

**Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste
vastupidavuse teadusuuring**

LÕPPARUANNE

AS Teede Tehnokeskus

2013-19



Maanteeamet

Tallinn 2013

Uurimistöös osalesid:

Marek Truu, Silver Siht, Maret Jentson, Egon Horg, Priit Ilves, Erko Puusaag (AS Teede Tehnokeskus)

Kaasa aitasid:

Taivo Möll, Janar Tükk (AS Teede Tehnokeskus), Gert Jürgenson, Taavi Tõnts, Janek Hendrikson, Margus Eisenschmidt, Allan Allik, Indrek Pikk (Maanteeamet), Ott Talvik (TTÜ), Priit Paabo (AS Trefnord), Algis Vaitekunas, Kristjan Toome, Tanel Tammemägi (AS Nordecon)

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste
vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE

Töö koostas:

Marek Truu
Projektijuht

Tallinn, 2013

SISUKORD

SISUKORD	1
SISSEJUHATUS	3
METOODIKA	4
Mõõtmised	4
Laboratoorsed katsed.....	5
Arhiivandmete kogumine	5
Andmete analüüs	6
OBJEKTIDE VALIK	7
Objekt 1. Luige	10
Objekt 2. Postimaja	12
Objekt 3. Lagedi	14
Muud tähelepanekud	15
KALDED JA PÕIKTASASUS.....	17
KANDEVÕIME.....	21
MAARADARPROFIILID	29
Objekt 1. Luige	30
Objekt 2. Postimaja	30
Objekt 3. Lagedi	31
Järeldused	31
PUURINGUD	33
SURFIMINE JA PROOVIVÕTT	35
KATSETAMINE.....	38
TARINDIKIHID	41
Objekt 1. Luige	41

Objekt 2. Postimaja	43
Objekt 3. Lagedi	44
VAATLUSED	47
Objekt 1. Luige	47
Uuringukoht 1	47
Uuringukoht 2	47
Uuringukoht 3	48
Objekt 2. Postimaja	48
Uuringukoht 1	48
Uuringukoht 2	51
Uuringukoht 3	52
Objekt 3. Lagedi	53
TEEREGISTRI JA ARHIIVI ANDMED	54
ANALÜÜS	54
Kloriidide mõju hinnang	55
Pinnaste omaduste võrdlus	61
ESAL MODELLEERIMINE	63
KATENDITE KONTROLLARVUTUSED	66
Objekt 1. Luige	66
Objekt 2. Postimaja	67
Objekt 2. Lagedi	68
JÄRELDUSED JA SOOVITUSED	69
KOKKUVÕTE	72
KASUTATUD KIRJANDUS	72
LISAD	73

SISSEJUHATUS

Maanteede uusehitistes rajatakse alused reeglina sidumata täitematerjalidest, valdavalt killustikust. Alustes kasutatavatele killustikele on Maanteeameti poolt kehtestatud nõuded sõltuvalt teelõigu liiklus- ja ka koormussagedustest „Killustikust katendikihtide ehitamise juhendis“ (Maanteeameti peadirektori käskkiri nr 0167, 30.04.2012).

Seni puuduvad killustikaluste vastupidavust selgitavad täpsemad uuringuandmed ja analüüsid, mistõttu on juhend koostatud insenerlikust kogemustest ning senistest laboratoorsetest üksikkatsetest saadud infole tuginedes. Need kogemused ja katsed on näidanud, et mitmetel juhtudel on lubjakivikillustikust alus katte all purunenud kuid need ei ole need andnud vastust, millistel tingimustel on purunemine aset leidnud. Eelkõige on täheldatud probleemi põhiteedel suure liiklussageduse korral ($E_{\text{uld}} > 275 \text{ MPa}$), kus selguse saamiseni on aluse ülakihi kehtestatud tardkivi või mustkillustiku (MUK) kasutamise nõue.

2011 aastal teostati Tallinna Tehnikakõrgkooli poolt võrdlusuuring kus hinnati lubjakivi ja tardkivimi erinevat vastupidavust tsüklilise koormuse all katsestendis 1 mln tsükli järel. Antud katses ei toimunud kummagi killustiku puhul märkimisväärset purunemist, mistõttu ei olnud võimalik anda usaldusväärset hinnangut materjalide vastupidavusele suurematel koormustel. Lisaks tuleb arvestada, et selline katse ei saagi anda vastust aluse vastupidavusele koormusele koostöös muude teguritega - niiskus, vibratsioon, külmumistsüklid, libedusetõrje kemikaalid, katte bituumeni vananemine, katte defektid jpm.

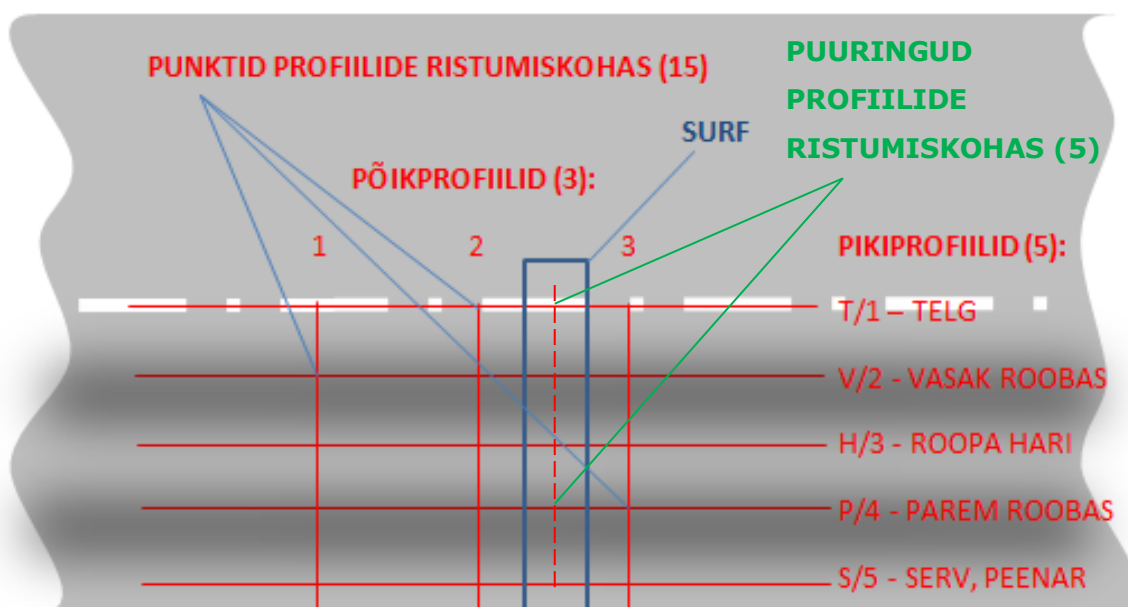
Koormuse ja eelnimetatud tegurite mõju hindamiseks killustikalustele ongi algatatud käesolev teadusuuring. Kuna killustikaluseid on ehitatud tänaseks juba aastakümneid ning osad killustikalustega teelõigud lähevad juba rekonstrueerimisele, avaneb hea võimalus remondiobjektide näitel võtta vaatluse alla vastavad killustikalustega tarindid ning hinnata erinevate tegurite võimalikku mõju killustikalustele ajas.

METOODIKA

Käesolev uuring võtab vaatluse alla suure liiklussagedusega ja ca 30 aastat eksploatatsioonis olnud lubjakivikillustikust alustega teed, et selgitada, kas ja kuidas muutuvad killustikaluste omadused tee ristlõikes ning püüda hinnata erinevate tegurite potentsiaalset mõju sellele. Uuringu kandvaks osaks on info kogumine käimasolevatel remondiobjektidel täiendavate, eesmärgistatud mõõtmiste, katsetuste ja vaatluste näol ning saadud andmete, nagu ka arhiivimaterjalide, analüüs.

Mõõtmised

Uuringu mõõtmised on kavandatud selliselt, et igas uuringukohas kogutav informatsioon iseloomustaks võimalikult iseloomulikult tee ristlõike erinevaid töötingimusi teljest servani. Kõigil objektidel viidi läbi mõõtmised kolmes uuringukohas. Igas uuringukohas märgiti kattele uuringuprofiilid piki ja põiki sõidurada. Samuti uuringupunktid uuringuprofiilide lõikepunktides. Uuringukoha väljamärgimise põhimõtteline skeem on toodud alloleval joonisel.



Joonis 1. Uuringukoha põhimõtteline skeem

Kõikidel objektidel viidi läbi järgmised mõõtmised-uuringud:

- Katte põikprofiili mõõtmine (roobaste kuju)
- Kande võime mõõtmised Dynatest FWD seadmega
- Maaradar-mõõtmised Mala Pro-Ex mõõtesüsteemiga
- Katte puuringud südamikpuuriga katte sügavuselt
- Tarindi surfimine koos kihtide sügavusprofiilide mõõtmistega
- Vaatlused surfide materjalide omaduste ja mõjude hindamiseks
- Proovivõtt kattekihtide paksuste ning aluse ja drenihi ning mulde materjalide omaduste määramiseks.

Laboratoorsed katsed

Laboratoorsete katsete eesmärk oli selgitada nii killustikaluse kui selle all paiknevate kihtide (drenikiht ja selle all olevad pinnased kuni 1m sügavuseni) olulised omadused:

- Aluse killustikul määrati purunemiskindlus LA, terastikuline koostis, kloriidide sisaldus
- Aluse all paiknevatel kihtidel määrati terastikuline koostis, drenivad omadused GOST meetodil maksimaalsel Proctortihedusel

Arhiiviandmete kogumine

Arhiiviandmetena käsitleti nii andmeid Teeregistrist, Teede Tehnokeskuse arhiivist kui vanadest projektidest, mis olid osaliselt kättesaadavad Maanteeameti arhiivist. Nendest allikatest võeti võimaluse korral välja järgmine informatsioon:

- Liiklussageduse prognoos projektis
- Projekteeritud kihid ja lahendused
- Kavandatud materjalid ja nende omadused
- Ehituse ja ülekatete vanus
- Teave hooldusremontide (pindamised) kohta
- Maantee põhiparameetrid
- Liiklusloenduse andmed
- Tasasuse mõõtmise tulemused aastate kaupa

- Kandevoime mõõtmiste tulemused ning kandevoimenäitajad (E, SCI, BCI ja BDI) aastate kaupa
- Roopa mõõtmiste tulemused aastate kaupa

Andmete analüüs

Andmete analüüsis eeldati, et vana killustikku süstemaatiliselt laboratoorselt katsetades ja teaduslikult analüüsides on eeldatavalt võimalik saada väga palju ja usaldusväärseid andmeid hinnangu andmiseks kasutatud killustiku sobivuse kohta konkreetse liikluskoormuse all. Laboratoorsete määrangute ja vaatluste põhjal hinnati killustiku sõelkõvera muutust koormuse all, võttes arvesse purunemiskindlust, terade ümardumist ja kloriidide sisaldust ning välitöödega katte paksust tee ristlõikes.

Võimaluse korral viidi läbi kontrollarvutused projekteerimisel kasutatava „BCH 46-83 elastsete katendite projekteerimise metoodika“. Ühtlasi püüti anda hinnang selle töökindlusele, kuna sellel baseerub ka tänaseni Eestis kasutusel olev „Elastsete teekatete projekteerimise juhend“. Töö tulemuste põhjal tehakse võimalusel ja vajadusel ettepanekud „Killustikust katendikihtide ehitamise juhend“ eelnõus toodud liiklusklassikohaste killustiku nõuete muutmiseks.

Liikluskoormusest (ESAL väärtuse – so. 10t taandatud telgede hulk - alusel) tulenevate pingete analüüsimisel kontrollitakse koormuse ja purunemise vaheliste seoste toimivust matemaatilise regressiooniga. Analüüsis kõrvutatakse võrdluseks pinge all olevat olukorda (roobas) pingevabaga (kindlustatud peenar või tee telg). BCH-46-83 meetodi töökindlust kontrollitakse BCH põhineva KAP programmiga iga uuritava tarindi kohta arvutuslikult. Meetodi kontrollimisel analüüsitakse ka surfide rajamise käigus fikseeritud konstruktsiooni deformatsioone ja killustiku purunemisi jms.

OBJEKTIDE VALIK

Objektide valik algas potentsiaalsete objektide kaardistamisega teadaolevate, 2012 ja 2013 töösse minevate remondiobjektide hulgast. Esialgses nimekirjas oli 36 objekti, mille hulgast valiti liikluse järgi (kriteerium: AKÖL > 5000 a/ööp või raskeliikluse AKÖL > 300 a/ööp) välja 10 kandidaatobjekti. Neid objekte lähemalt uurides selgus, et osadel on ehitustööd juba sellises järgus, et uurimistööde teostamine ei ole enam võimalik (vanast konstruktsioonist pole enam midagi järel). Ülejäänud objektide puhul aga selgus, et enamusel neist pole rajatud killustikust alusekihti või ei olnud võimalik selle olemasolus piisavalt veenduda enne remontööde käivitamist. Mitmel objektil piirdusid seetõttu tööd otsingutega arhiivis kus selgus, et killustikust kiht objektil tõenäoliselt puudub. Killustikalus tuvastati arhiiviandmete põhjal eelnimetatud kriteeriumitega vastavuses olevana vaid kahel objektil - Tallinna ringteel Luige objektil maanteest 15 Saku poole (objekt 1) ning lühikesel lõigul ka maantee 2 Tartu Postimaja sõlme ehitusalal vahetult pärast Variku viadukti viimase pealesõitudel mõnesaja meetri ulatuses (objekt 2), lõigu ülejäänud osas oli kate rajatud jäigal alusel. Need objektidel viidi uuringud läbi aastal 2012. Täiendavalt võeti uuringusse geoloogiliste uuringute andmete järgi killustikalust sisaldav teelõik maanteel 11300 Lagedi-Aruküla-Peningi maanteel, km 1,5...1,8 (objekt nr 3). Sellel objektil viidi uuringud läbi aastal 2013.

Tabel 1. Objektide põhiandmed

Obj nr	Tee nr	Maantee ja koht	Ehitatud	Remont	Uuringud
1	11	Tallinna ringtee km 19,960...20,160	1974	Kate 2008	2012
2	2	Tallinn- Tartu- Võru -Luhamaa km 186,580...186,740	1985	Pindamine 2005	2012
3	11300	Lagedi-Aruküla km 1,500...1,750	1987	Pindamine 2007	2013

Tabel 2. Objektide seisundiparameetrid

Obj nr	IRI, m/km	AKÖL (2011)	VAA B	AR	E-mod, MPa	Roobas , mm	Katte laius, m	Sõidutee laius, m
1	0,9	7268	6%	20%	306	10	9,0	7,5
2	6,0	8708	4%	7%	-	27	10,5	7,5
3	4,6	4049	2%	2%	379	16	7,0	6,0

LÕPPARUANNE

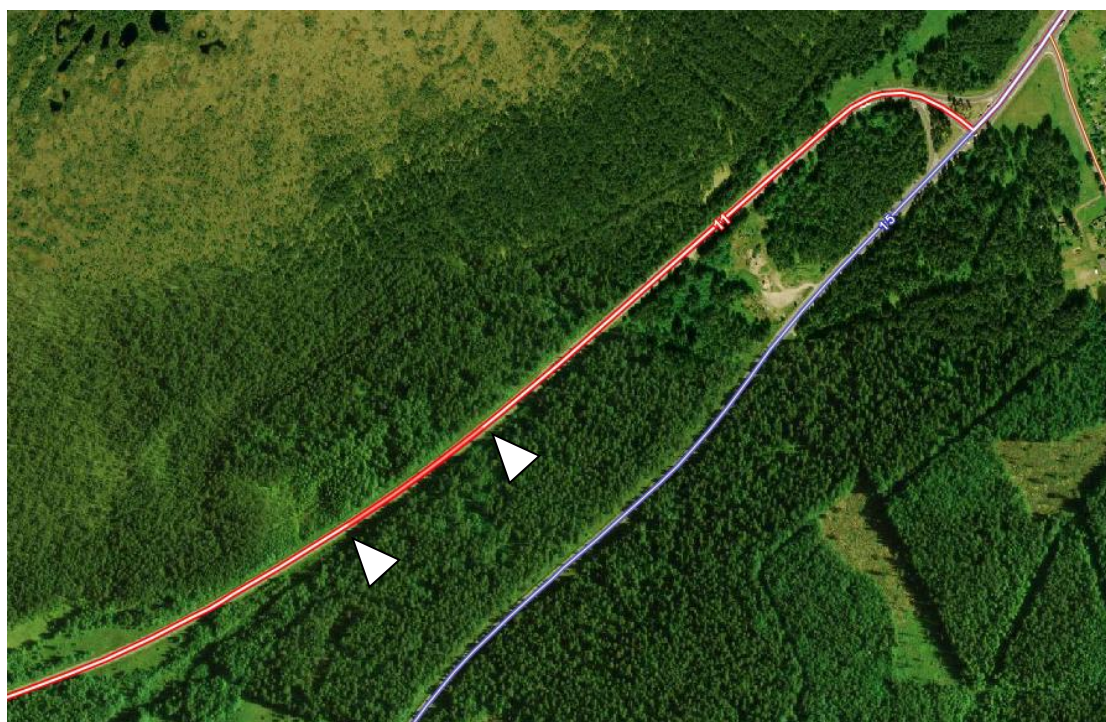
Tee	Nimetus	AKÖL	Raske	Ehitatud	Rem. a.
1	Tallinn-Rakvere-Narva	3007	451	1977	2012
2	Tallinn- Tartu- Võru -Luhamaa mnt	8686	608	1985	2012
4	Tallinn-Pärnu-Ikla	9840	1771	2004	2012
19202	Pärnu-Jaagupi-Kergu	87	11	2008	2012
8	Tallinn - Keila - Paldiski	7349	220	1982	2012
17	Keila - Haapsalu	3301	165	1996	2012
13	Jägala - Käravete	1392	139	1979	2012
11390	Tallinn - Rannamõisa – Kloogar.	15781	316	2001	2012
11300	Lagedi - Aruküla - Peningi	3612	144	1986	2012
11250	Viimsi - Randvere	14899	298	2003	2012
11110	Nehatu - Loo - Lagedi	6572	920	1979	2012
11	Tallinna ringtee	6427	1735	1974	2012
13178	Püssi jaama tee	689	179	1959	2012
5	Pärnu -Rakvere -Sõmeru	1349	175	1986	2012
22	Rakvere -Väike-Maarja -Ebavere-Vägeva	1306	183	1984	2012
39	Tartu-Jõgeva-Aravete	2673	214	1995	2012
45	Tartu-Räpina-Värska	6532	196	1983	2012
65	Võru-Räpina	3750	300	1973	2012
10	Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare	1648	148	2006	2012
92	Tartu-Viljandi-Kilingi-Nõmme	2181	174	1972	2012
24124	Viljandi-Suure-Jaani	505	71	1970	2012
17	Keila-Haapsalu km 15,3...20,3	2308	115	1967	2013
11300	Lagedi-Aruküla km 1,1...2,1	4636	185	1987	2013
92	Tartu-Viljandi-Kilingi-Nõmme Lemmatsi-Rõhu km 2,0...7,2	3159	537	1975	2013
3	Igavere-Kobratu ca km 110...120	2251	203	1975	2013
45	Tartu-Räpina-Värska km 43,3...54,6 Mooste-Leevaku	952	67	1967	2013
2	Tartu Läänepoolne ümbersõit IV	8686	608	?	2013
60	Pärnu-Lihula km 3,39...5,99	2249	135	1987	2013
60	Pärnu-Lihula km 5,9...7,9				2013
10	Risti - Virtsu - Kuivastu - Kuressaare km 29,216...32,412	1648	148	1982	2013
77	Kuressaare - Sääre km 7,775...11,150 Nasva - Mändjala	1913	57	1966	2013
51	Viljandi - Põltsamaa km 28,1-29,1 Kolga=Jaani	432	30	1966	2013
81	Kärdla-Käina km 0,0...2,0 Kärdla	970	29	1965	2013
4	Tallinn-Pärnu-Ikla km 103...192	3519	1091	2002	2013
1	Tallinn-Narva km 65,0...70,6 vasak Valgejõe-Rõmeda (L5)	3007	451	1977	2013
50	Viljandi tee km 1,793 Jämejala rist				

Objekt 1. Luige

Luige uuringuobjekt paiknes Tallinna ringteel (maantee 11) km 19,960...20,160. Uuringu ala pikkuseks kujunes vaid 200 m, mis oli algselt kavandatuga võrreldes oluliselt väiksem, kuid mis tulenes remonditööde ümberkorraldamise võimalustest. Hiljem selgus, et kuivõrd tee konstruktsioon uuringukohtades oli piisavalt erinev, oli selline lahendus isegi eelistatud. Objekti ehitustööde graafikus ei olnud uuringutega arvestatud ning uuringuteks saadi võimaldada vaid minimaalne ajaline aken uurimistööde läbiviimiseks. Kõik ettenähtud tööd said tehtud kuid materjalide lähemaks visuaalseks uurimiseks jäi aega napiks.

Tabel 3. Luige uuringuobjekti ja uuringukohtade paiknemine maanteel 11

Uuringukoha nr	KM (2011)	X	Y
1	19,960	6575538	542793
2	20,060	6575477	542714
3	20,160	6575421	542630



Joonis 2. Luige uuringuobjekti (nr 1) asukoht

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE



Joonis 3. Uuringukohtade paiknemine Luige objektil

UURINGU ALA PUNKTIDE TÄHISTUS OBJEKTIL

Objekt (O): Luige (O1)

Maantee 11	km 20,160			km 20,060			km 19,960		
KOHT (K):	1	1	1	2	2	2	3	3	3
telgjoon	111	121	131	211	221	231	311	321	331
	112	122	132	212	222	232	312	322	332
SAKU	113	123	133	213	223	233	313	323	333
	114	124	134	214	224	234	314	324	334
äärejoon	115	125	135	215	225	235	315	325	335
LÕIGE (L):	1	2	3	1	2	3	1	2	3

PUNKT (P):	
1	telg
2	vasak rattajalg
3	rattajalgade vahe
4	parem rattajalg
5	peenar

Materjaliproovid surfidest kõigis kohtades killustikust ja muudest kihtidest lõigete 1 ja 2 keskelt valitud punktides

Puurimised kõigis kohtades lõikes 2 kõigis punktides

Kandevõime mõõtmised kõigis kohtades kõigis lõigetes kõigis punktides

Maaradarmõõtmised kõigis kohtades 1 profiil kõigis lõigetes

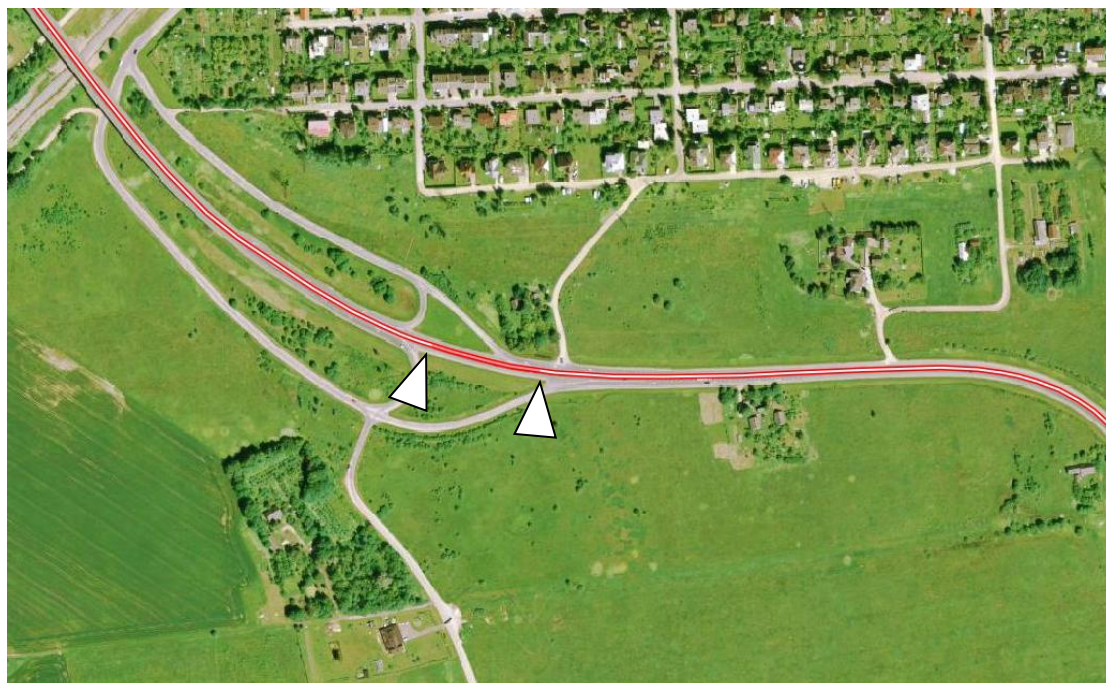
Joonis 4. Uuringu punktide tähistus Luige objektil

Objekt 2. Postimaja

Postimaja uuringuobjekt paiknes Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maanteel (maantee 2) km 186,650...186,750, Variku viaduktile järgnevas liiklussõlmes, horisontaalkõveral. Seega oli uuringukoht veelgi kokkusurutum, kui Luige objekt, mahtudes juba 100m sisse, tulenevalt liikluse korraldamise ja objekti ehituslike tööde teostamise võimalustest. Hiljem selgus ka siin, et isegi selle lühikese maa peale muutub konstruktsioon uuringukohtades märkimisväärselt. Tänu uuringuobjekti paigutusele ristmiku „vuntside“ vahele oli uuringuteks vajalik ala anda meie käsutusse terveks nädalavahetuseks, mis tähendas võimalust uurida konstruktsiooni materjalide seisundit põhjalikumalt.

Tabel 4. Postimaja uuringuobjekti ja uuringukohtade paiknemine maanteel 2

Uuringukoha nr	KM	X	Y
1	186,65	6470357	658091
2	186,70	6470345	658130
3	186,75	6470334	658182



Joonis 5. Postimaja objekti asukoht

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE



Joonis 6. Uuringukohtade paiknemine Postimaja objektil

UURINGU ALA PUNKTIDE TÄHISTUS OBJEKTIL

Objekt (O): Tartu Postimaja (O2)

Maantee 2	km 186,65			km 186,70			km 178,75		
KOHT (K):	1	1	1	2	2	2	3	3	3
telgjoon	111	121	131	211	221	231	311	321	331
	112	122	132	212	222	232	312	322	332
	113	123	133	213	223	233	313	323	333
	114	124	134	214	224	234	314	324	334
äärejoon	115	125	135	215	225	235	315	325	335
LÕIGE (L):	1	2	3	1	2	3	1	2	3

PUNKT (P):	
1	telg
2	vasak rattajalg
3	rattajalgede vahe
4	parem rattajalg
5	peenar

Materjaliproovid surfistidest kõigis kohtades killustikust ja muudest kihtidest lõigete 1 ja 2 keskelt valitud punktides

Puurimised kõigis kohtades lõikes 2 kõigis punktides

Kandevõime mõõtmised kõigis kohtades kõigis lõigetes kõigis punktides

Maaradarmõõtmised kõigis kohtades 1 profiil kõigis lõigetes

Joonis 7. Uuringupunktide tähistamine Postimaja objektil

Objekt 3. Lagedi

Lagedi uuringuobjekt paiknes Lagedil, maantee 11300 (Lagedi-Aruküla-Peningi) Lagedi asulasisesel lõigul, km 1,5...1,8. Asukoha valiku objektil tingis osalt samal ajal remondis olev Kepsu sild ja sellega kaasnev liikluse korraldamine aga ka ehitustööde korraldamise võimalused. Sarnaselt Postimaja objektile, oli võimalik konstruktsiooni ja materjalidega tutvuda piisava põhjalikkusega.

Tabel 5. Lagedi uuringuobjekti ja uuringukohtade paiknemine maanteel 11300

Uuringukoha nr	KM	X	Y
1	1,500	6585464	553321
2	1,670	6585412	553390
3	1,750	6585353	553468



Joonis 8. Uuringukohtade paiknemine Lagedi objektil

Lagedi objektil näitasid meile esitatud geoloogilised uuringud killustikaluse olemasolu katte all paksusega 30...35 cm, kuid praktikas oli sellise paksusega kiht leitav vaid teepeenras. Teadustöö väliuuringute käigus selgus, et killustikalus ei olnud sõidutee all rajatud ka ühtlase paksusega alusekihina vaid killustikku oli kasutatud vana mustkatte peal tasanduskihina valdavalt paksusega 0...10 cm.

Muud tähelepanekud

Nagu eelpool selgitatud, osutus killustikust alusega sobivate objektide leidmine oodatust komplitseeritumaks. Kahjuks puuduvad andmebaasid, millised võimaldaksid teegeoloogiaga (tarindiga) usaldusväärselt tutvuda enne tööde kavandamist, ebaühtlane on ka tee remondiprojektide geoloogiliste uuringute tase. Esines olukordi, kus geoloogiliste uuringute põhjal võinuks eeldada killustikaluse olemasolu (maantee 60 km 5,9...7,9) kuid objekti ülevaatuse tulemusena hinnati killustikaluse olemasolu tõenäosus väga väikeseks. Ka arhiiviandmed viitasid pigem võimalusele, et tegemist võib olla põlevkivituhaga stabiliseeritud alusega.

Killustikalus arvati algselt olema näiteks maantee 2 (Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa) Aruvalla-Kose ehituslõigul kuid kohapeal tehtud vaatlused kinnitasid kruusaluse olemasolu. Kahjuks puudus võimalus mõõta võimalikke vajumeid täpselt (puudus tasasus-kaldelatt) ning freesitud kattel polnud võimalik täpselt hinnata sõidutee ja rattajälgede paiknemist sellel. Ometi võis silma järgi täheldada, et katte alapind on üldjoontes horisontaalne, st. selgeltnähtavate deformatsioonideta. Ka polnud näha kruusakivide märkimisväärt purunemist (nagu seda on nähtud killustikaluste puhul). Samas võis märgata aluse/mulde kihtide mittehorisontaalsust (vt allolev joonis), millel on tõenäoliselt aga olema ajalooline/ehitustehnoloogiline taust ega tulene liikluse mõjust. Asfaldikihtide paksust ei täpsustatud.

Killustikus alusekiht arvati olevat Valgejõe-Rõmeda remondilõigul kuid kohapeal asfaldifreesi tööd jälgides sai selgeks, et killustikku on omal ajal ehitusel kasutatud üksnes vähesel määral aluse kohtparandusteks ning bussitaskutes ja laiendustel.

Killustikaluse vaatlusi teostati täiendavalt Tallinnas, Männiku tee remondiobjektil kus tee rekonstrueeriti lõigul Valdeku tn – linna piir ja kus remonti teostati poole tee kaupa nii, et linnast väljuva sõiduraja remondil oli võimalik vaadelda linna siseneva sõiduraja vana killustikalust mitmesaja meetri ulatuses piki teed.



Joonis 9. Kruusalus Aruvalla-Kose ehitusobjektil

Killustiku terasid sisaldav alusekiht avastati juhuslikult Luige sõlmes maanteel 15 (Tallinn-Rapla-Türi), kuid silma järgi polnud võimalik tuvastada, millega on õigupoolest tegu. Visuaalselt meenutas alus väga tihedat, peenemapooset, tolmset, monolitiseerunud killustikusegu. Kiht on ca 20 cm paksune ja ülaosas mõnevõrra peenem kui alaosas. Selle all võis näha kruusast ja kruusliivast kihte. Alloleval fotol on tee pikilõige.



Joonis 10. Monolitiseerunud alus maanteel 15 Luigel

KALDED JA PÕIKTASASUS

Tee kallete ja põiktasasuse mõõtmistega püüti kirjeldada roopa sügavust ja kuju. Vastavad kallete ja põiktasasuse mõõtmised teostati 3m lati ja kiiluga. Roopa kuju saamiseks mõõdeti sügavused kolmes ristlõikes igas uuringukohas (3 igal objektil) 20 cm sammuga. Kalded mõõdeti mõlema eraldi vasaku ja parema roopa kohal.

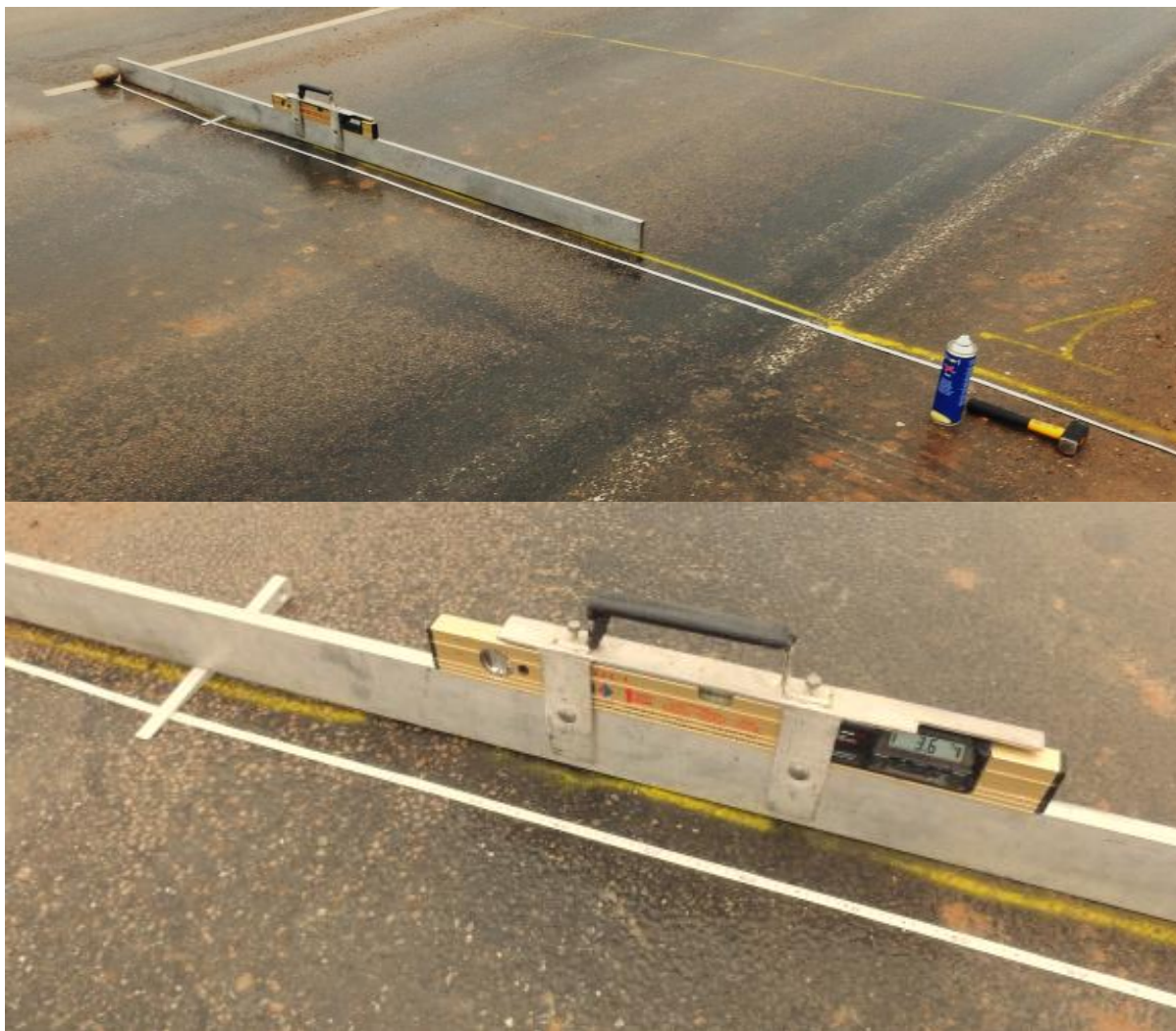


Foto 1. Tee kallete ja põiktasasuse mõõtmine



Foto 2. Tee põiktasasuse mõõtmine lati ja kiiluga

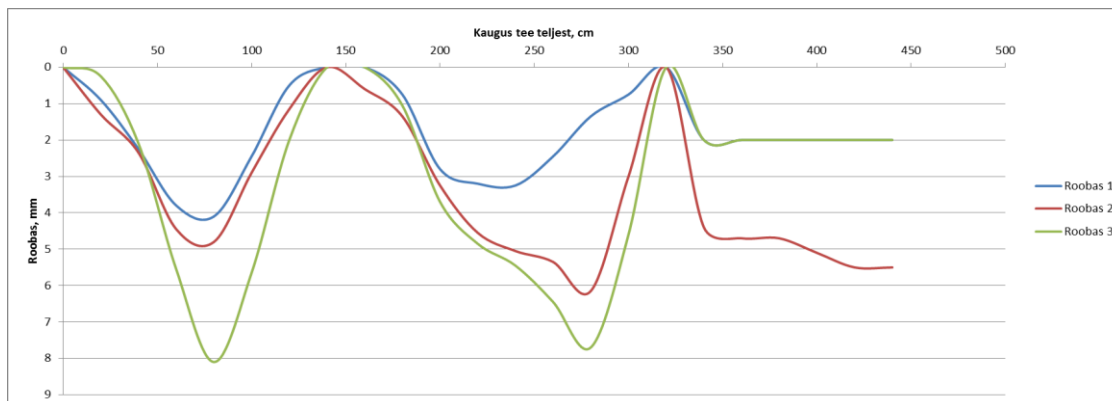
Mõõtmised seoti ajutiste reeperitega, mille alusel arvutati hiljem tee tarindikihtide mõõtmiste põhjal viimaste paksused.

Roopa ja kallete mõõtmistulemused on toodud lisas 1.

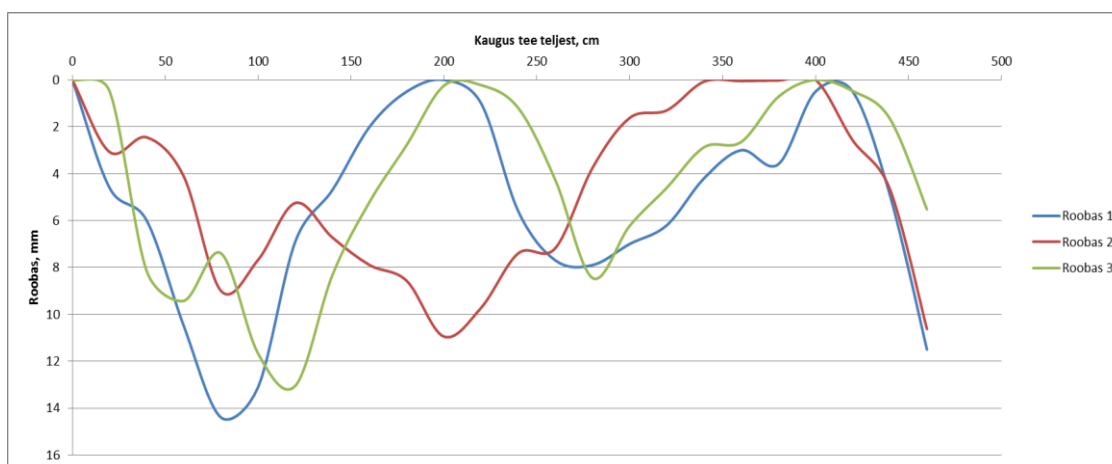
Tabel 6. Uuringupunktide paiknemine põikprofiilil (kaugus teljest, cm)

Punktid	1/T Telg	2/V Roobas vasak	3/H Roopa hari	4/P Roobas parem	5/S Serv, peenar
<i>Luige</i>	0	80	140	260	400
<i>Postimaja</i>	0	100	200	300	400
<i>Lagedi</i>	0	100	150	250	350

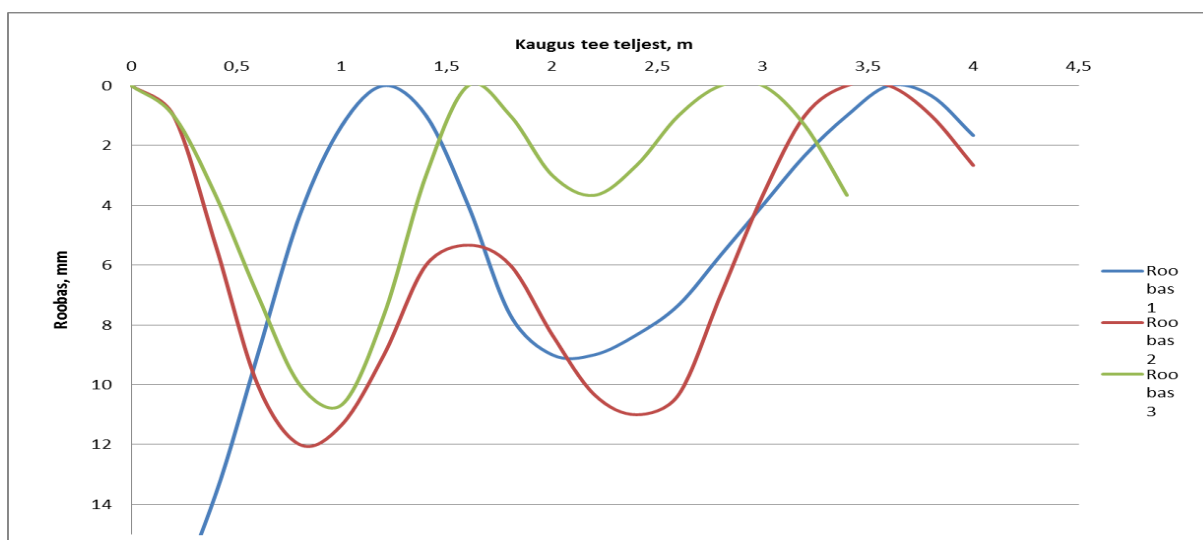
LÕPPARUANNE



Joonis 11. Katte põikprofiil ja roopad roopaharja tasapinnast Luige objektil



Joonis 12. Katte põikprofiil ja roopad roopaharja tasapinnast Postimaja objektil



Joonis 13. Katte põikprofiil ja roopad roopaharja tasapinnast Lagedi objektil

Nagu roobaste mõõteprofiilidelt näha, on erinevused roobaste kujudes väga suured.

Kõige ühtlasem on roopa profiil Luige objektil, kus vasaku roopa sügavuseks mõõdeti 3-5 mm ja parema roopa sügavuseks 6-8 mm. Seejuures eristusid nendest kaks kohta – uuringukohas 1 mõõdeti parema roopa sügavuseks 3 mm ja uuringukohas 3 vasaku roopa sügavuseks 8 mm. Suurem roobas tee serva pool on selgitatav nõrgema konstruktsiooniga (E moodul ca 20% madalam kui vasakus roobas) ning tee kaldega tee serva suunas, mistõttu parem roobas saab mõnevõrra suurema koormuse. Kuna mõõtmised tehti latiga roopa harja suhtes, on näha ka, et peenrad jäävad mõõtetasapinnast allapoole ühtlaselt 2-5 mm. Viimane viitaks nagu plastsetele deformatsioonidele asfaldi ümberpaiknemisest raskeliikluse all. Ühtlasi võiks nimetatud kahe koha eristumisest oodata ka erinevusi kandevõimes või vähemalt SCI-väärtuses kuid analüüsis neid seoseid ei tuvastatud.

Postimaja objektil jäi vasak roobas vahemikku 8-14 mm ja parem roobas 8-10 mm kuid uuringukohas 2 paiknes parem roobas vasakule väga lähedal, roobaste sügavaimate punktide vahe oli vaid 120 cm. Nagu näha, jääb mõnevõrra sügavam roobas siin teljele poole, mis on kooskõlas tee kalde mõjuga koormuse jaotamisel tee ristsuunas. Samas on kandevõime näitajad sellel objektil vasakus ja paremas rattaroobas sarnased.

Lagedi objektil jäi vasak roobas vahemikku 10-12 mm ja parem roobas 9-11 mm. Ka siin eristusid teistest paar kohta. Nimelt oli uuringukohas 1 tee vastutulev sõidurada visuaalselt tervikuna ära vajunud, mistõttu paistab nagu jääks vasak roobas telje piirkonda või koguni vastutulevale sõidusuunale. Lisaks eristub uuringukoht 3 oma väiksema, ca 4 mm sügavuse parema roopaga. Matemaatilist seost kandevõime näitajatega see siiski ei anna.

KANDEVÕIME

Kandevõime mõõtmised viidi läbi Dynatest 8000-seeria FWD (Falling Weight Deflectometer) seadmega kõigis kolmes uuringukohas. Igas uuringukohas (kokku 3) tehti kandevõime mõõtmised põikprofiilide (2 m sammuga, kokku 3) ja pikiprofiilide (teljel, vasakus roopas, roopa harjal, paremas roopas ja peenra keskel, kokku 5) ristumiskohtades – kokku 15 mõõtmist. Igas ristlõikes mõõdeti anduritega läbivajumid 0, 300, 600, 750, 900, 1200 ja 1500 mm kaugusel langeva raskuse rakendamise kohast, ning arvutati E-moodul ning vajumikausi parameetrid SCI, BDI ja BCI.

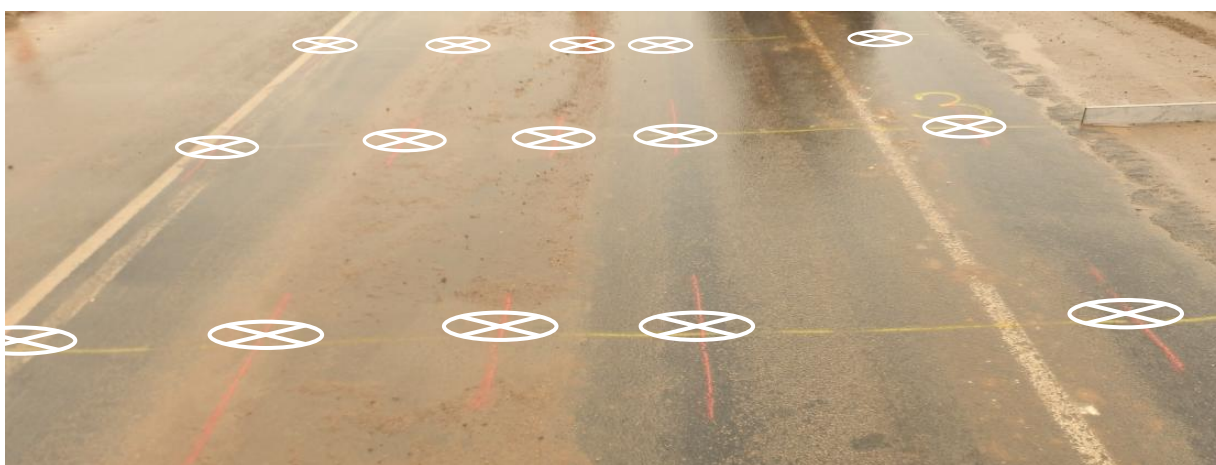
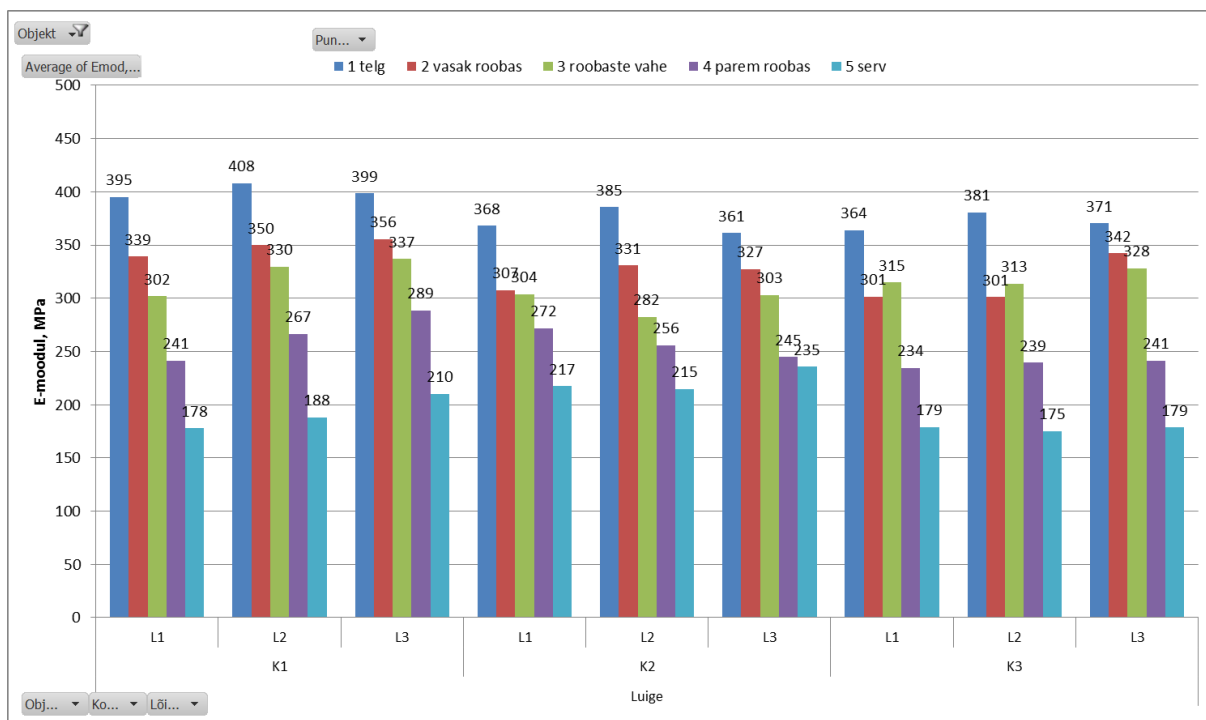


Foto 3. Kandevõime mõõtmise punktid uuringukohas

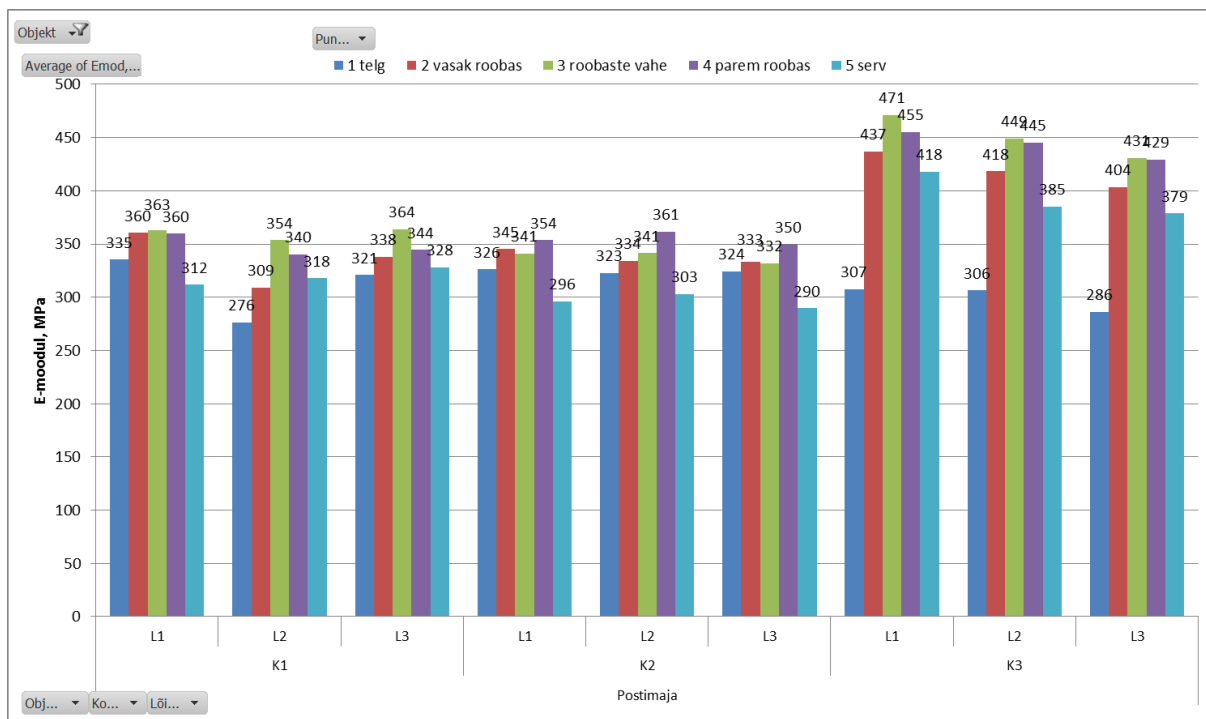


Foto 4. Kandevõime mõõtmine objektil

LÕPPARUANNE

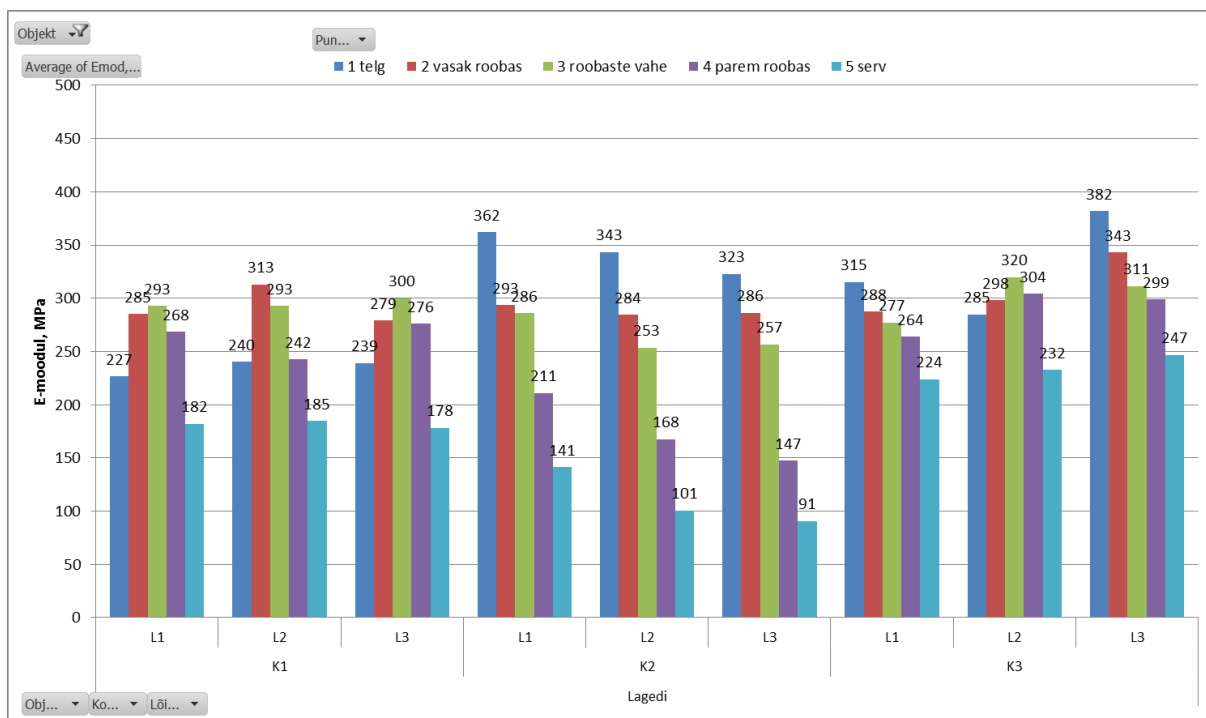


Joonis 14. Luige objekti iga uuringukoha keskmised kandevõime näitajad



Joonis 15. Postimaja objekti iga uuringukoha keskmised kandevõime näitajad

LÕPPARUANNE



Joonis 16. Lagedi objekti iga uuringukoha keskmised kandevõime näitajad

Seega tehti igal uuringuobjektil kokku 45 kandevõime mõõtmist. Kandevõime mõõtmiste eesmärk oli selgitada kandevõime võimalikku muutumist risti teed ning toetada analüüse kihtide omaduste hindamisel.

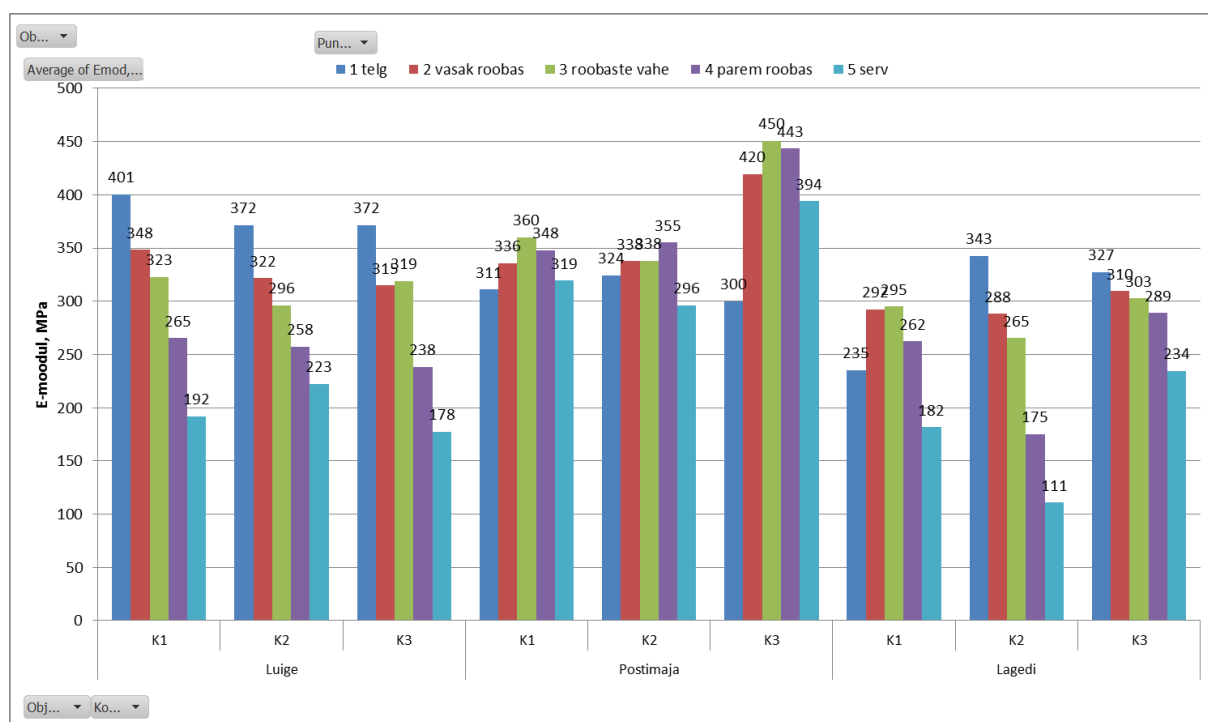
Kandevõime mõõtmise andmed on esitatud **lisas 2**.

Üldistavalt võib öelda, et samas uuringukohas 3 ristprofiilil tehtud kandevõime mõõtmised on üldjuhul samaväärsete tulemustega. Erandiks on vaid Lagedi uuringukoht 3, kus kahel äärmisel mõõtmisel vähenevad e-moodulid ühtlaselt teljelt serva suunas kuid keskmisel põikprofiilil on suurim väärtus roopa harjal, langedes nii telje kui serva suunas. Kõige rohkem erinevadki selles uuringukohas kahe teljepoolse mõõtmise tulemused. Edasises analüüsis on opereeritud siiski uuringukoha keskmiste näitajatega.

Alloleval joonisel on näha, et Luige objekt on pikisuunas ühetaoline, kuivõrd erinevused samades ristlõike punktides on minimaalsed. Samas vähenevad aga kandevõime näitajad tee teljelt serva suunas ühtlase sammuga ligi kaks korda. Sarnane suundumus on näha ka Lagedi objektil uuringukohas 2, kus telje ja serva kandevõime erinevus on lausa kolmekordne, ning uuringukohas 3, kus erinevus on 1,5-kordne.

LÕPPARUANNE

Postimaja objektil ja Lagedi uuringukohas 1 on aga lisaks servale teistest väiksemad ka telje kandevõime näitajad. Kahjuks ei teostatud kogu tee ristlõike uuringut, mis võimaldaks selgitada, kas väiksem kandevõime teljel tähendas ka väiksemat kandevõimet teisel sõidusuunal. Kui nõrgad peenranäitajad on seletatavad nõrgema tarindiga ja külgtoe vähenemisega mulde servale lähenedes, siis kandevõime vähenemine teljel tekitab küsimusi.

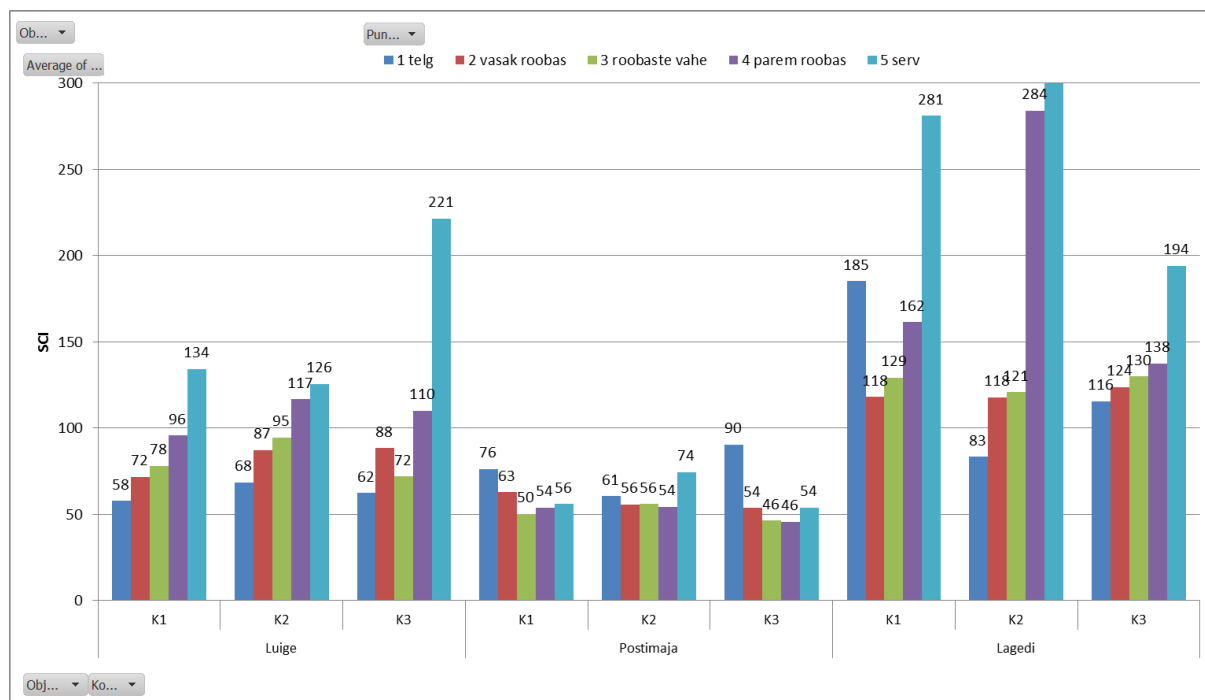


Joonis 17. Uuringukohtade põikprofiili punktide keskmised E-moodulid

Allpool on vaatluse alla võetud ka FWD vajumikausi parameetrid SCI, BCI ja BDI.

SCI (Surface Condition Index) on FWD vajumikausi parameeter, mis arvutatakse andurite d0 ja d300 vahest ($SCI = d0 - d300$) ja millega hinnatakse kattekihtide seisundit, tinglikult ülemist 30 cm. SCI puhul loetakse heaks tulemust $SCI < 150$.

LÕPPARUANNE



Joonis 18. Uuringukohtade põikprofiili punktide keskmised SCI väärtused

SCI põhjal katet analüüsid hakavad silma nõrgemad kohad (suuremad väärtused) Luige objektil uuringukohas 3 servas ning Lagedil kõigis uuringukohtades.

Puurkehade pildid ega surfide mõõtmisandmed, samuti katseandmed sellele selgitust paraku ei paku. Selgitus võib peituda surfist tehtud fotolt, millest nähtub, et antud uuringukohas kandevõime mõõtmise teeserva punktis lõppevad sisuliselt konstruktsiooni tugevdavad alusekihid ja ca 18 cm katte ja 8 cm killustikaluse aluse all on kohe halvasti drenivast liivast kiht, tolmu ja saviosakeste sisaldusega 12,7% (proov 3166). Antud kohas on killustiku kihis kloriidide sisaldus suurem kui teistes servaproovides samal objektil.

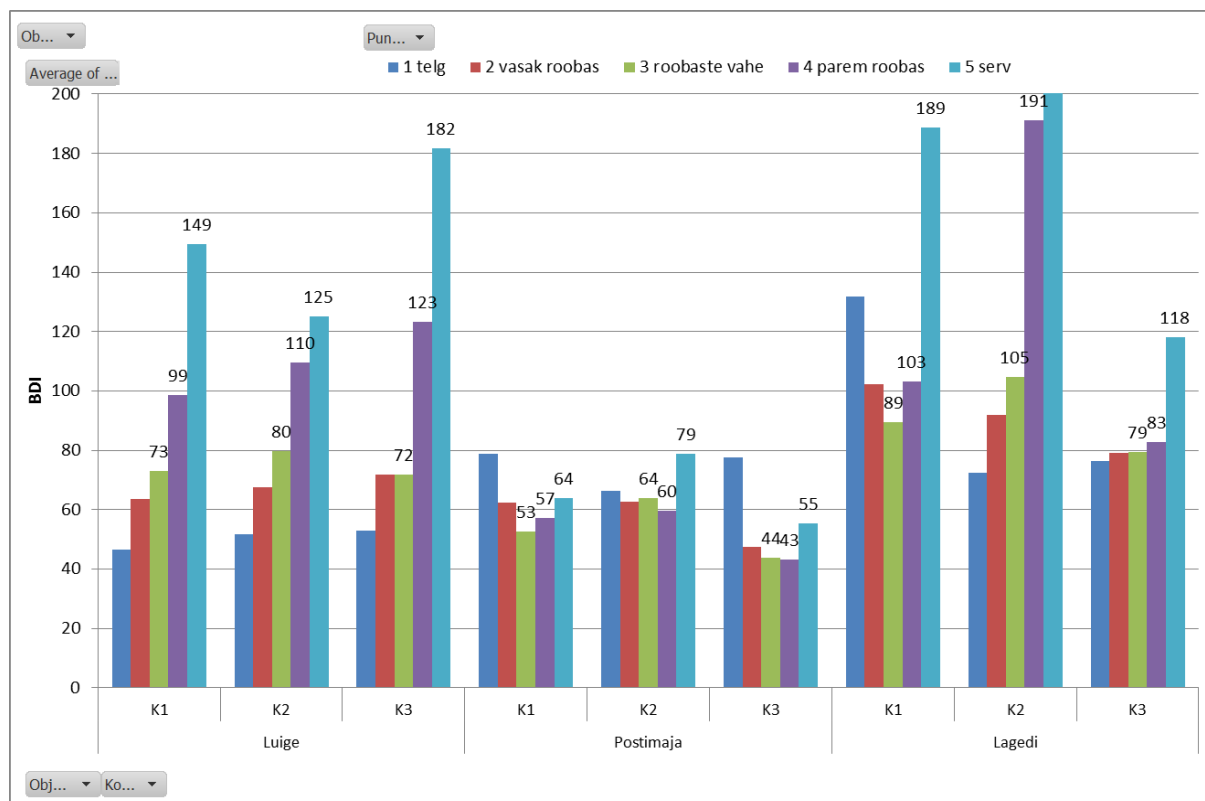
Selgelt nõrgima kattekonstruktsiooniga on Lagedi objekt iseäranis paistab selles osas silma katte nõrkus uuringukohas 1 teljel ning kõigis uuringukohtades serva piirkonnas. Serva nõrkus Lagedi objektil on seletatav asjaoluga, et objekti eraldi peenar sisuliselt puudus ja peenrana käsitleti murukamara eemaldamisel paljandunud kitsast katte servaosa, millel paksust kohati vaid sentimeetri jagu. Sarnane olukord oli uuringukohas 2 parema rattaroopana käsitletud punktis.



Joonis 19. Luige uuringukoha tarind serva kandevoime mõõtmispunktis K3

BDI (Base Damage Index) on FWD vajumikausi parameeter, mis arvutatakse andurite d300 ja d600 vahest ($SCI = d300 - d600$) ja millega hinnatakse tee alusekihtide seisundit, tinglikult sügavuses 30 ... 60 cm. BDI puhul loetakse heaks tulemust $BDI < 75$.

LÕPPARUANNE

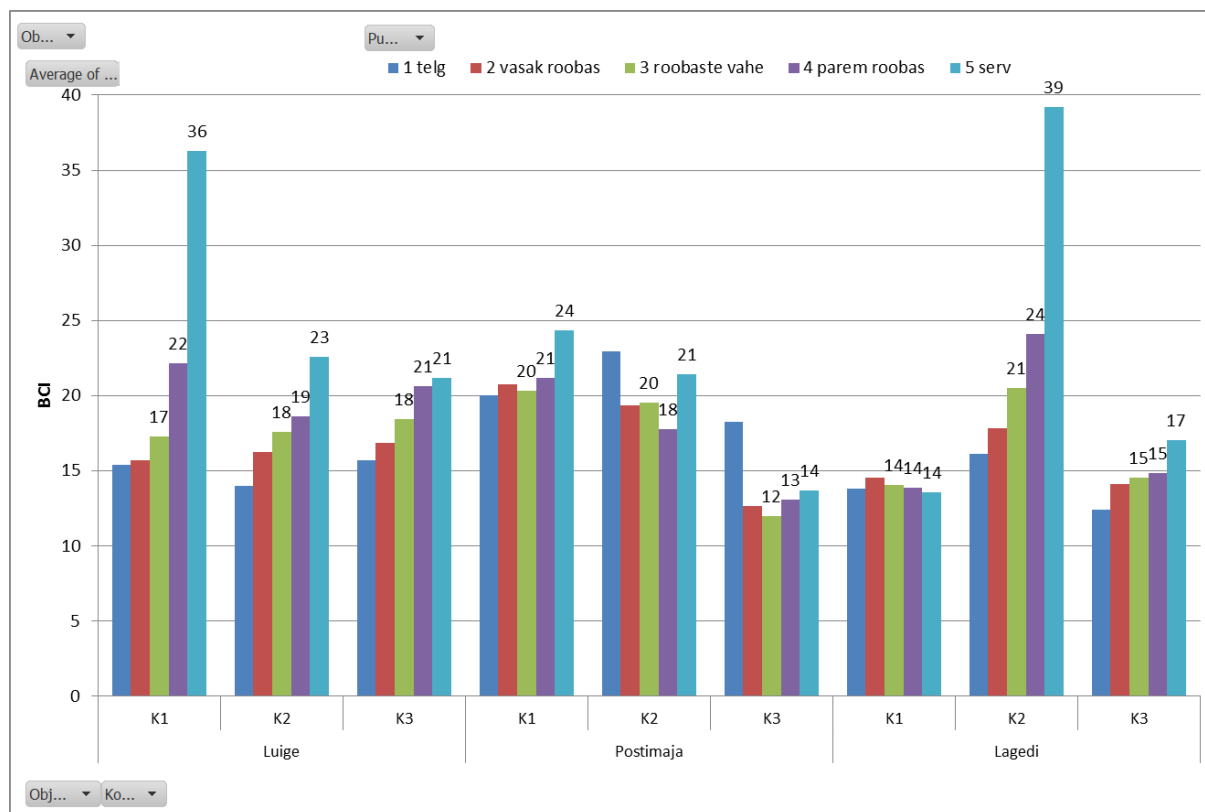


Joonis 20. Uuringukohtade põikprofiili punktide keskmised BDI väärtused

BDI põhjal võib anda hinnanguid alusekihtide tugevusomadustele. Ka BDI näitab nõrkasid kihte Luigel kohas 3 servas ja veidi vähem ülejäänud servapunktides ja paremas rattaroopas. Kõige ühtlasemad tulemused ristlõikes on Luige objektil kohas 2, kus on küll õhuke killustikukiht kuid drenivast liivast mulle. Oletatavalt mõjutab Luige objektil kandevõime mõõtmise tulemusi enim just materjalide veesisalduse muutumine tee ristlõikes. Postimaja objektil on BDI tulemused ühtlasemad ja valdavalt paremad kui Luige objektil, välja arvatud tee teljel, kus Postimaja objekti näitajad on kehvemad. Ka siin võib teha oletuse, et halvasti dreniva liivpinnase niiskus on tee ristlõikes üsna erinev ja mõjutab kandevõime näitajaid.

BCI (Base Condition Index) on FWD vajumikausi parameeter, mis arvutatakse andurite d1200 ja d1500 vahest ($SCI = d1200 - d1500$) ja millega hinnatakse aluspinnaste seisundit, tinglikult sügavusvahemikus 120 ... 150 cm. Heaks peetakse tulemust $BCI < 15$.

LÕPPARUANNE



Joonis 21. Uuringukohtade põikprofiili punktide keskmised BCI väärtused

BCI iseloomustab eelkõige tarindi alla jääva aluspinnase omadusi. Andmete võrdlemisel on näha märkimisväärselt teistest halvemad tulemused Luige uuringukohas 1 ning Lagedi uuringukohas 2, mõlemal juhul tee servas. Fotode ja andmete põhjale ei selgu kahjuks üheselt selle põhjus. Üheski surfis otseselt vett ei olnud kuid võib oletada, nendes kihtides olevad tolmsed pinnased toovad kaasa selliste kihtide veega küllastatuse ning kandevõimeliste omaduste vähenemise.

Luige objektide kõrgeid BCI väärtusi võib selgitada veetasemega kraavis, mis küünib ca 1,5 m'ni kattest siis, Postimaja objektil käis kollektorite rajamine oluliselt sügavamal ning uuringukohad olid üksteisele väga lähedal..

MAARADARPROFIILID

Maaradarimõõtmiste eesmärgiks oli pidevandmete saamine tee konstruktsioonikihtide paksuse ja võimalusel ka omaduste muutumise kohta.

Maaradarmõõtmiseks kasutati Mala GeoScience GPR ProEx süsteemi kahe mõõteantenniga – sagedused 2,3 GHz ja 500 MHz. Käesolevas töös kasutati põhiliselt 2,3 GHz antenni, sest kõrgsageduslik antenn on hea eraldusvõimega, võimaldades eristada väikese paksusega kihte. Kõrgsagedusliku antenni puuduseks on väike mõõtmisügavus (max ca 0,5 m). Kuna maaradar võimaldab samaaegselt teha mõõtmise kahe antenniga, kasutati dubleerivana ka 500 MHz antenni. 500 MHz võimaldab suurema uuringusügavuse (sõltuvalt materjalidest ca 1-3 m), kuid ta ei võimalda eristada õhukese paksusega (<15-20 cm) kihte. 500 MHz antenniga tehtud mõõtmiste andmete töötlemine näitas, et uuringukohtades esinenud õhukesi konstruktsioonikihte antenn eristada ei võimalda.

Maaradarimõõtmised viidi objektil läbi kolmes uuringukohas. Igas uuringukohas tehti kolm mõõtmist risti teed (kandevõime mõõtmistega samades ristlõigetes selliselt, et mõõtmisprofiil ületaks kõiki samas ristlõikes paiknevat viit puuringupunkti) ja ka neli-viis mõõtmisprofiili piki teed. Maaradari mõõtmisprofiilide paiknemine on toodud lisas. Radarimõõtmiste toorikinfo säilitatakse dzt-formaadis. Radariandmete töötlemiseks kasutati tarkvara Reflex2DQuick. Maaradariga saadud andmed korreleeriti objektidel surfides mõõdetud kihtide andmetega.



Foto 5. Tarindikihtide mõõtmised maaradariga

Kõikide objektide maaradari mõõteprofiilid on esitatud lisas 3.

Objekt 1. Luige

2,3 GHz antenniga mõõdetud radariprofiilidel oli teekatte alumine piir üldiselt eristatav. Täheldati, et katte alumine piir oli paremini eristatav eelkõige pikiprofiilidel ja halvemini ristiprofiilidel. Võimalik, et ristiprofiilide halb kvaliteet on tingitud teekatte ja muude tarindikihtide omaduste põikisuunalisest muutlikkusest. Samuti võib põhjus olla tehnilist laadi. Ratastega mõõtekärul paikneb radariantenn ca 0,5 cm kõrgusel teekatte pinnast, risti teed mõõtmisel, pikiroobastest läbi sõites, antenni kõrgus muutub katte pinna suhtes vähesel määral. Radariantenni kõrguse kõikumine võib mõjutada andmete kvaliteeti. Mõõtmistehnikast tuleneda võivate kvaliteediprobleemide vältimiseks saab edaspidi tehtavates mõõtmistes seadistada radariantenni nii, et ta libiseks mööda katte pinda.

Luige objektil oli killustiku alumine piir hästi eristatav ca pooltel mõõdetud pikiprofiilidest, kuid ühelgi põikprofiilil killustiku alumine piir välja ei tulnud. Luige objekti piki ja põikprofiilide kvaliteedi erinevus võib olla tingitud teekatte mõõtmiste juures kirjeldatud põhjustest.

Luige objektil mõõdetud radariprofiilide põhjal, millel oli killustiku alumine piir hästi eristatav ja surfidest teada ka kihi paksused, saab radarimõõtmiste tulemusel teha mõningaid esialgseid järeldusi killustikukihi omaduste kohta.

Luige uuringukohtades varieerusid killustiku dielektrilisuse väärtused vahemikus 11-21. Sellised suured dielektrilisuse väärtused viitavad probleemi esinemisele kihis.

Objekt 2. Postimaja

2,3 GHz antenniga mõõdetud radariprofiilidel oli teekatte alumine piir oli ka Postimaja objektil üldiselt eristatav ning ka siin täheldati, et katte alumine piir oli paremini eristatav eelkõige pikiprofiilidel ja eristus halvemini ristiprofiilidel.

Killustikukihi alumine piir Postimaja objekti ühelgi mõõteprofiilil eristatavana välja ei joonistunud.

Objekt 3. Lagedi

Mõõtmiskohas 1 esines killustik katte all ainult teeservas, kus varasema teeremondi käigus oli teed laiendatud. Vahetult enne radarimõõtmiste tegemist oli kattest võetud teemantpuurimisega puurkehad. Teemantpuurimisel kasutatakse puurtolmu eemaldamiseks vett, seetõttu oli kate mitmel pool laiguti märg ja vett imbus kindlasti ka katte aluskihti. Kuna niiskus mõjutab otseselt materjali elektrilisi omadusi, moonutas kohati lisandunud vesi radaripilti selliselt, et isegi katte alumist pinda ei olnud radariprofiilidelt võimalik rahuldavalt eristada (nii, et andmed oleks kokkusobivad hiljem surfis mõõdetud katte paksustega).

Mõõtmiskohas 2 oli samuti enne radarimõõtmist võetud kattest teemantpuurimisega puurkehad, kuid siin oli töö teostatud varem ja katte pinnal ei olnud puurimise vesi sedavõrd laiali valgunud. Seetõttu osutus kasutamiskõlbmatuks ainult vahetult puurkehade võtmise ristlõikes mõõdistatud radariprofiil.

Mõõtmiskohas 3 tehti radarimõõtmine enne kattest puurkehade võtmist.

Katte alumine piir oli mõõtmiskohtades 2 ja 3 enamasti eristatav, kuid paljudes kohtades oli seda piiri tähistav refleks nõrk ja katkendlik ja piiri määratlemine seetõttu ebatäpne. Sarnaselt Postimaja ja Luige objektide mõõtmisel täheldatule, tuli ka Lagedi objektil katte alumine piir mõnevõrra paremini välja eelkõige pikiprofiilidel.

Killustikukihi alumine piir oli Lagedi objektil nii põik- kui pikiprofiilidel kas eristamatu või oli refleks nõrk ja katkendlik ning kihi piiri täpne määramine seetõttu võimatu või saadud paksused kokkusobimatud surfis mõõdetud kihi paksustega.

Järeldused

Peamised põhjused, miks killustiku alumine piir radariprofiilidel välja ei tule või nii halvasti eristub, on kõigil mõõdetud objektidel sarnased: tarindikihtide segunemine, tarindimaterjalide dielektrilised omadused ja kihtide väike paksus:

- killustiku alumine pind jäi paljudes kohtades (radarisignaali "neelava" tolmse materjali tõttu) 2,3 GHz antenni mõõtesügavusest sügavamale
- killustikukiht oli kohati õhuke ja segunenud alumise tarindikihi, seetõttu alumisest tarindikihist selgelt eristuv killustikukiht puudus
- killustikukiht oli allosas vajunud lamava tarindikihi sisse ning killustiku ja selle all lamava tarindikihi piir oli seetõttu üleminekuline

Neist esimesena nimetatud võimalik põhjus võib olla teoreetiliselt kõrvaldatav kui kasutada mõõtmisel väiksema sagedusega kõrgsageduslikku antenni (1.6 GHz). Kuid kihtide omavahelisest segunemisest tulenevad kvaliteediprobleemid radarimõõtmiste tulemustele on paratamatud, millega tuleb radariprofiilide tõlgendamisel ja saadud andmete kasutamisel arvestada.

Soomes ja Ameerika Ühendriikide teedel kasutatavate aluskihtide materjalide dielektriliste omaduste uuringute põhjal (Saarenketo jt, 1998-2002 a.) on maaradari mõõtmisandmetest arvutatav dielektrilisuse väärtus (dielectric value) hea teede materjalide tugevus- ja deformatsiooniomadusi iseloomustav indikaator. Saarenketo jõudis järeldusele, et madalad dielektrilisuse väärtused (4...9) iseloomustavad kvaliteetseid, külmaohutuid materjale ja pinnaseid ning kõrge väärtus plastseid, külmakerkeotlikke materjale ja pinnaseid. Seejuures on tugevalt külmaotlike pinnaste dielektrilisuse väärtused >16 ja plastsed ning ebastabiilsete pinnaste korral >28.

Tabel 7. Tabel 1. Mineraalpinnaste ja sidumata aluste kvaliteedi hindamine sõltuvalt nende dielektrilistest omadustest [Saarenketo].

Dielektrilisuse väärtus	Materjalide ja pinnaste omaduste interpretatsioon
4-9	Kuivad ja mitte-külmakerkelised materjalid ja pinnased, valdavalt hea kandevõimega (va teatud tüüpi liivad)
9-16	Niisked ja nõrgalt külmakerkelised pinnased, enamjaolt piisava kandevõimega
16-28	Külmakerkelised ja vettsiduvad pinnased, niiskel perioodil madala kandevõimega, vähese nihkekindlusega
>28	Plastne ja ebastabiilne pinnas

PUURINGUD

Kattekihtide paksuse määramiseks võeti kattest puurimise teel kärnid. Puurimised tehti põikprofiilide 2 ja 3 vahel paikneval puuringute põikprofiili ja pikiprofiilide ristumiskohtades (teljel, vasakus rattaroopas, roopa harjal paremas rattaroopas ja peenra keskel) kokku 5 kohas. Puuringutega püüti selgitada, kas kattekihid on roobaste kohal paksemad kui muudes kohtades ning seeläbi, arvestades tegelikku roopa sügavust, selgitada, kas kate on tõenäoliselt vajunud alusekillustiku sisse ja millisel määral. Puurimistulemuste protokollid on lisas 4.

Postimaja objektil märkasime, et osades puuraukudes püsib vesi kauem kui teistes. Reeglina püsis vesi kauem sõidurajal keskel paiknevates puuraukudes ja vähem aega tee teljel ja peenras paiknevates puuraukudes. Antud tähelepanek võib viidata aluse filtreerivate omaduste mõningasele erinevusele tee ristlõikes kuid teistel objektidel sellist tähelepanekut ei tehtud ja usaldusväärset seost seetõttu ei tuvastatud.



Foto 6. Puuritud kate ja vee püsimine osades puuraukudes Postimaja objektil



Foto 7. Puurkärnid

Lagedi objektil ei uuringukohas 1 kõigis puuraukudes killustikku.

SURFIMINE JA PROOVIVÕTT

Kate eemaldati surfide kohalt kattefreesiga selliselt, et uuringu kohas jäi katte peale umbes 2 cm paksune asfaldikiht asfaldi ja killustiku kokkupuutepinna täpsemaks fikseerimiseks. Freesimissügavus märgiti kattele. Mõõdeti freesitud katte kalded.



Foto 8. Katte freesimine uuringukohas

Tarindi surfimiseks kasutati kopp-laadurit. Igas uuringukohas tähistati kaeveala ja materjalide ladustamise ala. Esmalt eemaldati ettevaatlikult surfi kohalt õhuke, freesimise käigus alles jätud paari cm paksune kattekiht ning seejärel järk-järgult, kiht-kihilt, lühikeste järkudena, sügavust kontrollides alusekiht ja samamoodi muldekihid, tee serva poolt telje suunas. Igas kihis väljatud aluse materjal (killustik) ladustati surfiga paralleelselt kaevekoha kõrvale. Seega ladustati peenrast võetud aluse proov freesitud kattele peenrale, parempoolsest rattajäljest võetud proov parempoolsesse rattajälge jne. Kõige rangemalt jälgite sellist loogikat killustikaluse materjali juures, vajadusel labidaga kaasa aidates, et saadav proov iseloomustaks just selle koha materjali. Õhemate kihtide korral püüti proov võtta labidaga kuid ka sellisel juhul oli proovi segunemine alloleva

materjaliga paratamatu. Surf kaevati vähemalt loodusliku pinnaseni või vähemalt 1 m sügavuseni katte alapinnast.



Foto 9. Kaeve ja ladustamisalade tähistamine



Foto 10. Katte eemaldamine uuringukohalt



Foto 11. Uuringusurf ja väljatud materjalid

Killustikaluse materjali proovid võeti igas uuringukohas (surfis) killustikalusest tee peenrast (eeldatavalt koormusvaba olukord, kuid suurem kloriidide mõju), vasakust või paremast rattaroopast (suurima koormuse olukord) ning tee teljelt (eeldatavalt kergem olukord koormuse aga ka kloriidide seisukohalt). Lagedil võeti täiendav killustiku proov võeti lähedalasuvast bussipeatusest.

KATSETAMINE

Laboratoorse katsetamisega tehti kindlaks killustikaluse materjali ja muude materjalide ja pinnaste omadused, mis võisid anda materjali omaduste kohta tagasisidet, millega hinnata nende seisundit ja võimalikku mõju teistele kihtidele tarindis.

Killustikaluse materjalil määrati terastikuline koostis, purunemiskindlus LA, terakuju, kloriidide sisaldus (kokkuleppeliselt fr 0/6,3mm), niiskuse sisaldus.

Samuti võeti proovid muudest materjalidest ja pinnastest, määrates pinnase nimetuse, filtratsiooni GOST järgi (Proctor-tihedusel) ja niiskuse sisaldus ning vajadusel plastsus.

Tabel 8. Killustiku katseandmed

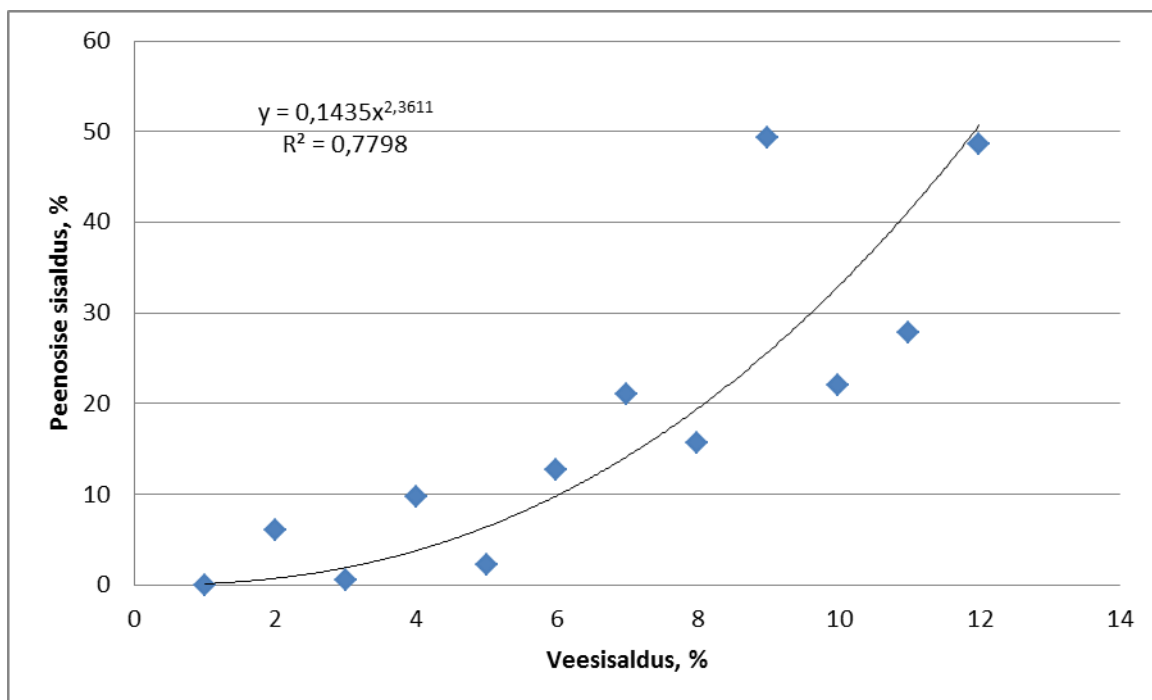
KOOD	PROOV	Lab reg nr	Vee-sisaldus	fr	FI, %	CI, %	LA	0,063
K1121	1P1 (telg)Killustik	3153	2,6	4/80	16	0,011	27	4,2
K1124	1P4 (roobas)Killustik	3154	2,8	4/100	22		28	3,0
K1125	1P5 (serv)Killustik	3155	2,4			0,003		3,4
K1221	2P1 (telg)Killustik	3157	3,0	4/80	11	0,011	28	6,5
K1224	2P4 (roobas)Killustik	3158	6,4	4/100	15		29	2,3
K1225	2P5 (serv)Killustik	3159	1,9			0,003		4,5
K1321	3P1 (telg)Killustik	3162	2,8	4/100	8	0,006	28	4,8
K1324	3P4 (roobas)Killustik	3163	3,0	4/80	11		29	2,8
K1325	3P5 (serv)Killustik	3164	2,5			0,006		5,9
K2121	1P1 (telg)Killustik	4977		6,3/80	10	0,004	43	8,3
K2122	1P2 (roobas)Killustik	4978		6,3/63	6		47	10,9
K2125	1P5 (serv)Killustik	4979	7,7			0,033		20,5
K2221	2P1 (telg)Killustik	4983		4/80	4	0,016	45	10,3
K2222	2P2 (roobas)Killustik	4984		4/63	5		45	12
K2225	2P5 (serv)Killustik	4985				0,013		15,9
K2321	3P1 (telg)Killustik	4988		4/63	10	0,031	43	6,7
K2322	3P2 (roobas)Killustik	4989		4/63	9		44	7,8
K2325	3P5 (serv)Killustik	4990	4,3			0,011		10,5
K3125	1P5 (serv)Killustik	1380		4/40	5	0,010	25	6,7
K3223	2P3 (hari)Killustik	1382		4/40	4	0,009	26	5,6
K3225	2P5 (serv)Killustik	1383		12,5/40	7	0,007	26	0,6
K3224	2P4 (p-roobas)Killustik	1384		12,5/40	4		27	1,6
K3325	3P5 (serv)Killustik	1386		4/40	5	0,010	24	3,4
K3323	3P3 (hari)Killustik	1387		4/40	3	0,015	24	5,6
K3324	3P4 (p-roobas)Killustik	1388		4/40	4		25	4,5
K3020	0-Killustik	1394		4/40	5	0,016	24	3,3

Killustike tabelist nähtub, et killustike purunemiskindlus on Luige objektil LA 27-29, Postimaja objektil 43-47 ja Lagedi objektil 24-27.

Tabel 9. Pinnaste katseandmed

KOOD	PROOV	Lab reg nr	Vee-sisaldus	Nimetus (GOST)	Opt niiskus, %	Max kuiv mahumass	Filtr (GOST)	0,05
P1120	1-Liiv	3156	7,0	keskliiv	10	1,88	0,07	6,0
P1220	2-Liiv (hele, hea f, ül)	3160	2,0	keskliiv	13	1,76	1,98	0,6
P1220	2-Liiv (tume, mullane, al.)	3161	19,4	jämeliiv	14	1,89	0,01	9,7
P1320	3-Liiv (hele, al.)	3165	3,7	keskliiv	12	1,79	1,2	2,2
P1320	3-Liiv (tume, kesk.)	3166	10,3	keskliiv				12,7
P1320	3-Sõelmed (ül.)	3167	5,1	jämeliiv	9,2	2,19	< 0,01	21
P2120	1-Liiv (järe, ül.)	4980	5,4	peenliiv	9,6	1,94	< 0,01	15,7
P2120	1-Liiv (peen, kesk.)	4981	11,9	tolmliiv				49,4
P2120	1-Liiv (tolmne, al.)	4982	13,2	tolmliiv	11	1,89	0,03	22,1
P2220	2-Liiv (peen, ül.)	4986	8,2	tolmliiv				27,9
P2220	2-Liiv (tolmne, al.)	4987	19,0	tolmliiv				48,7
P2320	3-Kruus (ül.)	4991-1	4,7	kruusliiv				10,3
P2320	3-Kruus (kesk.)	4991-2		veerist. jämepurd	6,9	2,15	<0,01	6,8
P2320	3-Kruus (koond)	4991		kruusane jämepurd				7,6
P2320	3-Liiv (tolmne, al.)	4993	10,1					40
P3120	1-Kruus	1381/1391	5,0	kruusliiv	11	1,88	0,07	4,1
P3220	2-Kruus	1385/1392	4,9	kruusliiv	9,5	1,97	0,02	7
P3320	3-Kruus (ül.)	1389/1393	5,9	kruusliiv	9,1	1,99	0,17	7,3
P3320	3-Muld paerähaga (al.)	1390	11,8	kruusliiv				19,4
P3020	0-Aluspinnas	1395	14,0	kruusliiv				25,2

Pinnaste tabelist on näha, et valdavalt olid alus all olevateks kihtideks erinevad liivpinnased, paaril juhul jämepurdpinnas (Postimaja objekt). Vahetult alusega kokkupuutes olevatest liivadest omas materjal filtratsiooni vaid ühel juhul, Luige objekti ristlõikes 2. Kõigil ülejäänud juhtudel leiti filtreerivate omadustega pinnast veel vaid Luige objekti uuringukohas 3 alumisest kihist. Nende kahe kihi veesisaldused olid vastavalt 2% ja 3,7%. Üldistavalt oli Luige objektil valdavalt tegu kesk- ja jämeliivadega, Postimaja objektil peen- ja tolmliidade ning kruusadega ja Lagedi objektil kruusliivadega. Veesisaldused vahetult aluse all olevates kihtides olid valdavalt 5-8%.



Joonis 22. Seos liivade peenosise sisalduse ja veesisalduse vahel

Kõik proovid katsetati akrediteeritud laboratooriumites: AS'i Teede Tehnokeskus laboratooriumis ja Eesti Geoloogiakeskus' laboris. Proovivõtu koondtabel koos kõigi katsetulemustega on toodud lisas 5 ning katsetulemuste protokoll lisas 6.

TARINDIKIHID

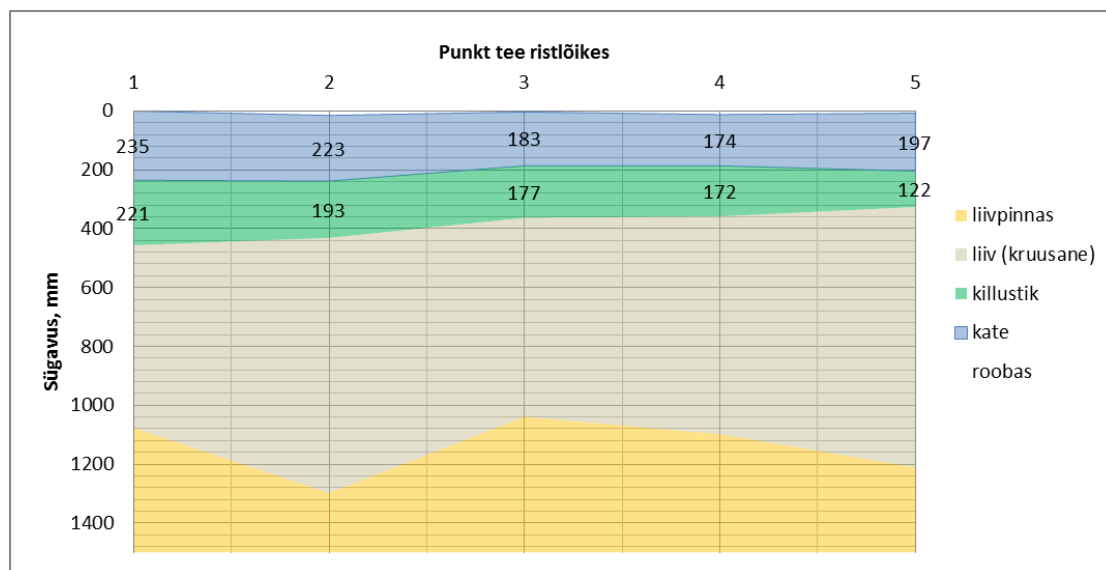
Tarindikihtide mõõtmiste eesmärk oli selgitada kihtide kulgemine põiki teed ja hinnata võimalikke vajumisi koormuse tõttu rattaroobaste piirkonnas ning jäädvustada nähtu fotodel. Mõõtmisteks ja vaatlusteks kanti surfi seinale värviga vertikaalsed abijooned 1 m sammuga tee teljest alustades ning kihtide kulgemine nende visuaalselt paremaks eristamiseks.



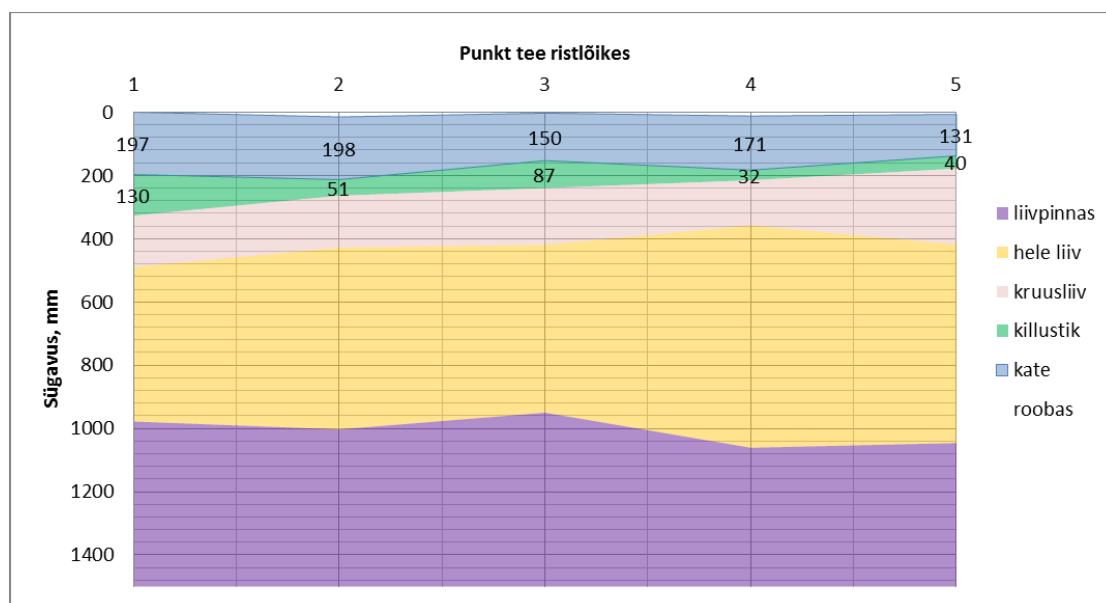
Foto 12. Kihtide ja vertikaalsete abijoonete märkimine surfis

Objekt 1. Luige

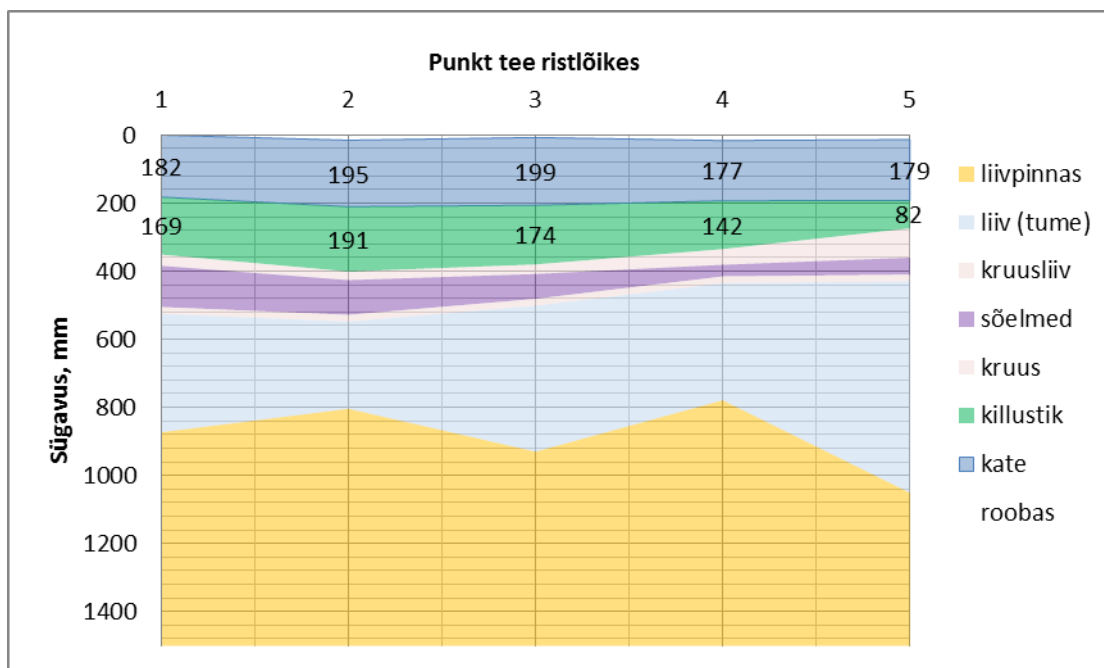
Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE



Joonis 23. Luige uuringukohta 1 geoloogilised profiilid

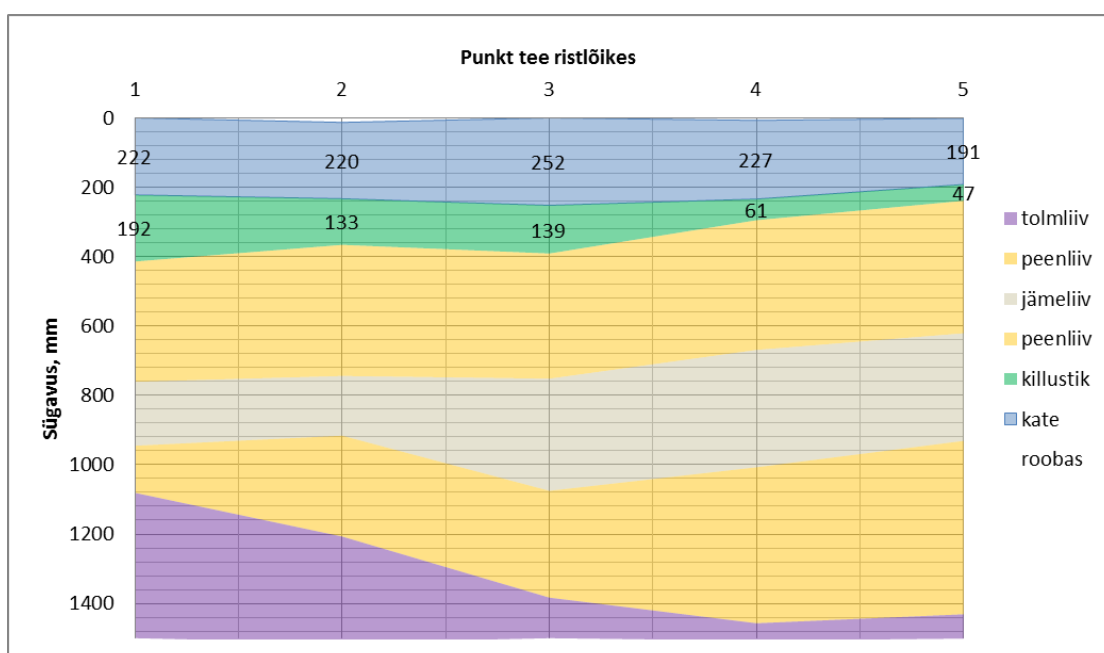


Joonis 24. Luige uuringukohta 2 geoloogilised profiilid



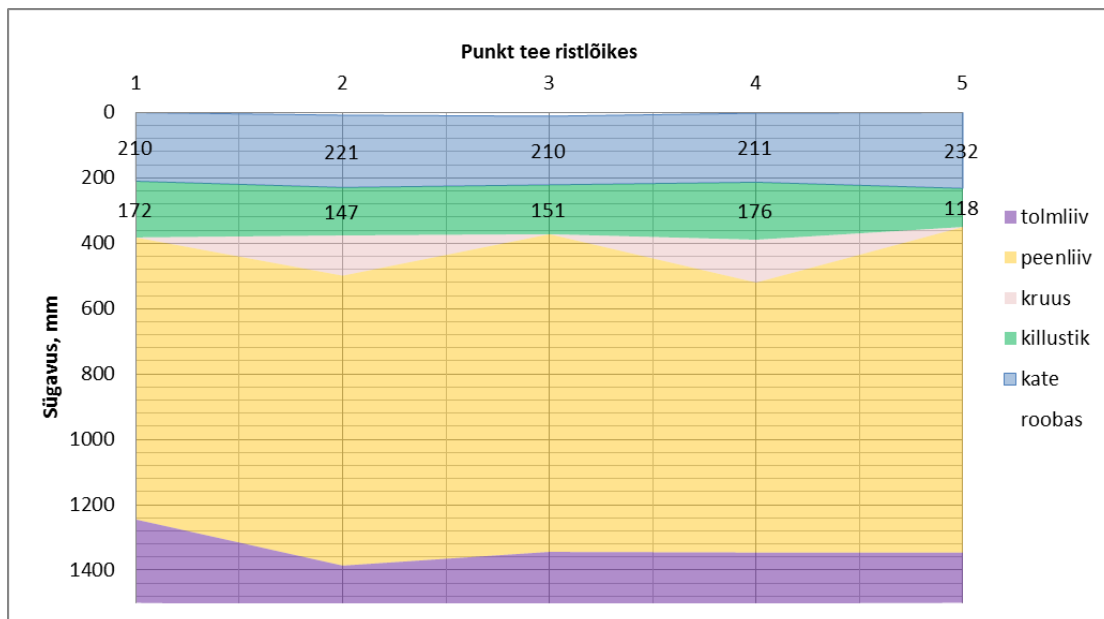
Joonis 25. Luige uuringukohta 3 geoloogilised profiilid

Objekt 2. Postimaja

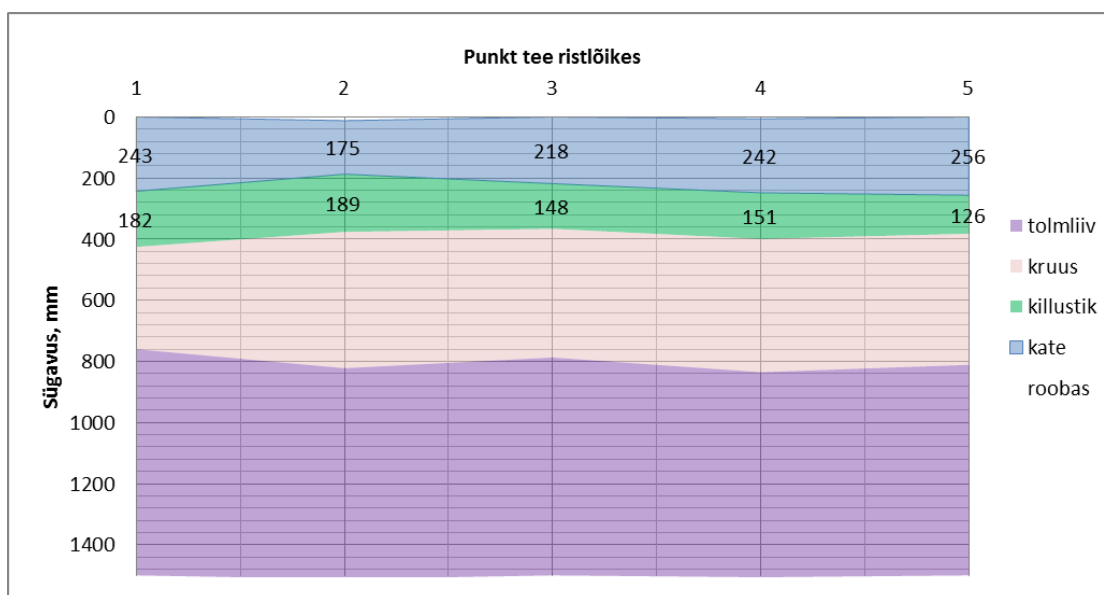


Joonis 26. Postimaja uuringukohta 1 geoloogilised profiilid

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE



Joonis 27. Postimaja uuringukoha 2 geoloogilised profiilid



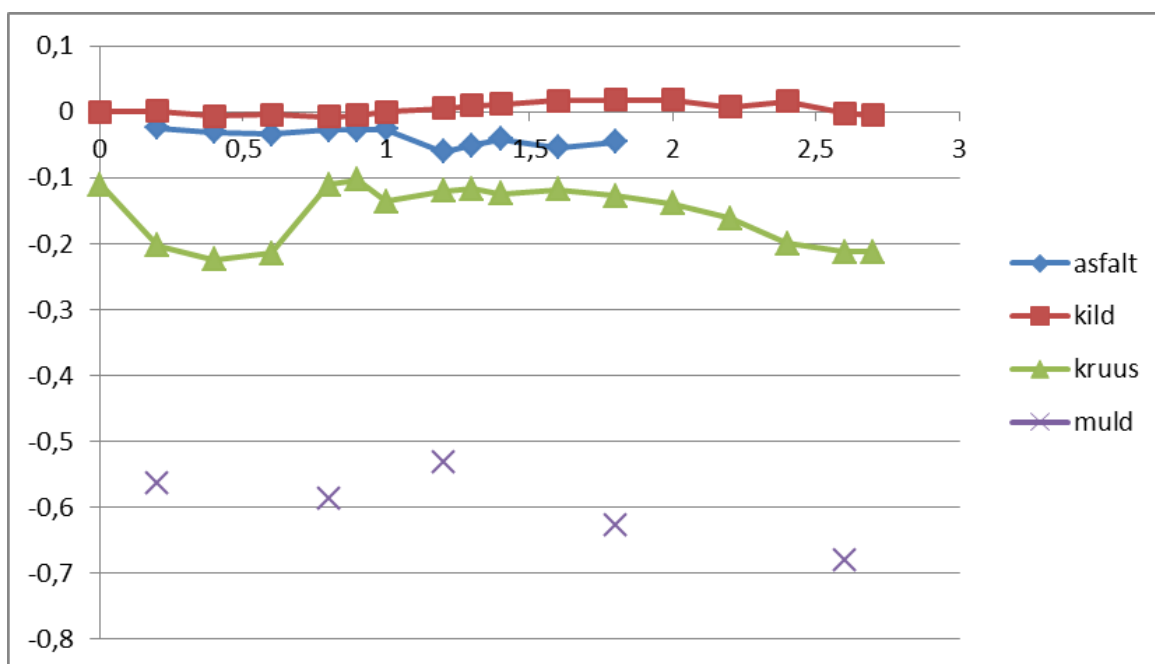
Joonis 28. Postimaja uuringukoha 3 geoloogilised profiilid

Objekt 3. Lagedi

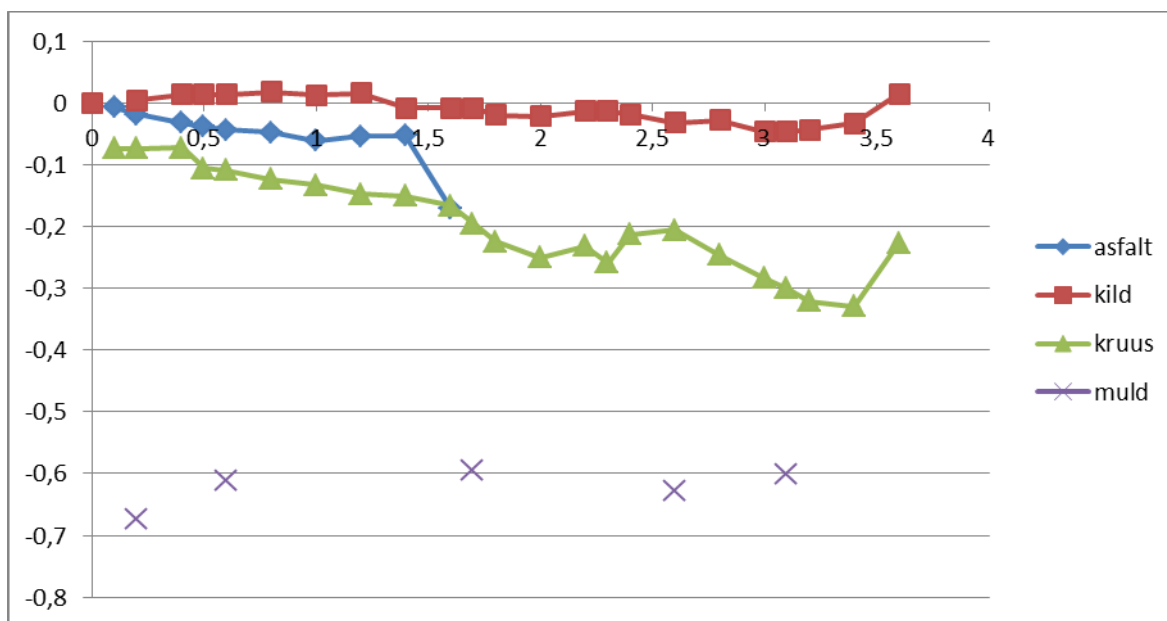
Eelmise aasta kogemuse põhjal osutus teatud juhtudel probleemseks kihtide sügavuste mõõtmine latiga. Seetõttu otsustati kihtide profiili täpsemaks

LÕPPARUANNE

mõõtmisteks surfides viia seekord mõõtmised läbi geodeetiliselt, elektrontahhümeetriga.

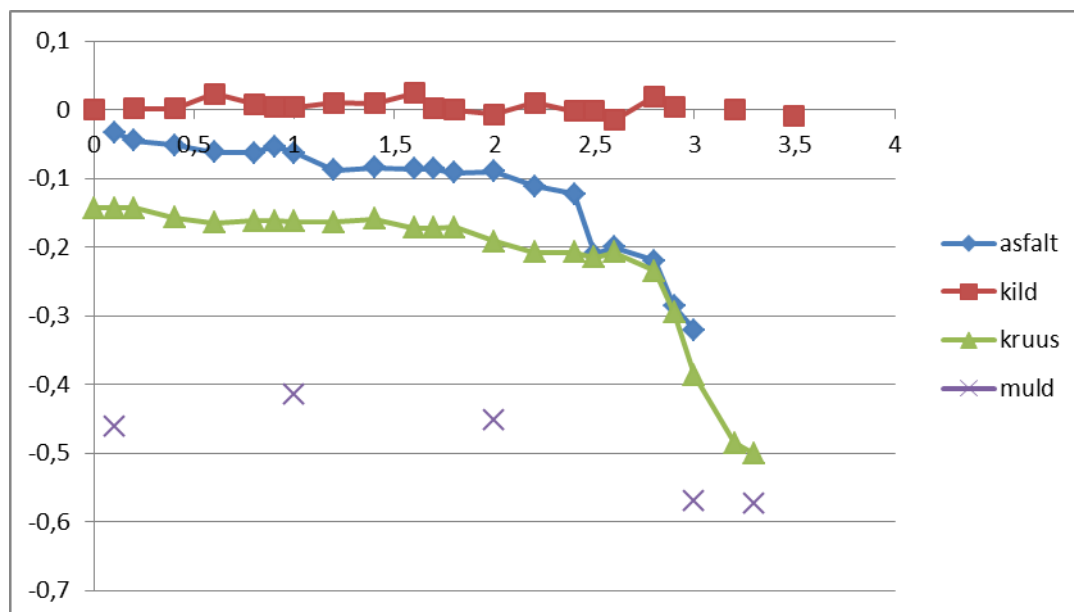


Joonis 29. Lagedi uuringukoha 1 geoloogilised profiilid



Joonis 30. Lagedi uuringukoha 2 geoloogilised profiilid

LÕPPARUANNE



Joonis 31. Lagedi uuringukohta 3 geoloogilised profiilid

VAATLUSED

Objekt 1. Luige

Esimene oluline tähelepanek on seotud uuringuteks vajaliku aja reserveerimise vajadusega ehitusprotsessis. Nimelt töötab ehituse peatöövõtja piiratud ajalise ressursi tingimustes kus pole arvestatud uuringuteks vajaliku tehnoloogilise pausiga. Seetõttu jäi aeg vaatlusteks ja tähelepanekuteks konkreetset objekti praktiliselt olematuks, küll aga teostati kõik plaanitud mõõtmised.

Uuringukoht 1



Foto 13. Fotomontaaž surfist 1



Foto 14. Kihtide ebaühtlus lähemalt (eelmise foto parempoolne osa)

Uuringukoht 2



Foto 15. Fotomontaaž surfist 2

Uuringukoht 3



Foto 16. Fotomontaaž surfist 3

Objekt 2. Postimaja

Üheski surfis ei olnud vett.

Uuringukoht 1

Surfi sügavus üle 1 m. 3 m latiga kontrollitud katte vajumine killustiku sisse, st killustiku äravajumine e. tihenemine katte all. Freesitud katte jääkpaksus teljel 6 cm, vasakus roopas 8 cm, sõiduraja keskel 6 cm, paremas roobas 8 cm ja servas 5 cm. Siit võib järeldada, et killustik on roopas tihenunud või liiva sisse vajunud ca 2...2,5 cm enam kui tee teljel, sõiduraja keskel või servas. Samuti on võimalik, et on aset leidnud kihtide horisontaalsuunalised liikumised ehk väljasurumine külgedele. Kahjuks ei ole võimalik piisavalt täpselt hinnata ühe või teise komponendi osakaalu. Silma järgi on killustiku struktuur/koostis/peensus kogu tee ristlõikes ühtlane – roobaste kohal ei ole täheldatav eristumine võrreldes muude kohtadega. Küll aga on roobaste kohal killustiku kiht keskmisest õhem – nimelt vasaku roopa kohal on killustikukihi paksus ca 12 cm ning parema roopa kohal koguni 6 cm. Kahtlemata avaldab selline ebaühtlus mõju ka proovivõtule kuna proovi satub paratamatult erinevas proportsioonis killustiku all olevat liivafraktsiooni. Killustiku all on peenliiva kiht, selle all jämedam

keskliivakiht ning allpool uuesti peenliiva kiht. Looduslik pinnas piirkonnas on tolmliid. Killustikukihi paksus on tee telje pool vahemikus 15-20 cm ja see õheneb sujuvalt tee serva poole, kus kihi paksus on 5-10 cm. Tee kalle on vasakule, telje poole, samuti ülemised kihid. Alumised kihid on horisontaalsed või kaldu serva poole. Kogu ristlõike ulatuses võib öelda, et killustik on purunenud sedavõrd kui on olnud vajalik fraktsioneeritud killustiku tühikute täitmiseks, st kogu ristlõike ulatuses on tegu näiliselt tiheda killustikuseguga, suure tolmusisaldusega.



Foto 17. Uuringusurf 1

Killustikukihi all võib täheldada õhukest purustatud kruusa kihti paksusega kuni 5 cm. Killustikukihi allosas on üldiselt suuremad terad ja pealpool väiksemad. Põhifraktsioon on olnud ilmselt 16-32 (20-40) aga kiht sisaldab ka jämedamaid terasid (32-64). Ülejäänud (väiksemad fraktsioonid) on valdavalt ilmselt purunemise tulemus, osaliselt ehk kiilumise tulemus. Vertikaalselt tundub purunemine olema suurem kihi ülaosas, vahetult katte all.

Kahjuks ei ole võimalik vahet teha ehitusaegsel ja liikluse all toimunud purunemisel kuid tundub, et kihi allosas on mõningast positiivset mõju avaldanud killustikule vajumine liiva sisse, mis võib olla mõnevõrra säästnud killustikku purunemisest. Teisalt on kihi allosas ka koormusest tulenevad pinged väiksemad.

Samas, teades, et allolev liiv on kehvapoolsete filtreerivate omadustega, ei ole kihi allosa niiskuse mõttes heas seisus. Külmutumisele iseloomulikku kihilist purunemist on näha kogu kihi paksuses. Näiteks roopa harja kohal olnud suur, ca 5 cm kivi on selliselt purunenud kuid püsib kompaktselt, st puudub võimalus laiali minna. See ilmselt näitab, et kiht on muutunud küllalt tihedaks ja kihi sees puudub liikumisruum. Samas naaberkivi oli terve.



Foto 18. Pragunenud kivid püsivad tihedas kihis koos



Foto 19. Kihis koos püsinud kuid kihist eemaldamisel laialilagunenud kivi

Allolev pilt on tehtud roobaste vahelt (roopa harja kohalt). On näha, et materjal on väga tihedalt pakitud. Seetõttu on kiht ka väga raskesti avatav. Kihina tundub materjal saavutatud tiheduse tõttu tugev. Võimalik, et sellise tiheda kihi tugevusomadused (kandevõimelised omadused) on paremad ka fraktsioneeritud killustikust kihil või ka sidumata segust rajatud kihil, kuna pakkimine ja tihenemine koos selleks „vajaliku“ purunemisega on toimunud pika aja jooksul ja saavutatud ligi maksimaalne tihedus.



Foto 20. Killustik roopa harja kohal kihis ning kihist eraldatuna

Kahjuks ei ole seda lihtne kontrollida kuna tavameetodil proovivõtuga ei ole võimalik säilitada kihi struktuuri, mis on antud kihi omaduste mõttes võtmetähtsusega. Tõenäoliselt on sellise kihi suurimaks puuduseks peenosise sisaldus, mis teeb kihi tundlikuks niiskuse (liigniiskuse suhtes).

Uuringukoht 2

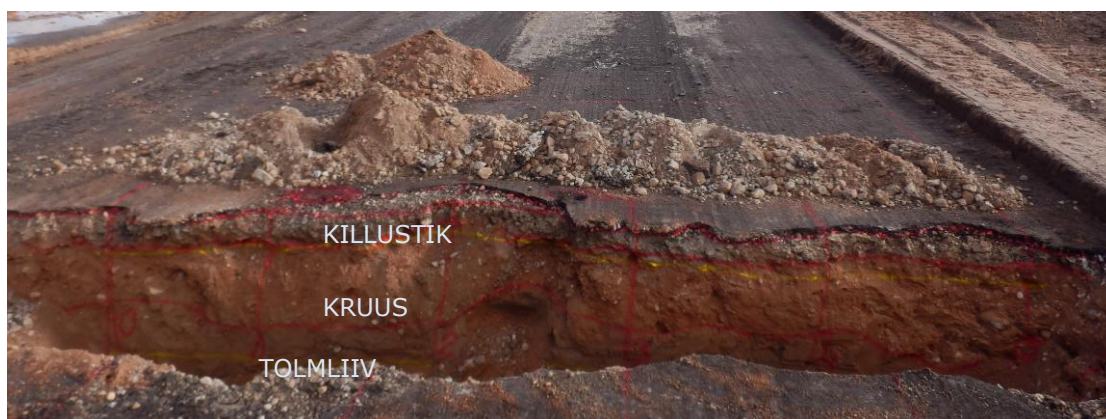
Sügavus kuni 1,5 m. Surf rajati pimedas (prožektori valgel). Killustiku all kohati kruusased kihipaksendid. Arvatavasti on alloleva liivakihi peal sõidetud ja vajumisjäljed täidetud kruusaga. Killustikukihi paksus on kogu ristlõikes vahemikus 15-20 cm, peenral 5-10 cm. Vasaku roopa kohal õhuke kruusalus (5 cm)



Joonis 32. Uuringusurf 2

Uuringukoht 3

Surfi sügavus 80 cm, tolmliidpinnas ca 50-70 cm katte alumisest pinnast. Killustikukihi paksus ühtlaselt 15-20 cm, peenral 10-15 cm. Killustiku all kruusast mulle paksusega 30 cm (telg) kuni 50 cm (serv). Kaevamisel kruusas palju suuri kive (läbimõõt 10-20 cm ja suuremad), mis lõhkusid väljamisel ka katet. Killustiku ülemine ja alumine serv on praktiliselt horisontaalsed, roobaste kohad pole vajunud. Kruusaterade purunemist ei täheldatud.



Joonis 33. Uuringusurf 3

Objekt 3. Lagedi

Välitöödega alustati Lagedi objektil 02.05.2013 kui teostati märkimistööd ja mõõtmised katte pealt – kallete ja roobaste mõõtmine, maaradarimõõtmised ja katte puurimine. Peenar oli tunginud ulatuslikult katte peale (kohati ca 0,5 m), mis tõi visuaalselt kaasa tee kitsenemise ja võimalik, et liikluse kulgemistrajektoori kandumise tee telje suunas. Kandevoime mõõtmised FWD seadmega teostati 03.05.2013. Seejärel kate freesiti. Uuringukohtadesse jäeti ca 2-3 cm paksune asfaldikiht. Freesitud kattesesse rajati surfid 06.05.2013. Kattesesse lõigati asfaldisaega surfi servad - laius ca 80 cm ja pikkus peenrast kuni 50 cm üle tee telgjoone. Asfaltbetoonkate eemaldati surfilt kopp-laaduriga. Asfaltbetooni all oli tee teljel vana mustkate ning alates 1...1,5 m teljest kuni peenrani 0 cm kuni 10 cm paksenev killustikalus, mis tee servas, ca 3...3,5 m vahel paksenes 30...50 cm-ni. Killustikukihi all, va. tee servas, oli vana, ca 5 cm paksune mustkate, mille alumine osa ja ka servmine osa ei omanud siduvaid omadusi. Mustkatte all oli ca 25 cm paksune kruusakiht ning selle all muldeks muld saviliiva ja paerähaga. Tuvastatud tarindikihid:

- Asfaltbetoon
- Killustik (tasanduskiht)
- Mustkate
- Kruus
- Mulla ja saviliivaga segunenud paerähk

Uuringukohtades surfides vett ei tuvastatud. Kraavides oli ca 30 cm vett. Uuringukohast 1 ei olnud võimalik üle 1 killustikuproovi võtta kuna killustikku oli üksnes servas. Täiendav killustiku proov võeti lähedalasuvast bussipeatusest. Killustik kõikidel juhtudel visuaalselt heas seisukorras, mõõdukalt purunenud fraktsioon 16/32, peenosise sisaldus väike.

TEEREGISTRI JA ARHIIVI ANDMED

Teeregistri andmebaasidest võeti andmed varasemate mõõtmiste ja teetööde ning liiklussageduste kohta. Need andmed on esitatud lisas 8.

Lisaks koguti eeltööde käigus andmeid Maanteeameti arhiivist, Maanteeameti regionaalsetest osakondadest ja muudest allikatest.

ANALÜÜS

Eelnev osa kajastab teadusuuringu „Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavus“ andmete kogumist, mõõtmisi ja vaatlusi kolmel objektil. Muuhulgas on mõõdetud kandevõimet, teostatud maaradarmõõtmised, mõõdetud tee põikprofiil ja kalle, võetud ja katsetatud killustikaluste ja selle allolevate pinnaste ja materjalide omadusi ning tehtud vajalikke vaatlusi. Teostatud uuringute põhjal võib öelda, et need on täitnud oma eesmärgi selles osas, et annavad võimaluse näha, mis killustikalustega on aja jooksul juhtunud.

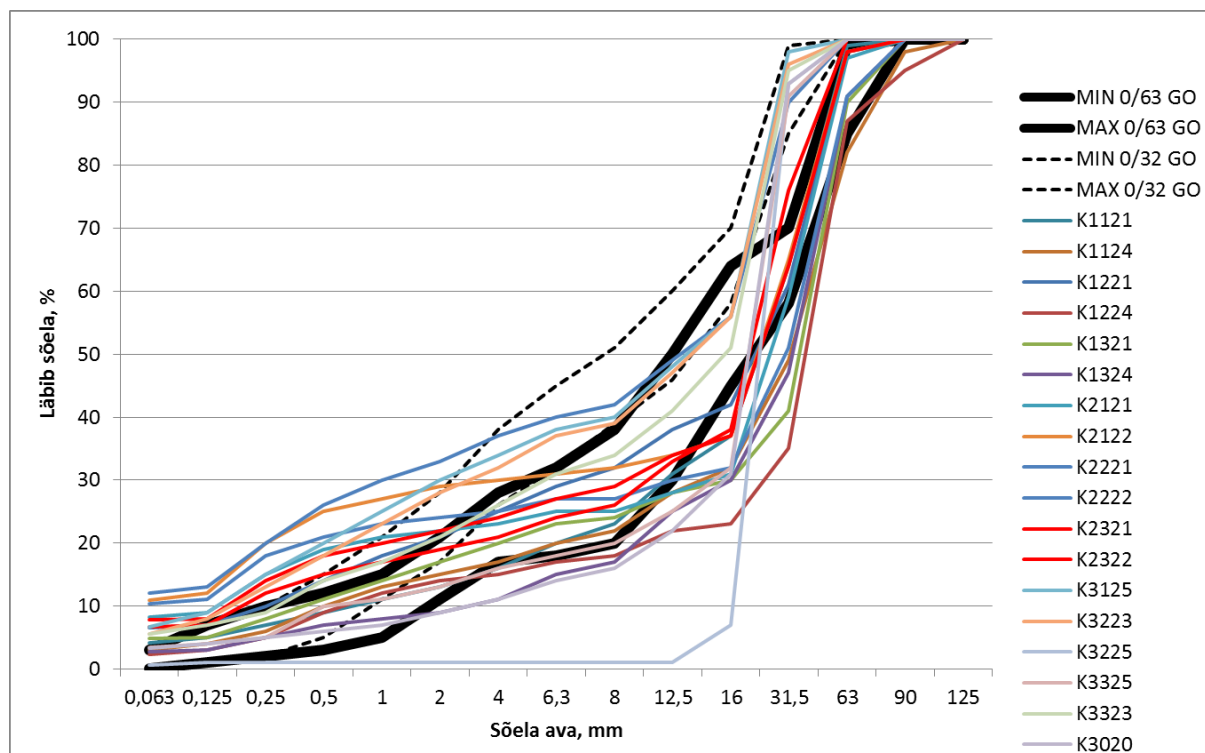
Teadustöö raames 2012 ja 2013 aastal läbi viidud mõõtmised, vaatlused ja katsed viitavad suurtele puudustule omaaegsete ehitustööde kavandamisel ja teostamisel kuivõrd tarindikihid muutuvad väga kiiresti ja suures ulatuses nii piki- kui põiki teed. Üksteisest kõigest 50 kuni 100 m kaugusel paiknevates surfides leiti sageli täiesti erinevatest materjalidest ja erinevate paksustega kihid. Lubjakivikillustik aluses on kõikidel juhtudel küll suuremal või vähemal määral purunenud kuid loodetud erinevust roobastes ja tee teljel ei tuvastatud.

Lisaks mõõtmistele võimaldas väga palju olulist informatsiooni saada uuringusurfide tähelepanelik vaatlemine. Seda õnnestus põhjalikult teha ainult Tartu Postimaja, kus ehitustööde teostajal õnnestus oma tööd planeerida selliselt, et surfide vaatlused oli võimalik teha nädalavahetusel, ehitustöid märkimisväärselt takistamata. Samuti oli piisavalt aega vaatlusteks Lagedi objektil.

Killustiku terakoostise analüüs näitab, et fraktsioneeritud killustikust kiilumismeetodil rajatud alused on aastatega omandanud pideva sõelkõvera. Alloleval joonisel on näha standardikohaste aluse aluskihi sidumata segude (0/32GO punasega ja 0/63GO mustaga) ja Luige, Postimaja ja Lagedi objektide

LÕPPARUANNE

killustike terakoostise kõverad. Seejuures on Luige ja Lagedi objekti killustikalused liikluse all purunedes võtnud küllaltki lähedase sõelkõvera 0/63 aluskihi sidumata segu omale. Seevastu Postimaja sõlmes on killustik peenenenud kaugelt enam kui sidumata seguks vajalik. Teljeproovide ja roopaproovide omavaheline võrdlus sisulisi erinevusi esile ei too, mis paneb küsima, kas valitud meetodikaga on ikka võimalik saada loodetavat lõpptulemust.

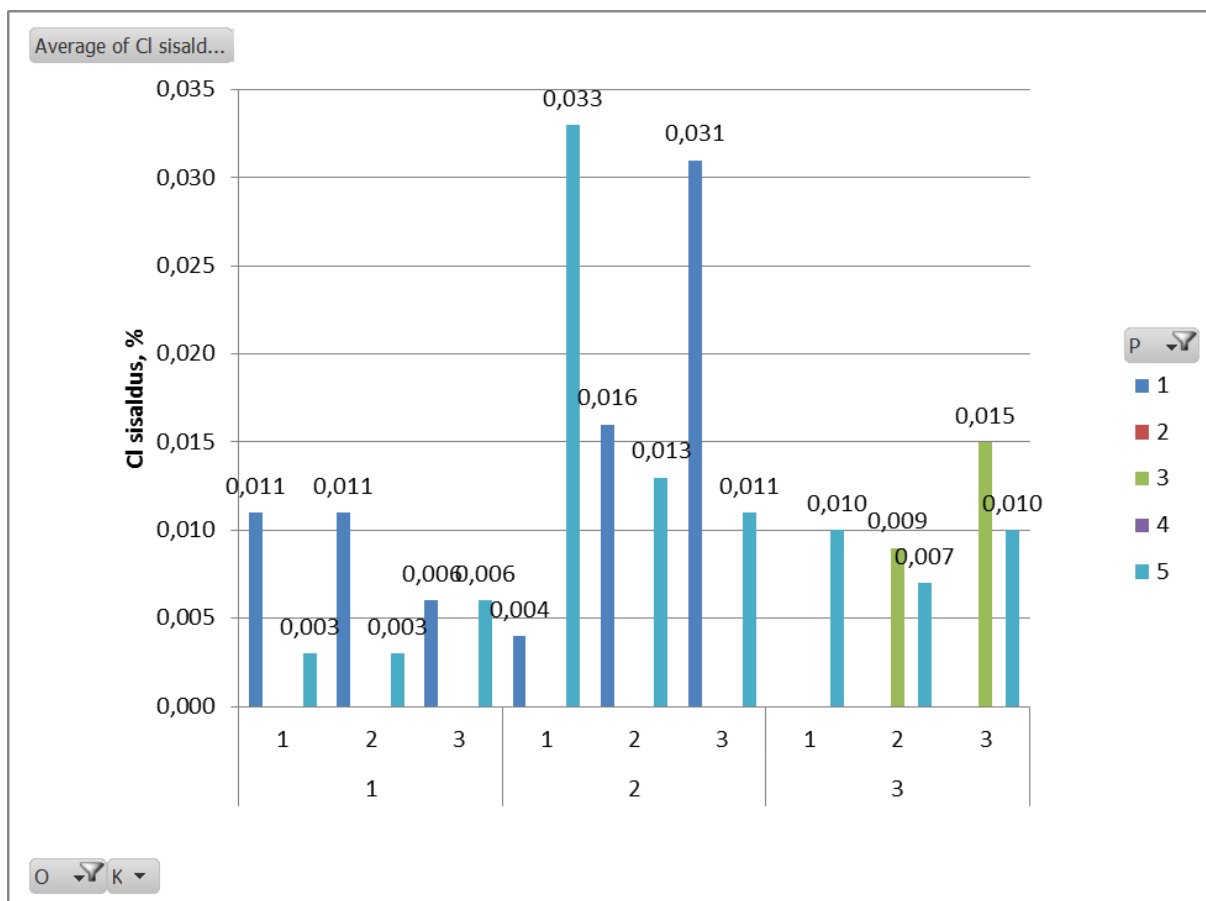


Joonis 34. Killustike terakoostis vs 0/32 ja 0/64 terakoostise väljad

Kloriidide mõju hinnang

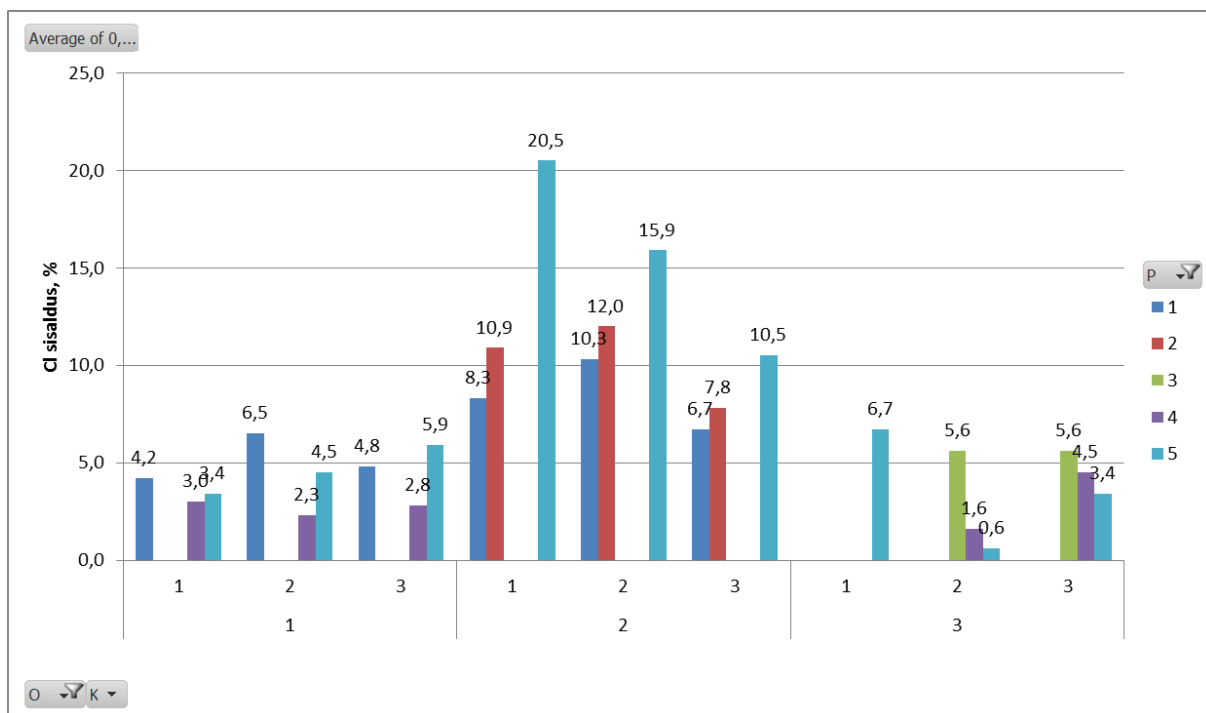
Kloriidide sisalduse määramiseks võeti proovid nii tee teljelt kui tee servast. Üllatuslikult oli tee servast võetud proovidest vaid ühel juhul kloriidide sisaldus suurem kui teljelt võetud proovis. Muudel juhtudel oli olukord vastupidine. Võiks teha oletuse, et kloriidid, mis satuvad killustikalusesse peamiselt talvisel-kevadisel ajal, kui mulle on alt külmunud ja pealt pääsevad veed peenra või katte pragude kaudu katte alla, pestakse tee servas olevast killustikust suvisel-sügisesel vihmaperioodil suurelt jaolt taas välja.

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE



Joonis 35. Kloriidide sisaldus proovis

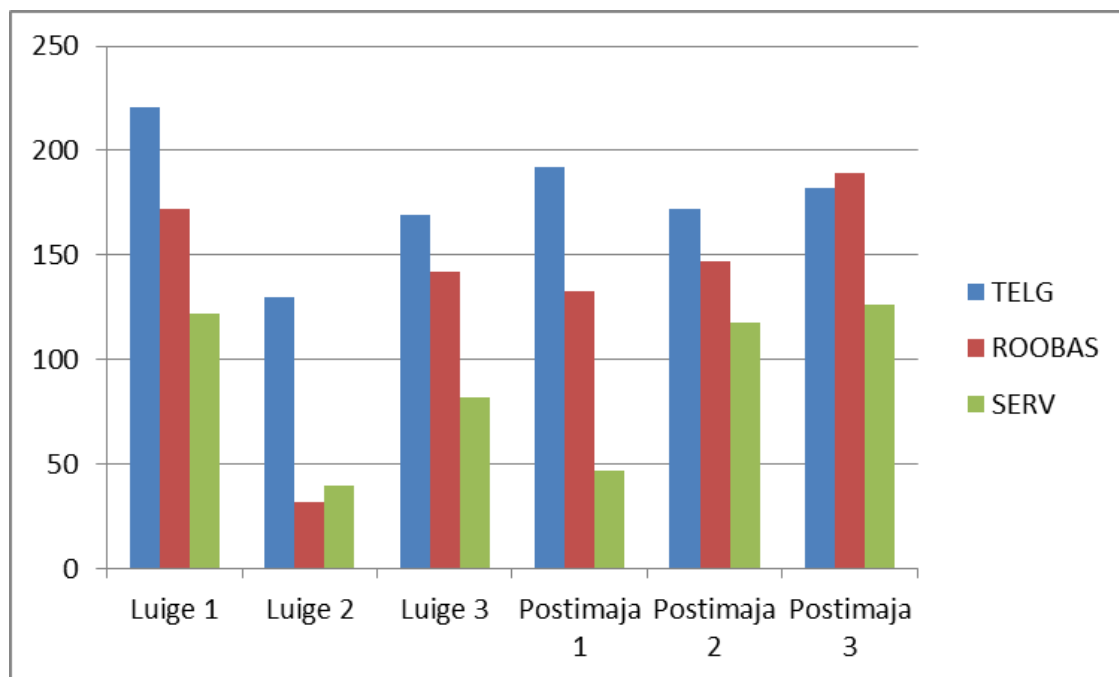
Alloleval graafikul on näha, et Luige objektile on peenosise osakaal killustikuproovis väiksem kui Postimaja objektile.



Joonis 36. Peenosise sisaldus killustikuproovis, %

Tõenäoliselt omab siin mõningast mõju killustiku all olev materjal, mis killustikuga mõnevõrra seguneb ja sisaldub vähesel määral killustiku proovis ning sõltub omakorda killustikukihi paksusest (väikese paksuse korral alloleva materjali mõju suurem).

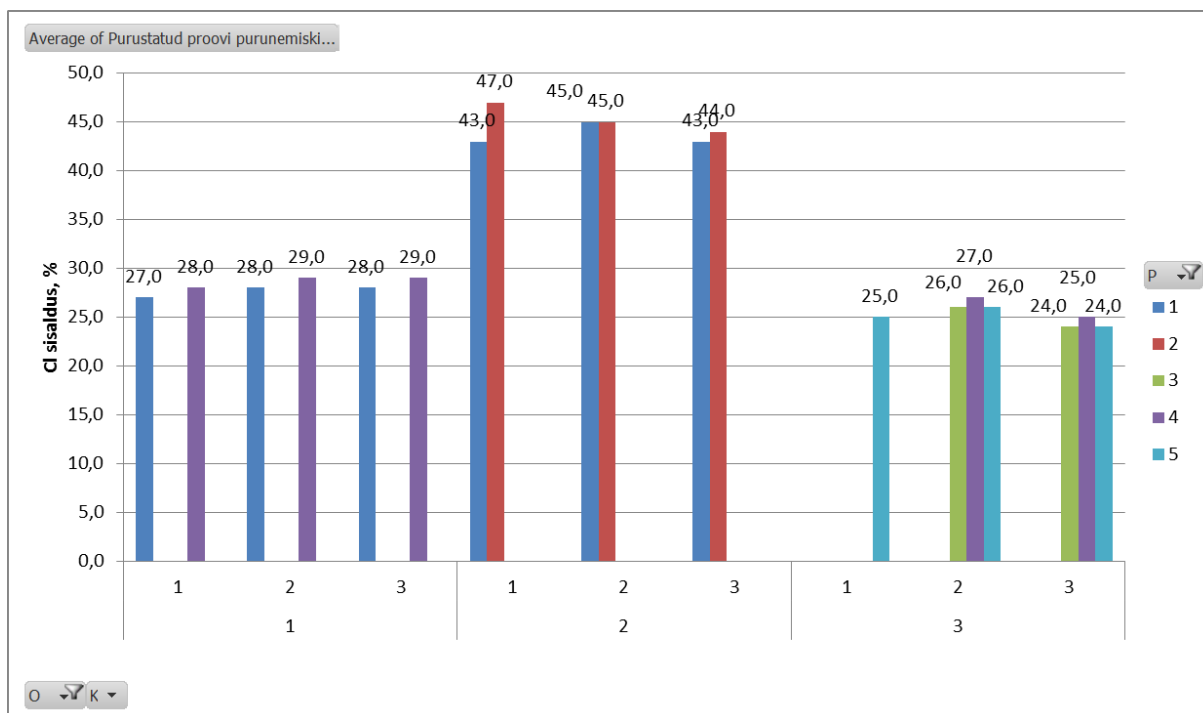
Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE



Joonis 37. Killustikaluse paksused proovivõtukohtades, mm

Suuremat mõju võib oletatavalt aga tuua kaasa killustike erinev tugevus. Kui Luige killustik on pärast 36 aastat eksploatatsioonis purunemiskindlusega LA28 siis Postimaja objektil LA45.

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring LÕPPARUANNE

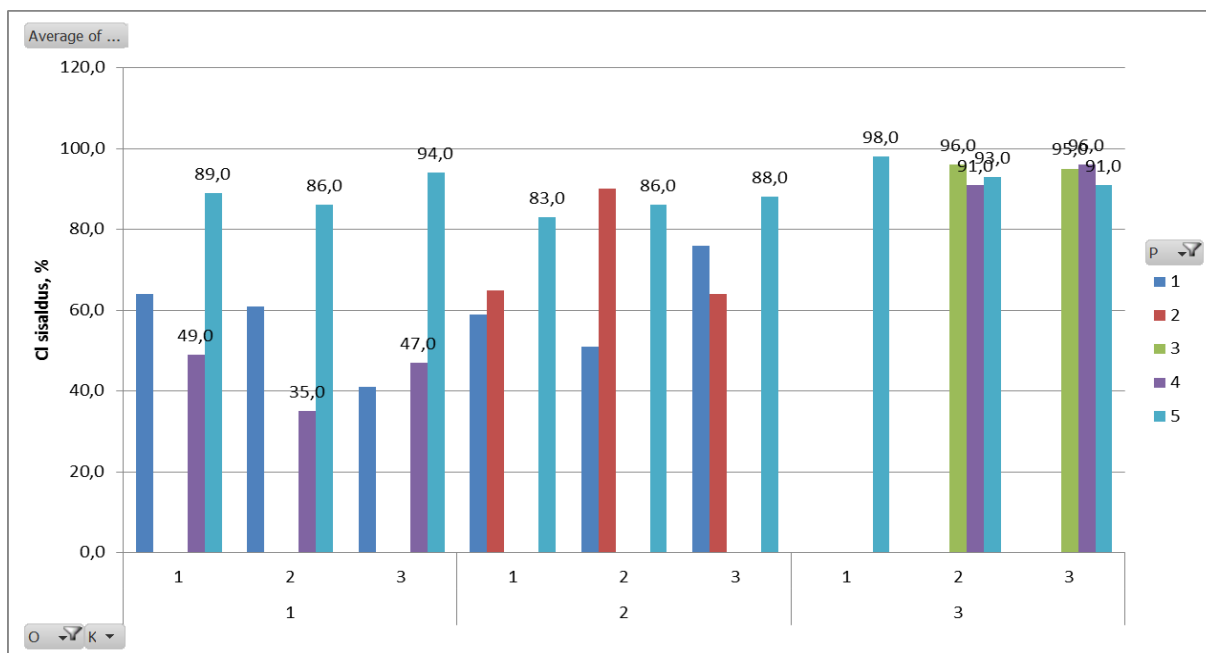


Joonis 38. Purustatud proovi purunemiskindlus, LA

Kui eeldada, et suurema tugevusega kaasneb ka suurem külmakindlus, võib see koos oletusega, et serva pool paiknevad proovid on külmumis-sulamistsüklite perioodil märjemas ja samas suurema kloriidide kontsentratsiooniga keskkonnas selgitada ka nende proovide suuremat peenosise sisaldust võrreldes tee telje pool paiknevate proovidega. Ühtlasi selgitaks see Postimaja objekti killustikuproovide märgatavalt suuremat peenosise sisaldust võrreldes Luige omadega. Mõningast mõju proovide kloriidide erinevale sisaldusele tee ristlõikes kahe objekti võrdluses võib omada asjaolu, et Luigel on katte kalle serva poole ja mulde ülapind (vähemalt kahes ristlõikes) praktiliselt horisontaalne kuid Postimaja objektil on kõik kihid kaldu telje suunas (viraaži tõttu ühepoolne põikkalle).

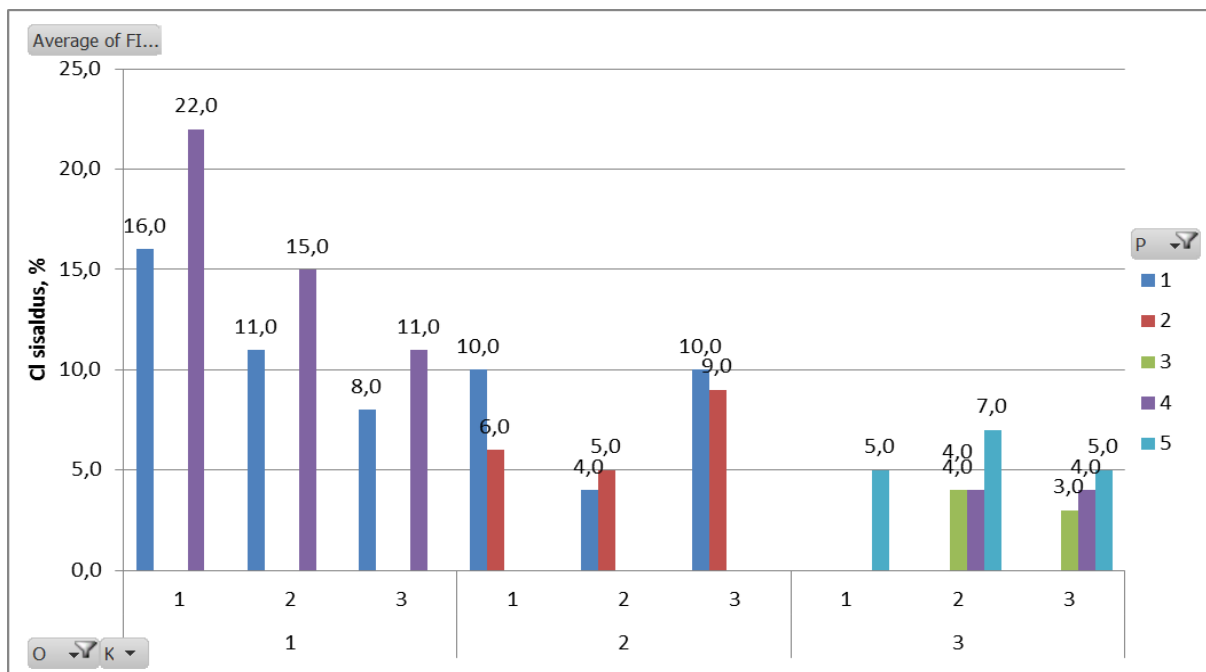
Tõenäoliselt mõjutab kloriidide sisaldust ja muid omadusi killustikus ka viimase üldine terakoostis aga on võimalik, et mõju on vastupidine (väiksema kloriidide sisalduse tõttu on purunemine olnud väiksem). Allolevalt jooniselt on näha, et Luige objekti roopaproovides on üle 31,5 mm materjali osakaal vähemalt 50%, samas kui servaproovides on see ca 10%. Ka Postimaja objekti killustikus on üle 31,5 mm terade osakaal väiksem servaproovides.

LÕPPARUANNE



Joonis 39. Killustikaluse materjali läbimine sõelast 31,5mm

Plaatsusteguri osas on selge tendents vaid Luige proovidel, kus plaatsustegur on suurem (so. suurem plaatjate osakeste osakaal) roopaproovidel. Postimaja proovidel sellist tendentsi ei esine.



Joonis 40. Killustikaluse materjali FI, %

LÕPPARUANNE

Märkus: Luige objektil on roopaproovid võetud parempoolsest rattaroopast, Postimaja objektil aga vasakpoolsest rattaroopast.

Pinnaste omaduste võrdlus

Alljärgnevatel tabel-joonistel on toodud andmed (materjalide veesisaldus, peenosiste sisaldus, filtratsioon, nimetus, läbimine k sõelast 2mm) pinnaste kohta Luige ja Postimaja objektidel. Tabel-jooniste päises on Luige uuringukohad 1, 2 ja 3 tähistatud vastavalt L1, L2 ja L3 ning Postimaja omad vastavalt P1, P2 ja P3. Proovide asend tee ristprofiilil – telg, roobas ja serv (kattega peenar) on tähistatud vastavalt T, R ja S. „0” tähendab, et vastavat omadust ei määratud.

L1	L2	L3	P1	P2	P3
Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus
1-Liiv	2 Kruusliiv	3-Sõelmed	1-Liiv (peen)	2-Liiv (peen)	3-Kruus (koond)
	2-Liiv (hele, hea f)	3-Liiv (tume, ülem)	1-Liiv (järe)	2-Liiv (tolmne)	3-Liiv (tolmne)
	2-Liiv (tume, mullane?)	3-Liiv (hele, alum)	1-Liiv (peen)		
			1-Liiv (tolmne)		
L1	L2	L3	P1	P2	P3
7	0	5,1	11,9	8,2	0
	2	10,3	5,4	19	10,1
	19,4	3,7	11,9		
			13,2		
1	2	3	1	2	3
LUIGE			POSTIMAJA		

Joonis 41. Tarindikihtide materjalide veesisaldused, %

L1	L2	L3	P1	P2	P3
Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus
1-Liiv	2 Kruusliiv	3-Sõelmed	1-Liiv (peen)	2-Liiv (peen)	3-Kruus (koond)
	2-Liiv (hele, hea f)	3-Liiv (tume, ülem)	1-Liiv (järe)	2-Liiv (tolmne)	3-Liiv (tolmne)
	2-Liiv (tume, mullane?)	3-Liiv (hele, alum)	1-Liiv (peen)		
			1-Liiv (tolmne)		
L1	L2	L3	P1	P2	P3
6	0	21	49,4	27,9	7,6
	0,6	12,7	15,7	48,7	40
	9,7	2,2	49,4		
			22,1		
1	2	3	1	2	3
LUIGE			POSTIMAJA		

Joonis 42. Materjalide peenosise sisaldused (GOST), %

Filtreerivad omadused olid vaid kahel Luige objektil kasutatud pinnasel, heleda värvusega peenliival. Ülejäänud pinnased GOST'i metoodika kohaselt drenivaid omadusi ei näidanud.

LÕPPARUANNE

L1	L2	L3	P1	P2	P3
Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus
1-Liiv	2 Kruusliiv 2-Liiv (hele, hea f) 2-Liiv (tume, mullane?)	3-Sõelmed 3-Liiv (tume, ülem) 3-Liiv (hele, alum)	1-Liiv (peen) 1-Liiv (jäme) 1-Liiv (peen) 1-Liiv (tolmne)	2-Liiv (peen) 2-Liiv (tolmne)	3-Kruus (koond) 3-Liiv (tolmne)
L1	L2	L3	P1	P2	P3
0,07	0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	1,98	0	<0,01	<0,01	0
	0,01	1,2	<0,01		
			0,03		
1	2	3	1	2	3
LUIGE			POSTIMAJA		

Joonis 43. Filtratsioon GOST, m/ööp

L1	L2	L3	P1	P2	P3
Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus
1-Liiv	2 Kruusliiv 2-Liiv (hele, hea f) 2-Liiv (tume, mullane?)	3-Sõelmed 3-Liiv (tume, ülem) 3-Liiv (hele, alum)	1-Liiv (peen) 1-Liiv (jäme) 1-Liiv (peen) 1-Liiv (tolmne)	2-Liiv (peen) 2-Liiv (tolmne)	3-Kruus (koond) 3-Liiv (tolmne)
L1	L2	L3	P1	P2	P3
keskliiv	kruusliiv keskliiv jämeliiv	jämeliiv keskliiv keskliiv	tolmliiv peenliiv tolmliiv tolmliiv	tolmliiv tolmliiv	alusane jämepeurd pinn tolmliiv
1	2	3	1	2	3
LUIGE			POSTIMAJA		

Joonis 44. Materjalide nimetused (GOST)

L1	L2	L3	P1	P2	P3
Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus	Kate Killustikalus
1-Liiv	2 Kruusliiv 2-Liiv (hele, hea f) 2-Liiv (tume, mullane?)	3-Sõelmed 3-Liiv (tume, ülem) 3-Liiv (hele, alum)	1-Liiv (peen) 1-Liiv (jäme) 1-Liiv (peen) 1-Liiv (tolmne)	2-Liiv (peen) 2-Liiv (tolmne)	3-Kruus (koond) 3-Liiv (tolmne)
L1	L2	L3	P1	P2	P3
81	0	64	100	98	41
	99	85	95	83	96
	74	97	100		
			97		
1	2	3	1	2	3
LUIGE			POSTIMAJA		

Joonis 45. Pinnaste terakoostis, läbimineki sõelast 2mm

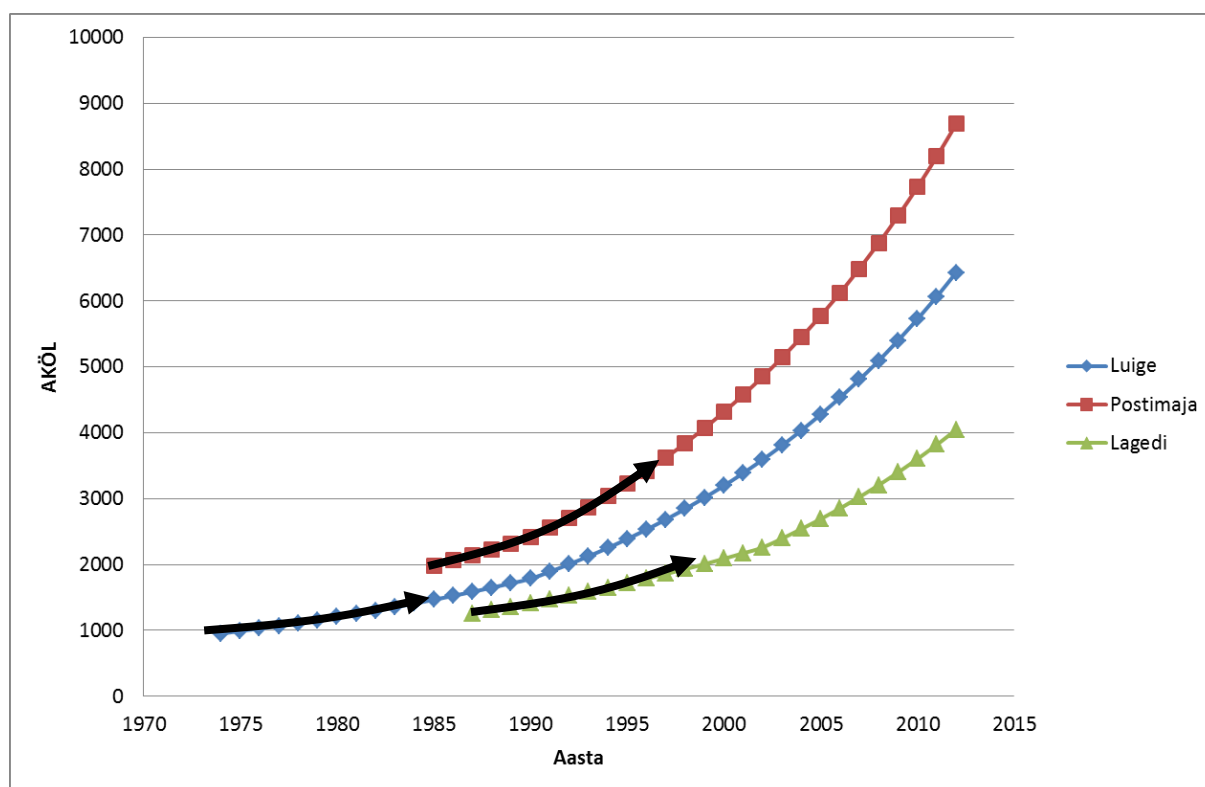
Eeltoodud andmete analüüs andmetevahelisi seoseid esile ei toonud. Võimalik, et väga ebaühtlasest põikprofiilist tulenevalt on paljude muutujatega süsteemis üksteist tasandavad mõjud, mistõttu seosed ei avaldu.

ESAL MODELLEERIMINE

Ehitusaegse ja 15 aasta perspektiivse liikluse hindamisel on lähtutud järgimistest eeldustest:

- Liikluse kasv (ühtlane sõidukiliikide lõikes) enne aastat 1990 – 4% aastas
- Liikluse kasv (ühtlane sõidukiliikide lõikes) pärast aastat 1990 – 6% aastas

Eeltoodule tuginedes võib hinnanguliselt olla Luige objektil täna liiklus projekteerimisaegse arvutuslikuga võrreldes ca 3,5...4 korda suurem ja Postimaja ning Lagedi objektil ca 2 korda suurem.



Joonis 46. Ehitusaegne liiklus ja selle kasv tänaseni

Luige objekti ehitusaasta on teeregistri andmetel 1974, katendi vanus 2012 on seega 38 aastat. 2011 aasta liiklusloenduse andmetel on AKÖL 6427, sh veoautod ja bussid 6% ja autorongid 20%. Eelnimetatud liikluse aastase kasvumäära korral saame Luige objektil liikluseks aastal 1974 (objekti avamine) AKÖL 952 ning 15 aasta perspektiivsesena (1989) AKÖL 1715. Arvutuslik koormussagedus Q (aasta keskmine ööpäevane, praegu kehtivate

siirdeteguritega, kus veoauto on võetud võrdseks VR3'ga) on sellisel juhul 453 normtelge. Lisaks arvutati standardtelgede arv ehitusest kuni aastani 2012 ja saadi enamkoormatud sõidurajale summaarselt 10,1 mln ESAL.

Postimaja objekti ehitusaasta on teeregistri andmetel 1985, katendi vanus 2012 on seega 27 aastat. 2011 aasta liiklusloenduse andmetel on AKÖL 8686, sh veoautod ja bussid 2% ja autorongid 5%. Eelnimetatud liikluse aastase kasvumäära korral saame Postimaja objektil liikluseks aastal 1985 (objekti avamine) AKÖL 1981 ning 15 aasta perspektiivsena (2000) AKÖL 4316. Arvutuslik koormussagedus Q (aasta keskmine ööpäevane, praegu kehtivate siirdeteguritega, kus veoauto on võetud võrdseks VR3'ga) on sellisel juhul 323 normtelge. Lisaks arvutati standardtelgede arv ehitusest kuni aastani 2012 ja saadi enamkoormatud sõidurajale summaarselt 3,4 mln ESAL.

Lagedi objekti ehitusaasta on teeregistri andmetel 1987, katendi vanus 2012 on seega 25 aastat. 2011 aasta liiklusloenduse andmetel on AKÖL 4049, sh veoautod ja bussid 2% ja autorongid 2%. Eelnimetatud liikluse aastase kasvumäära korral saame Postimaja objektil liikluseks aastal 1987 (objekti avamine) AKÖL 1255 ning 15 aasta perspektiivsena (2002) AKÖL 2260. Arvutuslik koormussagedus Q (aasta keskmine ööpäevane, praegu kehtivate siirdeteguritega, kus veoauto on võetud võrdseks VR3'ga) on sellisel juhul 94 normtelge. Lisaks arvutati standardtelgede arv ehitusest kuni aastani 2012 ja saadi enamkoormatud sõidurajale summaarselt 0,9 mln ESAL.

Tabel 10. ESAL arvutus

			VAAB	20%	2%	2%
			AR	6%	5%	2%
					ESAL	
Aasta	Luige	Postimaja	Lagedi	Luige	Postimaja	Lagedi
1974	953			166 966		
1975	991			173 644		
1976	1031			180 590		
1977	1072			187 814		
1978	1115			195 326		
1979	1159			203 139		
1980	1206			211 265		
1981	1254			219 715		
1982	1304			228 504		
1983	1356			237 644		
1984	1411			247 150		
1985	1467	1981		257 036	98 337	
1986	1526	2060		267 317	102 270	
1987	1587	2143	1255	278 010	106 361	34 814
1988	1650	2228	1305	289 130	110 616	36 206
1989	1716	2317	1357	300 696	115 040	37 654
1990	1785	2410	1412	312 723	119 642	39 161
1991	1892	2555	1468	331 487	126 820	40 727
1992	2006	2708	1527	351 376	134 430	42 356
1993	2126	2871	1588	372 459	142 495	44 050
1994	2253	3043	1651	394 806	151 045	45 812
1995	2389	3225	1718	418 495	160 108	47 645
1996	2532	3419	1786	443 604	169 714	49 551
1997	2684	3624	1858	470 220	179 897	51 533
1998	2845	3841	1932	498 434	190 691	53 594
1999	3016	4072	2009	528 340	202 132	55 738
2000	3197	4316	2090	560 040	214 260	57 967
2001	3388	4575	2173	593 642	227 116	60 286
2002	3592	4850	2260	629 261	240 743	62 698
2003	3807	5141	2396	667 017	255 187	66 459
2004	4036	5449	2540	707 038	270 499	70 447
2005	4278	5776	2692	749 460	286 729	74 674
2006	4534	6123	2853	794 428	303 932	79 154
2007	4806	6490	3025	842 093	322 168	83 903
2008	5095	6879	3206	892 619	341 498	88 938
2009	5401	7292	3398	946 176	361 988	94 274
2010	5725	7730	3602	1 002 946	383 707	99 930
2011	6068	8194	3819	1 063 123	406 730	105 926
2012	6432	8685	4048	1 126 911	431 134	112 282
ESAL				18 340 643	6 155 290	1 635 780
ESAL*0,55				10 087 353	3 385 409	899 679

KATENDITE KONTROLLARVUTUSED

Objekt 1. Luige

Tarindite vaatlusel selgub, et kihtide paksused varieeruvad nii piki kui põikprofiilis väga suures ulatuses. Nii muutub killustikaluse paksus Luige objektil 200-meetrisel uuringulõigul sõiduraja all vahemikus 32...221 mm, Postimaja objektil aga 50-meetrisel lõigul 61...192 mm.

Kontrollarvutustes tuleb arvestada, et dreniiva kihi puudumise tõttu enamus ristlõigetes võivad tarindid märjal aastaajal olla arvutuslikuga võrreldes ebasoodsamates tingimustes. Eeldusel, et drenikihi puudumine ei too kaasa mulde ja katendi ebasoovitavat üleniiskumist, valiti nii Luige kui Postimaja objekti ristlõikes nõrgim olukord.

ARVUTUSE KÄIK										
Kihi nr.	Kihi nimetus	Kihi paksus	Kihi elast-susmoodul E_{kihi} arvutamiseks	Kihi elast-susmoodul arvutamiseks nihkele	Kihi elast-susmoodul arvutamiseks paindele	Arvutatud tõmbe-pinged R_{max}	Lubata-vad tõmbe-pinged R_{lub}	Sise-hõõrde-nurk	Nidusus	Kihtide seotistegur K_3
		cm	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	Kraad	C	
1	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	4,0	2400	1200	3600					
2	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	6,0	2400	1200	3600					
3	Kuum poorne asfaltbetoon - ACbase	7,0	1400	800	2200	0,5976	1,4829			
4	Killustik (graniit või lubjakivi)	3,0	280							
5	Kruusliiv ja jämeliiv	16,0	130					42,0	0,007	7,0
6	Keskliiv	70,0	120					40,0	0,006	6,0
ALUS	Keskliiv		120,0					40,0	0,006	6,0

ARVUTUSE TULEMUSED									
Kihi nr.	Kihi nimetus	Kihi paksus cm	Tugevuse näitaja				Üldine elastus-moodul Mpa	Vajalik elastus-moodul MPa	Arvutuslik niiskus W1 või Warv
			Kriteerium	Nihkepinged MPa		Varu %			
				t _{arv}	t _{lub}				
			Üldine elastusmoodul			119,8%	540,27	243,63	
1	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	4,0					540,27		
2	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	6,0					493,38		
3	Kuum poorne asfaltbetoon - ACbase	7,0	Asfaltbetooni tõmbe pinged			57,7%	414,65		
4	Killustik (graniit või lubjakivi)	3,0					346,03		
5	Kruusliiv ja jämeliiv	16,0	Nihkepinged	0,0413	0,0260	-60,5%	327,83		
6	Keskliiv	70,0	Nihkepinged	0,0239	0,0191	-26,8%	294,60		
	Keskliiv		Nihkepinged aluspinnasel	-0,0019	0,0191	108,0%			-
	Katendi kogupaksus	106,0					Parandustegur Δ		

Arvutus külmakindlusele

1. Arvutuslik külmumissügavus (cm)	125	5. Katendi redutseeritud paksus (cm)	98
2. Kliimategur	75	6. Lubatud külmakerke suurus (cm)	4
3. Pinnase külmakerkelisuse iseloomust	3,0	7. Arvutuslik külmakerke suurus (cm)	2,0
4. Arvutuslik pinnasevee tase (cm)	125	8. Külmakindluse varu %	50,1%

Hinnang külmakindlusele	Katendi külmakerge on lubatud piirides
-------------------------	--

Luige objektil on selleks uuringukoht 2, parem rattaroobas:

- Kate 17 cm (ACsurf 4cm + ACbin 6 cm + ACbase 7 cm)
- Killustikalus 3 cm
- Kruusliiv 16 cm
- Keskliiv ($f_{\text{GOST}} = 2 \text{ m/ööp}$) 70cm
- Keskliiv ($f_{\text{GOST}} = 0 \text{ m/ööp}$)

Arvutused näitavad küll väga head üldist elastsusmoodulit kuid probleeme on nihkepingetega kruusliiva ja drenliiva kihil.

Objekt 2. Postimaja

Postimaja objektil on nõrgimaks kohaks uuringukoht 1, parem rattaroobas:

- Kate 23 cm
- Killustikalus 6 cm
- Peenliiv 70 cm (sisaldab tolmliiiva 40 cm)
- Tolmliiiv

Antud juhul on üldine elastsusmoodul vajaliku piirides kuid ka siin ei anna välja nihkepinged. Mõlemal juhul on ilmselgelt tegu mitteprojektse konstruktsiooniga, kus on probleeme koormuse jagamisega muldele. Ehk teisisõnu on nii Luige kui Postimaja objekti katend antud näidetes liiga õhuke, et suuta jagada koormust ühtlaselt aluspinnasele ja pidanuks seega teoreetiliselt tooma kaasa killustiku kihi vajumise roobastena liivakihti. Põikprofiile uurides selgub aga, et liivakihi selliseid roopaid ei ole.

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring

LÕPPARUANNE

KATENDI ARVUTUS

Postimaja objekti katend 1985-2000

Koormussagedus: 323 normtelge ööp/rajaale
 Maantee klass: 2
 Teekatendi liik: Püsikatend

Tugevustegur: 1,00
 Töökindlustegur: 0,95
 Normhõlbetegur: 1,71

Pinnas: tolmlüiv
 Niiskuspakkond: 2, niiske
 Summaarne parandus suhtelisele niiskusele: -0,02
 L1.T3 p1+p5; -0,05+0,03=-0,02

Arvutusliku koormuse liik: Veoauto A
 Ratta jälje läbimõõt: 37 cm
 Erisurve kattele: 0,6 MPa
 Koormus: Dünaamiline, 0,85 paarisrata
 Alumise asfaltkihi mat. tegur: 1

Lisainfo:

ARVUTUSE KÄIK

Kihi nr.	Kihi nimetus	Kihi paksus	Kihi elast-susmoodul E_{ekv} arvutamiseks	Kihi elast-susmoodul arvutamiseks nihkele	Kihi elast-susmoodul arvutamiseks paindele	Arvutatud tõmbe-pinged R_{max}	Lubata-vad tõmbe-pinged R_{lub}	Sise-hõõrde-nurk	Nidusus	Kihtide seotistegur K3
		cm	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	Kraad	C	
1	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	4,0	2400	1200	3600					
2	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	6,0	2400	1200	3600					
3	Kuum poorne asfaltbetoon - ACbase	11,0	1400	800	2200	0,8208	1,5893			
4	Killustik (graniit või lubjakivi)	6,0	280							
5	Peenliiv	70,0	100					38,0	0,005	5,0
ALUS	tolmlüiv		63,8					34,6	0,012	3,0

ARVUTUSE TULEMUSED

ARVUTUSE TOELEMISED									
Kihi nr.	Kihi nimetus	Kihi paksus cm	Tugevuse näitaja				Üldine elastus-moodul Mpa	Vajalik elastus-moodul Mpa	Arvutuslik niiskus W1 või Warv
			Kriteerium	Nihkepinged MPa		Varu %			
				t _{arv}	t _{lub}				
			Üldine elastusmoodul			9,2%	256,84	230,92	
1	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	4,0					256,84		
2	Tihe kuum asfaltbetoon - ACsurf; ACbin	6,0					224,68		
3	Kuum poorne asfaltbetoon - ACbase	11,0	Asfaltbetooni tõmbepinged			46,4%	176,93		
4	Killustik (graniit või lubjakivi)	6,0					100,44		
5	Peenliiv	70,0	Nihkepinged	0,0195	0,0143	-38,5%	89,16		
	tolmliiv		Nihkepinged aluspinnasel	-0,0006	0,0205	101,0%			0,769
	Katendi kogupaksus	97,0					Parandustegur Δ		0,004

Arvutus külmakindlusele

1. Arvutuslik külmumissügavus (cm)	125	5. Katendi redutseeritud paksus (cm)	94
2. Kliimategur	75	6. Lubatud külmakerke suurus (cm)	4
3. Pinnase külmakerkelisuse iseloomustus	3,0	7. Arvutuslik külmakerke suurus (cm)	2,3
4. Arvutuslik pinnasevee tase (cm)	125	8. Külmakindluse varu %	41,5%
Hinnang külmakindlusele		Katendi külmakerge on lubatud piirides	

Arvutas: M.Truu

Kuupäev: 08.04.2013

Objekt 2. Lagedi

Lagedi objekti eripäraks oli teatavasti olukord, kus sidumata kiht ehk alus paiknes kahe seotud kihi vahel. Meile teadaolevalt puuduvad sellise olukorra jaoks mitte ainult Eestis aga ka teistes riikides katendiarvutuse algoritmid, mistõttu ei olnud Lagedi objektile katendiarvutuse kontrolli teostada.

JÄRELDUSED JA SOOVITUSED

Teadusuuringus analüüsiti kolme objekti andmed ning saadi uut infot lubjakivikillustikust aluste käitumise kohta. Nii osutusid näiteks lubjakivikillustikust alused koos muude konstruktiivsete kihtidega üllatavalt deformatsioonikindlateks¹, seda isegi vähesel määral drenivate omadustega ja puuduva filtratsiooniga mulletel². Samas jäi uuringute lõplik maht usaldusväärsete lõppjäreldest tegemiseks lubamatult väikeseks ja järeldused lubjakivikillustikust aluste käitumise üldistamisel hüpoteesideks. Seetõttu ei ole võimalik teha ka konkreetseid ettepanekuid lubjakivikillustikust aluste ehitamist ja vastuvõtmist käsitlevate juhendite või normide täpsustamiseks.

Teadusuuringu „Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavus“ raames oli 2012-2013 aastal plaanis väliuuringud teostada seitsmel objektil. Välitööde kavandamisel objektide parameetrite täpsustamisel selgus, et Maanteeameti poolt uuringuteks esitatud remondiobjektidest oli uuringuks vajalik killustikalus eelnevalt kindlalt tuvastatav ainult üksikjuhtudel, mistõttu valik piirdus kolme objektiga.

Senitehtu põhjal võib üldistatult öelda, et 70'ndatel ja 80'ndatel rajatu puuduliku ehituskvaliteedi tõttu jäävad mõõdetavate omaduste omavahelised seosed sarnaste tarindite vähesuse ja muutujate suure hulga tõttu raskesti hoomatavaks. Kõikidel objektidel muutus tarind väga lühikesel alal pikisuunas märkimisväärselt (maksimaalne uuringuobjekti pikkus oli vaid 300 m) aga kihtide paksused muutusid suures ulatuses ka risti teed.

Seniste uuringute valguses on siiski veel vara öelda, miks antud töös uuritud katetel puuduvad märkimisväärsed deformatsioonid. Üks oletus on, et katete suure vanuse tõttu on asfaldikihid vananenud ja saavutanud seetõttu märkimisväärse jäikuse ning jagavad seetõttu hästi koormust (suuremale pinnale). See selgitaks ehk ka pragude teket (põikpraod e. temperatuuripraod

¹ Lubjakivikillustikust alusekihtides ei olnud tekkinud märkimisväärsed ebaühtlaseid vajumeid

² Mulette ja aluspinnaste drenivust on hinnatud GOST järgi (Proctor-tihedusel)

talviste madalate temperatuuride ja jäiga katte väikese tõmbetaluvuse tõttu) ning vuugipragu jäigas konstruktsioonis tekkivate, ristprofiilis erinevate külmakergete tõttu. Vuugipraod võivad aga samahästi viidata puudulikule vuugi tihendamisele.

Katte defektidest on Luige objektil 100 m lõigu kohta keskmiselt 2 põikpragu ning 5 m kitsast vuugipragu. Postimaja objektil loetud 2011 aastal 100m lõigu peale 1 põikpragu, 5 m kitsast pikipragu ja 15 m kitsast vuugipragu. Katte aastaks on teeregistris märgitud 1985. Luige objektil on viimati tehtud ülekate, Postimaja objekti on tehtud laus- ja lapp-pindamist kuid nende kohta puudub täpsem teave. Samuti puudub info varasemate defektide kohta. Eelnimetatud defektide põhjal on konstruktiivseid probleeme keeruline tuvastada, kandevõime puudusele need ei viita ja olulisi deformatsioone objektidel tarindikihtides ei ole.

Ootuspäraselt näitasid nii Luige kui Postimaja objektil katendite arvutused õhukese killustikaluse kihi korral viimase all olevate liivakihtide ebapiisavat nihkekindlust juba projekteeritud koormustel. Kuigi kasutatav katendiarvutuse meetodika ei käsitlegi otseselt deformatsioone, saab siiski eeldada, et pikema aja vältel (30-40 aastat eksploatatsioonis) peaks see kajastuma ka deformatsioonides. Objektide vaatlustel selgus, et deformatsioonid jäävad suurusjärgu võrra alla kihtide endi ebaühtlusele, mistõttu nende arvutamiseks ei osutunud võimalikuks koguda vajalikku algandmestikku. Edaspidi tuleb otsida võimalusi teha analoogilisi uuringuid ca 10-20 aasta vanustel, eeldatavalt kvaliteetselt rajatud lubjakivikillustikust alustega tarinditel.

Ka maaradaruuringud näitasid, et väga väikesel alal väga kiiresti muutuvate paksuste ja muude omaduste ning kihtide segunemise kihtide tõttu ei ole katendikihid sageli tuvastatavad. Mõõtmised, vaatlused ja laborikatsed näitavad, et samas ristlõikes muutuvad nii materjalikihtide paksused kui terakoostis ja niiskusomadused. See aga tähendab, et kihipaksuste analüüsi aluseks kasutatav kalibreeritav parameeter - materjali dielektriline läbitavus ei ole konstantne suurus ja pole seetõttu leitav. Seetõttu andsid suhteliselt parema tulemuse mõõtmised piki teed kus materjalide omaduste ühtlus on mõnevõrra suurem ja mitmel profiilil õnnestus määratleda nii asfaldi kui aluse kihtide paksused aga ka

hinnata omadusi. Siit saab teha ka üldistava järelduse, et kihtide omadused muutuvad põiki teed kiiremini rohkem kui piki teed.

Üldistatult võib seniste (kolme objekti) uuringute põhjal tuua välja järgmist:

- Uuritud killustikalused on rajatud 27-39 aastat tagasi, kõikidel juhtudel väga muutuva paksusega tee ristlõikes (killustikukihi paksus erineb samas ristlõikes sõiduraja piires tihti 2...3 korda ja kohati rohkem), samuti on erinevad kasutatud killustiku omadused (nt. LA sõltuvalt objektist 27...45)
- Vahetult killustiku all olev kiht pole ühelgi juhul olnud drenivate omadustega, ühel juhul on selleks kihiks olnud vana mustkate.
- Killustikalused on tavatarindis tihenened sidumata segust kihi sarnaseks, varieeruva peenosise ja kloriidide sisaldusega kuid on kõikidel juhtudel visuaalselt tugeva koormust jagava karkassiga ning kihi puhul ei ole täheldatavad märkimisväärsed roopa tekke ilmingud.
- Mõõtmised ja laboratoorsed analüüsid näitasid, et killustikaluse materjali omadused on tee põiklõikes küll muutuvad kuid puudus tendents nagu oleks rattaroopas killustik peenem kui peenras, teljel või roopa harja piirkonnas.

Teadustöö eesmärk oli uurida killustikaluste käitumist aastakümneid tagasi rajatud teetarindites, et saada soovitusel lubjakivikillustiku kasutamiseks tulevikus. Teadustöö senine käik on näidanud, et vaatamata probleemidele sobivate killustikaluste leidmisel, on uuringu põhiloogika – otsida vastuseid tegelike objektide ehk praktika kaudu – osutunud vägagi tõhusaks. See on juba osutanud mitmetele tõsistele probleemidele lubjakivikillustikust aluste ehitamise praktikas, milline on osaliselt jätkuvalt kasutusel ka täna. Senise kolme uuringukoha põhjal võib öelda, et ühelgi juhul ei leitud projekteerimisjuhendi kriteeriumitele vastavat tarindit, mistõttu rajatud (ja eksploatatsioonis olnud) tarindeid pole võimalik kehtiva meetoodika kohaselt isegi arvutuslikult kontrollida. Olgugi, et ka tehtud uuringud annavad väga väärtuslikku uut teadmist, on äärmiselt oluline selgitada, kuidas käituvad eksploatatsioonis kvaliteetselt, st. nõuetekohaselt kavandatud ja -rajatud tarindid. Neil põhjustel peame väga vajalikuks erinevatest nii lubjakivi- kui võrdlevalt tardkivikillustikust aluste uuringute kavandamist reaalsele objektile tuginedes juba lähemas tulevikus.

KOKKUVÕTE

Tehtud uuringu vaatluste ja eelduste põhjal võib öelda, et killustikukiht on eksploatatsioonis märkimisväärselt purunenud, Luige objektil eelkõige kontaktpinna piirkonnas katte ning pinnasega ja Postimaja objektil kogu paksuses. Eriti märkimisväärselt peenemad on osad, sisuliselt koormusvabad servaproovid, kuid kloriidide sisaldusel ei avastatud materjali peensusega otsest seost. Rootsisis tehtud uuringute põhjal muutub kloriidide sisaldus aluse materjalis aasta vältel olulisel määral. Senise kolme objekti andmete analüüs on toonud välja suured puudused omaaegses ehituskvaliteedis aga samas on pakkunud üllatusi konstruktsioonide käitumise kohta ajas. Uuringud näitas, et lubjakivikillustikud võivad isegi kehvade tugevusomaduste juures ja tagasihoidlike filtratsiooninäitajatega muldekihtide korral pakkuda arvestatavat stabiilset tarindikihti ja jagada koormust allolevatel kihtidele ilma oluliste ebaühtlaste deformatsioonideta pikas perspektiivis. Luige objektil puuduvad killustikukihis märkimisväärsed vajumid ka pärast enam kui 10 mln ESAL'it ning Postimaja objekti alus (LA45+) pärast enam kui 3 mln ESAL'it. Samas jäi uuritud objektide arvu (3) ja puuduliku ehituskvaliteedi tõttu kvaliteetsete andmete maht ulatuslikumate järelduste tegemiseks selgelt ebapiisavaks. Arvestades eeltoodut ja lubjakivi kui materjali soodsat maksumust võrreldes alternatiivsete, sarnast funktsiooni täitvate, koormust muldele jagavate kihtidega, näitab käesolev uuring, et meie tänased teadmised on selgelt ebapiisavad majanduslikult otstarbekate otsuste tegemiseks.

Uuring näitas, et tegelikku olukorda analüüsivate põhjalike uuringutega on võimalik jälile jõuda tegelikele probleemidele tarindites. Ühtlasi annab uuring eelteadmised uute uuringute kavandamiseks ja katselõikude rajamiseks. Järgnevates uuringutes tuleb muuhulgas vaatluse alla võtta 10-20 aasta vanused nõuetekohaselt rajatud killustikalustega katendite probleemid.

KASUTATUD KIRJANDUS

Maanteeamet 2012. „Killustikust katendikihtide ehitamise juhend“

Ground Penetrating Radar: Theory and Applications. Elsevier Science, 2010.
Editor M. Jol.

LISAD

Vanade teekonstruktsioonide ja killustikaluste vastupidavuse teadusuuring
LÕPPARUANNE

LISA 1

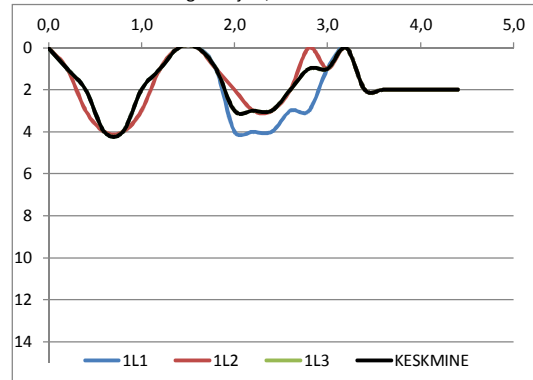
Luige objekti (O1) roopa profiili mõõtmised

Koht 1 PK 196+00

Koht	1L1	1L2	1L3	KESKMINE
Kalle, T	2,3%	2,2%	2,2%	2,2%
Kalle, S	2,6%	2,5%	2,5%	2,5%

Koht	1L1	1L2	1L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	1	1	1	1
0,4	2	3	2	2
0,6	4	4	4	4
0,8	4	4	4	4
1,0	2	3	2	2
1,2	1	1	1	1
1,4	0	0	0	0
1,6	0	0	0	0
1,8	1	1	1	1
2,0	4	2	3	3
2,2	4	3	3	3
2,4	4	3	3	3
2,6	3	2	2	2
2,8	3	0	1	1
3,0	1	1	1	1
3,2	0	0	0	0
3,4	2	2	2	2
3,6	2	2	2	2
3,8	2	2	2	2
4,0	2	2	2	2
4,2	2	2	2	2
4,4	2	2	2	2

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des

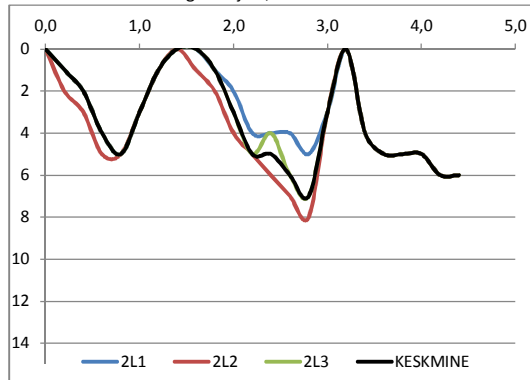


Koht 2 PK 206+60

Koht	2L1	2L2	2L3	KESKMINE
Kalle, T	2,1%	2,0%	2,1%	2,1%
Kalle, S	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%

Koht	2L1	2L2	2L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	1	2	1	1
0,4	2	3	2	2
0,6	4	5	4	4
0,8	5	5	5	5
1,0	3	3	3	3
1,2	1	1	1	1
1,4	0	0	0	0
1,6	0	1	0	0
1,8	1	2	1	1
2,0	2	4	3	3
2,2	4	5	5	5
2,4	4	6	4	5
2,6	4	7	6	6
2,8	5	8	7	7
3,0	3	3	3	3
3,2	0	0	0	0
3,4	4	4	4	4
3,6	5	5	5	5
3,8	5	5	5	5
4,0	5	5	5	5
4,2	6	6	6	6
4,4	6	6	6	6

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des

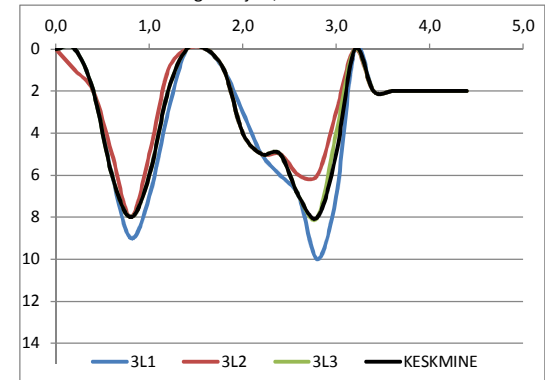


Koht 3 PK 216+60

Koht	3L1	3L2	3L3	KESKMINE
Kalle, T	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%
Kalle, S	2,5%	2,3%	2,5%	2,4%

Koht	3L1	3L2	3L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	0	1	0	0
0,4	2	2	2	2
0,6	6	5	6	6
0,8	9	8	8	8
1,0	7	5	6	6
1,2	3	1	2	2
1,4	0	0	0	0
1,6	0	0	0	0
1,8	1	1	1	1
2,0	3	4	4	4
2,2	5	5	5	5
2,4	6	5	5	5
2,6	7	6	7	7
2,8	10	6	8	8
3,0	7	3	4	5
3,2	0	0	0	0
3,4	2	2	2	2
3,6	2	2	2	2
3,8	2	2	2	2
4,0	2	2	2	2
4,2	2	2	2	2
4,4	2	2	2	2

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des



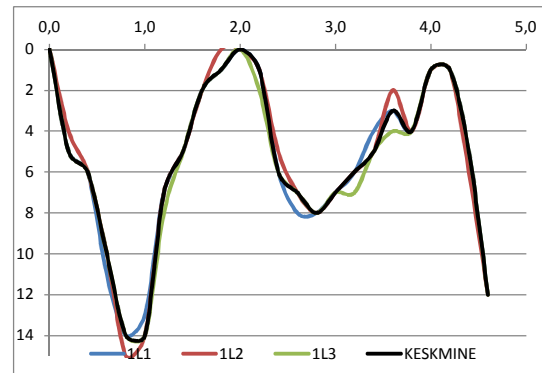
Postimaja objekti (O2) roopa profiili mõõtmised

Koht 1 PK 186+50

Koht	1L1	1L2	1L3	KESKMINE
Kalle	3,6%	3,7%	3,3%	3,5%
Kalle	4,3%	4,3%	4,0%	4,2%

Koht	1L1	1L2	1L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	5	4	5	5
0,4	6	6	6	6
0,6	11	10	10	10
0,8	14	15	14	14
1,0	13	14	14	14
1,2	7	7	8	7
1,4	5	5	5	5
1,6	2	2	2	2
1,8	1	0	1	1
2,0	0	0	0	0
2,2	1	1	2	1
2,4	6	5	6	6
2,6	8	7	7	7
2,8	8	8	8	8
3,0	7	7	7	7
3,2	6	6	7	6
3,4	4	5	5	5
3,6	3	2	4	3
3,8	4	4	4	4
4,0	1	1	1	1
4,2	1	1	1	1
4,4	5	6	5	5
4,6	12	12	12	12

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des

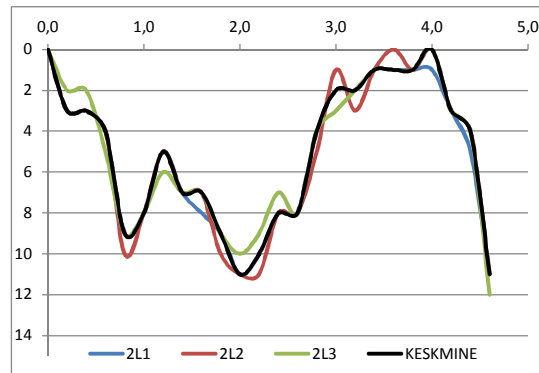


Koht 2 PK 187+00

Koht	2L1	2L2	2L3	KESKMINE
Kalle	3,3%	3,2%	3,2%	3,2%
Kalle	4,3%	4,4%	4,1%	4,3%

Koht	2L1	2L2	2L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	3	3	2	3
0,4	3	3	2	3
0,6	4	4	5	4
0,8	9	10	9	9
1,0	8	8	8	8
1,2	5	5	6	5
1,4	7	7	7	7
1,6	8	7	7	7
1,8	9	10	9	9
2,0	11	11	10	11
2,2	10	11	9	10
2,4	8	8	7	8
2,6	8	8	8	8
2,8	4	5	4	4
3,0	2	1	3	2
3,2	2	3	2	2
3,4	1	1	1	1
3,6	1	0	1	1
3,8	1	1	1	1
4,0	1	0	0	0
4,2	3	3	3	3
4,4	5	4	4	4
4,6	11	11	12	11

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des

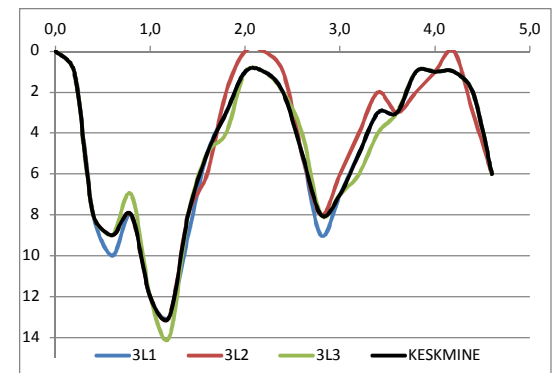


Koht 3 PK 187+50

Koht	3L1	3L2	3L3	KESKMINE
Kalle	3,3%	3,2%	3,1%	3,2%
Kalle	4,1%	3,9%	4,2%	4,1%

Koht	3L1	3L2	3L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	1	1	1	1
0,4	8	8	8	8
0,6	10	9	9	9
0,8	8	8	7	8
1,0	12	12	12	12
1,2	13	13	14	13
1,4	9	8	8	8
1,6	5	6	5	5
1,8	3	2	4	3
2,0	1	0	1	1
2,2	1	0	1	1
2,4	2	1	2	2
2,6	5	5	4	5
2,8	9	8	8	8
3,0	7	6	7	7
3,2	5	4	6	5
3,4	3	2	4	3
3,6	3	3	3	3
3,8	1	2	1	1
4,0	1	1	1	1
4,2	1	0	1	1
4,4	2	3	2	2
4,6	6	6	6	6
4,8	8	8	9	8

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des



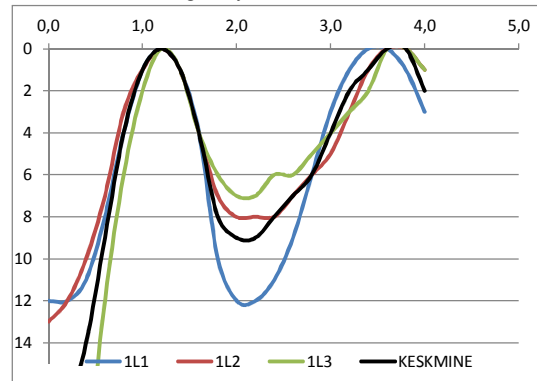
Lagedi objekti (O3) roopa profiili mõõtmised

Koht 1 PK 15+00

Koht	1L1	1L2	1L3	KESKMINE
Kalle	-0,6%	-0,3%	0,2%	-0,2%

Koht	1L1	1L2	1L3	KESKMINE
0,0	12	13	30	18
0,2	12	12	27	17
0,4	11	10	20	14
0,6	8	7	12	9
0,8	4	3	6	4
1,0	1	1	2	1
1,2	0	0	0	0
1,4	1	1	1	1
1,6	4	4	4	4
1,8	10	7	6	8
2,0	12	8	7	9
2,2	12	8	7	9
2,4	11	8	6	8
2,6	9	7	6	7
2,8	6	6	5	6
3,0	3	5	4	4
3,2	1	3	3	2
3,4	0	1	2	1
3,6	0	0	0	0
3,8	1	0	0	0
4,0	3	1	1	2

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des

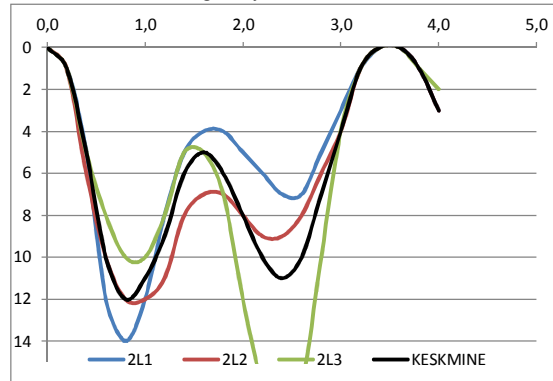


Koht 2 PK 16+63

Koht	2L1	2L2	2L3	KESKMINE
Kalle	-1,5%	-1,6%	1,4%	-0,6%

Koht	2L1	2L2	2L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	1	1	1	1
0,4	5	6	5	5
0,6	12	10	8	10
0,8	14	12	10	12
1,0	12	12	10	11
1,2	8	11	8	9
1,4	5	8	5	6
1,6	4	7	5	5
1,8	4	7	7	6
2,0	5	8	12	8
2,2	6	9	16	10
2,4	7	9	17	11
2,6	7	8	16	10
2,8	5	6	10	7
3,0	3	4	4	4
3,2	1	1	1	1
3,4	0	0	0	0
3,6	0	0	0	0
3,8	1	1	1	1
4,0	3	3	2	3

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des

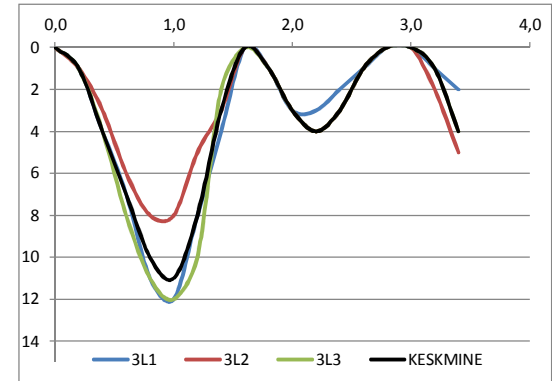


Koht 3 PK 17+50

Koht	3L1	3L2	3L3	KESKMINE
Kalle	-0,2%	-0,6%	-0,7%	-0,5%

Koht	3L1	3L2	3L3	KESKMINE
0,0	0	0	0	0
0,2	1	1	1	1
0,4	4	3	4	4
0,6	7	6	8	7
0,8	11	8	11	10
1,0	12	8	12	11
1,2	8	5	10	8
1,4	4	3	2	3
1,6	0	0	0	0
1,8	1	1	1	1
2,0	3	3	3	3
2,2	3	4	4	4
2,4	2	3	3	3
2,6	1	1	1	1
2,8	0	0	0	0
3,0	0	0	0	0
3,2	1	2	1	1
3,4	2	5	4	4

* Esimeses veerus kaugus teljest, roobas mm-des



LISA 2

Mõõtmiste tellija: TRUU

TEEKONSTRUKTSIOONI KANDEVÕIME MÕÕTMISE TULEMUSED TALLINNA RINGTEEL LUIGE RISTMIKUL

Mõõtja: Egon Horg, AS Teede Tehnokeskuse peaspetsialist

Seade: Dynatest FWD-8002

Punkti nr	Mõõtmiskoht	Kaugus	Kpv	Temperatuur, C			Jõud		Läbivajumine, mikromeetrit							Emod, MPa	Min vajalik Emod, MPa	Mõõdetud Emod-i erinevus arvatust		SCI	BDI	BCI
				Katte sees	Katte pinnal	Õhk	MPa	kN	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			%	MPa			
1	1111		17.07.12	14,0	12,6	12,9	708	50	222	159	116	98	83	60	43	395				63	43	17
2	1121		17.07.12	14,0	12,6	12,8	706	50	212	157	112	94	80	58	43	408				55	46	15
3	1131		17.07.12	14,0	12,6	12,8	708	50	219	163	112	96	81	59	45	399				56	51	15
4	1112		17.07.12	14,0	12,5	12,8	697	49	265	194	127	103	85	58	41	339				72	68	17
5	1122		17.07.12	14,0	12,5	12,7	697	49	255	181	118	97	81	56	42	350				74	64	15
6	1132		17.07.12	14,0	12,6	12,8	696	49	249	181	124	102	87	62	46	356				69	59	16
7	1113		17.07.12	14,0	12,8	12,9	697	49	307	222	141	112	90	58	40	302				86	82	18
8	1123		17.07.12	14,0	12,7	12,9	696	49	274	200	129	103	85	57	41	330				76	72	16
9	1133		17.07.12	14,0	12,7	12,9	695	49	267	195	131	109	90	65	48	337				73	65	17
10	1114		17.07.12	14,0	12,7	13,0	694	49	405	299	188	148	117	72	48	241				108	113	25
11	1124		17.07.12	14,0	12,7	12,9	692	49	356	261	165	128	103	66	45	267				98	98	21
12	1134		17.07.12	14,0	12,8	12,8	700	50	326	246	162	131	107	73	52	289				81	85	21
13	1115		17.07.12	14,0	12,6	13,3	681	48	584	442	284	221	174	104	66	178				148	164	39
14	1125		17.07.12	14,0	12,6	13,0	687	49	550	415	264	205	160	96	61	188				138	156	36
15	1135		17.07.12	14,0	12,6	12,8	683	48	475	362	238	191	153	95	61	210				117	128	34
16	1211		17.07.12	14,0	12,8	12,9	714	50	245	177	124	106	92	70	53	368				67	53	17
17	1221		17.07.12	14,0	12,7	12,8	714	50	231	165	117	101	84	66	53	385				66	47	13
18	1231		17.07.12	14,0	12,8	13,0	712	50	250	177	121	96	83	65	53	361				72	56	13
19	1212		17.07.12	14,0	12,7	13,0	699	49	301	206	140	118	101	73	54	307				96	66	19
20	1222		17.07.12	14,0	12,6	12,8	697	49	274	194	129	109	94	69	53	331				81	66	16
21	1232		17.07.12	14,0	12,7	12,7	697	49	277	193	123	102	85	64	50	327				85	71	14
22	1213		17.07.12	14,0	12,7	12,8	697	49	304	226	151	124	105	74	55	304				79	76	20
23	1223		17.07.12	14,0	12,7	12,6	701	50	336	227	145	119	101	74	55	282				110	83	19
24	1233		17.07.12	14,0	12,6	12,6	702	50	308	213	134	109	92	66	52	303				95	80	15
25	1214		17.07.12	14,0	12,4	12,7	700	50	352	266	176	144	120	82	59	272				86	91	23
26	1224		17.07.12	14,0	12,5	12,6	701	50	380	270	147	117	99	74	58	256				111	124	16
27	1234		17.07.12	14,0	12,5	12,5	700	49	401	250	137	111	91	70	53	245				153	114	17
28	1215		17.07.12	14,0	12,5	12,6	692	49	461	342	221	179	148	105	77	217				122	124	28

Mõõtmiste tellija: TRUU

Punkti nr	Mõõtmiskoht	Kaugus	Kpv	Temperatuur, C			Jõud		Läbivajumine, mikromeetrit							Emod, MPa	Min vajalik Emod, MPa	Mõõdetud Emod-i erinevus arvatust		SCI	BDI	BCI
				Katte sees	Katte pinnal	Õhk	MPa	kN	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			%	MPa			
29	1225		17.07.12	14,0	12,5	12,6	690	49	467	324	192	147	126	93	74	215				147	134	19
30	1235		17.07.12	14,0	12,5	12,5	689	49	415	309	194	151	119	90	70	235				109	117	21
31	1311		17.07.12	14,0	13,3	13,2	731	52	254	179	120	108	84	54	40	364				73	57	14
32	1321		17.07.12	14,0	13,2	13,1	724	51	238	175	125	106	84	60	46	381				62	48	14
33	1331		17.07.12	14,0	13,4	13,0	725	51	246	192	137	115	98	68	49	371				53	54	19
34	1312		17.07.12	14,0	13,2	13,0	704	50	310	208	134	108	89	61	45	301				102	74	17
35	1322		17.07.12	14,0	13,2	13,1	708	50	313	216	137	110	91	62	45	301				97	78	17
36	1332		17.07.12	14,0	13,2	13,1	719	51	270	203	139	117	92	63	46	342				66	63	17
37	1313		17.07.12	14,0	13,3	13,0	715	51	299	220	146	120	97	66	48	315				77	74	18
38	1323		17.07.12	14,0	13,3	13,0	708	50	297	226	152	123	100	66	46	313				71	73	20
39	1333		17.07.12	14,0	13,3	12,9	723	51	286	218	148	121	99	67	49	328				67	68	18
40	1314		17.07.12	14,0	13,2	12,8	709	50	429	309	184	145	113	73	53	234				119	125	20
41	1324		17.07.12	14,0	13,2	12,8	704	50	415	313	190	147	116	74	52	239				102	124	22
42	1334		17.07.12	14,0	13,2	12,7	710	50	414	305	184	144	111	73	53	241				109	121	20
43	1315		17.07.12	14,0	13,1	12,7	689	49	586	378	207	153	120	86	66	179				213	176	21
44	1325		17.07.12	14,0	13,1	12,7	685	48	598	387	202	151	123	87	65	175				218	191	23
45	1335		17.07.12	14,0	13,1	12,7	691	49	590	362	187	145	118	85	65	179				233	179	20
KESKMINE:																295				111	100	19
Min:																175				53	48	14
Max:																408				233	191	23

Mõõtmiste tellija: TRUU

TEEKONSTRUKTSIOONI KANDEVÕIME MÕÕTMISE TULEMUSED POSTIMAJA OBJEKTIL

Mõõtja: Egon Horg, AS Teede Tehnokeskuse peaspetsialist

Seade: Dynatest FWD-8002

Punkti nr	Mõõtmiskoht	Kaugus	Kpv	Temperatuur, C			Jõud		Läbivajumine, mikromeetrit							Emod, MPa	Min vajalik Emod, MPa	Mõõdetud Emod-i erinevus arvutatust		SCI	BDI	BCI
				Katte sees	Katte pinnal	Õhk	MPa	kN	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			%	MPa			
1	2111		05.10.12	11,0	10,8	11,7	717	51	277	213	148	124	105	75	58	335				62	65	16
2	2121		05.10.12	11,0	10,9	11,7	705	50	347	244	162	136	109	78	56	276				103	82	22
3	2131		05.10.12	11,0	11,0	11,7	707	50	288	224	135	129	96	80	58	321				64	89	22
4	2112		05.10.12	11,0	11,0	11,7	704	50	248	200	144	123	106	76	55	360				48	57	21
5	2122		05.10.12	11,0	11,0	11,7	707	50	302	226	156	131	110	79	57	309				77	70	22
6	2132		05.10.12	11,0	11,1	11,7	708	50	270	206	145	122	103	74	55	338				65	61	19
7	2113		05.10.12	11,0	11,1	11,7	707	50	246	197	146	125	108	77	55	363				49	51	22
8	2123		05.10.12	11,0	11,1	11,7	707	50	255	205	149	124	108	76	57	354				50	56	20
9	2133		05.10.12	11,0	11,1	11,9	703	50	245	194	142	119	103	74	54	364				51	52	19
10	2114		05.10.12	11,0	11,0	11,7	704	50	248	202	146	126	107	77	55	360				47	56	22
11	2124		05.10.12	11,0	11,1	11,7	702	50	266	208	151	128	110	79	58	340				58	58	21
12	2134		05.10.12	11,0	11,0	11,8	700	50	261	204	147	124	106	76	56	344				57	58	21
13	2115		05.10.12	11,0	11,0	11,8	712	50	301	238	171	143	121	84	57	312				63	67	26
14	2125		05.10.12	11,0	10,9	11,8	711	50	293	236	173	146	125	89	64	318				57	63	24
15	2135		05.10.12	11,0	10,9	11,8	707	50	280	233	171	144	122	86	64	328				48	62	23
16	2211		05.10.12	11,0	11,0	11,8	705	50	281	217	151	133	111	82	58	326				65	66	25
17	2221		05.10.12	11,0	11,0	11,8	704	50	285	223	160	133	110	77	56	323				62	64	21
18	2231		05.10.12	11,0	11,0	11,9	706	50	284	229	159	133	110	78	55	324				55	69	23
19	2212		05.10.12	11,0	11,0	11,8	708	50	263	208	148	126	106	75	57	345				55	59	18
20	2222		05.10.12	11,0	11,0	11,9	705	50	273	219	155	128	108	75	55	334				55	64	20
21	2232		05.10.12	11,0	10,9	11,9	704	50	273	216	152	126	106	74	54	333				57	65	20
22	2213		05.10.12	11,0	11,0	11,9	707	50	267	211	150	125	106	76	56	341				55	62	20
23	2223		05.10.12	11,0	11,0	11,8	709	50	267	216	152	126	106	74	54	341				52	64	20
24	2233		05.10.12	11,0	11,0	11,8	705	50	275	215	148	124	102	71	53	332				61	67	19
25	2214		05.10.12	11,0	11,1	11,9	701	50	253	200	140	117	99	70	54	354				53	60	17
26	2224		05.10.12	11,0	11,1	11,9	701	50	246	194	138	115	99	71	53	361				52	57	19
27	2234		05.10.12	11,0	11,1	11,9	699	49	255	198	137	114	96	69	51	350				58	62	18
28	2215		05.10.12	11,0	11,0	11,9	709	50	320	248	169	138	116	81	59	296				72	79	22

Mõõtmiste tellija: TRUU

Punkti nr	Mõõtmiskoht	Kaugus	Kpv	Temperatuur, C			Jõud		Läbivajumine, mikromeetrit							Emod, MPa	Min vajalik Emod, MPa	Mõõdetud Emod-i erinevus arvatust		SCI	BDI	BCI
				Katte sees	Katte pinnal	Õhk	MPa	kN	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			%	MPa			
29	2225		05.10.12	11,0	11,0	11,8	707	50	310	240	164	135	112	78	57	303				70	76	21
30	2235		05.10.12	11,0	10,9	11,8	708	50	328	246	165	134	111	77	56	290				82	81	21
31	2311		05.10.12	11,0	11,2	11,8	698	49	300	206	136	114	95	67	51	307				96	71	17
32	2321		05.10.12	11,0	11,0	11,9	700	49	303	219	144	118	99	69	51	306				85	76	19
33	2331		05.10.12	11,0	11,2	11,9	699	49	329	239	154	125	104	71	52	286				91	86	20
34	2312		05.10.12	11,0	11,2	11,9	700	50	193	142	98	82	71	53	42	437				51	45	12
35	2322		05.10.12	11,0	11,2	12,0	698	49	204	152	105	87	74	54	42	418				52	49	13
36	2332		05.10.12	11,0	11,2	12,0	699	49	213	156	107	89	76	55	42	404				58	49	14
37	2313		05.10.12	11,0	11,3	12,0	700	49	176	132	92	78	67	49	38	471				44	40	11
38	2323		05.10.12	11,0	11,3	12,0	697	49	186	141	97	81	70	50	38	449				46	44	12
39	2333		05.10.12	11,0	11,2	12,1	695	49	195	147	101	84	72	51	39	431				49	47	13
40	2314		05.10.12	11,0	11,5	12,1	702	50	184	138	97	81	70	52	39	455				46	41	12
41	2324		05.10.12	11,0	11,5	12,0	701	50	189	146	104	87	74	53	40	445				44	42	13
42	2334		05.10.12	11,0	11,6	12,0	701	50	198	151	105	87	73	53	39	429				47	46	14
43	2315		05.10.12	11,0	11,6	12,0	708	50	207	159	108	90	76	55	42	418				48	51	13
44	2325		05.10.12	11,0	11,6	12,0	707	50	229	172	118	96	80	57	43	385				57	55	15
45	2335		05.10.12	11,0	11,6	12,0	710	50	235	178	117	96	80	56	43	379				57	61	14
KESKMINE:																	356			58	54	14
Min:																	276			44	40	11
Max:																	471			96	86	20

Mõõtmiste tellija:

TEEKONSTRUKTSIOONI KANDEVÕIME MÕÕTMISE TULEMUSED MNT NR 11300 LAGEDI-ARUKÜLA-PENINGI
KILLUSTIKALUSTE UURIMISTÖÖ KATSELÕIGUL

Mõõtja: Egon Horg, AS Teede Tehnokeskuse A&U peaspetsialist
Seade: Dynatest FWD-8002

Suund 1

Mõõtmiskoha aadress ei ole seotud Teeregistriga

Punkti nr	Mnt nr	Mõõtmiskoh	Punkt	Kpv	Temperatuur, C			Jõud		Läbivajumine, mikromeetrit							Emod, MPa	Min vajalik Emod, MPa	Mõõdetud Emod-i erinevus arvatust		SCI (piir 150)	BDI (piir 75)	BCI (piir 15)
					Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			%	MPa			
1	11300	1	1	02.05.13	7,5	7,1	8,0	718	51	486	290	146	97	71	41	24	227	260	-13%	-33	193	142	17
2	11300	1	2	02.05.13	7,5	8,8	7,7	717	51	451	263	135	96	72	43	30	240	260	-8%	-20	185	126	12
3	11300	1	3	02.05.13	7,5	9,9	7,5	715	51	453	272	144	96	70	42	30	239	260	-8%	-21	178	127	12
4	11300	1	4	02.05.13	7,5	8,7	7,7	708	50	358	252	133	100	76	44	28	285	260	10%	25	106	118	16
5	11300	1	5	02.05.13	7,5	8,8	7,5	706	50	318	210	120	90	69	42	28	313	260	20%	53	108	90	14
6	11300	1	6	02.05.13	7,5	10,0	7,4	711	50	370	229	130	98	73	44	30	279	260	7%	19	140	99	14
7	11300	1	7	02.05.13	7,5	7,6	7,3	715	51	350	231	135	104	83	51	36	293	260	13%	33	118	95	14
8	11300	1	8	02.05.13	7,5	8,3	7,8	722	51	354	218	126	96	75	44	29	293	260	13%	33	133	89	14
9	11300	1	9	02.05.13	7,5	9,0	7,8	721	51	343	203	118	90	70	43	30	300	260	15%	40	136	84	13
10	11300	1	10	02.05.13	7,5	5,9	7,4	718	51	392	253	145	106	82	50	34	268	260	3%	8	137	106	16
11	11300	1	11	02.05.13	7,5	6,3	7,0	711	50	442	234	132	98	75	45	32	242	260	-7%	-18	206	102	14
12	11300	1	12	02.05.13	7,5	7,5	7,0	703	50	371	230	130	102	73	42	30	276	260	6%	16	141	101	12
13	11300	1	13	02.05.13	7,5	7,1	7,3	705	50	629	346	168	121	90	52	35	182	260	-30%	-78	284	178	17
14	11300	1	14	02.05.13	7,5	6,8	7,4	708	50	620	340	155	106	77	44	32	185	260	-29%	-75	279	185	13
15	11300	1	15	02.05.13	7,5	7,1	7,3	702	50	643	365	163	109	78	42	31	178	260	-31%	-82	280	204	11
16	11300	2	1	02.05.13	7,5	10,7	7,2	693	49	260	188	123	99	81	54	37	362	260	39%	102	73	66	17
17	11300	2	2	02.05.13	7,5	10,3	7,1	697	49	279	196	128	103	86	56	41	343	260	32%	83	85	69	16
18	11300	2	3	02.05.13	7,5	11,0	7,2	702	50	304	212	131	104	83	55	39	323	260	24%	63	93	82	16
19	11300	2	4	02.05.13	7,5	10,8	7,0	692	49	338	225	138	107	85	54	38	293	260	13%	33	116	89	16
20	11300	2	5	02.05.13	7,5	10,6	6,7	702	50	357	240	145	116	93	62	43	284	260	9%	24	117	96	19
21	11300	2	6	02.05.13	7,5	10,8	6,8	700	49	353	233	143	113	90	59	41	286	260	10%	26	120	91	18
22	11300	2	7	02.05.13	7,5	10,2	6,9	702	50	354	251	155	122	98	64	44	286	260	10%	26	105	96	19
23	11300	2	8	02.05.13	7,5	9,9	6,8	697	49	410	280	173	136	110	69	47	253	260	-3%	-7	132	108	22
24	11300	2	9	02.05.13	7,5	10,4	6,7	701	50	406	281	173	133	107	67	47	257	260	-1%	-3	126	109	20
25	11300	2	10	02.05.13	7,5	10,4	6,8	700	49	519	323	183	141	115	77	56	211	260	-19%	-49	197	142	22
26	11300	2	11	02.05.13	7,5	9,8	6,7	693	49	686	422	221	167	131	87	61	168	260	-36%	-92	270	205	27
27	11300	2	12	02.05.13	7,5	10,7	6,6	691	49	804	427	205	165	129	82	59	147	260	-43%	-113	385	227	24
28	11300	2	13	02.05.13	7,5	10,0	6,6	689	49	845	612	359	265	200	110	67	141	260	-46%	-119	239	260	44
29	11300	2	14	02.05.13	7,5	9,6	6,5	691	49	1301	709	322	243	357	121	82	101	260	-61%	-159	605	396	39
30	11300	2	15	02.05.13	7,5	9,7	6,3	700	49	1502	705	336	243	189	117	83	91	260	-65%	-169	805	373	34
31	11300	3	1	02.05.13	7,5	10,2	6,6	700	49	313	193	109	92	71	51	41	315	260	21%	55	120	85	9
32	11300	3	2	02.05.13	7,5	10,5	6,5	696	49	353	204	117	93	78	55	42	285	260	10%	25	151	88	14
33	11300	3	3	02.05.13	7,5	11,1	6,4	709	50	249	174	117	98	80	58	43	382	260	47%	122	75	57	14
34	11300	3	4	02.05.13	7,5	10,7	6,5	709	50	355	202	119	93	77	54	40	288	260	11%	28	153	83	14
35	11300	3	5	02.05.13	7,5	10,1	6,4	708	50	339	206	126	101	84	58	44	298	260	15%	38	132	80	14
36	11300	3	6	02.05.13	7,5	10,8	6,4	705	50	283	197	123	100	82	58	44	343	260	32%	83	86	74	14
37	11300	3	7	02.05.13	7,5	10,0	6,4	708	50	372	214	125	97	81	56	42	277	260	7%	17	158	89	15
38	11300	3	8	02.05.13	7,5	10,0	6,3	720	51	316	198	125	100	84	60	46	320	260	23%	60	115	72	14

Mõõtmiste tellija:

Suund 1

Mõõtmiskoha aadress ei ole seotud Teeregistriga

Punkti nr	Mnt nr	Mõõtmiskoh	Punkt	Kpv	Temperatuur, C			Jõud		Läbivajumine, mikromeetrit							Emod, MPa	Min vajalik Emod, MPa	Mõõdetud Emod-i erinevus arvutatust		SCI (piir 150)	BDI (piir 75)	BCI (piir 15)
					Asphalt	Surface	Air	Stress	Force	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7			%	MPa			
39	11300	3	9	02.05.13	7,5	10,6	6,3	708	50	321	204	127	103	85	60	46	311	260	20%	51	117	77	15
40	11300	3	10	02.05.13	7,5	10,5	6,3	705	50	394	223	135	107	88	62	47	264	260	1%	4	171	88	16
41	11300	3	11	02.05.13	7,5	9,7	6,3	694	49	324	202	126	103	86	59	47	304	260	17%	44	124	78	12
42	11300	3	12	02.05.13	7,5	10,4	6,3	704	50	336	220	138	110	91	64	48	299	260	15%	39	117	82	16
43	11300	3	13	02.05.13	7,5	10,4	6,3	696	49	478	278	149	115	92	62	45	224	260	-14%	-36	204	131	16
44	11300	3	14	02.05.13	7,5	10,4	6,2	702	50	460	250	140	110	91	65	48	232	260	-11%	-28	211	111	18
45	11300	3	15	02.05.13	7,5	11,0	6,1	702	50	426	260	148	115	94	65	48	247	260	-5%	-13	167	113	17
KESKMINE:																	261	260	0%	1	182	124	17
Min:																	91		-65%	-169	73	57	9
Max:																	382		47%	122	805	396	44

Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmistulemuste kohta on toodud järgmised andmed:

Punkti nr	- Mõõtmispunkti järjekorranumber
Mnt nr	- Maantee number
STEE	- Sõidutee kood
Teeosa	- Teeosa number
Kaugus	- Mõõtmiskoha kaugus teeosa algusest
Km	- Mõõtmiskoha kaugus tee algusest
Kpv	- Mõõtmiste teostamise kuupäev
Asphalt	- Temperatuur teekatte sees, C
Surface	- Temperatuur teekatte pinnal, C
Air	- Õhu temperatuur, C
Stress	- Mõõtmisel rakendatud jõud MPa
Force	- Mõõtmisel rakendatud jõud kN
D1	- Läbivajumine esimese anduri kohal, mikromeetrit
D2	- Läbivajumine teise anduri kohal (kaugusel 300 mm), mikromeetrit
D3	- Läbivajumine kolmanda anduri kohal (kaugusel 600 mm), mikromeetrit
D4	- Läbivajumine neljanda anduri kohal (kaugusel 750 mm), mikromeetrit
D5	- Läbivajumine viienda anduri kohal (kaugusel 900 mm), mikromeetrit
D6	- Läbivajumine kuuenda anduri kohal (kaugusel 1200 mm), mikromeetrit
D7	- Läbivajumine seitsmenda anduri kohal (kaugusel 1500 mm), mikromeetrit
Emod, MPa	- Arvutatud teekonstruktsiooni kandevõime, MPa
Min vajalik Emod, MPa	- Arvutuslik minimaalne vajalik teekonstruktsiooni kandevõime väärtus, MPa
Mõõdetud Emod-i erinevus arvutatust	- Protsentuaalne teekonstruktsiooni kandevõime erinevus mõõdetud väärtuse ja minimaalse vajaliku arvutatud väärtuse vahel
SCI	- Pinna kõverustegur ehk SCI (Surface Curvature Index) iseloomustab katendi pealmise kihi tugevust. Arvutatakse läbivajumisandurite D1 ja D2 vahel (d0 – d300).
BDI	- Aluse vigastatuse tegur ehk BDI (Base Damage Index) iseloomustab katendi alumiste kihtide tugevust. Arvutatakse läbivajumisandurite D2 ja D3 vahel (d300 – d600).
BCI	- Aluse kõverustegur ehk BCI (Base Curvature Index) iseloomustab aluskihtide tugevust. Arvutatakse läbivajumisandurite D6 ja D7 vahel (d1200 – d1500).

LISA 3

LUIGE, KOHT 1

TAMMEVÄE		LUIGE	
0008			
0007			
0006			
0005			
0004			
	0001		
	0002		
	0003		

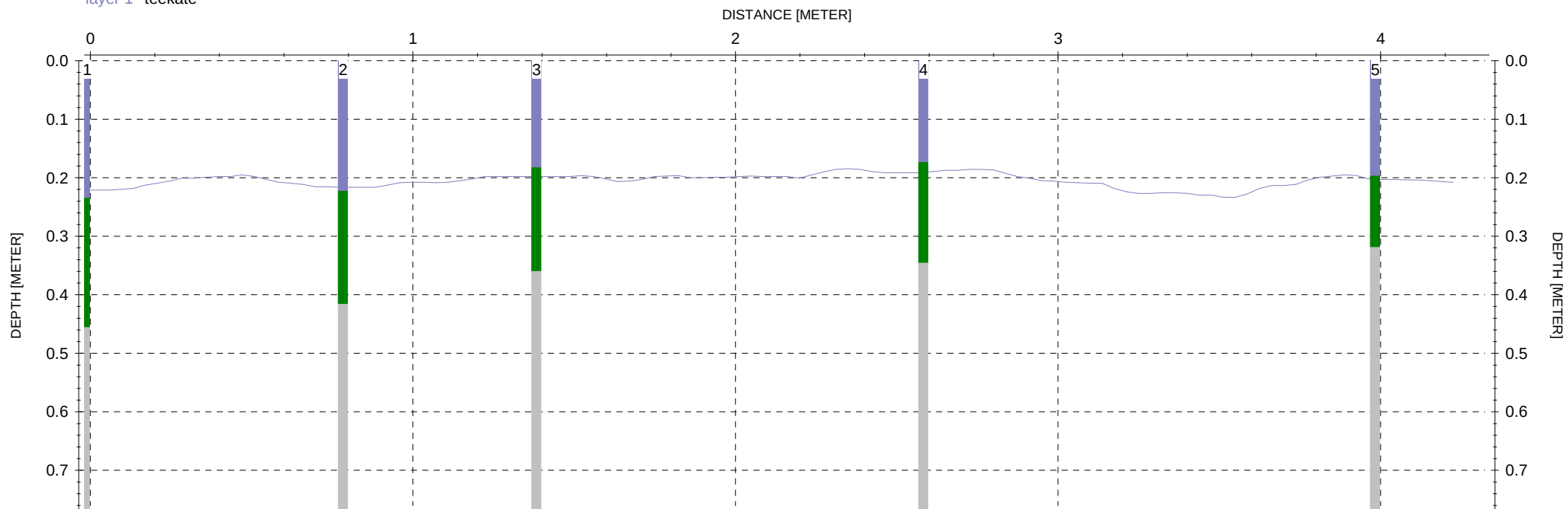
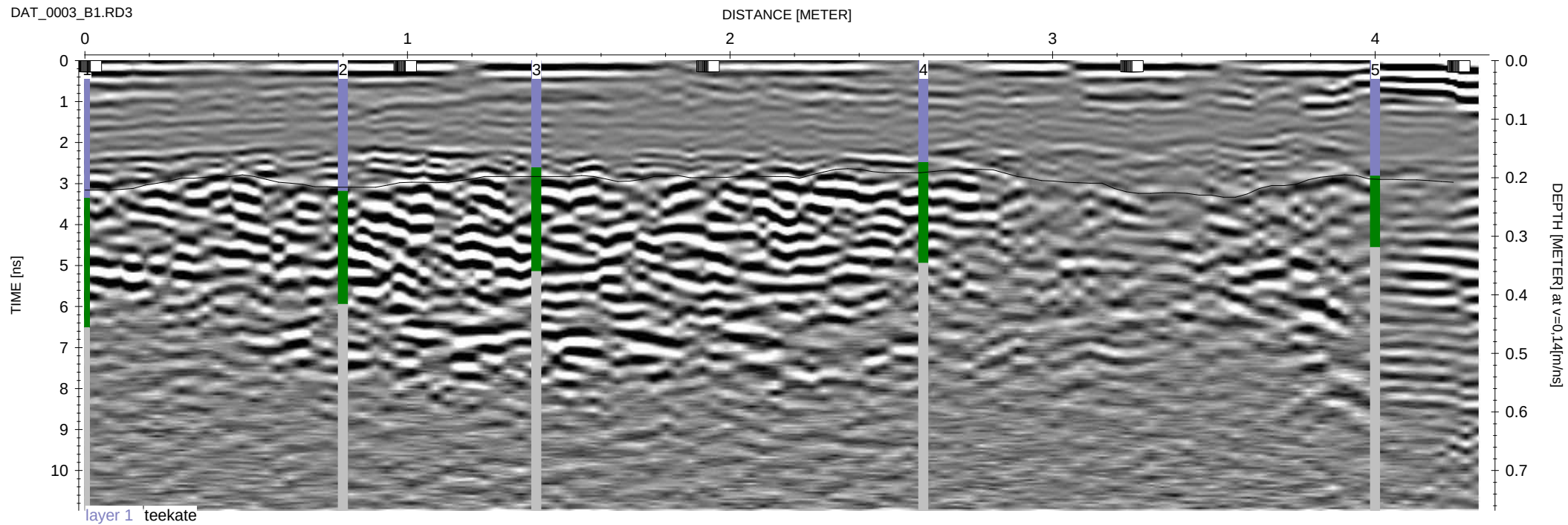
LUIGE, KOHT 2

TAMMEVÄE		LUIGE	
0018			
0017			
0016			
0015			
0014			
	0011		
	0012		
	0013		

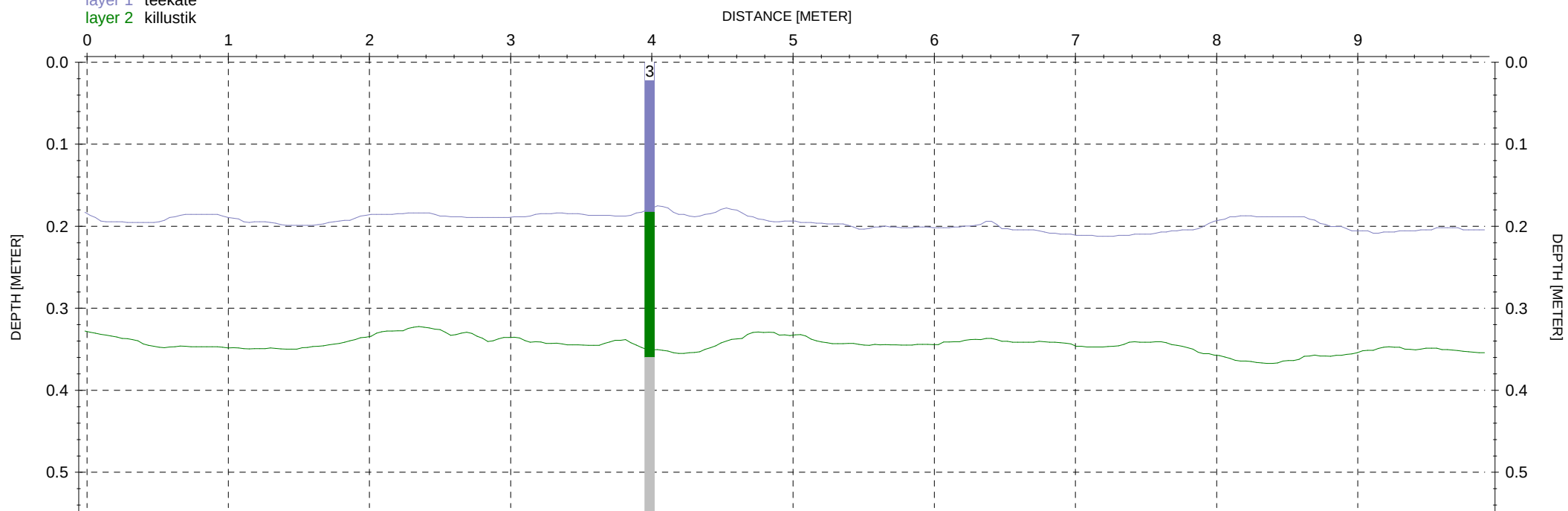
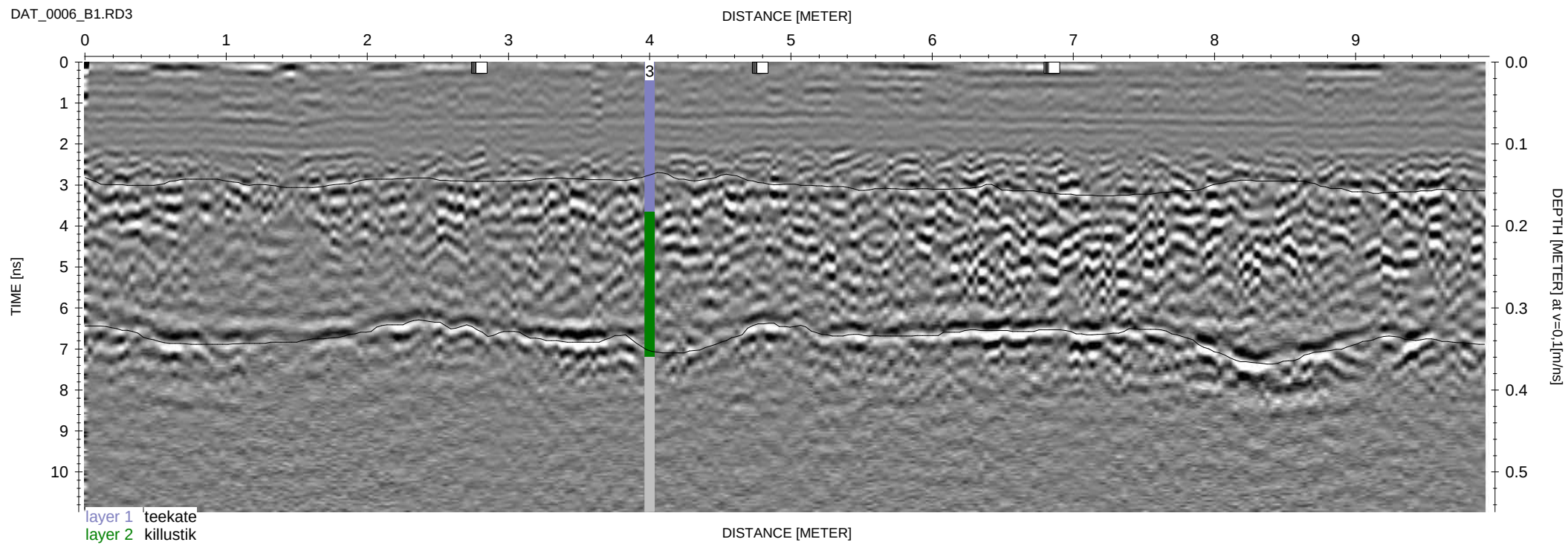
LUIGE, KOHT 3

TAMMEVÄE		LUIGE	
0028			
0027			
0026			
0025			
0024			
	0021		
	0022		
	0023		

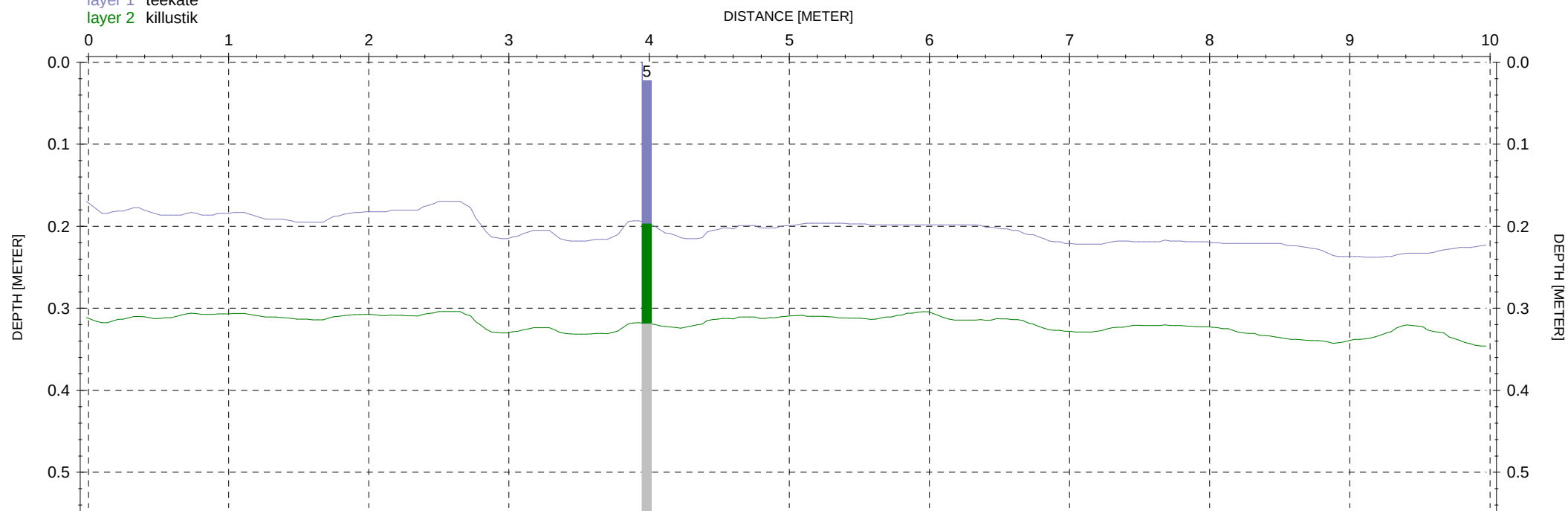
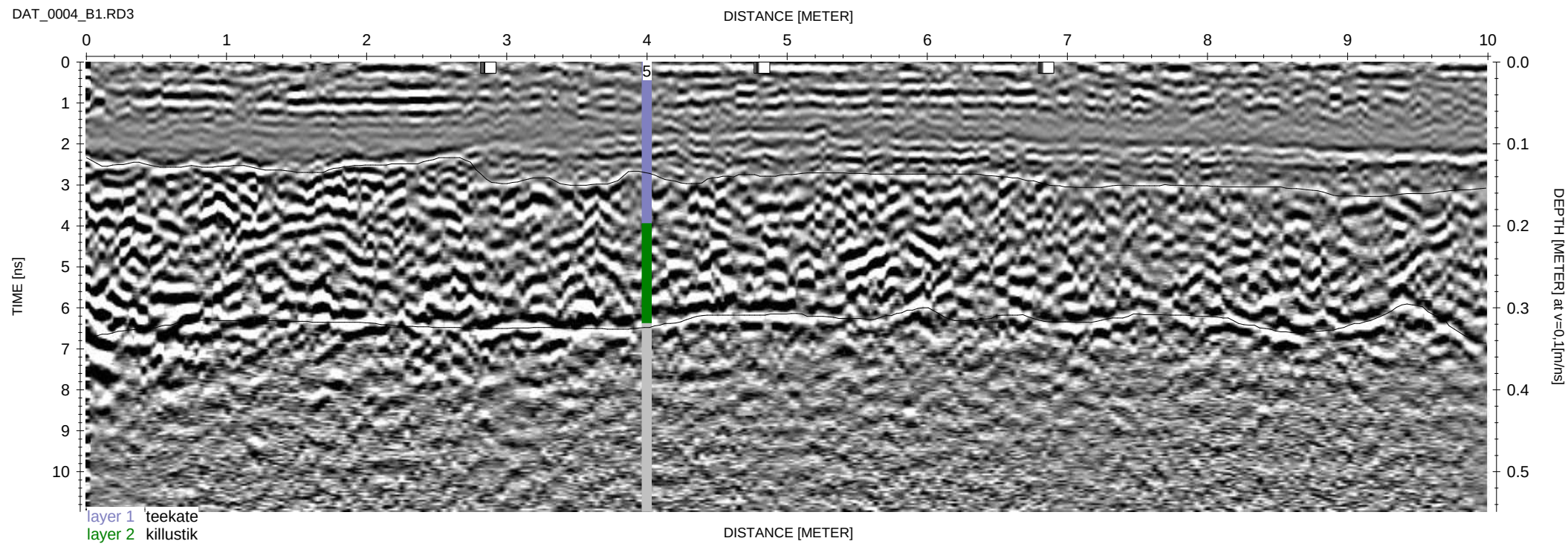
DAT_0003_B1.RD3



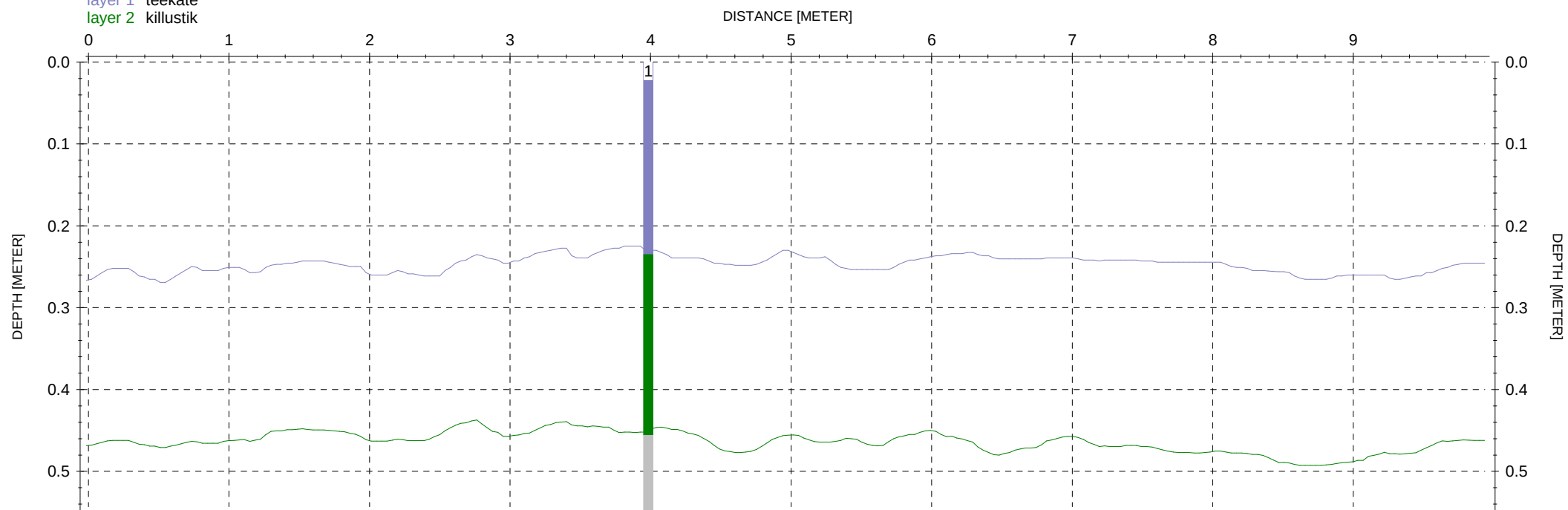
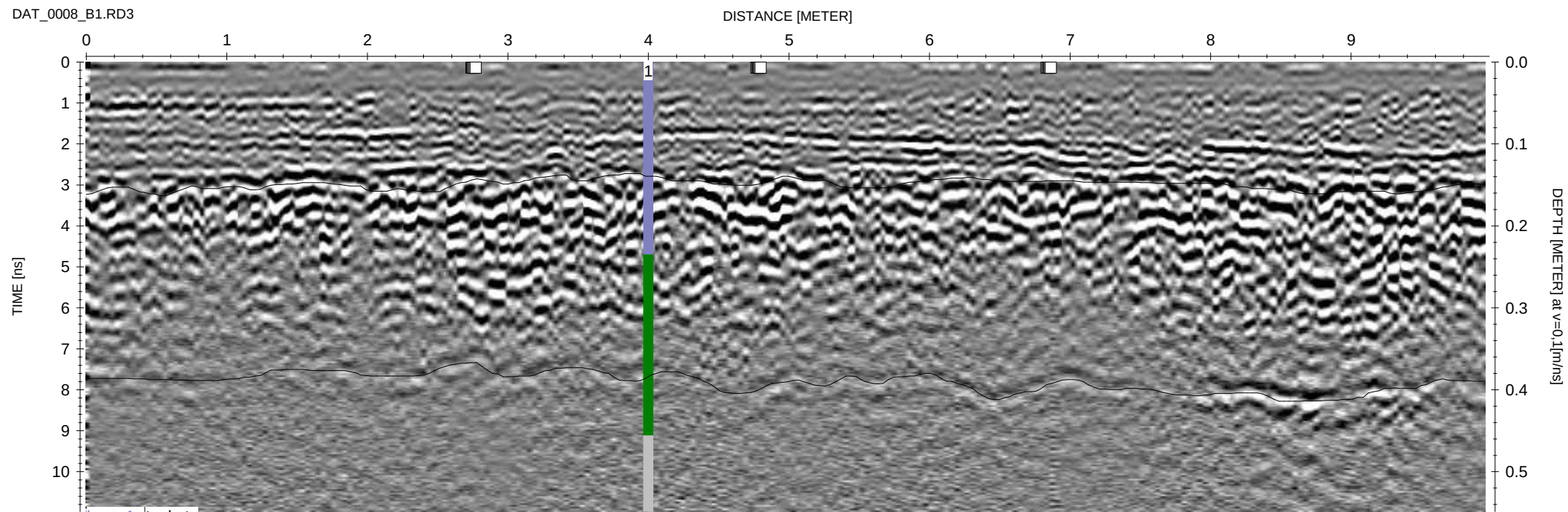
DAT_0006_B1.RD3



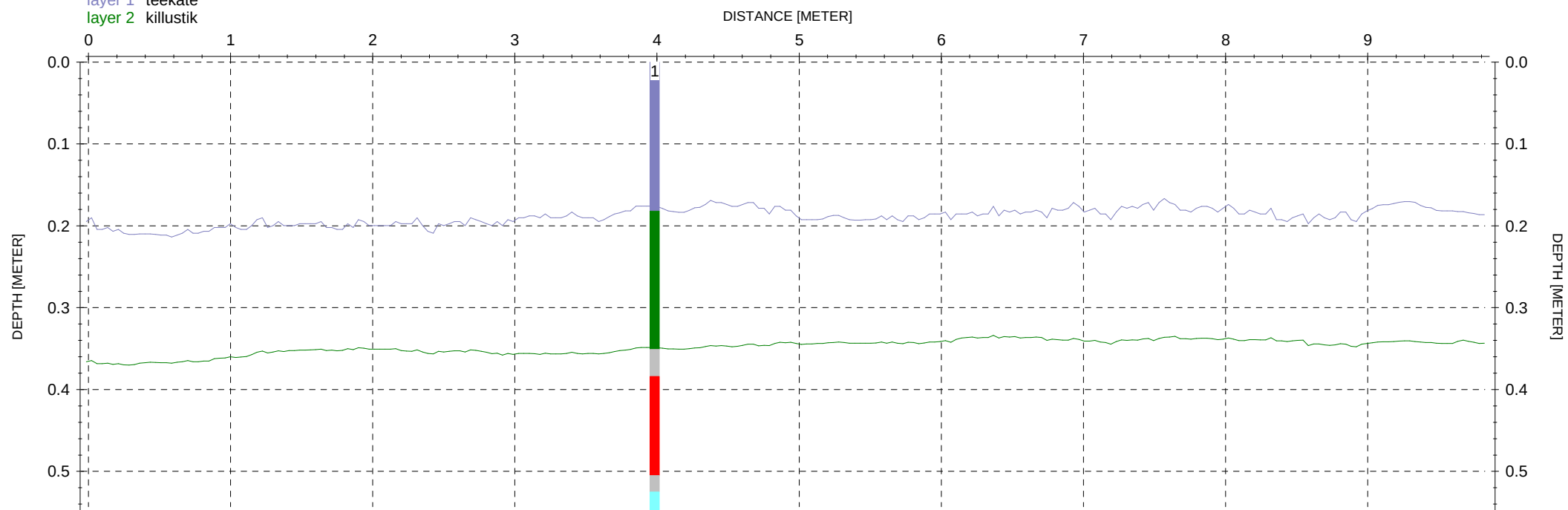
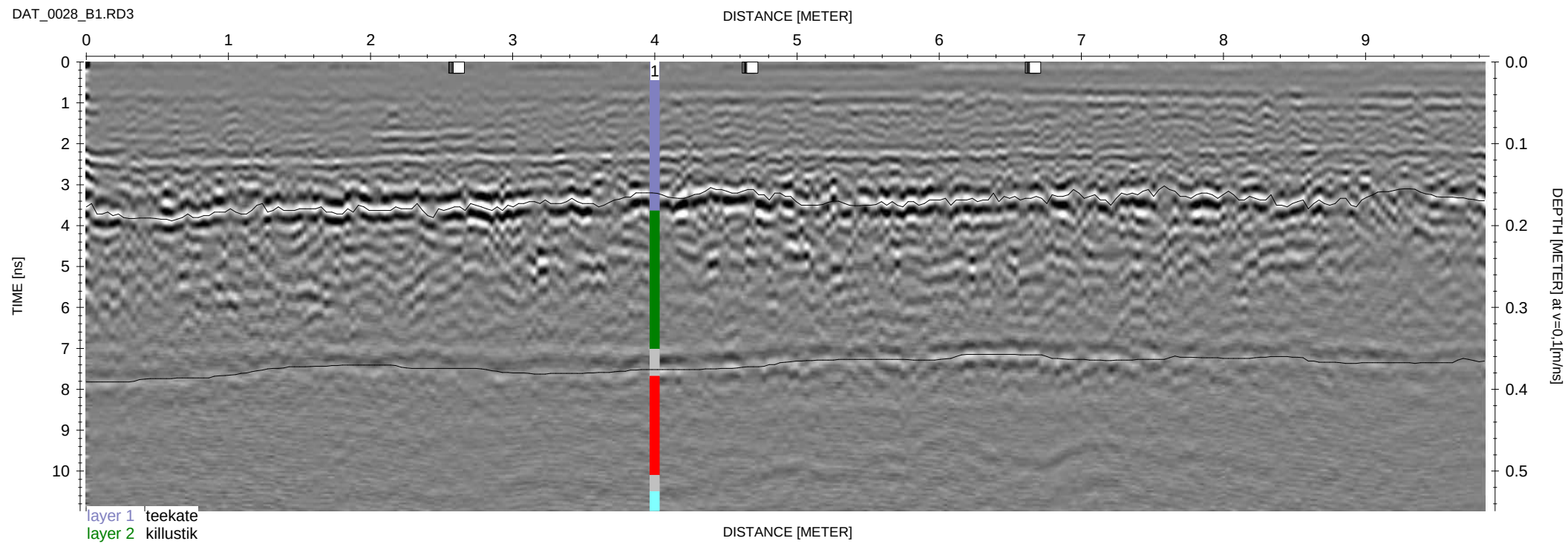
DAT_0004_B1.RD3



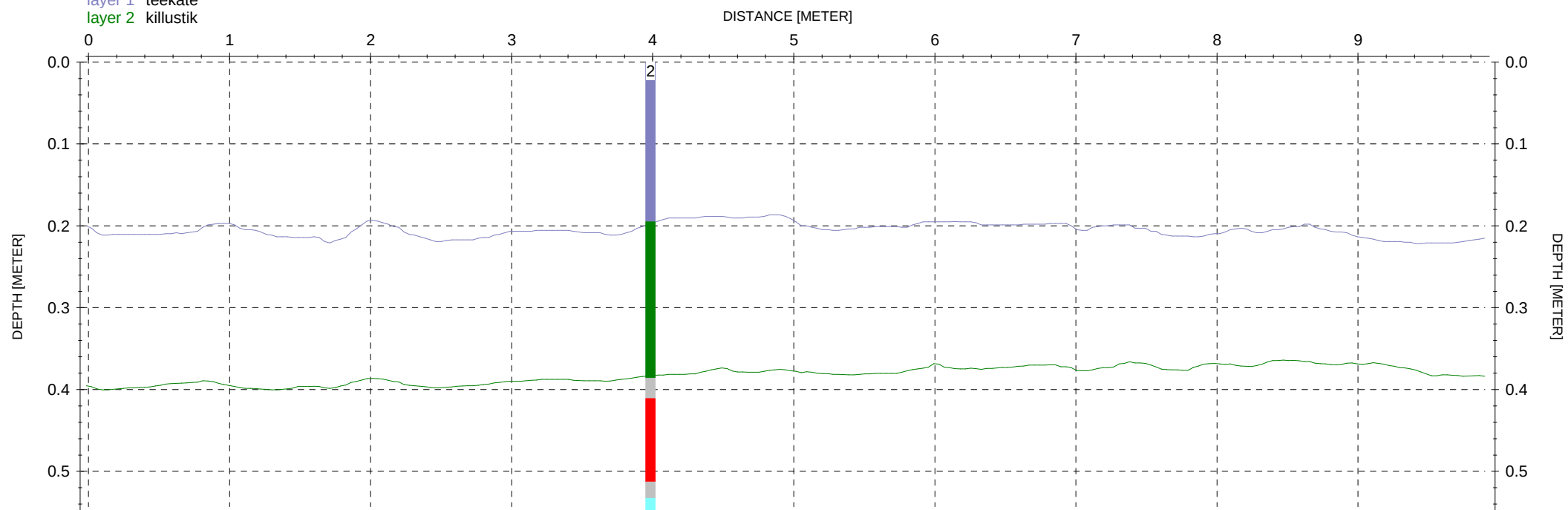
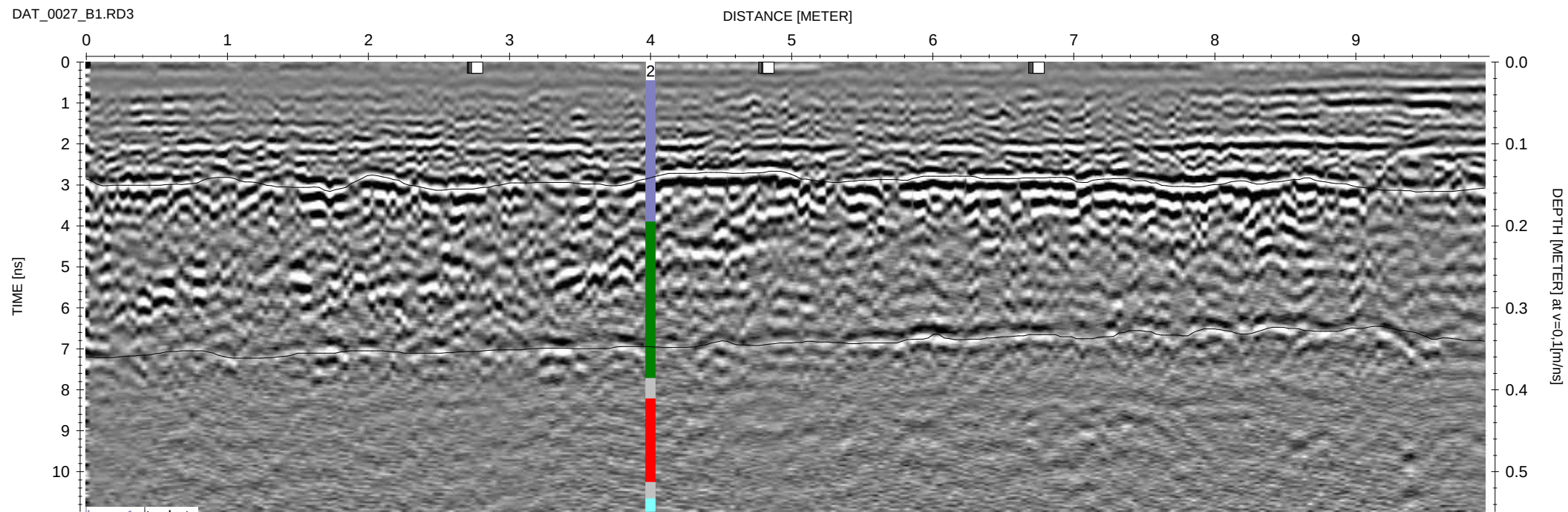
DAT_0008_B1.RD3



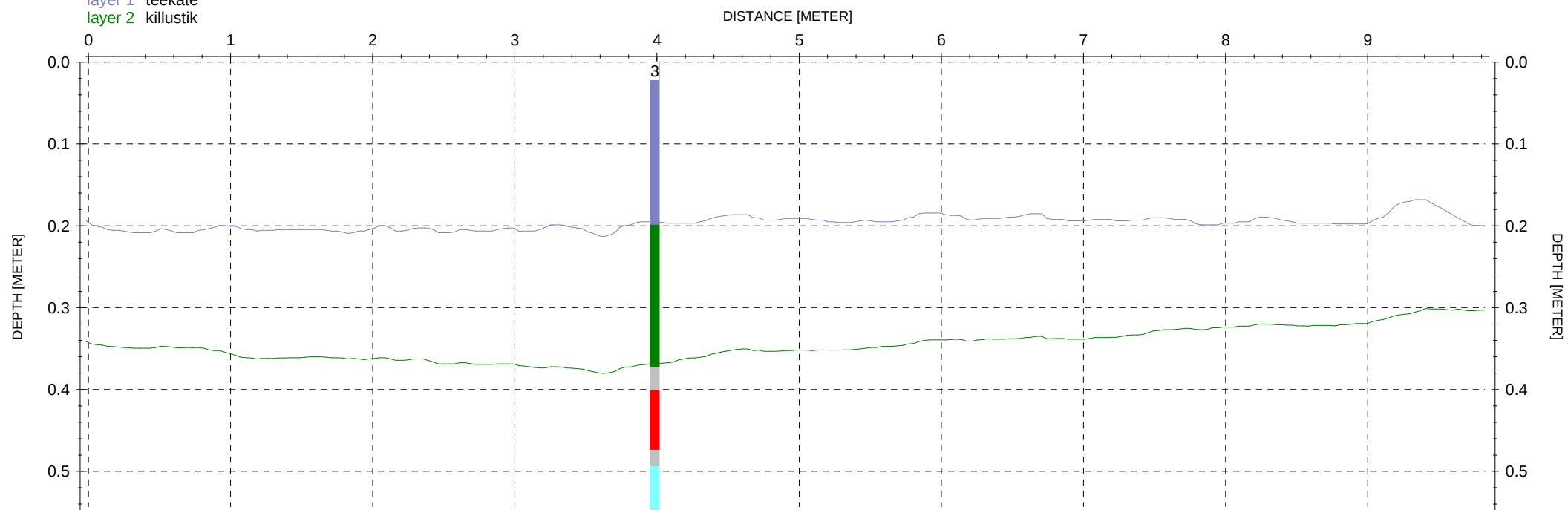
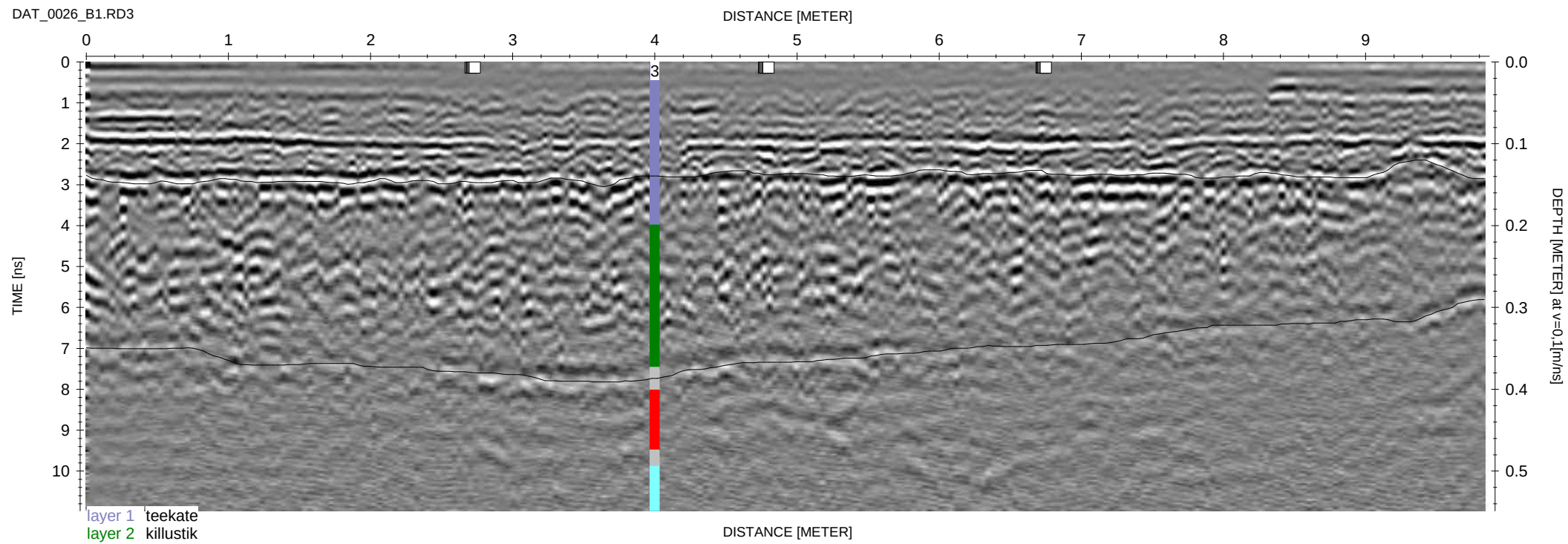
DAT_0028_B1.RD3



DAT_0027_B1.RD3



DAT_0026_B1.RD3



POSTIMAJA, KOHT 1

TALLINN			VÕRU		
0055	—	—	—	—	—
0054	—	—	—	—	—
0053	—	—	—	—	—
0052	—	—	—	—	—
0049	—	—	—	—	—
0050	—	—	—	—	—
0051	—	—	—	—	—

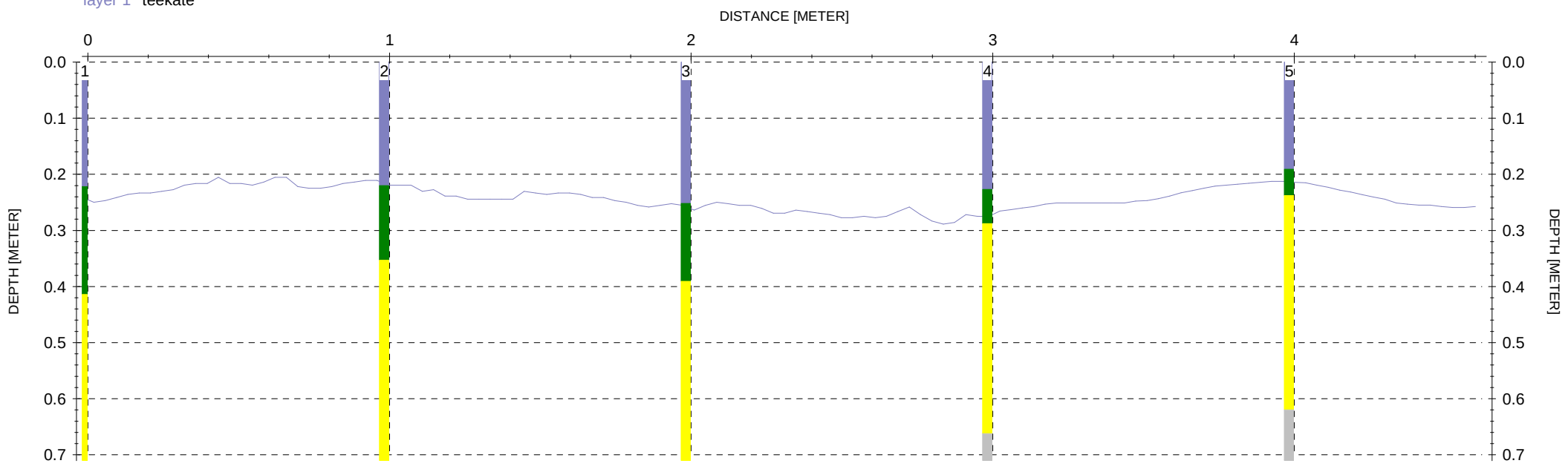
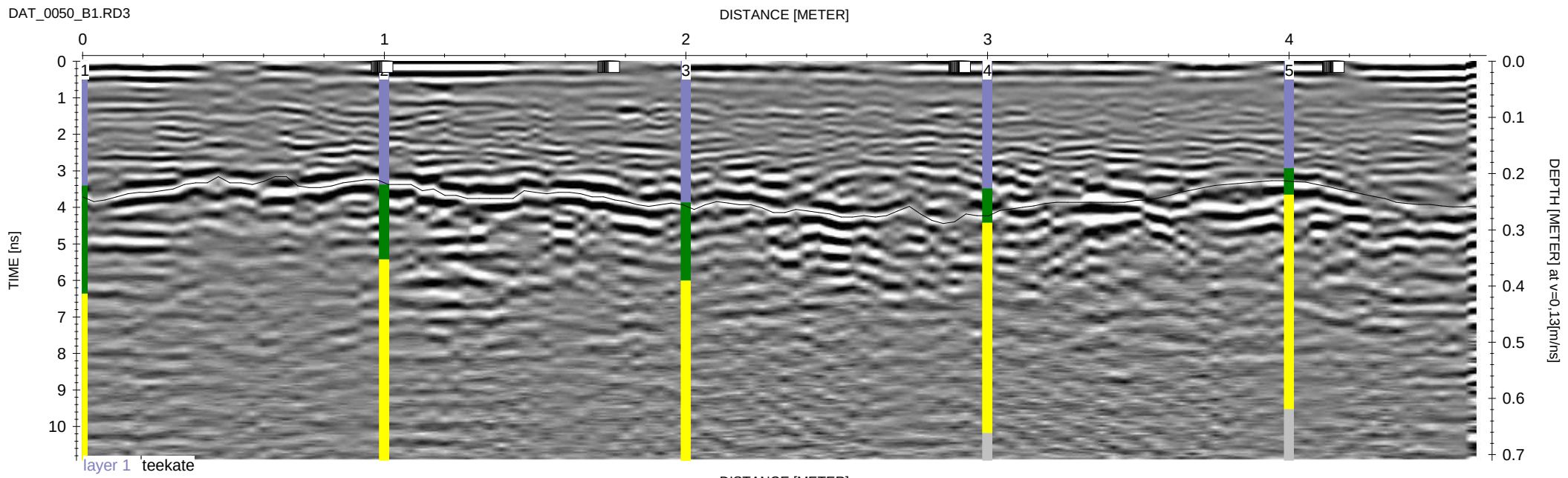
POSTIMAJA, KOHT 2

TALLINN			VÕRU		
0064	—	—	—	—	—
0063	—	—	—	—	—
0062	—	—	—	—	—
0061	—	—	—	—	—
0058	—	—	—	—	—
0059	—	—	—	—	—
0060	—	—	—	—	—

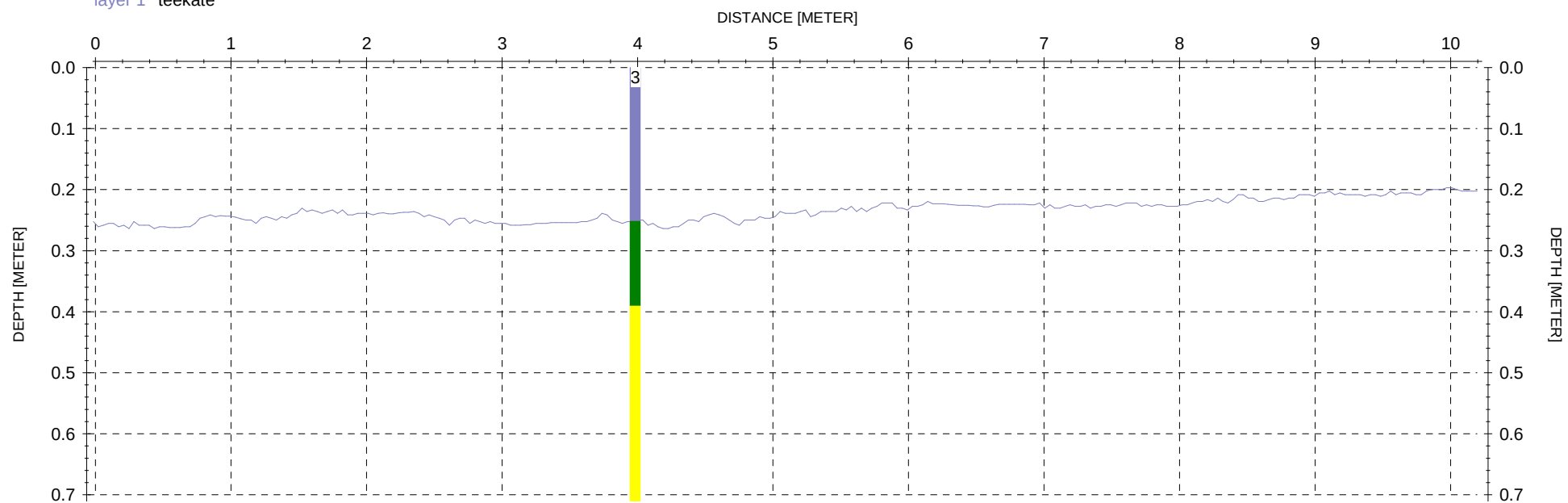
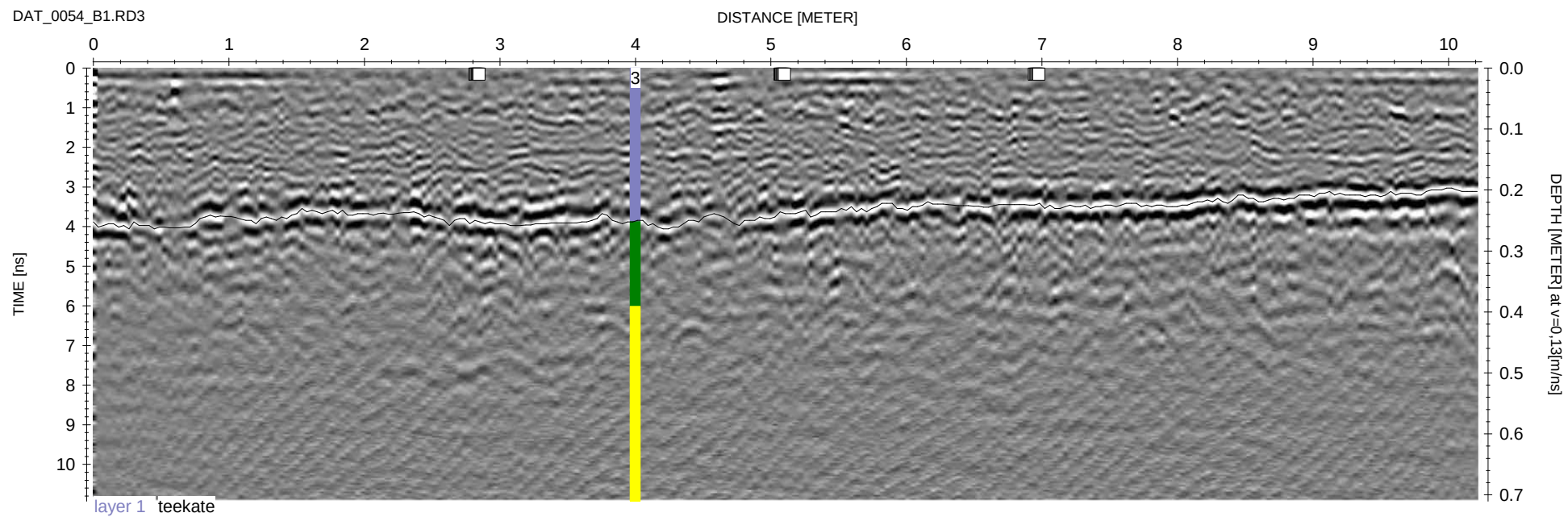
POSTIMAJA, KOHT 3

TALLINN			VÕRU		
0076	—	—	—	—	—
0071	—	—	—	—	—
0070	—	—	—	—	—
0069	—	—	—	—	—
0068	—	—	—	—	—
0072	—	—	—	—	—
0073	—	—	—	—	—

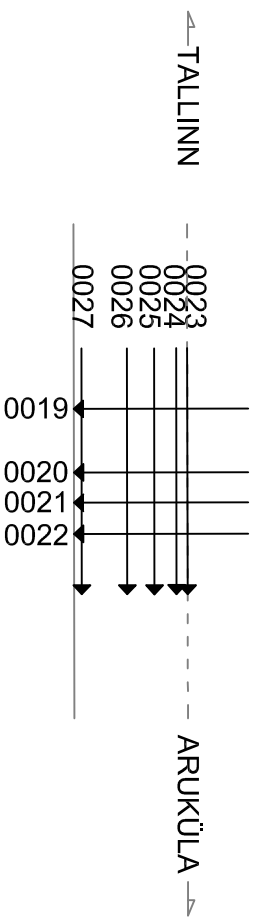
DAT_0050_B1.RD3



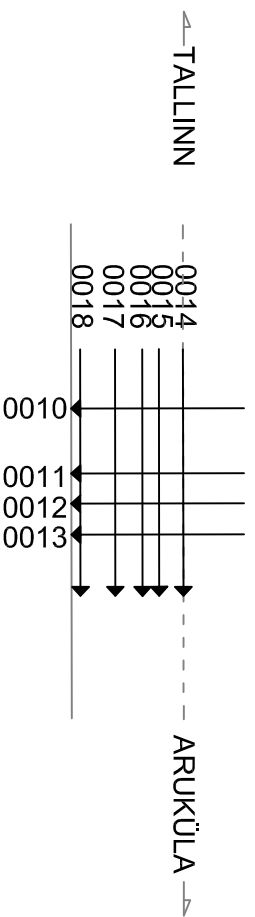
DAT_0054_B1.RD3



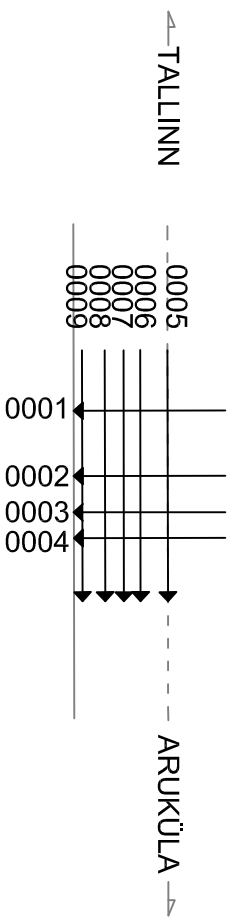
LAGEDI, KOHT 1



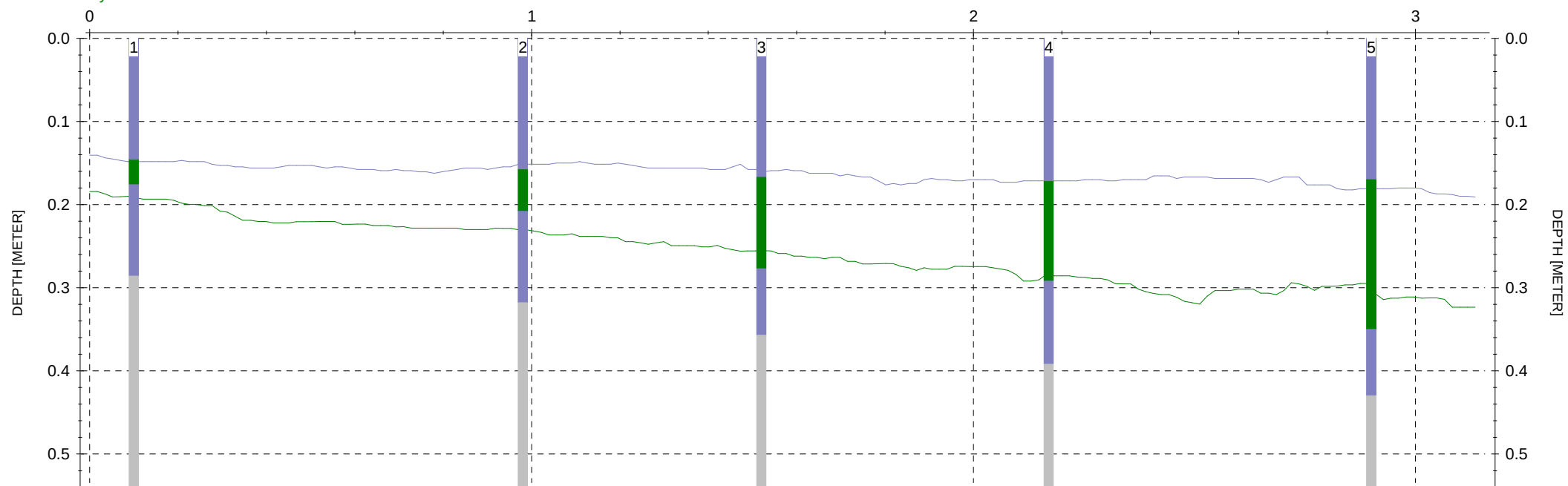
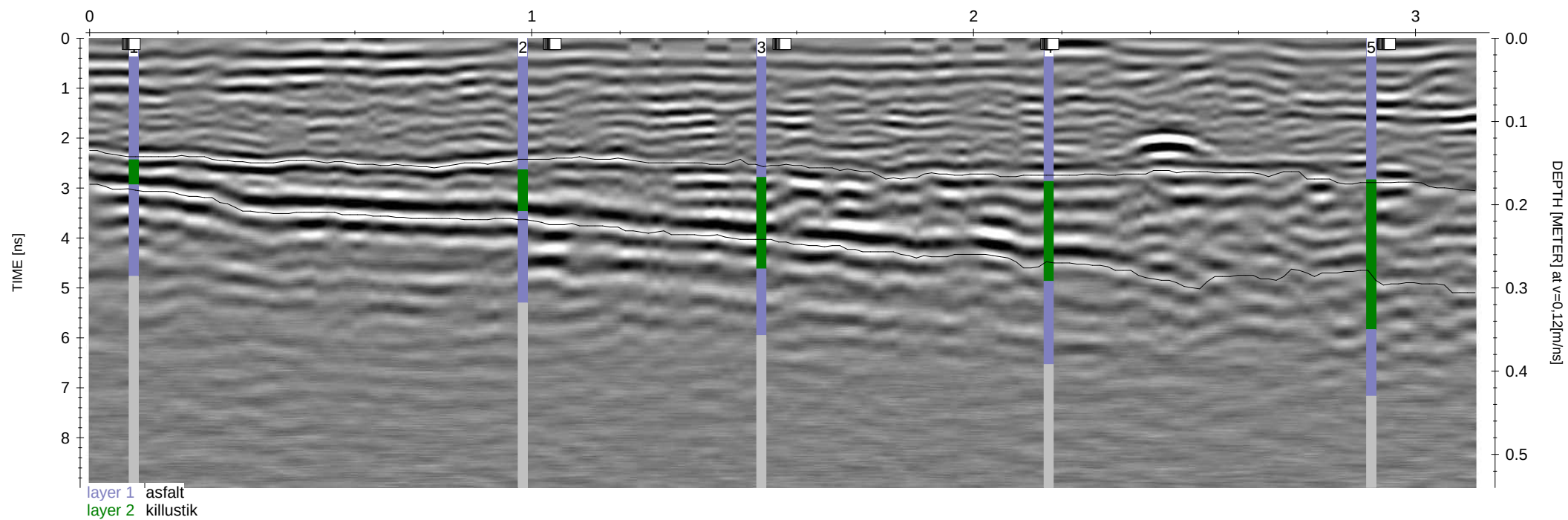
LAGEDI, KOHT 2



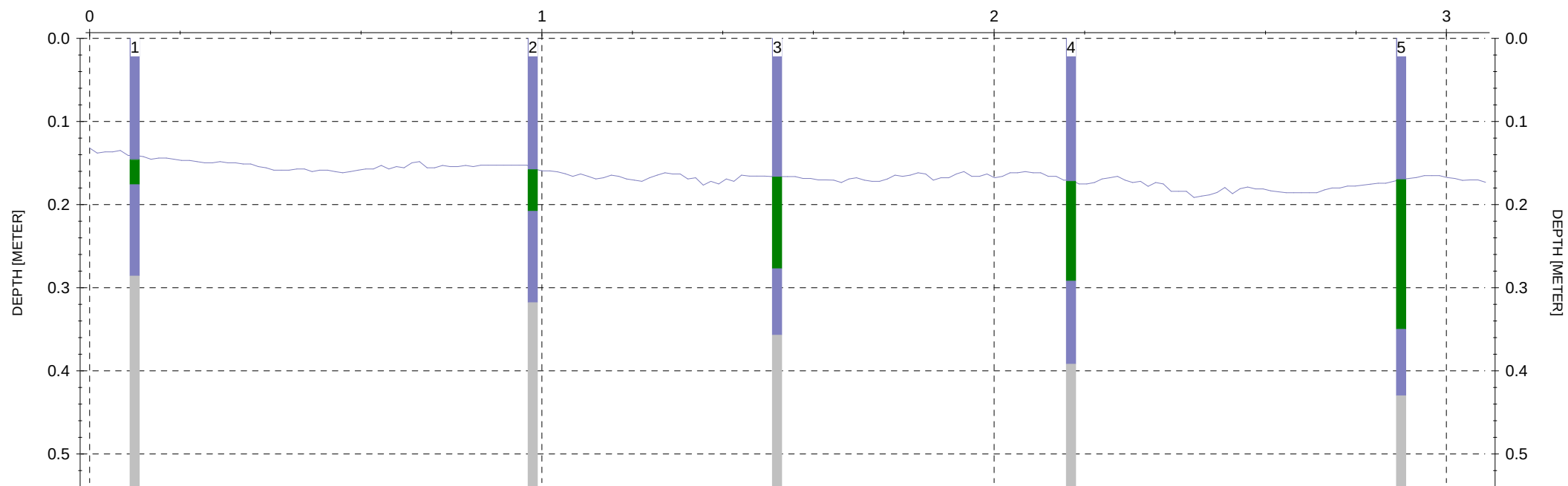
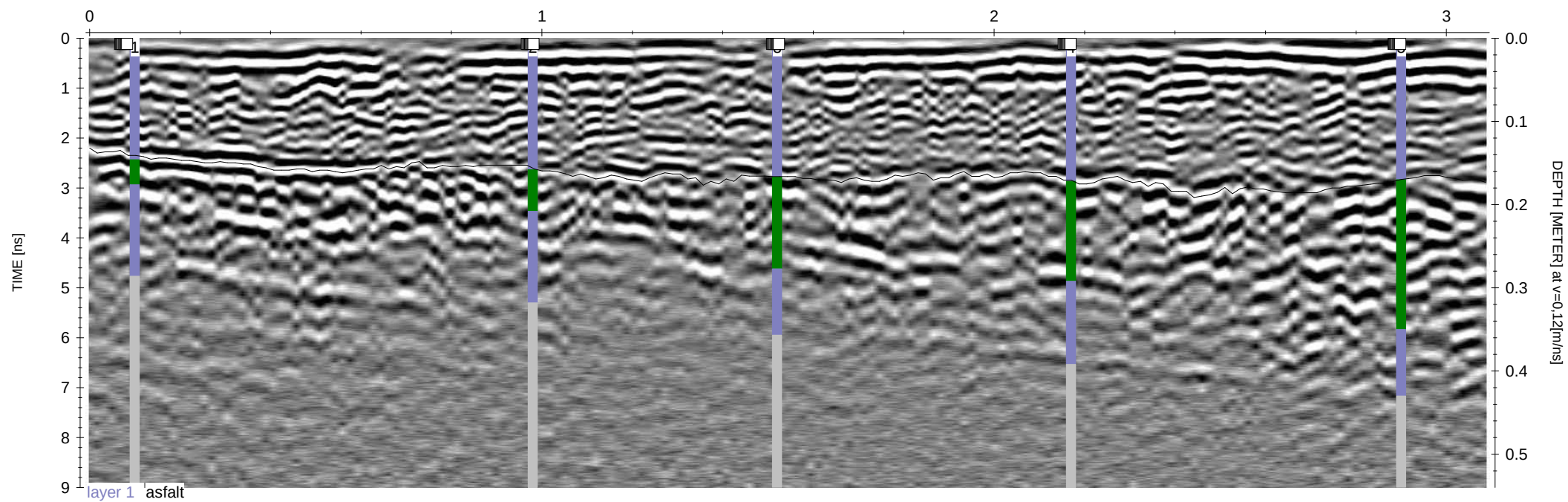
LAGEDI, KOHT 3



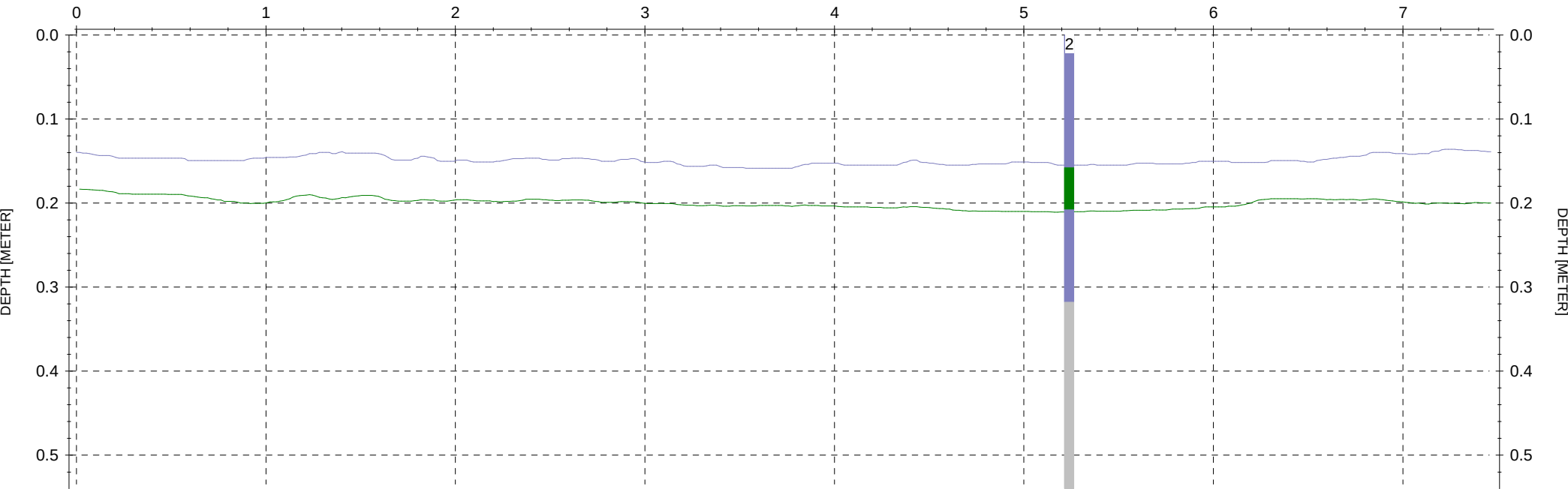
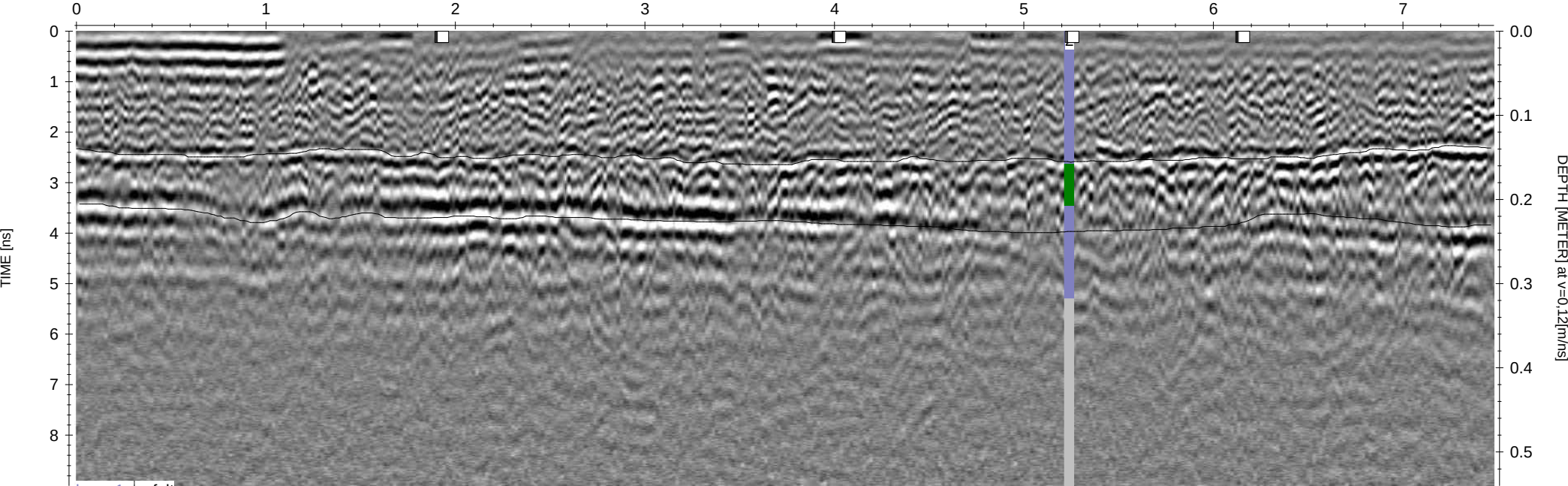
DAT_0001_B1.RD3



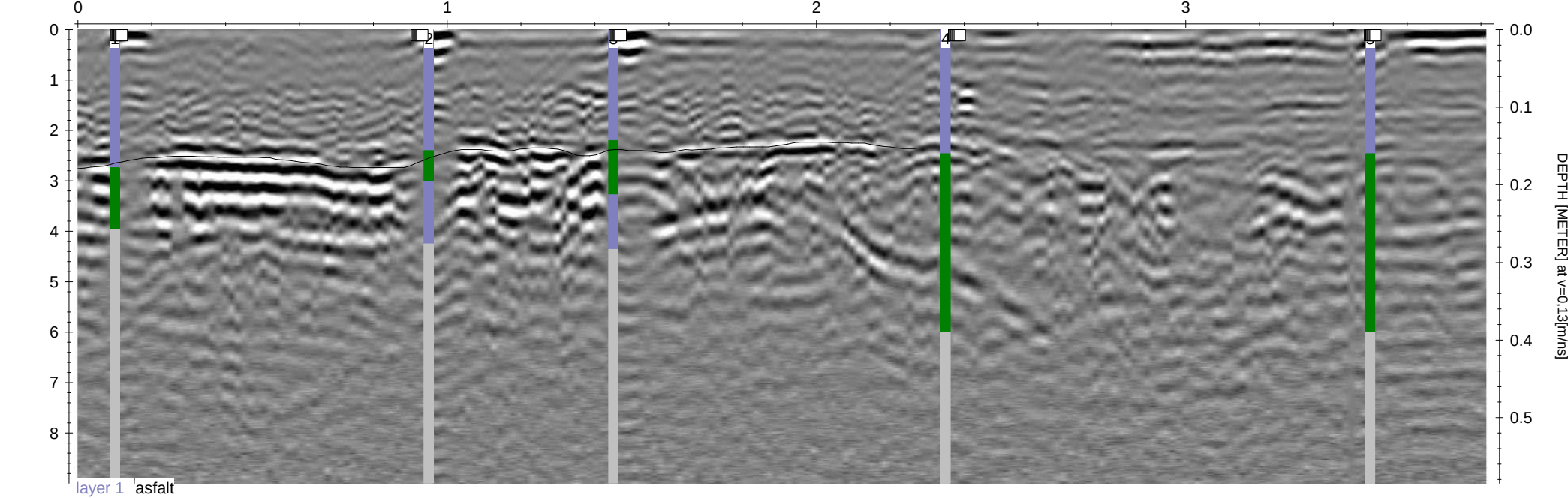
DAT_0003_B1.RD3



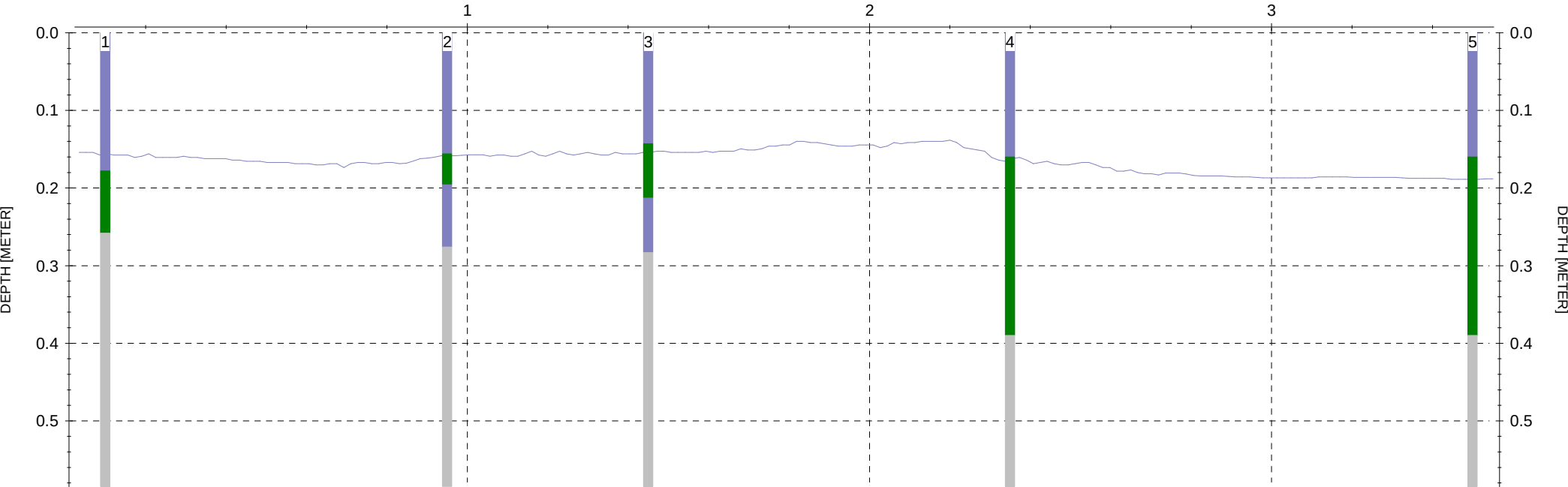
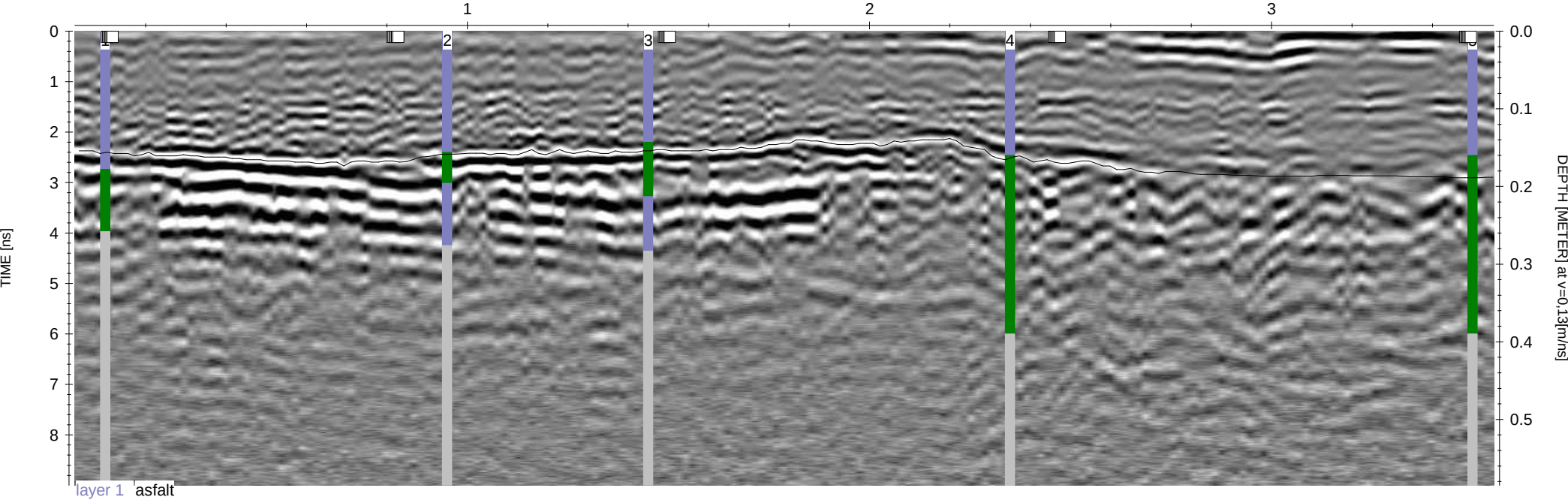
DAT_0006_B1.RD3



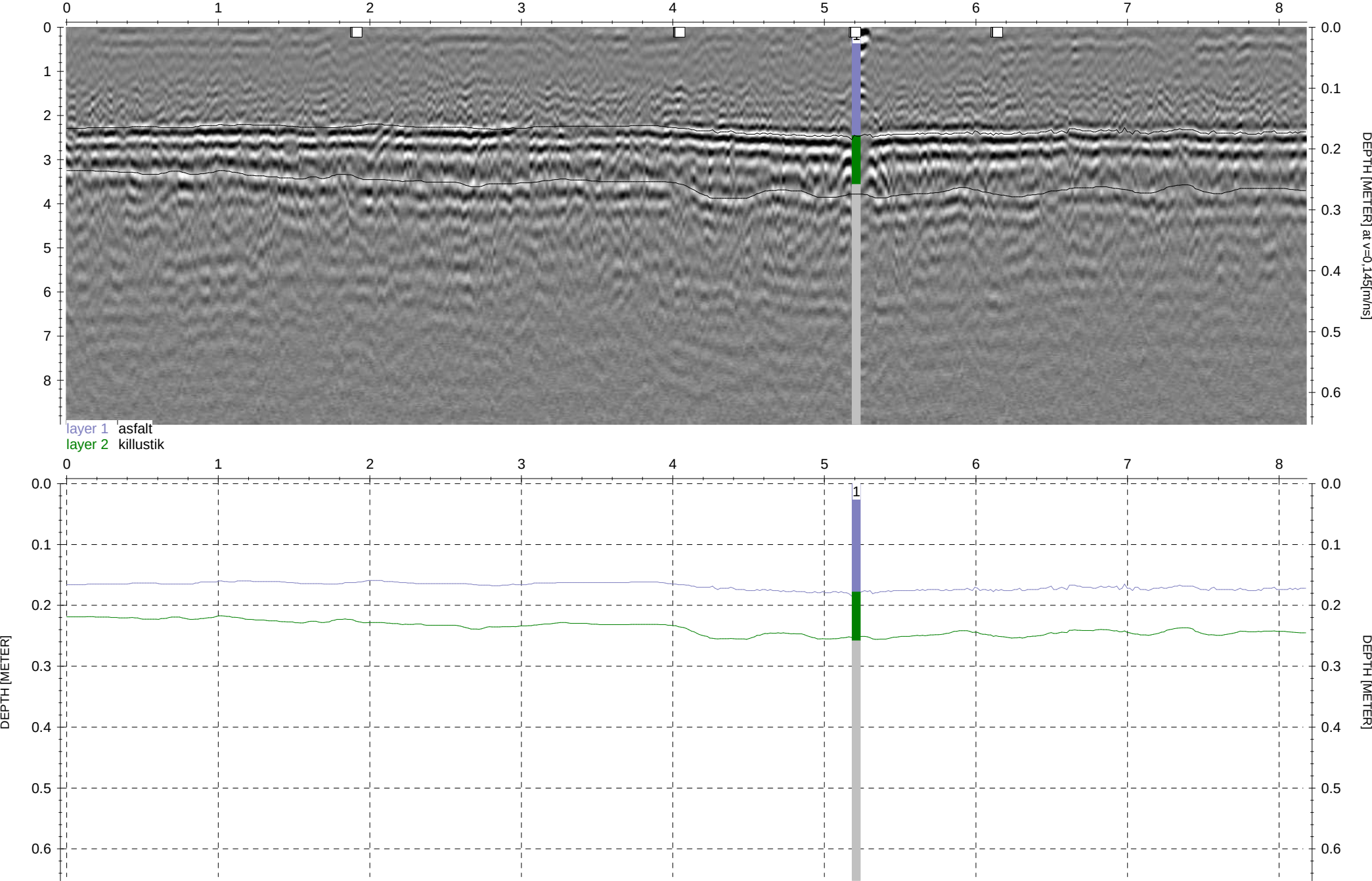
DAT_0012_B1.RD3



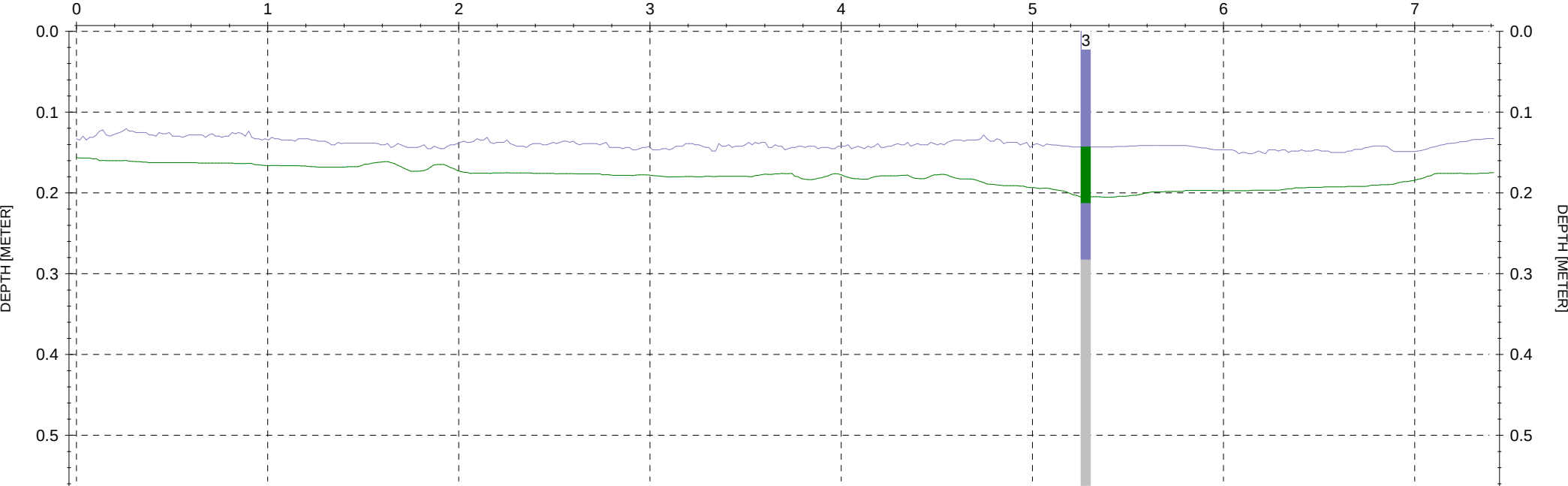
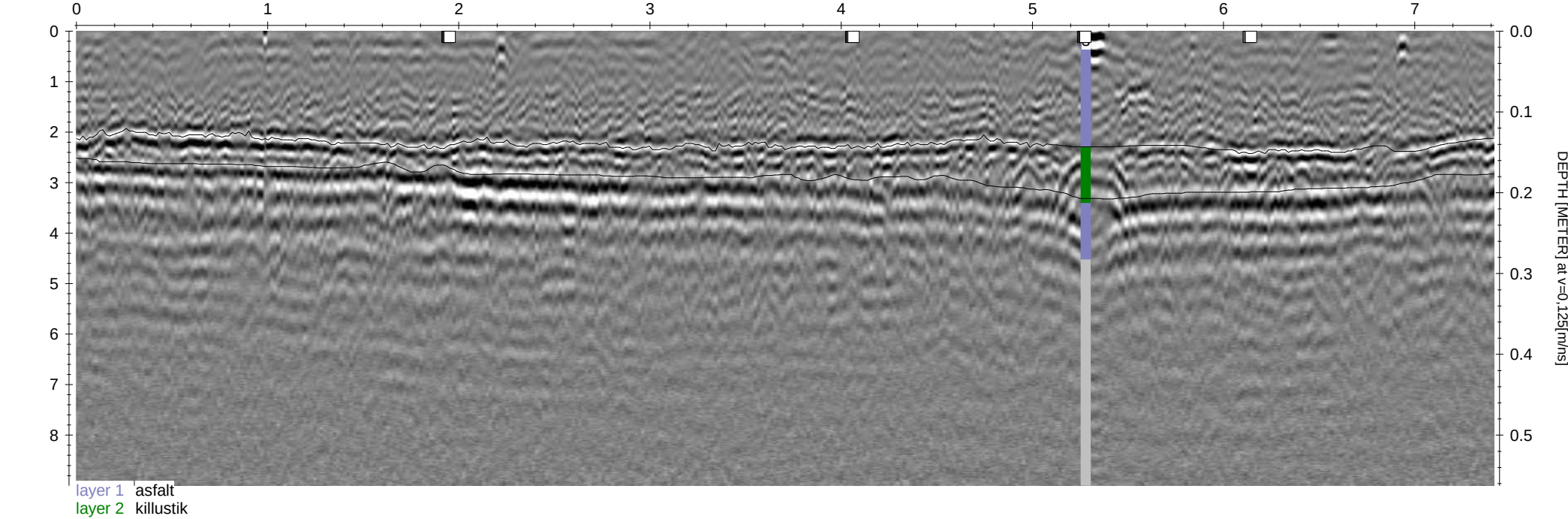
DAT_0013_B1.RD3



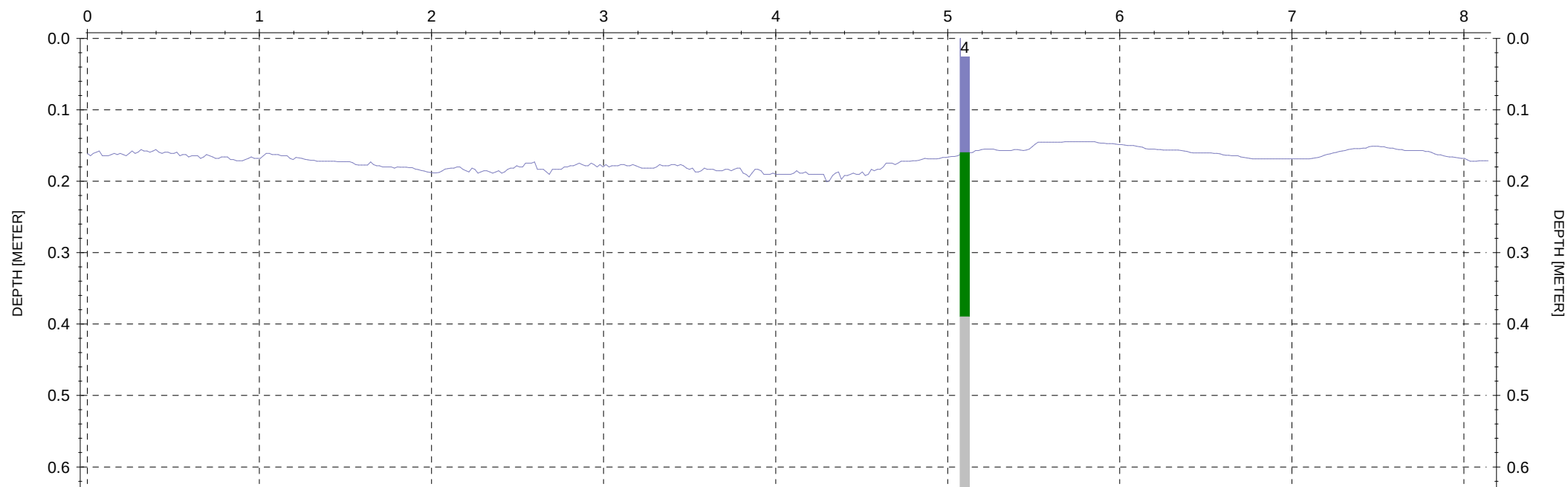
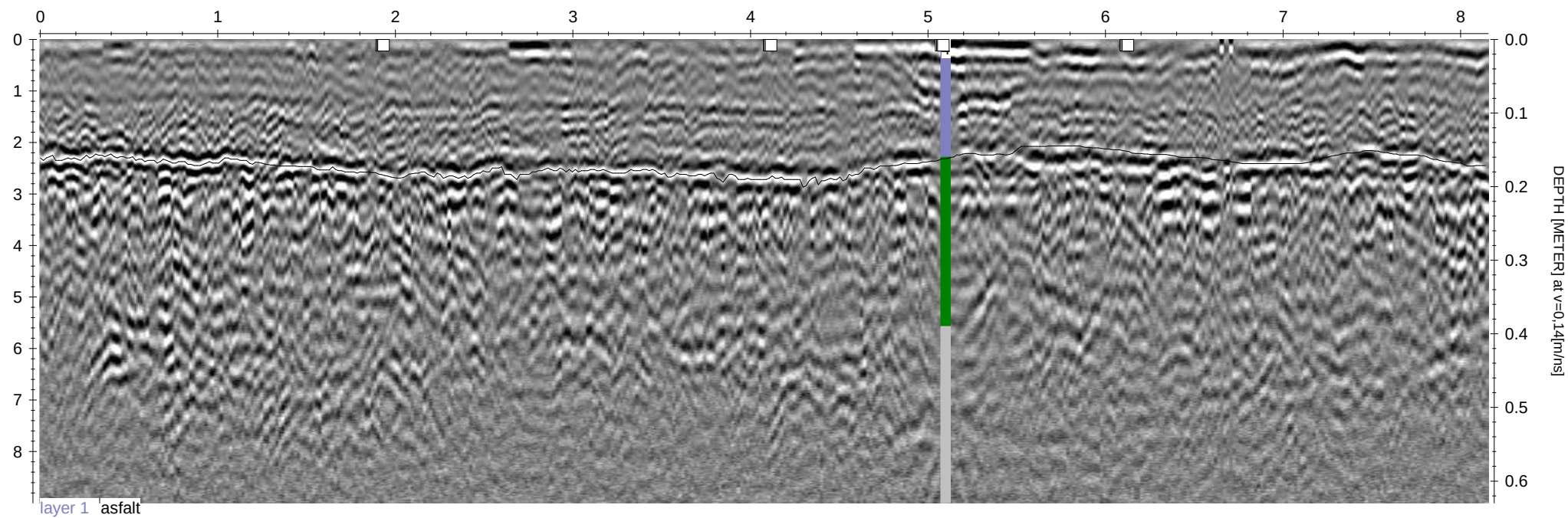
DAT_0014_B1.RD3



DAT_0016_B1.RD3



DAT_0017_B1.RD3



LISA 4

ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

KATSEPROTOKOLL NR 1104/13

30.05.2013 nr 3-7/1929

Lk 1/10

Tellija

ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Tööülesanne

Lagedilt võetud asfaltkatte puurkehade katsetamine (P00173 – objekt 3).

Proovide kirjeldus

Puurkehad võeti 06.05.13 ja toodi laborisse katsetamiseks samal päeval labori esindaja hr A.Palli poolt.

Puurkehad olid tähistatud järgmiselt:

- nr 1 kuni 5 (PK 15+00, tellija tähistusega nr 125 kuni 121),
- nr 6 kuni 10 (PK 16+70, tellija tähistusega nr 225 kuni 221),
- nr 11 kuni 15 (PK 17+50, tellija tähistusega nr 325 kuni 321).

Laboris registreeriti puurkehad registreerimisnumbriga 1553.

Katsetamine ja tulemused

Puurkehade (diam. 100 mm) paksused määrati EVS-EN 12697-36:2003 järgi.

Kohast nr 1 (PK 15+00) võetud puurkehade katsetulemused koos puurkehade piltidega on esitatud katseprotokollis lk 2/10 kuni 4/10

Kohast nr 2 (PK 16+70) võetud puurkehade katsetulemused koos puurkehade piltidega on esitatud katseprotokollis lk 5/10 kuni 6/10.

Kohast nr 3 (PK 17+50) võetud puurkehade katsetulemused koos puurkehade piltidega on esitatud katseprotokollis lk 7/10 kuni 9/10.

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori peaspetsialist

Nimi Andrus Märtnmaa



Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templaiga katseprotokolle.

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellija tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
1 Ä	125		1	54
			Kihtide paksus kokku	54
2 R	124		1	12
			2	21
			3	64
			4	55
			5	41
			Kihtide paksus kokku	193



Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
3 H	123		1	11
			2	71
			3	94
			4	-
			5	11
			6	15
			Kihtide paksus kokku	202
4 R	122		1	9
			2	68
			3	75
			4	19
			5	14
			6	52
			Kihtide paksus kokku	237

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

Teede
Tehnokeskus

DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
5 T	121		1	15
			2	60
			3	65
			4	16
			5	12
			6	12
			7	50
			Kihtide paksus kokku	230



Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellija tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
6 Ä	225		1	24
			Kihtide paksus kokku	24
7 R	224		1	38
			2	43
			Kihtide paksus kokku	81
8 H	223		1	13
			2	59
			3	71
			Kihtide paksus kokku	143

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

 Teede
Tehnokeskus

DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
9 R	222		1	6
			2	70
			3	80
			Kihtide paksus kokku	156
10 T	221		1	10
			2	78
			3	90
			Kihtide paksus kokku	178

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM


 Teede
Tehnokeskus

DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
11 Ä	325		1	11
			2	10
			3	-
			4	19
			5	49
			Kihtide paksus kokku	89
12 R	324		1	15
			2	55
			3	41
			4	61
			Kihtide paksus kokku	172

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
13 H	323		1	22
			2	39
			3	67
			4	39
			Kihtide paksus kokku	167
14 R	322		1	20
			2	48
			3	55
			4	35
			Kihtide paksus kokku	158

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM


**Teede
Tehnokeskus**

DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur- keha nr	Tellijä tähistus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
15 T	321		1	21
			2	48
			3	47
			4	30
			Kihtide paksus kokku	146





Koht 1 - PK 15+00 puurkehad 1 kuni 5



Koht 2 - PK 16+70 puurkehad 6 kuni 10



Koht 3 - PK 17+50 puurkehad 11 kuni 15

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

 Teede
Tehnokeskus

DOKUMENDI ORIGINAAL

ARENDUS JA UURINGUD
OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

23.08.12 nr 3-7/3790
Lk 1/10

Katseprotokoll nr 2300/12

Tellija: ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Töö ülesanne: Luige ristmikult, Luige - Saku suunalt võetud asfaltkatte puurkehade katsetamine (projekt P00173 objekt 1).

Proovide kirjeldus: Puurkehad võeti 25.07.12 ja toodi samal päeval laborisse katsetamiseks labori esindaja hr A. Palli poolt.

Puurkehad olid tähistatud:

- nr 1 kuni 5 (PK 198+00, tellija tähistus nr 121 kuni 125)
- nr 6 kuni 10 (PK 197+00, tellija tähistus nr 225 kuni 221)
- nr 11 kuni 15 (PK 196+00, tellija tähistus nr 325 kuni 321)

Laboris registreeriti puurkehad registreerimisnumbriga 3098.

Katsetamine ja tulemused: Puurkehade paksused määrati EVS-EN 12697-36:2003 järgi.

Katsetulemused (paksused) koos puurkehade piltidega on esitatud katseprotokolli lisades lk 2/10 kuni lk 10/10.

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja: Labori juhataja

Silver Siht

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM



Puurkeha			AS TEEDE TEHNOKESKUS	
Puur-keha nr	Tellija tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
1	121		1	44
			2	24
			3	32
			4	36
			5	53
			6	46
			Kihtide paksus kokku	235
2	122		1	39
			2	11
			3	52
			4	50
			5	71
			Kihtide paksus kokku	223

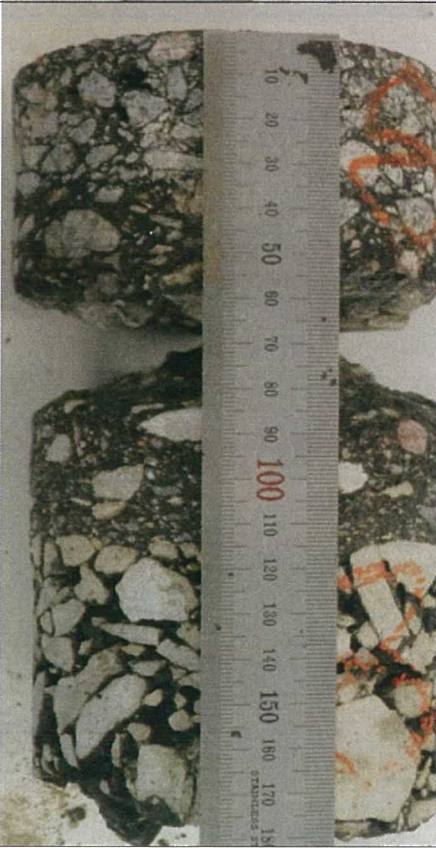
DOKUMENDI ORIGINAAL



Puurkeha				
Puur- keha nr	Tellija tähsitus	Pilt	DOKUMENDI ORIGINAAL	
			Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
3	123		1	31
			2	11
			3	51
			4	48
			5	42
			Kihtide paksus kokku	183
4	124		1	34
			2	12
			3	55
			4	49
			5	24
			Kihtide paksus kokku	174



Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
5	125		1	34
			2	27
			3	43
			Kihtide paksus kokku	197
10	221		1	45
			2	25
			3	26
			4	51
			5	50
			Kihtide paksus kokku	197

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
9	222		1	39
			2	21
			3	25
			4	44
			5	69
			Kihtide paksus kokku	198
8	223		1	33
			2	21
			3	36
			4	60
			Kihtide paksus kokku	150

Puurkeha

DOKUMENDI ORIGINAAL

Puur- keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
7	224		1	32
			2	13
			3	47
			4	35
			5	43
			Kihtide paksus kokku	171
6	225		1	35
			2	27
			3	69
			Kihtide paksus kokku	131

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellija tähsitus	Pilt	DOKUMENDI ORIGINAL	Paksus (mm)
			Kihi nr	(kihtide kaupa)
15	321		1	40
			2	11
			3	60
			4	40
			5	31
			Kihtide paksus kokku	182
14	322		1	41
			2	57
			3	49
			4	48
			Kihtide paksus kokku	195



DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
13	323		1	43
			2	52
			3	54
			4	50
			Kihtide paksus kokku	199
12	324		1	34
			2	22
			3	66
			4	55
			Kihtide paksus kokku	177



Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellija tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
11	325		1	37
			2	34
			3	73
			4	35
			Kihtide paksus kokku	179



Koht 1

Puurkehad
121 – 125



Koht 2

Puurkehad
221 – 225



Koht 3

Puurkehad
321 – 325

ARENDUS JA UURINGUD
OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

Katseprotokoll nr 3588/12

12.11.12 nr 3-7/5830
Lk 1/10

Tellija: ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Töö ülesanne: Tartu Postimaja objektilt (T-2 km 186,65 – 186,75) võetud asfaltkatte puurkehade katsetamine (projekt P00173 objekt 2).

Proovide kirjeldus: Puurkehad võeti 5.10.12 ja toodi laborisse katsetamiseks 8.10.12 labori esindaja hr A. Palli poolt.

Puurkehad olid tähistatud:

- nr 1 kuni 5 (koht 1, tellija tähistus nr 121 kuni 125)
- nr 11 kuni 15 (koht 2, tellija tähistus nr 221 kuni 225)
- nr 6 kuni 10 (koht 3, tellija tähistus nr 321 kuni 325)

Laboris registreeriti puurkehad registreerimisnumbriga 4994.

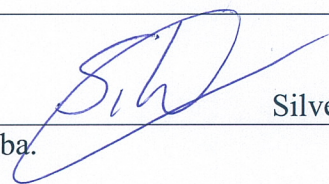
Katsetamine ja tulemused: Puurkehade paksused määrati EVS-EN 12697-36:2003 järgi.

Katsetulemused (paksused) koos puurkehade piltidega on esitatud katseprotokolli lisades lk 2/10 kuni lk 10/10.

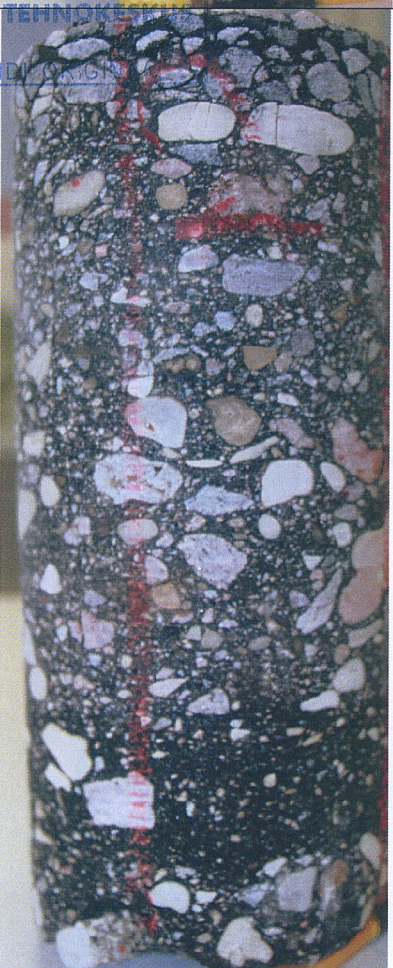
Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja: Labori juhataja

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.
Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.



Silver Siht

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
1 V	121		1	33
			2	38
			3	101
			4	50
			Kihtide paksus kokku	222
2 R	122		1	20
			2	64
			3	80
			4	56
			Kihtide paksus kokku	220

Puurkeha				
Puur- keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
3 K	123		1	18
			2	62
			3	90
			4	82
			Kihtide paksus kokku	252
4 R	124		1	22
			2	61
			3	92
			4	52
			Kihtide paksus kokku	227

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

 AS TEEDE
TEHNOKESKUS

DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
5 Ä	125		1	22
			2	60
			3	77
			4	32
			Kihtide paksus kokku	191
11 V	221		1	27
			2	66
			3	58
			4	59
			Kihtidepaksus kokku	210

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

AS TEHNOKESKUS
TEHNOLOGIA
DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
12 R	222		1	26
			2	83
			3	61
			4	51
			Kihtide paksus kokku	221
13 K	223		1	27
			2	59
			3	65
			4	59
			Kihtide paksus kokku	210

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellija tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
14 K	224		1	18
			2	51
			3	70
			4	72
			Kihtide paksus kokku	211
15 Ä	225		1	16
			2	57
			3	81
			4	78
			Kihtide paksus kokku	232

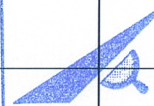
TEHNOKESKUSE LABORATOORI

AS TEEDE
TEHNOKESKUS

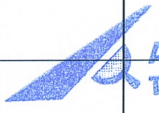
DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
6 V	321		1	30
			2	56
			3	79
			4	78
			Kihtide paksus kokku	243
7 R	322		1	14
			2	77
			3	66
			4	18
			Kihtide paksus kokku	175

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

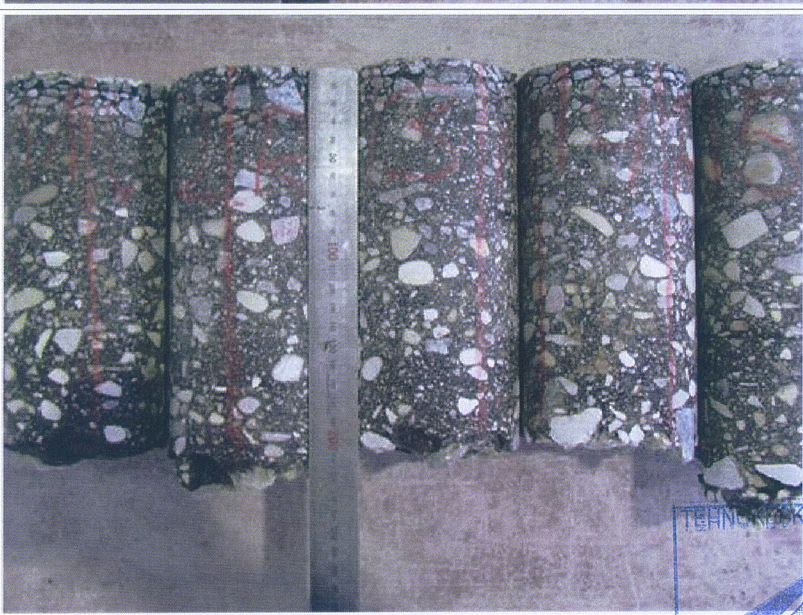
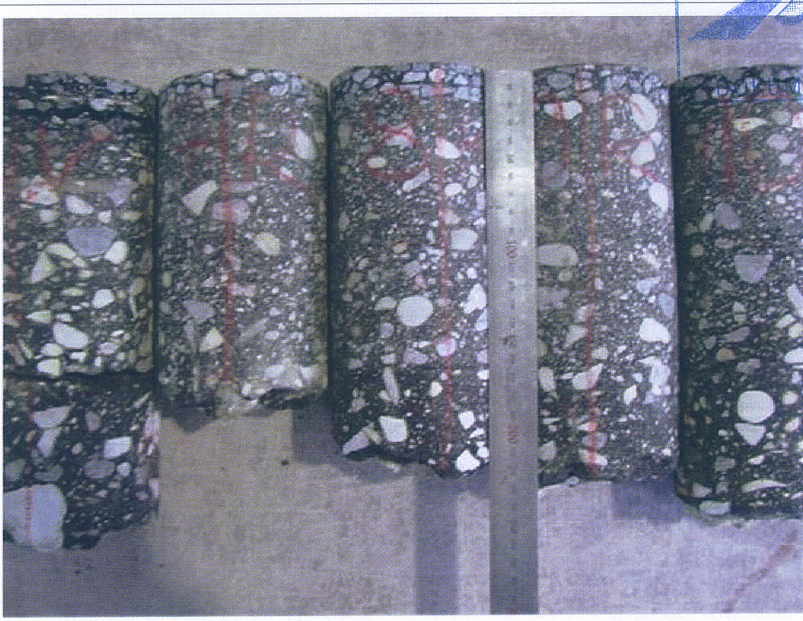

AS TEEDE
TEHNOKESKUS
 DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellija tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
8 K	323		1	21
			2	73
			3	76
			4	48
			Kihtide paksus kokku	218
9 R	324		1	18
			2	77
			3	78
			4	69
			Kihtide paksus kokku	242

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM
 AS TEEDE
 TEHNOKESKUS
 DOKUMENDI ORIGINAAL

Puurkeha				
Puur-keha nr	Tellijä tähsitus	Pilt	Kihi nr	Paksus (mm) (kihtide kaupa)
10 Ä	325		1	22
			2	74
			3	78
			4	82
			Kihtide paksus kokku	256



		Koht 1 Puurkehad 1 kuni 5
		Koht 2 Puurkehad 11 kuni 15
		Koht 3 Puurkehad 6 kuni 10

TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

AS TEEDE
TEHNOKESKUS

DOKUMENDI ORIGINAAL

LISA 5

KOOD	PROOV	Objekt	Koht	Lõige	Punkt	Välke proov	Suur proov	PUNKT	MATERJAL	Killustik (K)/Pinnas (P)	Veesisaldus	Terakoostis EVS	Terakoostis GOST (+plast)	Kloriidide sisaldus	Filtratsioon	LA (purunemiskindlus)	FI (platsustegur)
K1121	1P1 (telg)Killustik	1	1	2	1	X	X	P1 (telg)	Killustik	K	X	X		X		X	X
K1124	1P4 (roobas)Killustik	1	1	2	4	X	X	P4 (roobas)	Killustik	K	X	X				X	X
K1125	1P5 (serv)Killustik	1	1	2	5	X		P5 (serv)	Killustik	K	X	X		X			
P1120	1-Liiv	1	1	2	0	X	X	-	Liiv	P	X		X		X		
K1221	2P1 (telg)Killustik	1	2	2	1	X	X	P1 (telg)	Killustik	K	X	X		X		X	X
K1224	2P4 (roobas)Killustik	1	2	2	4	X	X	P4 (roobas)	Killustik	K	X	X				X	X
K1225	2P5 (serv)Killustik	1	2	2	5	X		P5 (serv)	Killustik	K	X	X		X			
P1220	2-Liiv (hele, hea f)	1	2	2	0	X	X	-	Liiv (hele, hea f)	P	X		X		X		
P1220	2-Liiv (tume, mullane?)	1	2	2	0	X		-	Liiv (tume, mullane?)	P	X		X		X		
K1321	3P1 (telg)Killustik	1	3	2	1	X	X	P1 (telg)	Killustik	K	X	X		X		X	X
K1324	3P4 (roobas)Killustik	1	3	2	4	X	X	P4 (roobas)	Killustik	K	X	X				X	X
K1325	3P5 (serv)Killustik	1	3	2	5	X		P5 (serv)	Killustik	K	X	X		X			
P1320	3-Liiv (hele, alum)	1	3	2	0	X		-	Liiv (hele, alum)	P	X		X		X		
P1320	3-Liiv (tume, ülem)	1	3	2	0	X		-	Liiv (tume, ülem)	P	X		X				
P1320	3-Sõelmed	1	3	2	0	X		-	Sõelmed	P	X		X		X		
K2121	1P1 (telg)Killustik	2	1	2	1		X	P1 (telg)	Killustik	K		X		X		X	X
K2122	1P2 (roobas)Killustik	2	1	2	2		X	P2 (roobas)	Killustik	K		X				X	X
K2125	1P5 (serv)Killustik	2	1	2	5	X		P5 (serv)	Killustik	K		X		X			
P2120	1-Liiv (jāme)	2	1	2	0	X		-	Liiv (jāme)	P	X		X		X		
P2120	1-Liiv (peen)	2	1	2	0	X		-	Liiv (peen)	P	X		X		-		
P2120	1-Liiv (tolmne)	2	1	2	0	X		-	Liiv (tolmne)	P	X		X		X		
K2221	2P1 (telg)Killustik	2	2	2	1		X	P1 (telg)	Killustik	K		X		X		X	X
K2222	2P2 (roobas)Killustik	2	2	2	2		X	P2 (roobas)	Killustik	K		X				X	X
K2225	2P5 (serv)Killustik	2	2	2	5	X		P5 (serv)	Killustik	K		X		X			
P2220	2-Liiv (peen)	2	2	2	0	X		-	Liiv (peen)	P	X		X		-		
P2220	2-Liiv (tolmne)	2	2	2	0	X		-	Liiv (tolmne)	P	X		X		-		
K2321	3P1 (telg)Killustik	2	3	2	1		X	P1 (telg)	Killustik	K		X		X		X	X
K2322	3P2 (roobas)Killustik	2	3	2	2		X	P2 (roobas)	Killustik	K		X				X	X
K2325	3P5 (serv)Killustik	2	3	2	5	X		P5 (serv)	Killustik	K		X		X			
P2320	3-Kruus	2	3	2	0	X		-	Kruus	P	X		X				
P2320	3-Kruus	2	3	2	0		X	-	Kruus	P			X		X		
P2320	3-Kruus (koond)	2	3	2	0	X	X	-	Kruus (koond)	P			X				
P2320	3-Liiv (tolmne)	2	3	2	0	X		-	Liiv (tolmne)	P	X		X		-		
K3125	1P5 (serv)Killustik	3	1	2	5		X	P5 (serv)	Killustik	K		X		X		X	X
P3120	1-Kruus	3	1	2	0	X	X										

[illegible]

a (mm) massi %-des						Lõimis (GOST) - Läbib sõela ava (mm) massi %-des													Nimetus (GOST)	Cl, %	LA (proov purustatu d)	Opt niiskus, %	Max kuiv mahumas s	Filtr (GOST)
12,5	16	31,5	63	90	125	0,05	0,1	0,25	0,5	1	2	5	10	15	20	25	40	70						
31	37	64	99	100																0,011	27			
28	32	49	82	98	100																28			
44	49	89	100																	0,003				
						6,0	8	21	54	72	81	86	90	91	93	94	100		keskliiv			10	1,88	0,07
38	42	61	98	100																0,011	28			
22	23	35	87	95	100																29			
38	43	86	100																	0,003				
						0,6	2	34	83	95	99	100							keskliiv			13	1,76	1,98
						9,7	13	21	47	65	74	80	83	85	87	89	94	100	jämeliiv			14	1,89	0,01
28	30	41	90	100																0,006	28			
25	30	47	91	100																	29			
52	57	94	100																	0,006				
						2,2	6	30	67	91	97	99	99	99	99	100			keskliiv			12	1,79	1,2
						12,7	19	38	63	78	85	89	92	94	94	97	98	100	keskliiv					
						21	25	31	39	48	64	87	100						jämeliiv			9,2	2,19	< 0,01
28	31	59	97	100																0,004	43			
34	37	65	98	100																	47			
65	68	83	100																	0,033				
						15,7	24	50	73	91	95	97	98	98	98	99	100		peenliiv			9,6	1,94	< 0,01
						49,4	74	92	96	99	100								tolmliiv					
						22,1	37	77	88	94	97	99	100						tolmliiv			11	1,89	0,03
30	32	51	91	100																0,016	45			
49	56	90	100																		45			
46	51	86	100																	0,013				
						27,9	42	61	78	95	98	99	100						tolmliiv					
						48,7	65	83	87	89	83	96	98	98	100				tolmliiv					
33	38	76	100																	0,031	43			
34	37	64	98	100																	44			
52	58	88	100																	0,011				
						10,3	14	27	36	46	55	64	72	78	84	87	96	100	kruusliiv					
						6,8	9	18	25	31,3	38	43	48	52	54	57	66	85	veersitikuline jäme purd pinnas			6,9	2,15	<0,01
						7,6	11	20	27	34	41	47	53	57	60	63	73	88	kruusane jäme purd pinnas					
						40	53	79	91	94	96	97	98	98	98	99	100							
48	56	98	100																	0,010	25			
						4,1	6	14	27	34	44	50	57	63	69	73	85	100	kruusliiv			11	1,88	0,07
47	56	96	100																	0,009	26			
1	7	93	100																	0,007	26			
3	8	91	100																		27			
						7	10	18	29	43	53	60	67	73	77	82	90	100	kruusliiv			9,5	1,97	0,02
25	32	91	100																	0,010	24			
41	51	95	100																	0,015	24			
38	47	96	100																		25			
						7,3	10	17	29	45	56	62	68	72	77	81	91	100	kruusliiv			9,1	1,99	0,17
						19,4	27	37	45	53	60	66	72	78	82	85	99	100	kruusliiv					
22	31	93	100																	0,016	24			
						25,2	33	46	59	65	70	76	82	86	90	91	91	100	kruusliiv					

LISA 6

EESTI GEOLOOGIAKESKUSE LABOR

EAK poolt akrediteeritud katselabor
Registreerimisnumbriga L093

Kadaka tee 82, 12618, Tallinn

Tel. 6 720 074, 52 56298

e-mail: m.kalkun@egk.ee

ANALÜÜSI TULEMUSED

Tellija: AS Teede Tehnokeskus

Objekt: paekivikillustik fr. 0,063/6,3 mm

Tellimus: T12-86

Kuupäev: 28.08.12

lk.1/1

Proovi Nr.	Cl ⁻ %
pr. 3153	0.011
pr. 3155	0.003
pr. 3157	0.011
pr. 3159	0.003
pr. 3162	0.006
pr. 3164	0.006

Tulemus antud kahe paralleelmääramise keskmisena.

Meetod: vees lahustuv kloriid – tiitrimine, ISO 9297

Vesileotis valmistatud suhtega 1:10-le.

Proovid võetud:

Proovid laborisse: 24.08.12

Analüüs tehtud: 27.-28.08.12

Analüütik: N.Balabina

Mare Kalkun

Labori juhataja

ARENDUS JA UURINGUD
OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

30.10.12 nr 3-7/5547

Katseprotokoll nr 2831/12

Lk 1/5

Tellija: ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Töö ülesanne: Luige liiklussõlme objekti proovide katsetamine (projekt P00173, objekt 1).

Proovide kirjeldus: Proovid võeti 26.07.12 ja toodi laborisse katsetamiseks 27.07.12 labori esindaja poolt.
Laboris registreeriti proovid registreerimisnumbritega 3153 kuni 3167.
Proovide tähistused on esitatud tabelis 1.

Katsetamine ja tulemused: Katsetulemused on esitatud protokolli lisades lk 2/5 kuni 5/5.
*- Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteerimata katse.

Tabel 1

Lab reg nr	Tellija poolne tähistus			
	Proov nr	Võtmis-koht	Punkt	Märkus
3153	K1P1 (telg) Killustik	K1	P1 (telg)	Killustik
3154	K1P4 (roobas) Killustik	K1	P4 (roobas)	Killustik
3155	K1P5 (serv) Killustik	K1	P5 (serv)	Killustik
3156	K1-Liiv	K1	-	Liiv
3157	K2P1 (telg) Killustik	K2	P1 (telg)	Killustik
3158	K2P4 (roobas) Killustik	K2	P4 (roobas)	Killustik
3159	K2P5 (serv) Killustik	K2	P5 (serv)	Killustik
3160	K2-Liiv (hele)	K2	-	Liiv (hele)
3161	K2-Liiv (tume, mullane)	K2	-	Liiv (tume, mullane)
3162	K3P1 (telg) Killustik	K3	P1 (telg)	Killustik
3163	K3P4 (roobas) Killustik	K3	P4 (roobas)	Killustik
3164	K3P5 (serv) Killustik	K3	P5 (serv)	Killustik
3165	K3-Liiv (hele, alum)	K3	-	Liiv (hele, alum)
3166	K3-Liiv (tume, ülem)	K3	-	Liiv (tume, ülem)
3167	K3-Sõelmed	K3	-	Sõelmed

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja: Labori juhataja

Silver Siht

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.
Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

1. Peenosiste sisaldus ja terakoostis EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine) järgi:

Lab reg nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des														
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	6,3	8	12,5	16	31,5	63	90	125
3153	4,2	5	7	9	11	13	16	20	23	31	37	64	99	100	
3154	3,0	4	6	10	13	15	17	20	22	28	32	49	82	98	100
3155	3,4	7	10	18	24	28	32	36	38	44	49	89	100		
3157	6,5	7	10	14	18	21	25	29	32	38	42	61	98	100	
3158	2,3	3	5	9	12	14	15	17	18	22	23	35	87	95	100
3159	4,5	5	9	16	20	23	26	29	32	38	43	86	100		
3162	4,8	5	8	11	14	17	20	23	24	28	30	41	90	100	
3163	2,8	3	5	7	8	9	11	15	17	25	30	47	91	100	
3164	5,9	7	13	24	29	33	38	42	45	52	57	94	100		

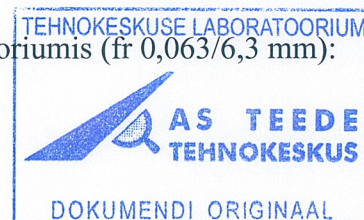
2. Terakoostis GOST 12536-79 (pesemine ja sõelumine) järgi:

Lab reg nr	Osajäägid sõeltel (mm) massi %-des											
	0,1	0,25	0,5	1	2	5	10	15	20	25	40	
3156	6,0	13,4	33,2	17,7	9,3	4,9	3,2	1,6	1,5	1,3		
3160	0,6	32,2	49,2	11,8	3,7	0,9	0,2	0,1				
3161	9,7	8,2	25,5	18,7	8,9	5,0	3,9	2,3	2,2	1,8	4,5	
3165	2,2	24,0	36,2	24,2	6,5	1,2	0,3	0,1		1,1		
3166	12,7	19,1	25,7	14,1	7,9	3,7	2,7	1,7	0,8	2,4	1,2	
3167	21,3	6,4	7,3	9,6	15,7	23,0	12,7	0,3				

Lab reg nr	3. Tolmu- ja saviosakeste sisaldus *GOST 8269.0-97 punkt 4.5., (II)	4. Pinnase nimetus GOST 25100-95 Tabeli B.10 järgi	5. Filtratsioonimoodul (maksimaalse tiheduse ja optimaalse veesisalduse juures) GOST 25584-90 (Lisa 5), (K ₁₀)
3156	6,0	keskliiv	0,07
3160	0,6	keskliiv	1,98
3161	9,7	jämeliiv	0,01
3165	2,2	keskliiv	1,20
3166	12,7	keskliiv	
3167	21,3	jämeliiv	< 0,01

6. Kloriidide sisaldus (Cl) määrati Eesti Geoloogiakeskus laboratooriumis (fr 0,063/6,3 mm):

Lab reg nr	Cl, %
3153	0,011
3155	0,003
3157	0,011
3159	0,003
3162	0,006
3164	0,006



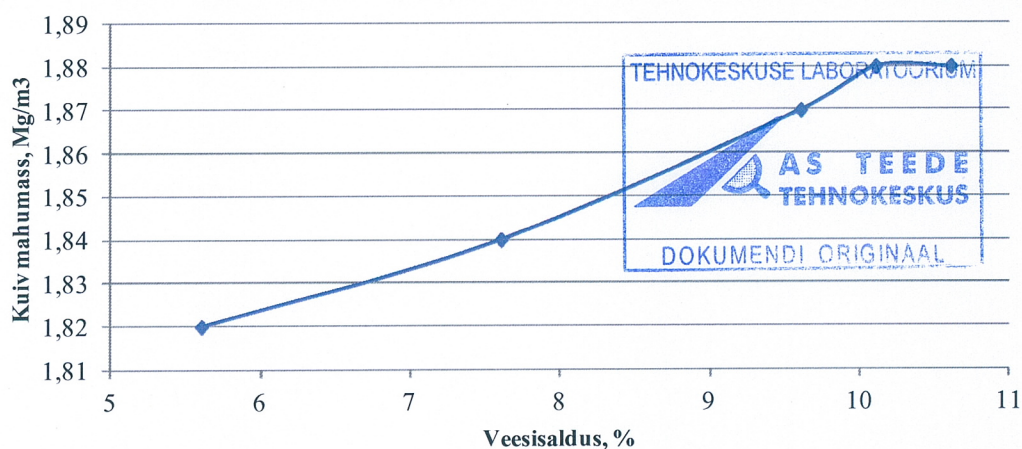
Mõõtmise meetod: vees lahustuv kloriid – tiitrimine, ISO 9297
Vesileotis valmistatud suhtega 1:10-le.

Lab reg nr	7. Veesisaldus *EVS-EN 1097-5:2008, (w)	8. Terakuju plaatsusteguri järgi EVS-EN 933-3:2012, (FI)		9. Purunemiskindlus Los Angelese katsel EVS-EN 1097-2:2010, (LA)	
		Katse fr mm	tulemus	Katse fr mm	tulemus
3153	2,6	4/80	16	10/14	27
3154	2,8	4/100	22	10/14	28
3155	2,4				
3156	7,0				
3157	3,0	4/80	11	10/14	28
3158	6,4	4/100	15	10/14	29
3159	1,9				
3160	2,0				
3161	19,4				
3162	2,8	4/100	8	10/14	28
3163	3,0	4/80	11	10/14	29
3164	2,5				
3165	3,7				
3166	10,3				
3167	5,1				

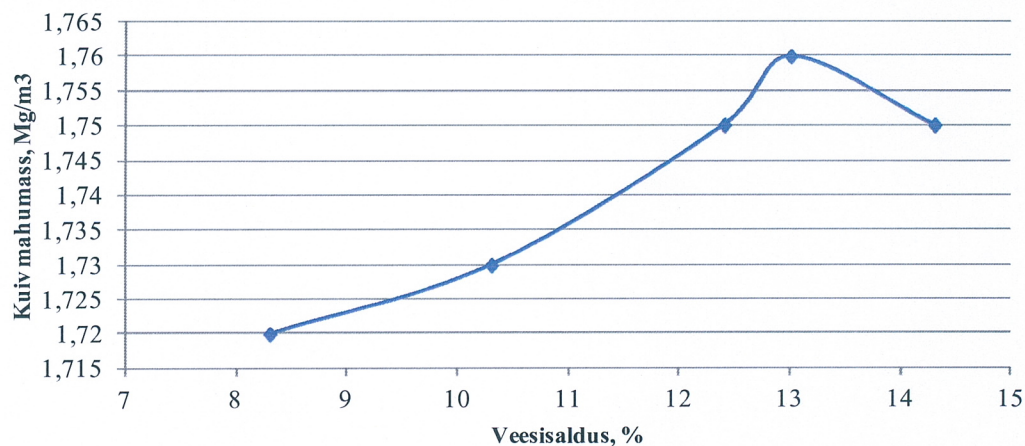
Märkus: Los Angelese katse jaoks vajamineva fraktsiooni saamiseks purustati proov eelnevalt laboratoorses lõugpurustis.

10. Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 meetodika kohaselt.

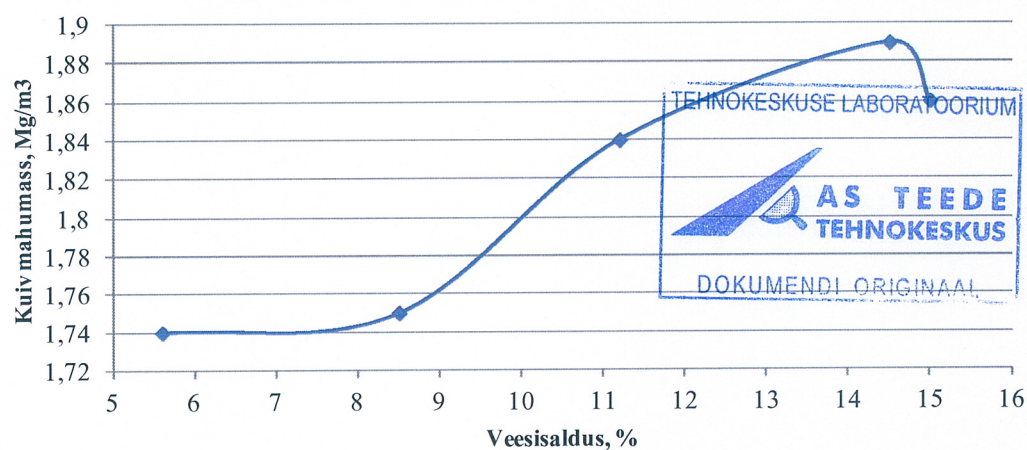
Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee- sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
3156	0/16	1,93	5,6	1,82	10	1,88
		1,98	7,6	1,84		
		2,05	9,6	1,87		
		2,07	10,1	1,88		
		2,08	10,6	1,88		



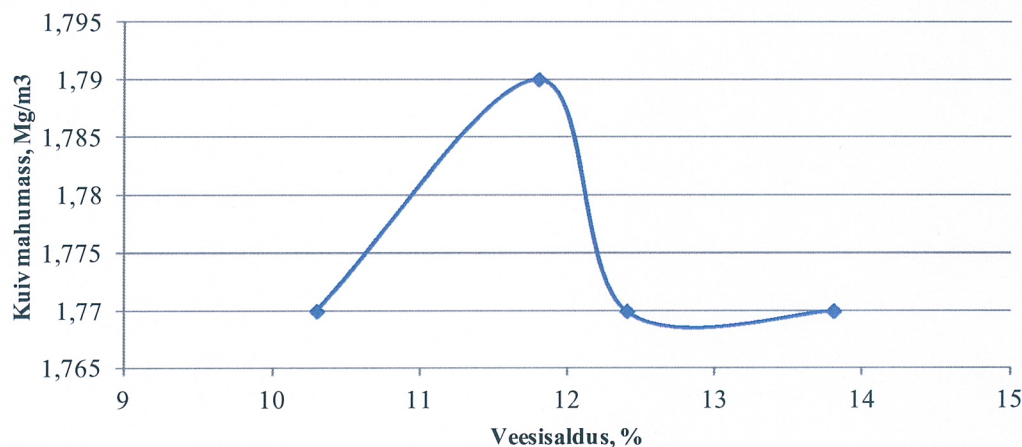
Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee-sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
3160	0/16	1,86	8,3	1,72	13	1,76
		1,91	10,3	1,73		
		1,97	12,4	1,75		
		1,99	13,0	1,76		
		2,01	14,3	1,75		



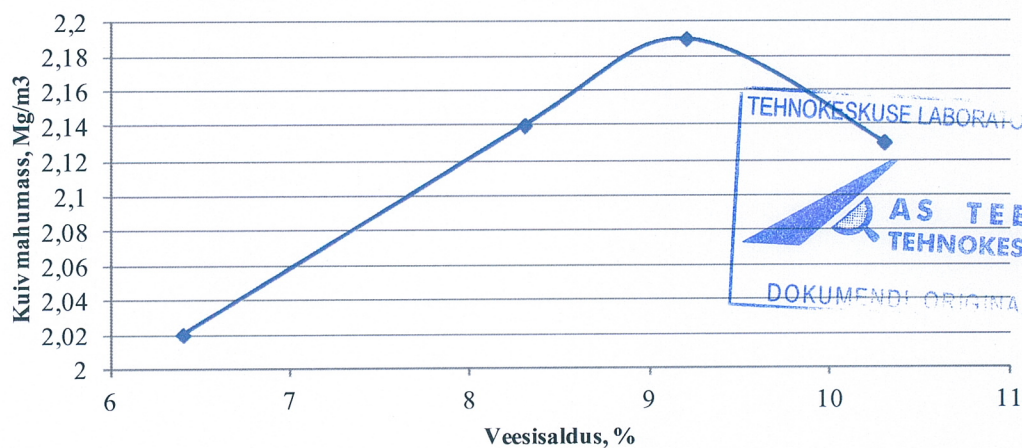
Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee-sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
3161	0/16	1,84	5,6	1,74	13	1,76
		1,90	8,5	1,75		
		2,05	11,2	1,84		
		2,16	14,5	1,89		
		2,14	15,0	1,86		



Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee-sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
3165	0/16	1,95	10,3	1,77	12	1,79
		2,00	11,8	1,79		
		1,99	12,4	1,77		
		2,01	13,8	1,77		



Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee-sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
3167	0/16	2,15	6,4	2,02	9,2	2,19
		2,32	8,3	2,14		
		2,39	9,2	2,19		
		2,35	10,3	2,13		



Märkus: Osadel Proctor katse proovidel kasutati materjali vähesuse tõttu tihendamisel eelnevalt tihendatud materjali.

EESTI GEOLOOGIAKESKUSE LABOR

EAK poolt akrediteeritud katselabor
Registreerimisnumbriga L093

Kadaka tee 82, 12618, Tallinn

Tel. 6 720 074, 52 56298

e-mail: m.kalkun@egk.ee

ANALÜÜSI TULEMUSED

Tellija: AS Teede Tehnokeskus

Objekt: paekivikillustik fr. 0,063/6,3 mm

Tellimus: T12-116

Kuupäev: 29.10.12

lk.1/1

Proovi Nr.	Cl ⁻ %
pr. 4977	0.004
pr. 4979	0.033
pr. 4983	0.016
pr. 4985	0.013
pr. 4988	0.031
pr. 4990	0.011

Tulemus antud kahe paralleelmääramise keskmisena.

Meetod: vees lahustuv kloriid – tiitrimine, ISO 9297

Vesileotis valmistatud suhtega 1:10-le.

Proovid võetud:

Proovid laborisse: 23.10.12

Analüüs tehtud: 23.-24.10.12

Analüütik: N.Balabina

Mare Kalkun

Labori juhataja

ARENDUS JA UURINGUD
OSAKOND
Väike-Männiku 26
11216 TALLINN

02.11.12 nr 3-7/5609

Katseprotokoll nr 3476/12

Lk 1/4

Tellija: ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Töö ülesanne: Tartu Postimaja objekti proovide katsetamine (projekt P00173, objekt 2).

Proovide kirjeldus: Proovid võeti 6.10.12 ja toodi laborisse katsetamiseks 8.10.12 labori esindaja poolt.
Laboris registreeriti proovid registreerimisnumbritega 4977 kuni 4991 ja 4993. Proovide tähistused on esitatud tabelis 1.

Katsetamine ja tulemused: Katsetulemused on esitatud protokolli lisades lk 2/5 kuni 5/5.
*- Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteerimata katse.

Tabel 1

Lab reg nr	Tellija poolne tähistus			
	Proov nr	Võtmis-koht	Punkt	Märkus
4977	K1P1 (telg) Killustik	K1	P1 (telg)	Killustik
4978	K1P2 (roobas) Killustik	K1	P2 (roobas)	Killustik
4979	K1P5 (serv) Killustik	K1	P5 (serv)	Killustik
4980	K1-Liiv (jäme)	K1	-	Liiv (jäme)
4981	K1-Liiv (peen)	K1	-	Liiv (peen)
4982	K1-Liiv (tolmne)	K1	-	Liiv (tolmne)
4983	K2P1 (telg) Killustik	K2	P1 (telg)	Killustik
4984	K2P2 (roobas) Killustik	K2	P2 (roobas)	Killustik
4985	K2P5 (serv) Killustik	K2	P5 (serv)	Killustik
4986	K2-Liiv (peen)	K2	-	Liiv (peen)
4987	K2-Liiv (tolmne)	K2	-	Liiv (tolmne)
4988	K3P1 (telg) Killustik	K3	P1 (telg)	Killustik
4989	K3P2 (roobas) Killustik	K3	P2 (roobas)	Killustik
4990	K3P5 (serv) Killustik	K3	P5 (serv)	Killustik
4991-1	K3-Kruus	K3	-	Kruus (väike)
4991-2	K3-Kruus	K3	-	Kruus (suur)
4991 Koond	K3-Kruus	K3	-	Kruus (väike+suur)
4993	K3-Liiv (tolmne)	K3	-	Liiv (tolmne)

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja: Labori juhataja

Silver Siht

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.
Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

1. Peenosiste sisaldus ja terakoostis EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine) järgi:

Lab reg nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des														
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	6,3	8	12,5	16	31,5	63	90	125
4977	8,3	9	15	19	21	22	23	25	25	28	31	59	97	100	
4978	10,9	12	20	25	27	29	30	31	32	34	37	65	98	100	
4979	20,5	27	40	48	53	56	59	61	62	65	68	83	100		
4983	10,3	11	18	21	23	24	25	27	27	30	32	51	91	100	
4984	12	13	20	26	30	33	37	40	42	49	56	90	100		
4985	15,9	18	28	34	37	39	41	42	43	46	51	86	100		
4988	6,7	7	12	15	17	19	21	24	26	33	38	76	100		
4989	7,8	8	14	18	20	22	24	27	29	34	37	64	98	100	
4990	10,5	12	18	23	27	31	36	40	43	52	58	88	100		

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

Lab reg nr	Osajäägid sõeltel (mm) massi %-des											
	0,1	0,25	0,5	1	2	5	10	15	20	25	40	70
4980	26,2	22,9	17,3	4,7	1,5	0,9	0,1	0,2	0,7	1,4		
4981	17,4	4,3	2,7	0,7	0,2		0,3					
4982	40,5	11,0	5,6	3,7	1,8	0,9						
4986	18,6	17,4	16,7	3,6	1,0	0,8						
4987	18,6	3,3	2,6	3,5	3,3	2,1	0,3	1,7				
4991-1	12,2	9,5	9,7	9,7	8,7	7,8	6,5	5,2	3,1	9,3	4,0	
4991-2	8,9	6,6	6,4	6,5	5,2	5,4	3,5	2,4	2,7	9,4	18,2	15,4
4991 Koond	9,6	7,2	7,1	7,1	5,9	5,9	4,1	3,0	2,8	9,4	15,3	12,3
4993	26,9	11,6	3,0	1,6	1,3	1,1	0,3		0,5	1,2		

Lab reg nr	3. Tolmu- ja saviosakeste sisaldus *GOST 8269.0-97 punkt 4.5. (II), %	4. Pinnase nimetus GOST 25100-95 Tabeli B.10 järgi	5. Filtratsioonimoodul (maksimaalse tiheduse ja optimaalse veesisalduse juures) GOST 25584-90 (Lisa 5) (K ₁₀), m/ööp
4980	15,7	peenliiv	< 0,01
4981	49,4	tolmliiv	
4982	22,1	tolmliiv	0,03
4986	27,9	tolmliiv	
4987	48,7	tolmliiv	
4991-1	10,3	kruusliiv	
4991-2	6,8	veersitikuline jäme purd pinnas	< 0,01
4991 Koond	7,6	kruusane jäme purd pinnas	
4993	40,0	tolmliiv	



6. Kloriidide sisaldus (Cl) määrati Eesti Geoloogiakeskus laboratooriumis (fr 0,063/6,3 mm):

Lab reg nr	Cl, %
4977	0,004
4979	0,033
4983	0,016
4985	0,013
4988	0,031
4990	0,011

Mõõtmise meetod: vees lahustuv kloriid – tiitrimine, ISO 9297
Vesileotis valmistatud suhtega 1:10-le.

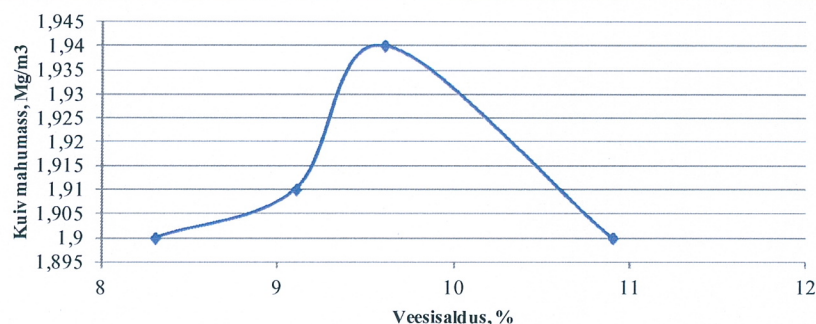
Lab reg nr	7. Veesisaldus *EVS-EN 1097-5:2008, (w) %	8. Terakuju plaatsusteguri järgi EVS-EN 933-3:2012, (FI)		9. Purunemiskindlus Los Angelese katsel EVS-EN 1097-2:2010, (LA)	
		Katse fr mm	Tulemus, %	Katse fr mm	tulemus
4977		6,3/80	10	10/14	43
4978		6,3/63	6	10/14	47
4979	7,7				
4980	5,4				
4981	11,9				
4982	13,2				
4983		4/80	4	10/14	45
4984		4/63	5	10/14	45
4986	8,2				
4987	19,0				
4988		4/63	10	10/14	43
4989		4/63	9	10/14	44
4990	4,3				
4991-1	4,7				
4993	10,1				

Märkus: Los Angelese katse jaoks vajamineva fraktsiooni saamiseks purustati proov eelnevalt laboratoorses lõugpurustis.

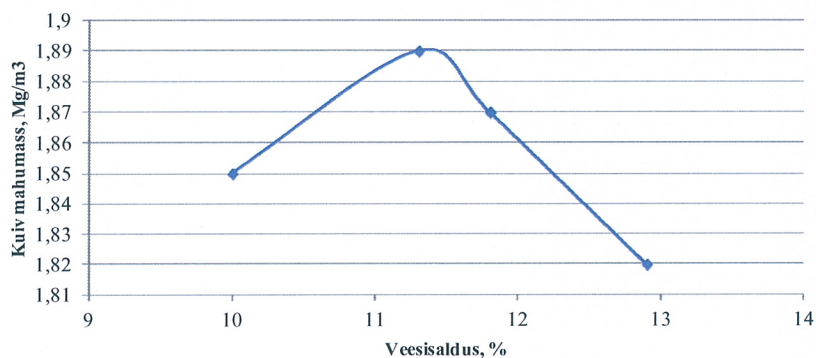


10. Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 meetodika kohaselt.

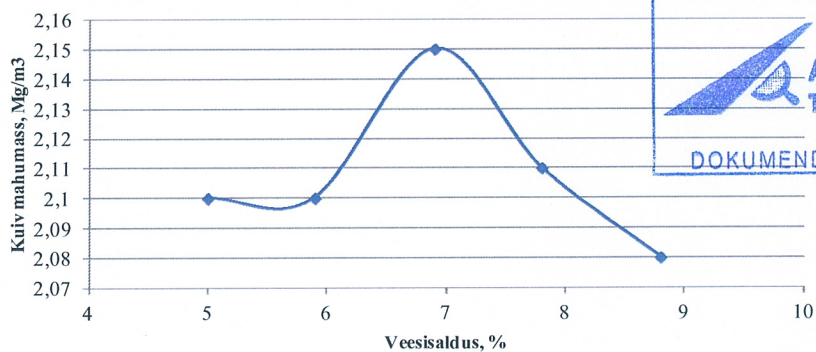
Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee-sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
4980	0/16	2,06	8,3	1,90	9,6	1,94
		2,09	9,1	1,91		
		2,12	9,6	1,94		
		2,10	10,9	1,90		



Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee-sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
4982	0/16	2,03	10,0	1,85	11	1,89
		2,10	11,3	1,89		
		2,09	11,8	1,87		
		2,06	12,9	1,82		



Reg nr	Katse fr mm	Märg mahumass Mg/m ³	Vee-sisaldus, %	Kuiv mahumass Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
4991-2	0/8	2,21	5,0	2,10	6,9	2,15
		2,22	5,9	2,10		
		2,29	6,9	2,15		
		2,28	7,8	2,11		
		2,26	8,8	2,08		



TEHNOKESKUSE LABORATOORIUM

DOKUMENDI ORIGINAAL

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

KATSEPROTOKOLL
NR 2374/13

08.08.2013 nr 3-7/3898

Lk 1/2

Tellija ARENDUS JA UURINGUD OSAKOND - hr Marek Truu

Tööülesanne Lagedi objekti proovide katsetamine (projekt P00173, objekt 3).

Proovide kirjeldus Proovid võeti 6.05.13 ja toodi laborisse katsetamiseks 8.10.12 labori esindaja poolt.
 Laboris registreeriti proovid registreerimisnumbritega 1380 kuni 1395.
 Proovide tähistused on esitatud tabelis 1.

Katsetamine ja tulemused *- Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt akrediteerimata katse.

Tabel 1

Lab reg nr	Tellija poolne tähistus			
	Proov nr	Võtmiskoht	Punkt	Märkus
1380	1P5 (serv) Killustik	1	P5 (serv)	Killustik
1381/1391	1-Kruus	1	-	Kruus
1382	2P3 (hari) Killustik	2	P3 (hari)	Killustik
1383	2P5 (serv) Killustik	2	P5 (serv)	Killustik
1384	2P4 (p-roobas) Killustik	2	P4 (p-roobas)	Killustik
1385/1392	2-Kruus	2	-	Kruus
1386	3P5 (serv) Killustik	3	P5 (serv)	Killustik
1387	3P3 (hari) Killustik	3	P3 (hari)	Killustik
1388	3P4 (p-roobas) Killustik	3	P4 (p-roobas)	Killustik
1389/1393	3-Kruus	3	-	Kruus
1390	3-Muld paerähaga	3	-	Muld paerähaga
1394	0-Killustik	0	-	Killustik
1395	0-Aluspinnas	0	-	Aluspinnas

1. Peenosiste sisaldus ja terakoostis EVS-EN 933-1:2012 (pesemine ja sõelumine) järgi:

Lab reg nr	Läbib sõela ava (mm) massi %-des												
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	6,3	8	12,5	16	31,5	63
1380	6,7	9	15	20	25	30	34	38	40	48	56	98	100
1382	5,6	8	13	18	23	28	32	37	39	47	56	96	100
1383	0,6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	93	100
1384	1,6	2	2	2	3	3	3	3	3	3	8	91	100
1386	3,4	4	5	10	11	13	16	18	20	25	32	91	100
1387	5,6	7	9	14	17	21	26	31	34	41	51	95	100
1388	4,5	6	7	14	17	20	24	28	31	38	47	96	100
1394	3,3	4	5	6	7	9	11	14	16	22	31	93	100

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovide kohta.

Vastutav teostaja

Amet Labori juhataja
Nimi Silver Siht

Protokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori kirjalik luba.

Labor väljastab ainult värvilise templiga katseprotokolle.

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

Lab reg nr	Osajäägid sõeltel (mm) massi %-des										
	0,1	0,25	0,5	1	2	5	10	15	20	25	40
1381	7,8	12,3	9,7	7,3	6,1	7,7	5,8	5,5	4,5	11,6	15,3
1385	7,8	11,6	13,3	10,4	6,8	7,4	5,9	4,1	4,3	8,7	9,8
1389	7,1	11,3	16	11,2	6,1	6,4	4,2	4,3	4,3	9,9	9,1
1390	10,7	8,0	7,4	6,9	6,1	6,3	5,4	4,6	2,5	14,2	1,2
1395	13,4	12,7	5,9	5,3	5,4	6,0	4,5	3,5	1,3	0,0	9,0

Lab reg nr	3. Tolmu- ja saviosakeste sisaldus *GOST 8269.0-97 punkt 4.5.3 (Π), %	4. Pinnase nimetus GOST 25100-95 Tabeli 5.10 järgi
1381	4,1	Kruusane jämepurd pinnas
1385	7,0	kruusliiv
1389	7,3	kruusliiv
1390	19,4	kruusliiv
1395	25,2	kruusliiv

Lab reg nr	5. Veesisaldus *EVS-EN 1097-5:2008, (w), %	6. Terakuju plaatsusteguri järgi EVS-EN 933-3:2012, (FI)		7. Purunemiskindlus Los Angelese katsel EVS-EN 1097-2:2010, (LA)	
		Katse fr mm	Tulemus, %	Katse fr mm	tulemus
1380		4/40	5	10/14	25
1391	5,0				
1382		4/40	4	10/14	26
1383		12,5/40	7	10/14	26
1384		12,5/40	4	10/14	27
1392	4,9				
1386		4/40	5	10/14	24
1387		4/40	3	10/14	24
1388		4/40	4	10/14	25
1393	5,9				
1390	11,8				
1394		4/40	5	10/14	24
1395	14,0				

Märkus: Los Angelese katse jaoks vajamineva fraktsiooni saamiseks purustati proov eelnevalt laboratoorses lõugpurustis.

8. Kloriidide sisaldus (Cl) määrati Eesti Geoloogiakeskus laboratooriumis (fr 0,063/6,3 mm):

Lab reg nr	Cl, %
1380	0,010
1382	0,009
1383	0,007
1386	0,010
1387	0,015
1394	0,016

Mõõtmise meetod: vees lahustuv kloriid – tiitrimine, ISO 9297
Vesileotis valmistatud suhtega 1:10-le.



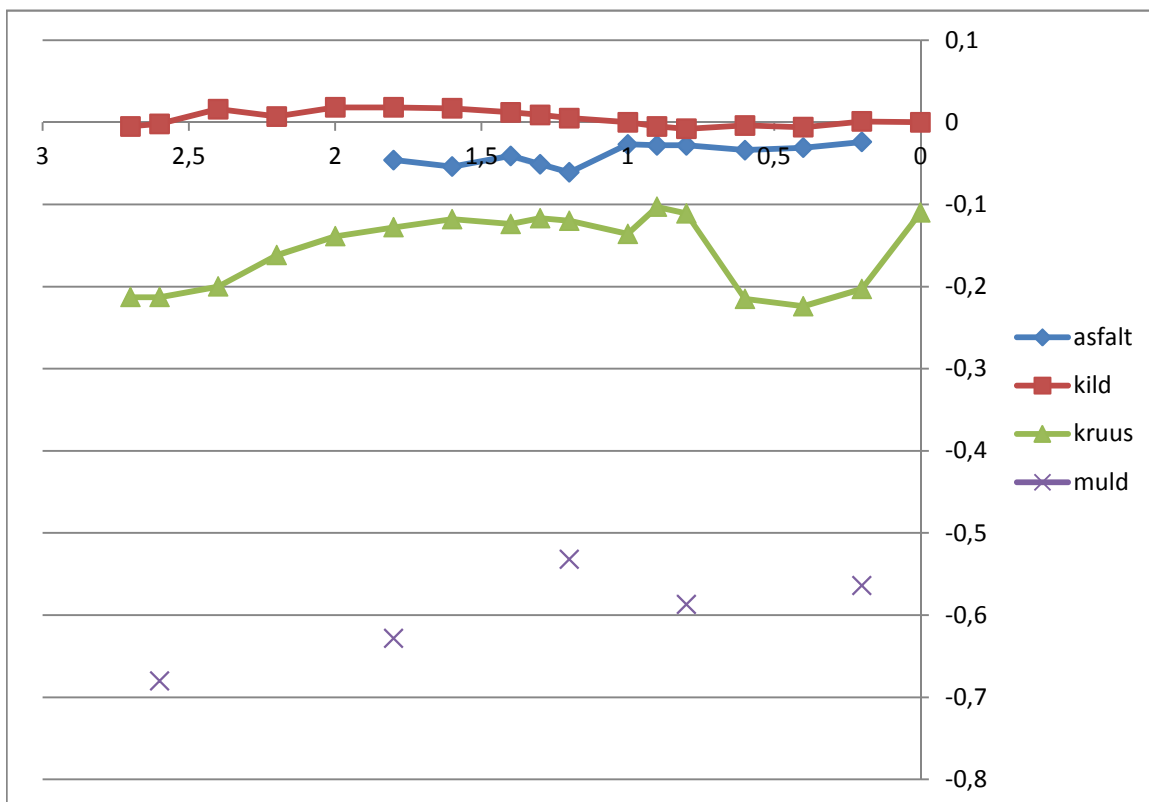
LISA 7

Lagedi uuringuobjekti mõõtmisprofiilide andmed

koht 1

näidatud kõrgused (m) killustikukihi pealt teljel

kaugus teljest, m	asfalt	kild	kruus	muld
0		0	-0,11	
0,2	-0,024	0,001	-0,203	-0,564
0,4	-0,031	-0,006	-0,224	
0,6	-0,034	-0,004	-0,215	
0,8	-0,028	-0,008	-0,111	-0,587
0,9	-0,028	-0,005	-0,103	
1	-0,027	0	-0,136	
1,2	-0,061	0,005	-0,12	-0,532
1,3	-0,051	0,009	-0,117	
1,4	-0,041	0,012	-0,124	
1,6	-0,054	0,017	-0,118	
1,8	-0,046	0,018	-0,128	-0,628
2		0,018	-0,139	
2,2		0,007	-0,162	
2,4		0,016	-0,2	
2,6		-0,002	-0,213	-0,68
2,7		-0,005	-0,213	

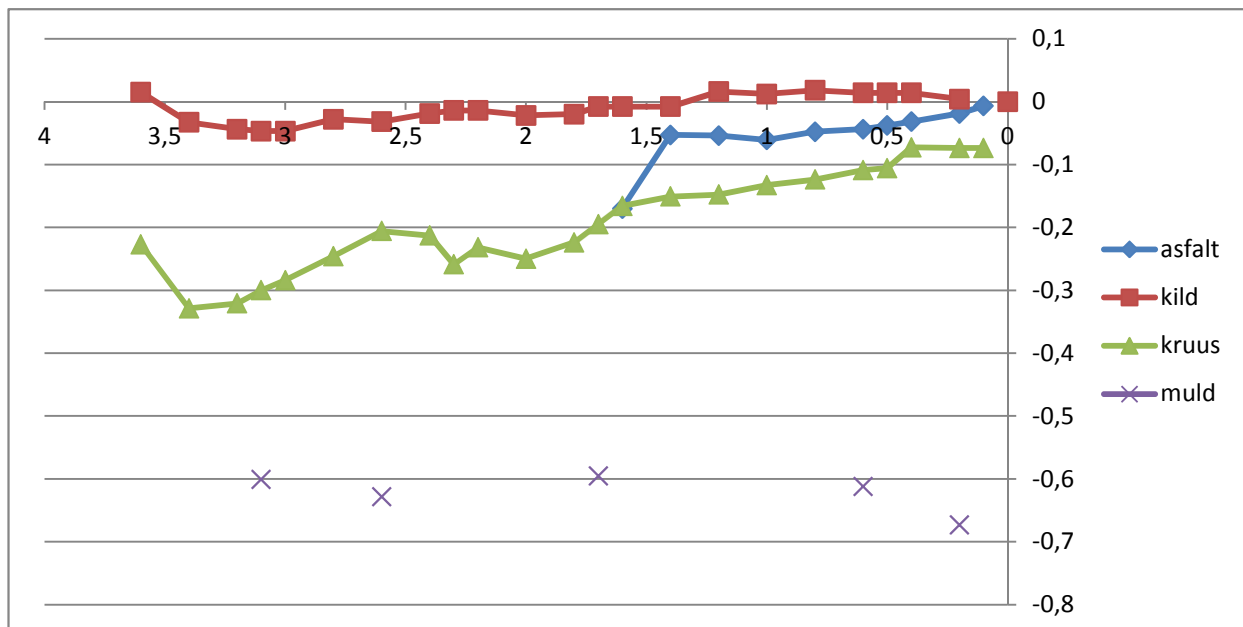


Lagedi uuringuobjekti mõõtmisprofiilide andmed

koht 2

näidatud kõrgused (m) killustikukihi pealt teljel

kaugus teljest, m	asfalt	kild	kruus	muld
0		0		
0,1	-0,007		-0,074	
0,2	-0,019	0,004	-0,074	-0,673
0,4	-0,032	0,014	-0,073	
0,5	-0,038	0,014	-0,106	
0,6	-0,044	0,014	-0,109	-0,612
0,8	-0,048	0,018	-0,124	
1	-0,061	0,012	-0,133	
1,2	-0,054	0,016	-0,148	
1,4	-0,053	-0,008	-0,151	
1,6	-0,17	-0,008	-0,166	
1,7		-0,008	-0,195	-0,595
1,8		-0,02	-0,224	
2		-0,022	-0,25	
2,2		-0,014	-0,232	
2,3		-0,014	-0,259	
2,4		-0,019	-0,213	
2,6		-0,032	-0,206	-0,628
2,8		-0,028	-0,246	
3		-0,047	-0,284	
3,1		-0,047	-0,3	-0,601
3,2		-0,044	-0,321	
3,4		-0,033	-0,329	
3,6		0,015	-0,227	

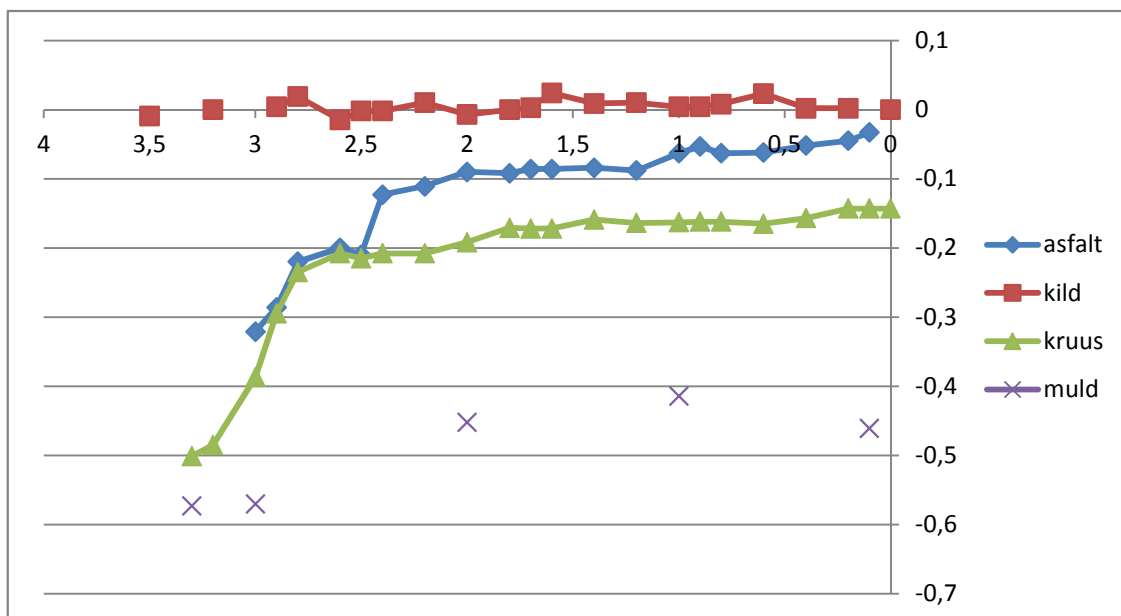


Lagedi uuringuobjekti mõõtmisprofiilide andmed

koht 3

näidatud kõrgused (m) killustikukihi pealt teljel

kaugus teljest, m	asfalt	kild	kruus	muld
0			0	-0,143
0,1	-0,033		-0,143	-0,461
0,2	-0,045	0,002	-0,143	
0,4	-0,052	0,002	-0,157	
0,6	-0,062	0,023	-0,165	
0,8	-0,063	0,008	-0,162	
0,9	-0,053	0,004	-0,162	
1	-0,063	0,004	-0,163	-0,414
1,2	-0,088	0,01	-0,164	
1,4	-0,084	0,009	-0,159	
1,6	-0,086	0,024	-0,172	
1,7	-0,086	0,003	-0,172	
1,8	-0,092	0	-0,171	
2	-0,09	-0,007	-0,192	-0,452
2,2	-0,111	0,01	-0,208	
2,4	-0,123	-0,002	-0,208	
2,5	-0,21	-0,002	-0,215	
2,6	-0,2	-0,015	-0,208	
2,8	-0,22	0,019	-0,235	
2,9	-0,286	0,004	-0,295	
3	-0,321		-0,387	-0,57
3,2		0	-0,485	
3,3			-0,501	-0,573
3,5		-0,009		



LISA 8

TEE	SOSA	TEEOSA	alg_m	lõpp_m	alg_KM	DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM
11300	1	1	1100	1200	1,1	10.06.2011	0	33	0	0	0	0	0	112	100	25
11300	1	1	1200	1300	1,2	10.06.2011	1	0	0	0	0	0	0	110	100	22
11300	1	1	1300	1400	1,3	10.06.2011	0	0	0	0	0	0	0	40	90	10
11300	1	1	1400	1500	1,4	10.06.2011	1	15	0	0	0	0	0	240	0	42
11300	1	1	1500	1600	1,5	10.06.2011	2	0	0	0	0	0	0	180	0	31
11300	1	1	1600	1700	1,6	10.06.2011	4	0	0	0	0	0	0	150	0	27
11300	1	1	1700	1800	1,7	10.06.2011	0	0	0	0	0	0	0	35	60	8
11300	1	1	1800	1900	1,8	10.06.2011	2	0	0	0	0	0	0	0	20	2
11300	1	1	1900	2000	1,9	10.06.2011	0	16	0	0	0	1	0	0	0	2
11300	1	1	2000	2100	2,0	10.06.2011	0	18	0	0	0	34	0	0	0	7

TEE	SOSA	TEEOSA	alg_m	lõpp_m	alg_KM	DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM
11300	1	1	1100	1200	1,1											
11300	1	1	1200	1300	1,2	18.04.2009	1	0	0	0	0	0	0	8	16	20
11300	1	1	1300	1400	1,3	18.04.2009	0	0	0	0	0	0	2	2	7	0
11300	1	1	1400	1500	1,4	18.04.2009	0	0	0	0	0	0	0	6	17	0
11300	1	1	1500	1600	1,5	18.04.2009	1	0	0	0	0	0	0	14	22	0
11300	1	1	1600	1700	1,6	18.04.2009	0	0	0	0	0	0	0	4	12	0
11300	1	1	1700	1800	1,7	18.04.2009	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
11300	1	1	1800	1900	1,8	18.04.2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11300	1	1	1900	2000	1,9	18.04.2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11300	1	1	2000	2100	2,0	18.04.2009	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0

TEE	SOSA	TEEOSA	alg_m	lõpp_m	alg_KM	DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM	
11300	1	1	1100	1200	1,1	27.04.2007	0	48	0	0	0	0	0	0	7	0	5
11300	1	1	1200	1300	1,2	27.04.2007	1	0	0	0	0	2	1	7	0	2	
11300	1	1	1300	1400	1,3	27.04.2007	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
11300	1	1	1400	1500	1,4	27.04.2007	0	0	0	0	0	0	3	13	0	3	
11300	1	1	1500	1600	1,5	27.04.2007	0	0	0	0	0	2	6	12	0	3	
11300	1	1	1600	1700	1,6	27.04.2007	0	4	0	0	0	0	1	6	0	2	
11300	1	1	1700	1800	1,7												
11300	1	1	1800	1900	1,8												
11300	1	1	1900	2000	1,9												
11300	1	1	2000	2100	2,0												

TEE	SOSA	TEEOSA	alg_m	lõpp_m	alg_KM	DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM
11300	1	1	1100	1200	1,1	3.05.2006	0	0	10	0	10	0	0	0	3	5
11300	1	1	1200	1300	1,2	3.05.2006	0	0	0	0	0	0	1	1	6	0
11300	1	1	1300	1400	1,3	3.05.2006	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
11300	1	1	1400	1500	1,4	3.05.2006	0	0	0	0	0	0	1	2	6	0
11300	1	1	1500	1600	1,5	3.05.2006	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
11300	1	1	1600	1700	1,6	3.05.2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11300	1	1	1700	1800	1,7	3.05.2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
11300	1	1	1800	1900	1,8	3.05.2006	0	0	0	0	0	0	0	7	4	15
11300	1	1	1900	2000	1,9	3.05.2006	1	0	15	0	0	0	2	0	0	0
11300	1	1	2000	2100	2,0	3.05.2006	5	0	5	0	0	0	16	7	5	10

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	FWDKPV	KATETEMP	FWDJOURD	D0	D300	D600	D750	D900	D1200	D1500	EMOODUL	SCI	BDI	BCI	
11300	1	1	1100	1200	1,1	11.05.2000	23	719		386	204	96	71	59	45	29	291	179	106	16
11300	1	1	1200	1300	1,2	11.05.2000	23	690		382	235	130	102	83	57	42	284	151	108	15
11300	1	1	1300	1400	1,3	11.05.2000	23	696		416	220	111	81	68	47	34	268	199	111	13
11300	1	1	1400	1500	1,4	11.05.2000	23	723		218	118	75	60	49	36	27	461	98	42	9
11300	1	1	1500	1600	1,5	11.05.2000	23	708		204	123	63	45	35	25	17	477	81	60	8
11300	1	1	1600	1700	1,6	11.05.2000	23	691		400	278	179	141	117	79	55	275	125	101	25
11300	1	1	1700	1800	1,7	11.05.2000	23	723		355	230	131	97	76	51	36	313	122	97	15
11300	1	1	1800	1900	1,8	11.05.2000	23	705		282	201	132	101	85	59	46	368	81	69	13
11300	1	1	1900	2000	1,9	11.05.2000	23	680		450	268	145	108	83	54	38	247	189	128	17
11300	1	1	2000	2100	2,0	11.05.2000	23	713		480	319	188	140	106	64	41	244	160	130	22

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	KATEKP	KATE	KATLAI	SLAI	PLAIV	PLAIP
11300	1	1	1100	1200	1,1	1.06.1987	13	750	600	100	100
11300	1	1	1200	1300	1,2	1.06.1987	22	680	600	100	100
11300	1	1	1300	1400	1,3	1.06.1987	22	600	600	100	100
11300	1	1	1400	1500	1,4	1.06.1987	22	700	600	100	100
11300	1	1	1500	1600	1,5	1.06.1987	22	700	600	100	100

11300	1	1	1600	1700	1,6	1.06.1987	22	700	600	100	100
11300	1	1	1700	1800	1,7	1.06.1987	22	700	600	100	100
11300	1	1	1800	1900	1,8	1.06.1987	22	700	600	100	100
11300	1	1	1900	2000	1,9	1.06.1987	22	700	600	100	100
11300	1	1	2000	2100	2,0	1.06.1987	22	700	600	100	100

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	KM	PINDKP	PINDLAI	killustik	killustiku frakl	sideaine	mark
11300	1	1	1100	1200	1,1	30.08.2004	750	kruuskillustik	8-12	põlevkivibituumen PB-5	
11300	1	1	1200	1300	1,2	30.08.2004	680	kruuskillustik	8-12	põlevkivibituumen PB-6	
11300	1	1	1300	1400	1,3	30.08.2004	600	kruuskillustik	8-12	põlevkivibituumen PB-7	
11300	1	1	1400	1500	1,4	30.08.2004	700	kruuskillustik	8-12	põlevkivibituumen PB-8	
11300	1	1	1500	1600	1,5	30.08.2004	700	kruuskillustik	8-12	põlevkivibituumen PB-9	
11300	1	1	1600	1700	1,6	30.08.2004	700	kruuskillustik	8-12	andmed puuduvad	
11300	1	1	1700	1800	1,7	26.08.2008	700	graniitkillustik v	8-12	bit.emulsioon BE65R	
11300	1	1	1800	1900	1,8	26.08.2008	700	graniitkillustik v	8-12	bit.emulsioon BE65R	
11300	1	1	1900	2000	1,9	26.08.2008	700	graniitkillustik v	8-12	bit.emulsioon BE65R	
11300	1	1	2000	2100	2,0	26.08.2008	700	graniitkillustik v	8-12	bit.emulsioon BE65R	

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA
11300	1	1	1100	1200	1,1	4636	2	2	2010	4043	11	3	2006
11300	1	1	1200	1300	1,2	4636	2	2	2010	4043	11	3	2006
11300	1	1	1300	1400	1,3	4636	2	2	2010	4043	11	3	2006
11300	1	1	1400	1500	1,4	4636	2	2	2010	4043	11	3	2006
11300	1	1	1500	1600	1,5	4636	2	2	2010	4043	11	3	2006
11300	1	1	1600	1700	1,6	4636	2	2	2010	4043	11	3	2006
11300	1	1	1700	1800	1,7	4636	2	2	2010	4043	11	3	2006
11300	1	1	1800	1900	1,8	1700	2	2	2010	1000	11	3	2006
11300	1	1	1900	2000	1,9	1700	2	2	2010	1000	11	3	2006
11300	1	1	2000	2100	2,0	1700	2	2	2010	1000	11	3	2006

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	TASKPV	IRI	TASKPV	IRI	TASKPV	IRI	TASKPV	IRI
11300	1	1	1100	1200	1,1	30.08.2012	396	13.10.2009	410	7.11.2007	394	8.11.2004	434
11300	1	1	1200	1300	1,2	30.08.2012	732	13.10.2009	514	7.11.2007	546	8.11.2004	578
11300	1	1	1300	1400	1,3	30.08.2012	343	13.10.2009	395	7.11.2007	370	8.11.2004	609
11300	1	1	1400	1500	1,4	30.08.2012	784	13.10.2009	431	7.11.2007	479	8.11.2004	471
11300	1	1	1500	1600	1,5	30.08.2012	896	13.10.2009	541	7.11.2007	486	8.11.2004	657
11300	1	1	1600	1700	1,6	30.08.2012	747	13.10.2009	471	7.11.2007	403	8.11.2004	597
11300	1	1	1700	1800	1,7	30.08.2012	473	13.10.2009	521	7.11.2007	327	8.11.2004	386
11300	1	1	1800	1900	1,8	30.08.2012	304	13.10.2009	330	7.11.2007	267	8.11.2004	357
11300	1	1	1900	2000	1,9	13.10.2009	606	13.10.2009	606	7.11.2007	374	8.11.2004	315
11300	1	1	2000	2100	2,0	30.08.2012	470	13.10.2009	471	7.11.2007	510	8.11.2004	452

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	RBSKPVPVS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVPVS	SISRBSVS	VALRBSVS	SROOBAS	RBSKPVPVS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVPVS	SISRBSVS	VALRBSVS	SROOBAS
11300	1	1	1100	1200	1,1	27.08.2011	9	12	27.08.2011	13	13	13	13.08.2007	5	12	13.08.2007	4	6	12
11300	1	1	1200	1300	1,2	27.08.2011	7	13	27.08.2011	11	10	13	13.08.2007	5	10	13.08.2007	8	7	10
11300	1	1	1300	1400	1,3	27.08.2011	10	22	27.08.2011	5	17	22	13.08.2007	3	11	13.08.2007	5	14	14
11300	1	1	1400	1500	1,4	27.08.2011	7	15	27.08.2011	-3	6	15	13.08.2007	-3	11	13.08.2007	-10	4	11
11300	1	1	1500	1600	1,5	27.08.2011	10	17	27.08.2011	9	22	22	13.08.2007	6	12	13.08.2007	2	21	21
11300	1	1	1600	1700	1,6	27.08.2011	19	21	27.08.2011	6	18	21	13.08.2007	14	16	13.08.2007	-2	17	17
11300	1	1	1700	1800	1,7	27.08.2011	14	11	27.08.2011	0	9	14	13.08.2007	6	9	13.08.2007	-8	10	10
11300	1	1	1800	1900	1,8	27.08.2011	3	5	27.08.2011	3	10	10	13.08.2007	0	1	13.08.2007	-2	5	5
11300	1	1	1900	2000	1,9	27.08.2011	10	5	27.08.2011	1	3	10	13.08.2007	0	4	13.08.2007	10	7	10
11300	1	1	2000	2100	2,0	27.08.2011	-1	4	27.08.2011	0	7	7	13.08.2007	-13	6	13.08.2007	-9	1	6

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	ONNETUS	HUKKUNUD	VIGASTATUD
11300	1	1	1100	1200	1,1	0	0	0
11300	1	1	1200	1300	1,2	0	0	0
11300	1	1	1300	1400	1,3	0	0	0
11300	1	1	1400	1500	1,4	0	0	0
11300	1	1	1500	1600	1,5	2	0	3
11300	1	1	1600	1700	1,6	1	0	1
11300	1	1	1700	1800	1,7	0	0	0
11300	1	1	1800	1900	1,8	0	0	0
11300	1	1	1900	2000	1,9	0	0	0
11300	1	1	2000	2100	2,0	1	0	2

alg_m	lõigu algus (asukoht) Teeregistri aadressüsteemi järgi, kaugus teeosa algusest
alg_KM	lõigu algus (asukoht) kilomeetrites
DEFKP	defektide inventeerimise kuupäev
POIKPR	põikprao hulk, tk/100m teelõigul
KPIKIPR	kitsas pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
LPIKIPR	laia pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
KVUUK	kitsa vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
LVUUK	laia vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
VORK	võrkprao hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)
AUK	aukude hulk, tk/100m teelõigul
MUREN	murenemise hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)

alg_m	lõigu algus (asukoht) Teeregistri aadressüsteemi järgi, kaugus teeosa algusest
alg_KM	lõigu algus (asukoht) kilomeetrites
DEFKP	defektide inventeerimise kuupäev
POIKPR	põikprao hulk, tk/100m teelõigul
KPIKIPR	kitsas pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
LPIKIPR	laia pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
KVUUK	kitsa vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
LVUUK	laia vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
VORK	võrkprao hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)
AUK	aukude hulk, tk/100m teelõigul
MUREN	murenemise hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)

alg_m	lõigu algus (asukoht) Teeregistri aadressüsteemi järgi, kaugus teeosa algusest
alg_KM	lõigu algus (asukoht) kilomeetrites
DEFKP	defektide inventeerimise kuupäev
POIKPR	põikprao hulk, tk/100m teelõigul
KPIKIPR	kitsas pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
LPIKIPR	laia pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
KVUUK	kitsa vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
LVUUK	laia vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
VORK	võrkprao hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)
AUK	aukude hulk, tk/100m teelõigul
MUREN	murenemise hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)

alg_m	lõigu algus (asukoht) Teeregistri aadressüsteemi järgi, kaugus teeosa algusest
alg_KM	lõigu algus (asukoht) kilomeetrites
DEFKP	defektide inventeerimise kuupäev
POIKPR	põikprao hulk, tk/100m teelõigul
KPIKIPR	kitsas pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
LPIKIPR	laia pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
KVUUK	kitsa vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
LVUUK	laia vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
VORK	võrkprao hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)
AUK	aukude hulk, tk/100m teelõigul
MUREN	murenemise hulk, m2/teekatte pinnast (100m teelõigul)
SERV	serva defekti hulk, jm(100m teelõigul)
DEFSUM	defekti summa, arvutuslik suurus, defektse teekatte osakaal 100m teelõigu kogupinnast
FWDKPV	teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise kuupäev
KATETEMP	temperatuur teekatte pinnal, C
FWDJOUR	mõõtmisel rakendatud jõud, MPa
D0	läbivajumine esimese anduri kohal, mikromeetrit
D300	läbivajumine teise anduri kohal (kaugusel 300mm), mikromeetrit
D600	läbivajumine kolmanda anduri kohal (kaugusel 600 mm), mikromeetrit
D750	läbivajumine neljanda anduri kohal (kaugusel 750 mm), mikromeetrit
D900	läbivajumine viienda anduri kohal (kaugusel 900mm), mikromeetrit
D1200	läbivajumine kuuenda anduri kohal (kaugusel 1200 mm), mikromeetrit
D1500	läbivajumine seistsmenda anduri kohal (kaugusel 1500 mm), mikromeetrit

EMOODUL	arvutatud teekonstruktsiooni kandevõime, MPa
KATEKP	teekatte paigaldamise kuupäev
KATE	katte tüüp (13 - tihe asfaltbetoon; 15 - killustikmastiksasfalt)
KATLAI	teekatte (asfaldi) laius, mm
SLAI	sõiduosa laius, mm
PLAIV	peenra laius vasakul, mm
PLAIP	peenra laius paremal, mm
PINDKP	korduspindamise kuupäev
PINDLAI	pindamise laius, mm
AKÖL	aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus, autot/ööp
VAAB	veoautode ja autobusside osakaal AKÖL-st, %
AR	autorongide osakaal AKÖL-st, %
LOENDA	liiklusloenduse aasta
TASKPV	teekatte tasasuse mõõtmise kuupäev
IRI	teekatte tasasus (IRI-arv), mm/m
RBSKPVPS	teekatte roopa sügavuse mõõtmise kuupäev parempoolses sõidujäljes (tee kulgemise suunas), mm
SISRBSPS	roopa sügavus sisemises sõidujäljes (tee telje poolne) parempoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
VALRBSPS	roopa sügavus välimises sõidujäljes (teekatte serva poolne) parempoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
RBSKPVVS	teekatte roopa sügavuse mõõtmise kuupäev vasakpoolses sõidujäljes (tee kulgemise suunas), mm
SISRBVS	roopa sügavus sisemises sõidujäljes (tee telje poolne) vasakpoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
VALRBVS	roopa sügavus välimises sõidujäljes (teekatte serva poolne) vasakpoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
SROOBAS	suurim roopa sügavus, mm
ONNETUS	liiklusõnnetuste arv
HUKKUNUD	sh. hukkunutega liiklusõnnetusi
VIGASTATUI	sh. vigastatutega liiklusõnnetusi

Katte konstruktsiooni andmed Teeregistrist

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	katte kpv	katte liik	eh.meetod	segu
11300	1	1	0	1200	1.06.1987	tihe asf.betoon	uus pealmine kiht olemasolevale kattele	muu TAB II
11300	1	1	1200	2100	1.06.1987	mustkate, bituumenstabiliseeritud kate	mustkatte ehitus teel segamisega (hõõvli segu)	muu MSE

[illegible]

11	1	6	200	300	19,379	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	300	400	19,479	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	400	500	19,579	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	500	600	19,679	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	600	700	19,779	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	700	800	19,879	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	800	900	19,979	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	900	1000	20,079	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	1000	1100	20,179	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	1100	1200	20,279	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18
11	1	6	1200	1300	20,379	7268	6	20	2011	6427	6	21	2010	6110	5	18

LOENDA	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005
2009	7144	5	15	2008	9062	5	13	2007	5730	15	19	2006	4860	15	19	2005

TEE SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	TASKPV	IRI	alg_KM	TASKPV	IRI	TASKPV	IRI
11	1	6	0	100	19,179	25.08.2010	236	19,201	11.09.2007	543	28.09.2005
11	1	6	100	200	19,279	25.08.2010	217	19,301	11.09.2007	254	28.09.2005
11	1	6	200	300	19,379	25.08.2010	224	19,401	11.09.2007	344	28.09.2005
11	1	6	300	400	19,479	25.08.2010	140	19,501	11.09.2007	297	28.09.2005
11	1	6	400	500	19,579	25.08.2010	87	19,601	11.09.2007	490	28.09.2005
11	1	6	500	600	19,679	25.08.2010	87	19,701	11.09.2007	322	28.09.2005
11	1	6	600	700	19,779	25.08.2010	109	19,801	11.09.2007	290	28.09.2005
11	1	6	700	800	19,879	25.08.2010	87	19,901	11.09.2007	419	28.09.2005
11	1	6	800	900	19,979	25.08.2010	97	20,001	11.09.2007	336	28.09.2005
11	1	6	900	1000	20,079	25.08.2010	101	20,101	11.09.2007	266	28.09.2005
11	1	6	1000	1100	20,179	25.08.2010	81	20,201	11.09.2007	243	28.09.2005
11	1	6	1100	1200	20,279	25.08.2010	86	20,301	11.09.2007	242	28.09.2005
11	1	6	1200	1300	20,379	25.08.2010	87	20,401	11.09.2007	569	28.09.2005

TEE SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS
11	1	6	0	100	19,179	28.08.2011	5	8	28.08.2011	8	7	8	5.08.2010	5	2	5.08.2010	0
11	1	6	100	200	19,279	28.08.2011	6	9	28.08.2011	3	6	9	5.08.2010	5	6	5.08.2010	3
11	1	6	200	300	19,379	28.08.2011	7	11	28.08.2011	4	6	11	5.08.2010	2	1	5.08.2010	4
11	1	6	300	400	19,479	28.08.2011	9	10	28.08.2011	8	11	11	5.08.2010	5	7	5.08.2010	4
11	1	6	400	500	19,579	28.08.2011	10	9	28.08.2011	6	7	10	5.08.2010	5	8	5.08.2010	8
11	1	6	500	600	19,679	28.08.2011	4	4	28.08.2011	7	11	11	5.08.2010	5	4	5.08.2010	7
11	1	6	600	700	19,779	28.08.2011	9	10	28.08.2011	10	7	10	5.08.2010	6	6	5.08.2010	7
11	1	6	700	800	19,879	28.08.2011	8	8	28.08.2011	10	9	10	5.08.2010	8	6	5.08.2010	9
11	1	6	800	900	19,979	28.08.2011	5	3	28.08.2011	5	12	12	5.08.2010	7	5	5.08.2010	6
11	1	6	900	1000	20,079	28.08.2011	6	5	28.08.2011	6	9	9	5.08.2010	4	8	5.08.2010	7
11	1	6	1000	1100	20,179	28.08.2011	5	8	28.08.2011	7	8	8	5.08.2010	3	6	5.08.2010	5
11	1	6	1100	1200	20,279	28.08.2011	6	7	28.08.2011	6	11	11	5.08.2010	6	8	5.08.2010	6
11	1	6	1200	1300	20,379	28.08.2011	4	1	28.08.2011	8	14	14	5.08.2010	5	5	5.08.2010	12

RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS
20.06.2009	9	1	20.06.2009	0	0	9
15.06.2009	4	10	15.06.2009	5	3	10
15.06.2009	2	6	15.06.2009	7	5	7
15.06.2009	7	9	15.06.2009	6	8	9
15.06.2009	8	8	15.06.2009	6	6	8
15.06.2009	2	8	15.06.2009	5	11	11
15.06.2009	2	6	15.06.2009	4	8	8
15.06.2009	5	8	15.06.2009	6	6	8
15.06.2009	3	7	15.06.2009	5	8	8
15.06.2009	3	7	15.06.2009	4	8	8
15.06.2009	5	7	15.06.2009	4	8	8
15.06.2009	3	5	15.06.2009	5	9	9
15.06.2009	2	6	15.06.2009	6	11	11

alg_KM	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS
19,201	13.08.2007	4	3	13.08.2007	0	0	4	2.09.2005	-1	6	2.09.2005	-1	-1
19,301	13.08.2007	7	13	13.08.2007	0	0	13	2.09.2005	7	9	2.09.2005	13	8
19,401	13.08.2007	10	12	13.08.2007	2	10	12	2.09.2005	8	9	2.09.2005	6	9
19,501	13.08.2007	12	15	13.08.2007	5	7	15	2.09.2005	9	11	2.09.2005	6	6
19,601	13.08.2007	11	14	13.08.2007	5	10	14	2.09.2005	7	8	2.09.2005	-1	7
19,701	13.08.2007	14	12	13.08.2007	9	6	14	2.09.2005	9	7	2.09.2005	7	6
19,801	13.08.2007	12	15	13.08.2007	10	6	15	2.09.2005	9	7	2.09.2005	7	5
19,901	13.08.2007	14	7	13.08.2007	3	7	14	2.09.2005	8	9	2.09.2005	7	7
20,001	13.08.2007	9	8	13.08.2007	1	5	9	2.09.2005	7	5	2.09.2005	5	7
20,101	13.08.2007	7	8	13.08.2007	3	1	8	2.09.2005	6	5	2.09.2005	7	9
20,201	13.08.2007	10	7	13.08.2007	0	1	10	2.09.2005	7	8	2.09.2005	6	7
20,301	13.08.2007	11	7	13.08.2007	10	5	11	2.09.2005	7	5	2.09.2005	6	9
20,401	13.08.2007	11	1	13.08.2007	7	5	11	2.09.2005	7	9	2.09.2005	10	6

TEE SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	ONNETUS	HUKKUNUD	VIGASTATUD
11	1	6	0	100	19,179	8	0
11	1	6	100	200	19,279	4	0
11	1	6	200	300	19,379	0	0
11	1	6	300	400	19,479	0	0
11	1	6	400	500	19,579	0	0
11	1	6	500	600	19,679	0	0
11	1	6	600	700	19,779	0	0
11	1	6	700	800	19,879	1	0
11	1	6	800	900	19,979	0	0
11	1	6	900	1000	20,079	0	0
11	1	6	1000	1100	20,179	1	0
11	1	6	1100	1200	20,279	0	0
11	1	6	1200	1300	20,379	0	0

TEE	SOSA	TEEOSA	alg_m	lõpp_m	alg_KM	DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM	
2	1	29	1700	1800	186,099	16.05.2011	4	10	0	0	0	0	0	0	2	200	8
2	1	29	1800	1900	186,199	16.05.2011	2	5	0	0	0	0	0	0	4	200	7
2	1	29	1900	2000	186,299	16.05.2011	5	5	0	0	0	0	0	0	2	200	8
2	1	29	2000	2100	186,399	16.05.2011	7	0	0	0	0	0	0	0	6	50	4
2	1	29	2100	2200	186,499	16.05.2011	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1
2	1	29	2200	2300	186,599	16.05.2011	2	10	0	20	0	0	0	0	1	50	3
2	1	29	2300	2344	186,699	16.05.2011	1	0	0	10	0	0	0	0	2	0	1
2	1	31	0	100	186,743	16.05.2011	25	10	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2	1	31	100	200	186,843	16.05.2011	28	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2	1	31	200	300	186,943	16.05.2011	31	5	0	0	0	0	0	0	0	50	12
2	1	31	300	400	187,043	16.05.2011	24	10	0	0	0	0	0	0	0	50	10
2	1	31	400	500	187,143	16.05.2011	25	10	0	0	0	0	2	2	0	0	10
2	1	31	500	600	187,243	16.05.2011	32	20	0	0	0	0	0	0	0	0	12
2	1	31	600	700	187,343	16.05.2011	33	10	0	0	0	0	0	0	0	60	13

alg_KM	DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM
186,754	2.04.2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
186,854	2.04.2009	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1
186,954	2.04.2009	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
187,054	2.04.2009	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
187,154	2.04.2009	2	4	0	0	0	0	0	0	0	1
187,254	2.04.2009	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0
187,354	2.04.2009	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,398	2.04.2009	26	21	0	0	0	1	0	0	0	10
187,498	2.04.2009	20	5	0	2	0	0	0	0	0	7
187,598	2.04.2009	26	2	0	0	0	0	1	0	0	9
187,698	2.04.2009	23	8	0	0	0	0	0	0	0	8
187,798	2.04.2009	24	16	0	0	0	0	1	0	0	10
187,898	2.04.2009	32	23	0	0	0	0	0	1	0	12
187,998	2.04.2009	32	14	0	0	0	0	0	0	0	5

DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM
13.04.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.04.2007	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13.04.2007	5	48	0	0	0	0	3	10	0	7
13.04.2007	1	9	0	0	0	0	0	2	0	1
13.04.2007	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13.04.2007	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
13.04.2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.04.2007	30	58	0	0	0	0	0	0	0	14
13.04.2007	29	53	0	23	0	0	0	0	0	14
13.04.2007	27	26	0	0	0	0	0	0	0	11
13.04.2007	27	35	0	0	0	0	0	0	0	11
13.04.2007	35	100	0	0	0	0	4	0	10	19
13.04.2007	52	73	0	0	0	0	1	0	0	22
13.04.2007	52	43	0	0	0	0	1	0	0	20

KM	DEFKP	POIKPR	KPIKIPR	LPIKIPR	KVUUK	LVUUK	VORK	AUK	MUREN	SERV	DEFSUM
186,79	13.04.2005	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
186,89	13.04.2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
186,99	13.04.2005	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,09	13.04.2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,19	13.04.2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,29	13.04.2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,39	13.04.2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,416	13.04.2005	2	0	0	6	0	0	0	0	0	1
187,516	13.04.2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,616	13.04.2005	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
187,716	13.04.2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187,816	13.04.2005	21	27	9	4	0	0	4	0	10	11
187,916	13.04.2005	41	20	2	43	0	0	2	0	0	16
188,016	13.04.2005	40	25	0	14	0	0	2	0	0	15

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	FWDKPV	KATETEMP	FWDJOURD	D0	D300	D600	D750	D900	D1200	D1500	EMOODUL	SCI	BDI	BCI
2	1	29	1700	1800	186,099														
2	1	29	1800	1900	186,199														
2	1	29	1900	2000	186,299														
2	1	29	2000	2100	186,399	24.08.2004	20	707	280	189	115	93	69	45	33	334	91	74	12
2	1	29	2100	2200	186,499	24.08.2004	20	708	213	148	100	84	67	51	39	414	65	48	12
2	1	29	2200	2300	186,599	29.05.1997	14	690	230	162	133	108	76	56	45	405	70	30.01.1900	11
2	1	29	2300	2344	186,699	29.05.1997	14	688	279	201	164	133	91	65	50	347	80	7.02.1900	15
2	1	31	0	100	186,743	11.10.2009	8	721	270	210	134	105	82	56	42	314	59	75	14
2	1	31	100	200	186,843	11.10.2009	8	707	279	212	147	123	102	74	53	301	67	65	21
2	1	31	200	300	186,943	11.10.2009	8	708	319	265	197	168	143	108	79	271	54	68	29
2	1	31	300	400	187,043	11.10.2009	8	698	160	137	103	88	76	59	46	463	23	34	13
2	1	31	400	500	187,143	11.10.2009	8	689	133	112	93	83	75	61	48	530	22	19	13
2	1	31	500	600	187,243	11.10.2009	8	704	121	105	89	82	75	62	50	582	16	16	12
2	1	31	600	700	187,343	11.10.2009	8	716	206	173	134	116	101	77	58	387	39	39	19

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	KATEKP	KATE	KATLAI	SLAI	PLAI	PLAI	KM
2	1	29	1700	1800	186,099	1.09.1985	13	19	1050	750	450	350
2	1	29	1800	1900	186,199	1.09.1985	13	19	1050	750	450	350
2	1	29	1900	2000	186,299	1.09.1985	13	19	1400	750	200	300
2	1	29	2000	2100	186,399	1.09.1985	13	19	1800	750	175	250
2	1	29	2100	2200	186,499	1.09.1985	13	19	1020	750	350	350
2	1	29	2200	2300	186,599	1.09.1985	13	19	1410	750	175	375
2	1	29	2300	2344	186,699	1.09.1985	13	19	2110	750	250	250
2	1	31	0	100	186,743	1.09.1985	13	16	1460	750	300	300
2	1	31	100	200	186,843	1.09.1985	13	16	1460	750	300	300
2	1	31	200	300	186,943	1.09.1985	13	16	1170	750	300	325
2	1	31	300	400	187,043	1.09.1985	13	16	1170	750	300	325
2	1	31	400	500	187,143	1.09.1985	13	16	980	750	300	300
2	1	31	500	600	187,243	1.09.1985	13	16	980	750	300	300
2	1	31	600	700	187,343	1.09.1985	13	16	980	750	300	300

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	KM	PINDKP	PINDLAI	kilustik	kilustiku frakt sideaine mark
2	1	29	1700	1800	186,099	28.07.2004		1050 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	29	1800	1900	186,199	28.07.2004		1050 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	29	1900	2000	186,299	28.07.2004		1400 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	29	2000	2100	186,399	28.07.2004		1470 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	29	2100	2200	186,499	28.07.2004		1020 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	29	2200	2300	186,599	28.07.2004		1410 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	29	2300	2344	186,699	28.07.2004		1850 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	31	0	100	186,743	28.07.2004		1460 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	31	100	200	186,843	28.07.2004		1460 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	31	200	300	186,943	28.07.2004		960 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	31	300	400	187,043	28.07.2004		960 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	31	400	500	187,143	29.08.2000		970 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	31	500	600	187,243	29.08.2000		970 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R
2	1	31	600	700	187,343	29.08.2000		980 graniitkilustik v8-12	bit.emulsiioon BE65R

EE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA	AKÖL	VAAB	AR	LOENDA	
2	1	29	1700	1800	186,099	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	29	1800	1900	186,199	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	29	1900	2000	186,299	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	29	2000	2100	186,399	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	29	2100	2200	186,499	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	29	2200	2300	186,599	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	29	2300	2344	186,699	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	31	0	100	186,743	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	31	100	200	186,843	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	31	200	300	186,943	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	31	300	400	187,043	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	31	400	500	187,143	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	31	500	600	187,243	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009
2	1	31	600	700	187,343	8708		4	7	2011	8686	2	5	2010	8657	2	5	2009

9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006
9161	1	6	2008	9140	2	7	2007	11600	14	4	2006

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	TASKPV	IRI	TASKPV	IRI	TASKPV	IRI	TASKPV	IRI
2	1	29	1700	1800	186,099	11.09.2011	452	19.09.2009	355	24.09.2007	338	24.09.2005	394
2	1	29	1800	1900	186,199	11.09.2011	368	19.09.2009	370	24.09.2007	381	24.09.2005	381
2	1	29	1900	2000	186,299	11.09.2011	482	19.09.2009	357	24.09.2007	352	24.09.2005	409
2	1	29	2000	2100	186,399	11.09.2011	271	19.09.2009	365	24.09.2007	259	24.09.2005	401
2	1	29	2100	2200	186,499	11.09.2011	222	19.09.2009	252	24.09.2007	379	24.09.2005	286
2	1	29	2200	2300	186,599	11.09.2011	304	19.09.2009	310	24.09.2007	649	24.09.2005	349
2	1	29	2300	2344	186,699	11.09.2011	602	19.09.2009	1007	24.09.2007		24.09.2005	839
2	1	31	0	100	186,743	11.09.2011	455	19.09.2009	441	24.09.2007	445	24.09.2005	494
2	1	31	100	200	186,843	11.09.2011	320	19.09.2009	258	24.09.2007	316	24.09.2005	323
2	1	31	200	300	186,943	11.09.2011	347	19.09.2009	408	24.09.2007	416	24.09.2005	510
2	1	31	300	400	187,043	11.09.2011	354	19.09.2009	408	24.09.2007	317	24.09.2005	388
2	1	31	400	500	187,143	11.09.2011	361	19.09.2009	360	24.09.2007	366	24.09.2005	364
2	1	31	500	600	187,243	11.09.2011	360	19.09.2009	336	24.09.2007	390	24.09.2005	389
2	1	31	600	700	187,343	11.09.2011	293	19.09.2009	339	24.09.2007	326	24.09.2005	334

EE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS
2	1	29	1700	1800	186,099	24.08.2011	18	14	25.08.2011	12	16	18	6.08.2010	13	12	8.08.2010	11	12	13
2	1	29	1800	1900	186,199	24.08.2011	20	13	25.08.2011	15	21	21	6.08.2010	13	9	8.08.2010	11	16	16
2	1	29	1900	2000	186,299	24.08.2011	19	7	25.08.2011	16	17	19	6.08.2010	6	5	8.08.2010	10	17	17
2	1	29	2000	2100	186,399	24.08.2011	17	18	25.08.2011	12	9	18	6.08.2010	12	12	8.08.2010	10	17	17
2	1	29	2100	2200	186,499	24.08.2011	15	13	25.08.2011	9	7	15	6.08.2010	11	8	8.08.2010	12	12	12
2	1	29	2200	2300	186,599	24.08.2011	12	9	25.08.2011	7	10	12	6.08.2010	4	9	8.08.2010	6	13	13
2	1	29	2300	2344	186,699	24.08.2011	27	12	25.08.2011	1	7	27	6.08.2010	13	6	8.08.2010	14	0	14
2	1	31	0	100	186,743	24.08.2011	21	13	25.08.2011	5	11	21	6.08.2010	17	15	8.08.2010	6	10	17
2	1	31	100	200	186,843	24.08.2011	21	23	25.08.2011	5	15	23	6.08.2010	16	17	8.08.2010	5	9	17
2	1	31	200	300	186,943	24.08.2011	18	13	25.08.2011	4	10	18	6.08.2010	16	14	8.08.2010	4	9	16
2	1	31	300	400	187,043	24.08.2011	13	8	25.08.2011	7	16	16	6.08.2010	12	6	8.08.2010	8	13	13
2	1	31	400	500	187,143	24.08.2011	10	3	25.08.2011	10	12	12	6.08.2010	11	0	8.08.2010	5	12	12
2	1	31	500	600	187,243	24.08.2011	21	7	25.08.2011	13	13	21	6.08.2010	16	4	8.08.2010	8	13	16
2	1	31	600	700	187,343	24.08.2011	15	8	25.08.2011	15	13	15	6.08.2010	14	7	8.08.2010	12	9	14

RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS
22.06.2009	9	9	25.06.2009	9	14	14	11.09.2008	12	10	11.09.2008	10	12	12
22.06.2009	13	8	25.06.2009	9	13	13	11.09.2008	16	11	11.09.2008	12	14	16
22.06.2009	12	8	25.06.2009	14	14	14	11.09.2008	13	6	11.09.2008	13	15	15
22.06.2009	16	15	25.06.2009	13	14	16	11.09.2008	14	14	11.09.2008	15	20	20
22.06.2009	10	7	25.06.2009	10	7	10	11.09.2008	10	7	11.09.2008	12	6	12
22.06.2009	10	10	25.06.2009	9	10	10	11.09.2008	11	12	11.09.2008	8	8	12
22.06.2009	18	8	25.06.2009	15	8	18	11.09.2008	17	8	11.09.2008	3	3	17
22.06.2009	16	13	25.06.2009	9	12	16	11.09.2008	14	11	11.09.2008	4	12	14
22.06.2009	16	13	25.06.2009	3	11	16	11.09.2008	17	15	11.09.2008	3	9	17
22.06.2009	17	11	25.06.2009	3	6	17	11.09.2008	14	12	11.09.2008	0	6	14
22.06.2009	9	3	25.06.2009	9	7	9	11.09.2008	10	4	11.09.2008	2	7	10
22.06.2009	9	3	25.06.2009	6	12	12	11.09.2008	7	5	11.09.2008	3	10	10
22.06.2009	13	3	25.06.2009	9	11	13	11.09.2008	13	5	11.09.2008	6	12	13
22.06.2009	12	7	25.06.2009	11	8	12	11.09.2008	11	7	11.09.2008	12	14	14

RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS	RBSKPVPS	SISRBSPS	VALRBSPS	RBSKPVVS	SISRBSPS	VALRBSPS	SROOBAS
15.08.2007	12	9	16.08.2007	11	14	14	12.09.2006	9	6	13.09.2006	8	4	9
15.08.2007	13	8	16.08.2007	11	15	15	12.09.2006	10	6	13.09.2006	8	9	10
15.08.2007	16	16	16.08.2007	12	9	16	12.09.2006	10	4	13.09.2006	9	13	13
15.08.2007	11	9	16.08.2007	10	3	11	12.09.2006	12	14	13.09.2006	10	10	14
15.08.2007	3	8	16.08.2007	8	3	8	12.09.2006	7	7	13.09.2006	4	1	7
15.08.2007	11	8	16.08.2007	5	4	11	12.09.2006	10	7	13.09.2006	4	4	10
							12.09.2006	15	5	13.09.2006	3	2	15
15.08.2007	19	10	15.08.2007	5	10	19	12.09.2006	15	12	13.09.2006	4	9	15
15.08.2007	17	15	15.08.2007	2	7	17	12.09.2006	18	9	13.09.2006	1	6	18
15.08.2007	14	10	15.08.2007	-2	9	14	12.09.2006	9	10	13.09.2006	1	8	10
15.08.2007	11	2	15.08.2007	1	5	11	12.09.2006	4	11	13.09.2006	7	4	11
15.08.2007	6	8	15.08.2007	2	10	10	12.09.2006	5	10	13.09.2006	6	7	10
15.08.2007	11	11	15.08.2007	9	9	11	12.09.2006	10	8	13.09.2006	9	12	12
15.08.2007	11	7	15.08.2007	10	11	11	12.09.2006	13	6	13.09.2006	10	10	13

TEE	SOSA	TEEOSA	JOOKSEV	lõpp_m	alg_KM	ONNETUS	HUKKUNUD	VGASTATUD
2	1	29	1700	1800	186,099	0	0	0
2	1	29	1800	1900	186,199	0	0	0
2	1	29	1900	2000	186,299	1	0	0
2	1	29	2000	2100	186,399	0	0	0
2	1	29	2100	2200	186,499	0	0	0
2	1	29	2200	2300	186,599	0	0	0
2	1	29	2300	2344	186,699	0	0	0
2	1	31	0	100	186,743	1	1	4
2	1	31	100	200	186,843	2	0	2
2	1	31	200	300	186,943	1	0	1
2	1	31	300	400	187,043	0	0	0
2	1	31	400	500	187,143	0	0	0
2	1	31	500	600	187,243	1	1	0
2	1	31	600	700	187,343	1	0	0

Teeregistris kasutatud lühendid

Lühend	Selgitus
alg_m	lõigu algus (asukoht) Teeregistri aadressüsteemi järgi, kaugus teeosa algusest
alg_KM	lõigu algus (asukoht) kilomeetrites
DEFKP	defektide inventeerimise kuupäev
POIKPR	põikprao hulk, tk/100m teelõigul
KPIKIPR	kitsas pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
LPIKIPR	laia pikiprao hulk, jm/100m teelõigul
KVUUK	kitsa vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
LVUUK	laia vuugiprao hulk, jm/100m teelõigul
VORK	võrkprao hulk, m ² /teekatte pinnast (100m teelõigul)
AUK	aukude hulk, tk/100m teelõigul
MUREN	murenemise hulk, m ² /teekatte pinnast (100m teelõigul)
SERV	serva defekti hulk, jm(100m teelõigul)
DEFSUM	defekti summa, arvutuslik suurus, defektse teekatte osakaal 100m teelõigu kogupinnast
FWDKPV	teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmise kuupäev
KATETEMP	temperatuur teekatte pinnal, C
FWDJOUR	mõõtmisel rakendatud jõud, MPa
D0	läbivajumine esimese anduri kohal, mikromeetrit
D300	läbivajumine teise anduri kohal (kaugusel 300mm), mikromeetrit
D600	läbivajumine kolmanda anduri kohal (kaugusel 600 mm), mikromeetrit
D750	läbivajumine neljanda anduri kohal (kaugusel 750 mm), mikromeetrit
D900	läbivajumine viienda anduri kohal (kaugusel 900mm), mikromeetrit
D1200	läbivajumine kuuenda anduri kohal (kaugusel 1200 mm), mikromeetrit
D1500	läbivajumine seistsmenda anduri kohal (kaugusel 1500 mm), mikromeetrit
EMOODUL	arvutatud teekonstruktsiooni kandevõime, MPa
KATEKP	teekatte paigaldamise kuupäev
KATE	katte tüüp (13 - tihe asfaltbetoon; 15 - killustikmastiksasfalt)
KATLAI	teekatte (asfaldi) laius, mm
SLAI	sõiduosa laius, mm
PLAIV	peenra laius vasakul, mm
PLAIP	peenra laius paremal, mm
PINDKP	korduspindamise kuupäev
PINDLAI	pindamise laius, mm
AKÖL	aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus, autot/ööp
VAAB	veoautode ja autobusside osakaal AKÖL-st, %
AR	autorongide osakaal AKÖL-st, %
LOENDA	liiklusloenduse aasta
TASKPV	teekatte tasasuse mõõtmise kuupäev
IRI	teekatte tasasus (IRI-arv), mm/m
RBSKPVPS	teekatte roopa sügavuse mõõtmise kuupäev parempoolses sõidujäljes (tee kulgemise suunas), mm
SISRBSPS	roopa sügavus sisemises sõidujäljes (tee telje poolne) parempoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
VALRBSPS	roopa sügavus välimises sõidujäljes (teekatte serva poolne) parempoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
RBSKPVVS	teekatte roopa sügavuse mõõtmise kuupäev vasakpoolses sõidujäljes (tee kulgemise suunas), mm
SISRBVS	roopa sügavus sisemises sõidujäljes (tee telje poolne) vasakpoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
VALRBVS	roopa sügavus välimises sõidujäljes (teekatte serva poolne) vasakpoolses (tee kulgemise suunas) sõidujäljes, mm
SROOBAS	suurim roopa sügavus, mm
ONNETUS	liiklusõnnetuste arv
HUKKUNUD	sh. hukkunutega liiklusõnnetusi
VIGASTATUD	sh. vigastatutega liiklusõnnetusi

