150	240+90	01.09.08	10,8	6,4	5,2	713	50	221	169	113	91	72	45	29
362	11	KMA 10C	155	240+95	01.09.08	10,8	6,4	5,2	712	50	222	173	110	87	68	41	26
363	11	KMA 10C	160	241+00	01.09.08	10,8	6,4	5,0	714	50	217	167	111	90	71	43	28

Toner-Projekti katendiarvutus maantee nr.2 Vaida-Aruvalla lõigu pk 200+00 kuni pk 254+50

KATENDI ARVUTUS

V2200G PK 200+00...254+50

VARIANT 2
ARVUTUSE KÄIK

Kihi nr.	Kihi nimetus	Kihi paksus cm	Kihi elast-	Kihi elast-	Kihi elast-	Arvuta- tud tõmbe- pinged R_{max}	Lubata- vad tõmbe- pinged R_{lub}	Sise- hõõrde- nurk	Nidusus	Kihtide seotis tegur K_3
			susmoodul E_{eliv} arvutamiseks MPa	susmoodul arvutamiseks paindele MPa	susmoodul arvutamiseks nihkele MPa					
1	Kiilustikmastiksasfalt KMA 12	3	3200	4500	1800	-	2.8000			
2	Kuum tihe asfaltbetoon TAB 16 II 4cm+Kuum poorne asfaltbetoon PAB 32 7cm	11	1764	2709	945	1.0250	1.3467			
3										
4	Kiilustikust kiht (kate/alus)	25	400							
7	Kruusliiv ja jamelliiv	25	130					42	0.0070	7.0
8	Peenliiv	44	100					38	0.0050	5.0
9										
10	Raske ja tolmne saviliiv; tolmne liivsavi		31.2					12.7	0.0097	1.5

ARVUTUSE TULEMUSED

Kihi nr.	Kihi nimetus	Kihi paksus cm	Tugevuse näitaja			Üldine elastsus- moodul MPa	Vajalik elastsus- moodul MPa	Arvutuslik niiskus W_1
			Kriteerium	Nihkepinged MPa				
				τ_{arv}	τ_{lub}			
1	Kiilustikmastiksasfalt KMA 12	3	Üldine elastsusmoodul			0.1354	309.45	272.54
2	Kuum tihe asfaltbetoon TAB 16 II 4cm+Kuum poorne asfaltbetoon PAB 32 7cm	11	Tõmbepinged			0.2389	291.53	
3						-	-	
4	Kiilustikust kiht (kate/alus)	25				-	178.02	
7	Kruusliiv ja jamelliiv	25	Nihe aluskihis	0.0104	0.0218	0.5232	90.91	
8	Peenliiv	44	Nihe aluskihis	0.0024	0.0111	0.7845	65.15	
9						-	-	
10	Raske ja tolmne saviliiv; tolmne liivsavi		Nihe muldes	0.0061	0.0085	0.0649	-	0.808

Katendi kogupaksus 108

- Märkused:**
- Lubatavad tõmbepinged ja vajalik elastsusmoodul on arvatud ilma tugevustegurit arvestamata.
 - Üldine elastsusmoodul on arvatud tee klassile ja katendi liigile normitud tugevustegurit arvestades.
 - Tugevuse näitaja suuruse P_1 arvutab programm välja velemite alusel, mis on toodud eraldi lehel.
 - Arvutuslikku katendi õlakihi paksust tuleb projektis suurendada 1cm võrra, loomaks kulumiskihti
 - Arvutuste aluseks on võetud koormussagedus 2020a, $Q_{arv} = 1333$ normtelge enamkoormatud rajal
 - Külmakindluse arvutuste põhjal võib vajadusel peenliivaga mullet tõsta kui kraavidega ei saa tagada veepinna kaugust kattest

Katendi E-mooduli väärtused arvatud FWD mõõtmistulemuste ja juhendi 2001-52 alusel

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
1	239+40	Pinnas		123	44
1	239+40	Dreenkiht	108	104	99
1	239+40	Killustk III	26	127	196
1	239+40	PAB 10C	80	168	257
1	239+40	TAB 10C	43	230	287
1	239+40	KMA 10C	43	371	320
2	239+45	Pinnas		131	44
2	239+45	Dreenkiht	108	102	99
2	239+45	Killustk III	26	115	196
2	239+45	PAB 10C	80	152	257
2	239+45	TAB 10C	43	217	287
2	239+45	KMA 10C	43	345	320
3	239+50	Pinnas		157	44
3	239+50	Dreenkiht	107	111	99
3	239+50	Killustk III	26	122	196
3	239+50	PAB 10C	80	161	257
3	239+50	TAB 10C	43	215	287
3	239+50	KMA 10C	43	331	320
4	239+55	Pinnas		140	44
4	239+55	Dreenkiht	105	137	100
4	239+55	Killustk III	26	134	197
4	239+55	PAB 10C	80	179	258
4	239+55	TAB 10C	43	240	289
4	239+55	KMA 10C	43	375	321
5	239+60	Pinnas		139	44
5	239+60	Dreenkiht	103	121	101
5	239+60	Killustk III	26	127	198
5	239+60	PAB 10C	80	179	259
5	239+60	TAB 10C	43	244	290
5	239+60	KMA 10C	43	367	322
6	239+65	Pinnas		141	44
6	239+65	Dreenkiht	101	100	101
6	239+65	Killustk III	26	127	199
6	239+65	PAB 10C	80	188	260
6	239+65	TAB 10C	43	248	290
6	239+65	KMA 10C	43	362	323
7	239+70	Pinnas		114	44
7	239+70	Dreenkiht	99	115	102
7	239+70	Killustk III	26	128	199
7	239+70	PAB 10C	80	175	261
7	239+70	TAB 10C	43	245	291
7	239+70	KMA 10C	43	382	324
8	239+75	Pinnas		155	44
8	239+75	Dreenkiht	97	107	102
8	239+75	Killustk III	25	131	200
8	239+75	PAB 10C	80	180	262
8	239+75	TAB 10C	43	250	292
8	239+75	KMA 10C	43	371	324
9	239+80	Pinnas		145	44
9	239+80	Dreenkiht	95	97	103
9	239+80	Killustk III	25	127	200
9	239+80	PAB 10C	80	172	262
9	239+80	TAB 10C	43	234	292
9	239+80	KMA 10C	43	354	325
10	239+85	Pinnas		141	44
10	239+85	Dreenkiht	93	97	103

Katendi E-mooduli väärtused arvatud FWD mõõtmistulemuste ja juhendi 2001-52 alusel

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
10	239+85	Killustk III	25	128	201
10	239+85	PAB 10C	80	180	262
10	239+85	TAB 10C	43	245	293
10	239+85	KMA 10C	43	379	326
11	239+90	Pinnas		107	44
11	239+90	Dreenkiht	91	128	104
11	239+90	Killustk III	25	130	201
11	239+90	PAB 10C	80	178	263
11	239+90	TAB 10C	43	246	294
11	239+90	KMA 10C	43	378	326
12	239+95	Pinnas		122	44
12	239+95	Dreenkiht	89	102	104
12	239+95	Killustk III	25	128	201
12	239+95	PAB 10C	80	169	263
12	239+95	TAB 10C	43	235	294
12	239+95	KMA 10C	43	363	327
13	240+00	Pinnas		144	44
13	240+00	Dreenkiht	87	124	104
13	240+00	Killustk III	25	132	201
13	240+00	PAB 10C	80	170	263
13	240+00	TAB 10C	43	243	294
13	240+00	KMA 10C	43	367	327
14	240+05	Pinnas		125	44
14	240+05	Dreenkiht	86	108	104
14	240+05	Killustk III	25	128	202
14	240+05	PAB 10C	80	158	263
14	240+05	TAB 10C	43	226	294
14	240+05	KMA 10C	43	352	327
15	240+10	Pinnas		122	44
15	240+10	Dreenkiht	85	94	104
15	240+10	Killustk III	25	120	202
15	240+10	PAB 10C	80	172	263
15	240+10	TAB 10C	43	233	294
15	240+10	KMA 10C	43	368	327
16	240+15	Pinnas		149	44
16	240+15	Dreenkiht	84	125	104
16	240+15	Killustk III	26	138	202
16	240+15	PAB 10C	80	179	263
16	240+15	TAB 10C	43	228	294
16	240+15	KMA 10C	43	380	327
17	240+20	Pinnas		136	44
17	240+20	Dreenkiht	83	108	104
17	240+20	Killustk III	26	127	202
17	240+20	PAB 10C	80	180	263
17	240+20	TAB 10C	43	256	294
17	240+20	KMA 10C	43	389	327
18	240+25	Pinnas		139	44
18	240+25	Dreenkiht	82	100	104
18	240+25	Killustk III	26	124	202
18	240+25	PAB 10C	80	175	263
18	240+25	TAB 10C	43	241	294
18	240+25	KMA 10C	43	364	327
19	240+30	Pinnas		135	44
19	240+30	Dreenkiht	81	114	104
19	240+30	Killustk III	26	132	202
19	240+30	PAB 10C	80	175	263
19	240+30	TAB 10C	43	247	294

Katendi E-mooduli väärtused arvatatud FWD mõõtmistulemuste ja juhendi 2001-52 alusel

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
19	240+30	KMA 10C	43	391	327
20	240+35	Pinnas		148	44
20	240+35	Dreenkiht	80	101	104
20	240+35	Killustk III	27	131	202
20	240+35	PAB 10C	80	197	263
20	240+35	TAB 10C	43	269	294
20	240+35	KMA 10C	43	394	327
21	240+40	Pinnas		146	44
21	240+40	Dreenkiht	79	89	104
21	240+40	Killustk III	27	132	205
21	240+40	PAB 10C	80	186	267
21	240+40	TAB 10C	43	258	298
21	240+40	KMA 10C	43	385	331
22	240+45	Pinnas		157	44
22	240+45	Dreenkiht	78	109	104
22	240+45	Killustk III	27	141	205
22	240+45	PAB 10C	80	192	267
22	240+45	TAB 10C	43	269	298
22	240+45	KMA 10C	43	389	331
23	240+50	Pinnas		147	44
23	240+50	Dreenkiht	76	138	104
23	240+50	Killustk III	28	144	204
23	240+50	PAB 10C	80	200	266
23	240+50	TAB 10C	43	271	297
23	240+50	KMA 10C	43	387	330
24	240+55	Pinnas		144	44
24	240+55	Dreenkiht	74	111	103
24	240+55	Killustk III	28	142	207
24	240+55	PAB 10C	80	171	270
24	240+55	TAB 10C	43	254	301
24	240+55	KMA 10C	43	370	334
25	240+60	Pinnas		144	44
25	240+60	Dreenkiht	72	98	103
25	240+60	Killustk III	28	129	207
25	240+60	PAB 10C	80	179	269
25	240+60	TAB 10C	43	249	301
25	240+60	KMA 10C	43	388	334
26	240+65	Pinnas		147	44
26	240+65	Dreenkiht	70	108	103
26	240+65	Killustk III	28	136	207
26	240+65	PAB 10C	80	177	269
26	240+65	TAB 10C	43	253	300
26	240+65	KMA 10C	43	378	333
27	240+70	Pinnas		166	44
27	240+70	Dreenkiht	68	125	102
27	240+70	Killustk III	28	102	206
27	240+70	PAB 10C	80	154	268
27	240+70	TAB 10C	43	221	299
27	240+70	KMA 10C	43	351	333
28	240+75	Pinnas		176	44
28	240+75	Dreenkiht	66	99	102
28	240+75	Killustk III	28	122	205
28	240+75	PAB 10C	80	183	268
28	240+75	TAB 10C	43	259	299
28	240+75	KMA 10C	43	394	332
29	240+80	Pinnas		165	44
29	240+80	Dreenkiht	64	111	101

Katendi E-mooduli väärtused arvatud FWD mõõtmistulemuste ja juhendi 2001-52 alusel

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
29	240+80	Killustk III	28	125	205
29	240+80	PAB 10C	80	185	267
29	240+80	TAB 10C	43	258	298
29	240+80	KMA 10C	43	378	331
30	240+85	Pinnas		163	44
30	240+85	Dreenkiht	62	105	100
30	240+85	Killustk III	28	139	204
30	240+85	PAB 10C	80	200	266
30	240+85	TAB 10C	43	277	297
30	240+85	KMA 10C	43	400	330
31	240+90	Pinnas		173	44
31	240+90	Dreenkiht	60	103	100
31	240+90	Killustk III	28	126	203
31	240+90	PAB 10C	80	194	265
31	240+90	TAB 10C	43	270	296
31	240+90	KMA 10C	43	382	329
32	240+95	Pinnas		200	44
32	240+95	Dreenkiht	58	106	99
32	240+95	Killustk III	28	148	202
32	240+95	PAB 10C	80	209	264
32	240+95	TAB 10C	43	268	295
32	240+95	KMA 10C	43	380	328
33	241+00	Pinnas		188	44
33	241+00	Dreenkiht	57	122	98
33	241+00	Killustk III	29	135	205
33	241+00	PAB 10C	80	193	267
33	241+00	TAB 10C	43	266	298
33	241+00	KMA 10C	43	388	331

**Katendikihtide E-mooduli väärtused temperatuuridel 0, +10 ja +20 °C ja
temperatuuriparandustegurid K_{kt} kihi E-mooduli +10 °C juures taandamiseks
temperatuuridele 0 ja +20 °C**

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi E-moodul (MPa) temperatuuril			Temperatuuriparandustegur K_{kt}		
			0 °C	10 °C	20 °C	0 °C	10 °C	20 °C
1	239+40	PAB	1675	984	557	1,70	1,00	0,57
1	239+40	TAB	24482	15388	8502	1,59	1,00	0,55
1	239+40	KMA	84803	59450	39004	1,43	1,00	0,66
2	239+45	PAB	1517	885	499	1,71	1,00	0,56
2	239+45	TAB	28643	18739	11063	1,53	1,00	0,59
2	239+45	KMA	74167	51766	33742	1,43	1,00	0,65
3	239+50	PAB	1547	927	511	1,67	1,00	0,55
3	239+50	TAB	19937	12181	6403	1,64	1,00	0,53
3	239+50	KMA	62099	42641	26541	1,46	1,00	0,62
4	239+55	PAB	1841	1123	598	1,64	1,00	0,53
4	239+55	TAB	22927	13979	7657	1,64	1,00	0,55
4	239+55	KMA	74901	51882	33439	1,44	1,00	0,64
5	239+60	PAB	2521	1608	891	1,57	1,00	0,55
5	239+60	TAB	25382	15872	8694	1,60	1,00	0,55
5	239+60	KMA	61687	42078	25955	1,47	1,00	0,62
6	239+65	PAB	3471	2270	1358	1,53	1,00	0,60
6	239+65	TAB	21801	12884	6679	1,69	1,00	0,52
6	239+65	KMA	53214	35413	20997	1,50	1,00	0,59
7	239+70	PAB	2169	1289	722	1,68	1,00	0,56
7	239+70	TAB	29330	18848	10809	1,56	1,00	0,57
7	239+70	KMA	76115	52318	33966	1,45	1,00	0,65
8	239+75	PAB	2189	1370	746	1,60	1,00	0,54
8	239+75	TAB	28477	18317	10126	1,55	1,00	0,55
8	239+75	KMA	59248	39663	24284	1,49	1,00	0,61
9	239+80	PAB	1959	1188	654	1,65	1,00	0,55
9	239+80	TAB	23891	15028	7958	1,59	1,00	0,53
9	239+80	KMA	60967	41800	25970	1,46	1,00	0,62
10	239+85	PAB	2497	1594	885	1,57	1,00	0,56
10	239+85	TAB	25236	15784	8647	1,60	1,00	0,55
10	239+85	KMA	72274	49977	31524	1,45	1,00	0,63
11	239+90	PAB	2208	1324	750	1,67	1,00	0,57
11	239+90	TAB	27473	17475	9474	1,57	1,00	0,54
11	239+90	KMA	71014	48240	30799	1,47	1,00	0,64
12	239+95	PAB	1660	967	525	1,72	1,00	0,54
12	239+95	TAB	27626	17344	9966	1,59	1,00	0,57
12	239+95	KMA	68881	47529	29860	1,45	1,00	0,63
13	240+00	PAB	1418	819	442	1,73	1,00	0,54
13	240+00	TAB	32424	21136	12408	1,53	1,00	0,59
13	240+00	KMA	63719	42969	27160	1,48	1,00	0,63
14	240+05	PAB	976	554	310	1,76	1,00	0,56
14	240+05	TAB	30397	19734	11511	1,54	1,00	0,58
14	240+05	KMA	69937	47964	30471	1,46	1,00	0,64
15	240+10	PAB	2697	1716	991	1,57	1,00	0,58
15	240+10	TAB	23272	14547	7958	1,60	1,00	0,55
15	240+10	KMA	77384	53555	34483	1,44	1,00	0,64
16	240+15	PAB	1587	909	506	1,75	1,00	0,56
16	240+15	TAB	15872	9054	4162	1,75	1,00	0,46
16	240+15	KMA	99211	70231	47515	1,41	1,00	0,68
17	240+20	PAB	2697	1675	984	1,61	1,00	0,59
17	240+20	TAB	33378	21626	12573	1,54	1,00	0,58
17	240+20	KMA	69793	46969	29566	1,49	1,00	0,63
18	240+25	PAB	2506	1585	912	1,58	1,00	0,58
18	240+25	TAB	25985	16742	9255	1,55	1,00	0,55

Katendikihtide E-mooduli väärtused temperatuuridel 0, +10 ja +20 °C ja temperatuuriparandustegurid K_{kt} kihi E-mooduli +10 °C juures taandamiseks temperatuuridele 0 ja +20 °C

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi E-moodul (MPa) temperatuuril			Temperatuuriparandustegur K_{kt}		
			0 °C	10 °C	20 °C	0 °C	10 °C	20 °C
18	240+25	KMA	62519	42630	26284	1,47	1,00	0,62
19	240+30	PAB	1735	1041	573	1,67	1,00	0,55
19	240+30	TAB	31444	19952	11633	1,58	1,00	0,58
19	240+30	KMA	82364	57506	37498	1,43	1,00	0,65
20	240+35	PAB	3972	2599	1553	1,53	1,00	0,60
20	240+35	TAB	27779	17696	9630	1,57	1,00	0,54
20	240+35	KMA	59501	39270	24009	1,52	1,00	0,61
21	240+40	PAB	2662	1669	947	1,59	1,00	0,57
21	240+40	TAB	2949	18752	10566	1,57	1,00	0,56
21	240+40	KMA	63083	42374	26079	1,49	1,00	0,62
22	240+45	PAB	2305	1376	775	1,68	1,00	0,56
22	240+45	TAB	32560	20788	11799	1,57	1,00	0,57
22	240+45	KMA	54775	36136	21620	1,52	1,00	0,60
23	240+50	PAB	2642	1635	916	1,62	1,00	0,56
23	240+50	TAB	27347	16948	9140	1,61	1,00	0,54
23	240+50	KMA	52082	33476	19660	1,56	1,00	0,59
24	240+55	PAB	846	500	287	1,69	1,00	0,57
24	240+55	TAB	40068	27288	16620	1,47	1,00	0,61
24	240+55	KMA	54214	35792	21443	1,51	1,00	0,60
25	240+60	PAB	2309	1454	795	1,59	1,00	0,55
25	240+60	TAB	29322	18421	10572	1,59	1,00	0,57
25	240+60	KMA	76699	52985	34017	1,45	1,00	0,64
26	240+65	PAB	1613	921	509	1,75	1,00	0,55
26	240+65	TAB	33238	22003	12784	1,51	1,00	0,58
26	240+65	KMA	61847	41868	25541	1,48	1,00	0,61
27	240+70	PAB	3172	2077	1242	1,53	1,00	0,60
27	240+70	TAB	29724	19662	11360	1,51	1,00	0,58
27	240+70	KMA	75738	52419	34419	1,44	1,00	0,66
28	240+75	PAB	3644	2380	1420	1,53	1,00	0,60
28	240+75	TAB	32800	21263	12370	1,54	1,00	0,58
28	240+75	KMA	70715	47842	30342	1,48	1,00	0,63
29	240+80	PAB	3433	2231	1322	1,54	1,00	0,59
29	240+80	TAB	30338	19386	11015	1,56	1,00	0,57
29	240+80	KMA	57275	37735	23031	1,52	1,00	0,61
30	240+85	PAB	3206	2043	1181	1,57	1,00	0,58
30	240+85	TAB	31196	19944	10954	1,56	1,00	0,55
30	240+85	KMA	56118	36864	21909	1,52	1,00	0,59
31	240+90	PAB	4282	2907	1759	1,47	1,00	0,61
31	240+90	TAB	31524	20035	11284	1,57	1,00	0,56
31	240+90	KMA	48617	31297	18431	1,55	1,00	0,59
32	240+95	PAB	2974	1901	1064	1,56	1,00	0,56
32	240+95	TAB	19078	11233	5232	1,70	1,00	0,47
32	240+95	KMA	48278	31536	18140	1,53	1,00	0,58
33	241+00	PAB	2943	1895	1066	1,55	1,00	0,56
33	241+00	TAB	29025	18572	10192	1,56	1,00	0,55
33	241+00	KMA	57006	37810	22336	1,51	1,00	0,59

Katendi E-mooduli väärtused kihi pinnal arvatud FWD mõõtmistulemuste ja juhendi 2001-52 alusel kihtide kaupa

Pinnasel

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
1	239+40	Pinnas		123	44
2	239+45	Pinnas		131	44
3	239+50	Pinnas		157	44
4	239+55	Pinnas		140	44
5	239+60	Pinnas		139	44
6	239+65	Pinnas		141	44
7	239+70	Pinnas		114	44
8	239+75	Pinnas		155	44
9	239+80	Pinnas		145	44
10	239+85	Pinnas		141	44
11	239+90	Pinnas		107	44
12	239+95	Pinnas		122	44
13	240+00	Pinnas		144	44
14	240+05	Pinnas		125	44
15	240+10	Pinnas		122	44
16	240+15	Pinnas		149	44
17	240+20	Pinnas		136	44
18	240+25	Pinnas		139	44
19	240+30	Pinnas		135	44
20	240+35	Pinnas		148	44
21	240+40	Pinnas		146	44
22	240+45	Pinnas		157	44
23	240+50	Pinnas		147	44
24	240+55	Pinnas		144	44
25	240+60	Pinnas		144	44
26	240+65	Pinnas		147	44
27	240+70	Pinnas		166	44
28	240+75	Pinnas		176	44
29	240+80	Pinnas		165	44
30	240+85	Pinnas		163	44
31	240+90	Pinnas		173	44
32	240+95	Pinnas		200	44
33	241+00	Pinnas		188	44
Keskmine				146	44
Minimaalne				107	44
Maksimaalne				200	44
Standardhälve				20	0

Dreenkihil

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
1	239+40	Dreenkiht	108	104	99
2	239+45	Dreenkiht	108	102	99
3	239+50	Dreenkiht	107	111	99
4	239+55	Dreenkiht	105	137	100
5	239+60	Dreenkiht	103	121	101
6	239+65	Dreenkiht	101	100	101
7	239+70	Dreenkiht	99	115	102
8	239+75	Dreenkiht	97	107	102
9	239+80	Dreenkiht	95	97	103
10	239+85	Dreenkiht	93	97	103
11	239+90	Dreenkiht	91	128	104
12	239+95	Dreenkiht	89	102	104
13	240+00	Dreenkiht	87	124	104
14	240+05	Dreenkiht	86	108	104
15	240+10	Dreenkiht	85	94	104
16	240+15	Dreenkiht	84	125	104
17	240+20	Dreenkiht	83	108	104
18	240+25	Dreenkiht	82	100	104
19	240+30	Dreenkiht	81	114	104
20	240+35	Dreenkiht	80	101	104
21	240+40	Dreenkiht	79	89	104
22	240+45	Dreenkiht	78	109	104
23	240+50	Dreenkiht	76	138	104
24	240+55	Dreenkiht	74	111	103
25	240+60	Dreenkiht	72	98	103
26	240+65	Dreenkiht	70	108	103
27	240+70	Dreenkiht	68	125	102
28	240+75	Dreenkiht	66	99	102
29	240+80	Dreenkiht	64	111	101
30	240+85	Dreenkiht	62	105	100
31	240+90	Dreenkiht	60	103	100
32	240+95	Dreenkiht	58	106	99
33	241+00	Dreenkiht	57	122	98
Keskmine			83	110	102
Minimaalne			57	89	98
Maksimaalne			108	138	104
Standardhälve			15	12	2

Killustikukihil

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
1	239+40	Killustk III	26	127	196
2	239+45	Killustk III	26	115	196
3	239+50	Killustk III	26	122	196
4	239+55	Killustk III	26	134	197
5	239+60	Killustk III	26	127	198
6	239+65	Killustk III	26	127	199
7	239+70	Killustk III	26	128	199
8	239+75	Killustk III	25	131	200
9	239+80	Killustk III	25	127	200
10	239+85	Killustk III	25	128	201
11	239+90	Killustk III	25	130	201
12	239+95	Killustk III	25	128	201
13	240+00	Killustk III	25	132	201
14	240+05	Killustk III	25	128	202
15	240+10	Killustk III	25	120	202
16	240+15	Killustk III	26	138	202
17	240+20	Killustk III	26	127	202
18	240+25	Killustk III	26	124	202
19	240+30	Killustk III	26	132	202
20	240+35	Killustk III	27	131	202
21	240+40	Killustk III	27	132	205
22	240+45	Killustk III	27	141	205
23	240+50	Killustk III	28	144	204
24	240+55	Killustk III	28	142	207
25	240+60	Killustk III	28	129	207
26	240+65	Killustk III	28	136	207
27	240+70	Killustk III	28	102	206
28	240+75	Killustk III	28	122	205
29	240+80	Killustk III	28	125	205
30	240+85	Killustk III	28	139	204
31	240+90	Killustk III	28	126	203
32	240+95	Killustk III	28	148	202
33	241+00	Killustk III	29	135	205
Keskmine			27	130	202
Minimaalne			25	102	196
Maksimaalne			29	148	207
Standardhälve			1	9	3

Poorsest asfaltbetoonist (PAB) kihil

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
1	239+40	PAB 10C	80	168	257
2	239+45	PAB 10C	80	152	257
3	239+50	PAB 10C	80	161	257
4	239+55	PAB 10C	80	179	258
5	239+60	PAB 10C	80	179	259
6	239+65	PAB 10C	80	188	260
7	239+70	PAB 10C	80	175	261
8	239+75	PAB 10C	80	180	262
9	239+80	PAB 10C	80	172	262
10	239+85	PAB 10C	80	180	262
11	239+90	PAB 10C	80	178	263
12	239+95	PAB 10C	80	169	263
13	240+00	PAB 10C	80	170	263
14	240+05	PAB 10C	80	158	263
15	240+10	PAB 10C	80	172	263
16	240+15	PAB 10C	80	179	263
17	240+20	PAB 10C	80	180	263
18	240+25	PAB 10C	80	175	263
19	240+30	PAB 10C	80	175	263
20	240+35	PAB 10C	80	197	263
21	240+40	PAB 10C	80	186	267
22	240+45	PAB 10C	80	192	267
23	240+50	PAB 10C	80	200	266
24	240+55	PAB 10C	80	171	270
25	240+60	PAB 10C	80	179	269
26	240+65	PAB 10C	80	177	269
27	240+70	PAB 10C	80	154	268
28	240+75	PAB 10C	80	183	268
29	240+80	PAB 10C	80	185	267
30	240+85	PAB 10C	80	200	266
31	240+90	PAB 10C	80	194	265
32	240+95	PAB 10C	80	209	264
33	241+00	PAB 10C	80	193	267
Keskmine			80	179	264
Minimaalne			80	152	257
Maksimaalne			80	209	270
Standardhälve			0	13	4

Tihedast asfaltbetoonist (TAB) kihil

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
1	239+40	TAB 10C	43	230	287
2	239+45	TAB 10C	43	217	287
3	239+50	TAB 10C	43	215	287
4	239+55	TAB 10C	43	240	289
5	239+60	TAB 10C	43	244	290
6	239+65	TAB 10C	43	248	290
7	239+70	TAB 10C	43	245	291
8	239+75	TAB 10C	43	250	292
9	239+80	TAB 10C	43	234	292
10	239+85	TAB 10C	43	245	293
11	239+90	TAB 10C	43	246	294
12	239+95	TAB 10C	43	235	294
13	240+00	TAB 10C	43	243	294
14	240+05	TAB 10C	43	226	294
15	240+10	TAB 10C	43	233	294
16	240+15	TAB 10C	43	228	294
17	240+20	TAB 10C	43	256	294
18	240+25	TAB 10C	43	241	294
19	240+30	TAB 10C	43	247	294
20	240+35	TAB 10C	43	269	294
21	240+40	TAB 10C	43	258	298
22	240+45	TAB 10C	43	269	298
23	240+50	TAB 10C	43	271	297
24	240+55	TAB 10C	43	254	301
25	240+60	TAB 10C	43	249	301
26	240+65	TAB 10C	43	253	300
27	240+70	TAB 10C	43	221	299
28	240+75	TAB 10C	43	259	299
29	240+80	TAB 10C	43	258	298
30	240+85	TAB 10C	43	277	297
31	240+90	TAB 10C	43	270	296
32	240+95	TAB 10C	43	268	295
33	241+00	TAB 10C	43	266	298
Keskmine			43	247	294
Minimaalne			43	215	287
Maksimaalne			43	277	301
Standardhälve			0	16	4

Kilustikmastikasfaltbetoonist (KMA) kihil

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi paksus, cm	Aavik (FWD) seos (2.1) Eeq2001-52, MPa	Juhend 2001-52, E2001-52, MPa
1	239+40	KMA 10C	43	371	320
2	239+45	KMA 10C	43	345	320
3	239+50	KMA 10C	43	331	320
4	239+55	KMA 10C	43	375	321
5	239+60	KMA 10C	43	367	322
6	239+65	KMA 10C	43	362	323
7	239+70	KMA 10C	43	382	324
8	239+75	KMA 10C	43	371	324
9	239+80	KMA 10C	43	354	325
10	239+85	KMA 10C	43	379	326
11	239+90	KMA 10C	43	378	326
12	239+95	KMA 10C	43	363	327
13	240+00	KMA 10C	43	367	327
14	240+05	KMA 10C	43	352	327
15	240+10	KMA 10C	43	368	327
16	240+15	KMA 10C	43	380	327
17	240+20	KMA 10C	43	389	327
18	240+25	KMA 10C	43	364	327
19	240+30	KMA 10C	43	391	327
20	240+35	KMA 10C	43	394	327
21	240+40	KMA 10C	43	385	331
22	240+45	KMA 10C	43	389	331
23	240+50	KMA 10C	43	387	330
24	240+55	KMA 10C	43	370	334
25	240+60	KMA 10C	43	388	334
26	240+65	KMA 10C	43	378	333
27	240+70	KMA 10C	43	351	333
28	240+75	KMA 10C	43	394	332
29	240+80	KMA 10C	43	378	331
30	240+85	KMA 10C	43	400	330
31	240+90	KMA 10C	43	382	329
32	240+95	KMA 10C	43	380	328
33	241+00	KMA 10C	43	388	331
Keskmine			43	374	327
Minimaalne			43	331	320
Maksimaalne			43	400	334
Standardhälve			0	16	4

Asfaltbetoonist katendikihtide E-mooduli väärtused temperatuuridel 0, +10 ja +20 °C ja temperatuuriparandustegurid K_{kt} kihi E-mooduli +10 °C juures taandamiseks temperatuuridele 0 ja +20 °C

Poorsest asfaltbetoonist (PAB) kiht

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi E-moodul (MPa) temperatuuril			Temperatuuriparandustegur K_{kt}		
			0 °C	10 °C	20 °C	0 °C	10 °C	20 °C
1	239+40	PAB	1675	984	557	1,7	1	0,57
2	239+45	PAB	1517	885	499	1,71	1	0,56
3	239+50	PAB	1547	927	511	1,67	1	0,55
4	239+55	PAB	1841	1123	598	1,64	1	0,53
5	239+60	PAB	2521	1608	891	1,57	1	0,55
6	239+65	PAB	3471	2270	1358	1,53	1	0,6
7	239+70	PAB	2169	1289	722	1,68	1	0,56
8	239+75	PAB	2189	1370	746	1,6	1	0,54
9	239+80	PAB	1959	1188	654	1,65	1	0,55
10	239+85	PAB	2497	1594	885	1,57	1	0,56
11	239+90	PAB	2208	1324	750	1,67	1	0,57
12	239+95	PAB	1660	967	525	1,72	1	0,54
13	240+00	PAB	1418	819	442	1,73	1	0,54
14	240+05	PAB	976	554	310	1,76	1	0,56
15	240+10	PAB	2697	1716	991	1,57	1	0,58
16	240+15	PAB	1587	909	506	1,75	1	0,56
17	240+20	PAB	2697	1675	984	1,61	1	0,59
18	240+25	PAB	2506	1585	912	1,58	1	0,58
19	240+30	PAB	1735	1041	573	1,67	1	0,55
20	240+35	PAB	3972	2599	1553	1,53	1	0,6
21	240+40	PAB	2662	1669	947	1,59	1	0,57
22	240+45	PAB	2305	1376	775	1,68	1	0,56
23	240+50	PAB	2642	1635	916	1,62	1	0,56
24	240+55	PAB	846	500	287	1,69	1	0,57
25	240+60	PAB	2309	1454	795	1,59	1	0,55
26	240+65	PAB	1613	921	509	1,75	1	0,55
27	240+70	PAB	3172	2077	1242	1,53	1	0,6
28	240+75	PAB	3644	2380	1420	1,53	1	0,6
29	240+80	PAB	3433	2231	1322	1,54	1	0,59
30	240+85	PAB	3206	2043	1181	1,57	1	0,58
31	240+90	PAB	4282	2907	1759	1,47	1	0,61
32	240+95	PAB	2974	1901	1064	1,56	1	0,56
33	241+00	PAB	2943	1895	1066	1,55	1	0,56
Keskmine			2390	1497	856	1,62	1	0,57
Minimaalne			846	500	287	1,47	1	0,53
Maksimaalne			4282	2907	1759	1,76	1	0,61
Standardhälve			836	588	362	0	0	0

Tihedast asfaltbetoonist (TAB) kiht

Punkti nr	PK	Kiht	Kihi E-moodul (MPa) temperatuuril			Temperatuuriparandustegur K _{kt}		
			0 °C	10 °C	20 °C	0 °C	10 °C	20 °C
1	239+40	TAB	24482	15388	8502	1,59	1	0,55
2	239+45	TAB	28643	18739	11063	1,53	1	0,59
3	239+50	TAB	19937	12181	6403	1,64	1	0,53
4	239+55	TAB	22927	13979	7657	1,64	1	0,55
5	239+60	TAB	25382	15872	8694	1,6	1	0,55
6	239+65	TAB	21801	12884	6679	1,69	1	0,52
7	239+70	TAB	29330	18848	10809	1,56	1	0,57
8	239+75	TAB	28477	18317	10126	1,55	1	0,55
9	239+80	TAB	23891	15028	7958	1,59	1	0,53
10	239+85	TAB	25236	15784	8647	1,6	1	0,55
11	239+90	TAB	27473	17475	9474	1,57	1	0,54
12	239+95	TAB	27626	17344	9966	1,59	1	0,57
13	240+00	TAB	32424	21136	12408	1,53	1	0,59
14	240+05	TAB	30397	19734	11511	1,54	1	0,58
15	240+10	TAB	23272	14547	7958	1,6	1	0,55
16	240+15	TAB	15872	9054	4162	1,75	1	0,46
17	240+20	TAB	33378	21626	12573	1,54	1	0,58
18	240+25	TAB	25985	16742	9255	1,55	1	0,55
19	240+30	TAB	31444	19952	11633	1,58	1	0,58
20	240+35	TAB	27779	17696	9630	1,57	1	0,54
21	240+40	TAB	2949	18752	10566	1,57	1	0,56
22	240+45	TAB	32560	20788	11799	1,57	1	0,57
23	240+50	TAB	27347	16948	9140	1,61	1	0,54
24	240+55	TAB	40068	27288	16620	1,47	1	0,61
25	240+60	TAB	29322	18421	10572	1,59	1	0,57
26	240+65	TAB	33238	22003	12784	1,51	1	0,58
27	240+70	TAB	29724	19662	11360	1,51	1	0,58
28	240+75	TAB	32800	21263	12370	1,54	1	0,58
29	240+80	TAB	30338	19386	11015	1,56	1	0,57
30	240+85	TAB	31196	19944	10954	1,56	1	0,55
31	240+90	TAB	31524	20035	11284	1,57	1	0,56
32	240+95	TAB	19078	11233	5232	1,7	1	0,47
33	241+00	TAB	29025	18572	10192	1,56	1	0,55
Keskmine			27119	17776	9970	1,58	1	0,56
Minimaalne			2949	9054	4162	1,47	1	0,46
Maksimaalne			40068	27288	16620	1,75	1	0,61
Standardhälve			6491	3564	2422	0	0	0