

**Tee-ehituses kasutatavate filtratsioonimooduli
erinevate määramismeetodite teaduslik
LÕPPARUANNE – LISA**



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TEEDEINSTITUUT

2012-17/L – LISA



MAANTEEAMET

Tallinn 2013



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TEEDEINSTITUUT

TEE-EHITUSES KASUTATAVATE FILTRATSIOONIMOODULI ERINEVATE MÄÄRAMISMEETODITE TEADUSLIK VÕRDLUSUURING

TEADUSTÖÖ 2013. A. LABORIUURINGU ARUANNE
2012-17/L-LISA

Käesolev teadustöö laboriuuringu aruanne on Maanteeameti ja Tallinna Tehnikaülikooli vahel sõlmitud töövõtulepingu Lep12071 „Tee-ehituses kasutatavate filtratsioonimooduli erinevate määramismeetodite teaduslik võrdlusuuring ja otstarbeka katsemeetodi standardiseerimine ning Teedeala standardimistegevuse koordineerimine ja osalemine Eurostandardite väljatöötamisel“ teadus- ja arendustöö aruandluse lahutamatuks osaks esindades laboratoorse võrdlusuuringu ning 2013. a. täiendavate katsetuste põhitulemusi ja lõppjäreldusi.

Laboriuuringu aruande koostaja: lepingu põhitäitja Ott Talvik

Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium

TTÜ Teedeinstituut

19.12.2013

Sisukord

SISSEJUHATUS	2
1 TÄIENDAVATE PROOVIDE VALIK JA KOGUMINE	3
1.1 Pinnaseproovide valik ja kogumine	3
2 TÄPSUSTATUD KATSEMETOODIKA	4
2.1 Teadustöö I etapi järelused meetoodika muutmise osas	4
2.2 Kasutatava täpsustatud katsemetoodika kirjeldus	4
3 LABORATOORSED KATSED.....	6
3.1 Proovide terastikulise koostise määramine materjali pesemise ja sõelumisega.....	6
3.2 Optimaalse veesisalduse ja maksimaalse kuivtiheduse määramine EN Proctor-teimiga	7
3.3 Filtratsioonimoodulid prEVS 901-20 meetoodika järgi	7
4 KATSETULEMUSTE ANALÜÜS.....	8
4.1 EVS-EN 13286-2 meetoodikaga määratud maksimaalse kuivtiheduse võrdlus filtratsioonimooduli määramise katses saavutatud kuivtihedusega	8
4.2 prEVS 901-20 meetoodikaga määratud filtratsioonimoodulite seosed materjalide peenosiste sisaldusega	12
4.3 prEVS 901-20 meetoodikaga määratud filtratsioonimoodulite seosed materjalide lõimise- ja jaotusteguritega	13
KOKKUVÕTE	14
Allikad	15

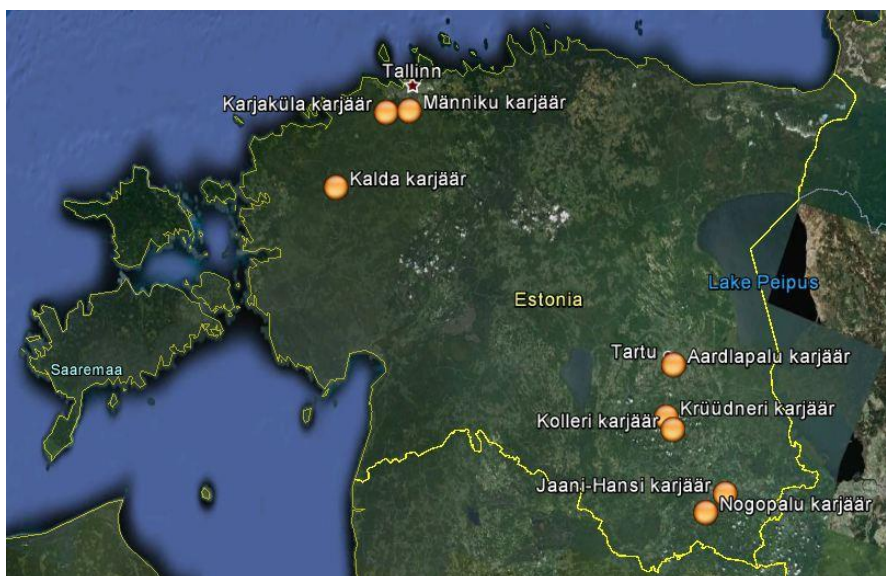
SISSEJUHATUS

2013 a. laboriuuringu ülesandeks oli teostada tee-ehituses kasutatavate liiv- ja kruuspinnastega filtratsioonimooduli määramise katsed eelnevas uuringuetapis valitud katsemeetodi (prEVS 901-20 ehk EVS-EN 13286-2 ja GOST 25584 Lisa 5) kohaselt. Peamisteks eesmärkideks oli kinnitada meetodika sobivust erinevate materjalide filtratsiooniomaduste hindamiseks ning tekitada ülevaade Eesti liiva ja kruusa varudest. Teostatud katsete tulemuste põhjal koostada teaduslik analüüs materjali filtratsioonimooduli ja erinevate parameetrite (peenosiste sisaldus, lõimisetegur) vaheliste seoste kohta.

1 TÄIENDAVATE PROOVIDE VALIK JA KOGUMINE

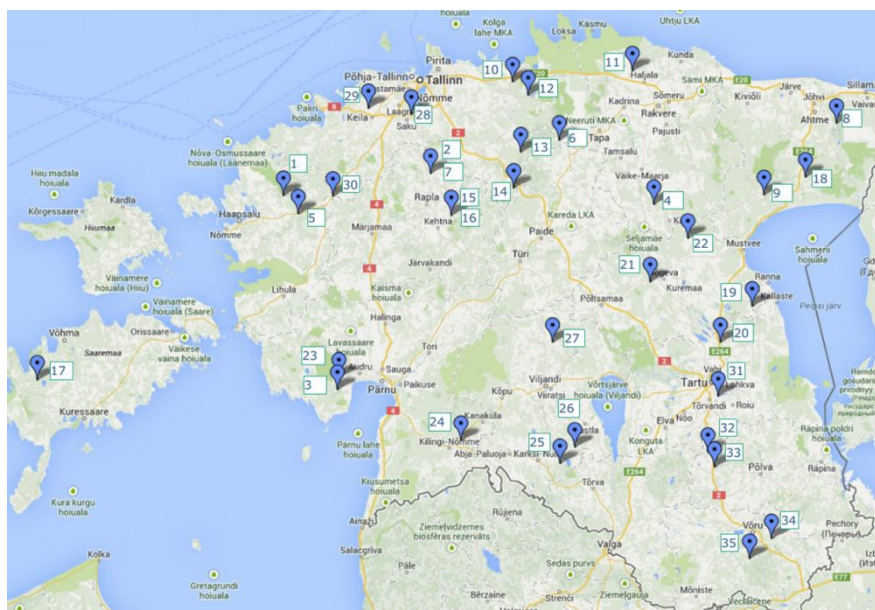
1.1 Pinnaseproovide valik ja kogumine

Uuringu I etapis, 2012. a. oli uuringusse valitud 11 proovi, millest 10 olid võetud karjääridest ja 1 objektilt. Karjääriproovid pärinesid kokku kaheksast maardlast (Joonis 1). Esiolseks võrdlusuuringuks oli see piisav kogus, kuid üle-Eestilise kruusa ja liiva mahtude ning materjali kvaliteedi osas ülevaate saamiseks soovis Tellija teostada suurema hulga katsetusi uue täpsustatud katsetametoodika alusel.



Joonis 1. 2012. a. proovide võtmise karjääride asukohad (kaardipõhi Google Earth)

Täiendavate proovide võtmisel lähtuti maardlate võimalikult ühtlasest jaotusest üle Eesti ja iga maardla puhul vastavate jääkvarude suuruselt. Valikusse üritati haarata materjalina liivade kõrval ka kruusliivasid. Valitud proovide andmed (karjäärid, materjali välimäärang, ligikaudne varu, haldaja, proovi võtmise kuupäev) on esitatud aruande Lisas 1. Karjääride asukohad on esitatud kaardil (Joonis 2), mis asub suuremas formaadis koos legendiga aruande Lisas 2.



Joonis 2. Kõikide võetud proovide karjääride asukohad (kaardipõhi Google maps)

2 TÄPSUSTATUD KATSEMETOODIKA

2.1 Teadustöö I etapi järeldused meetoodika muutmise osas

Üks esimestest takistusest, mis ilmnas teadustöö I etapi teostamise käigus, oli probleem jämedapuru (kruusakive) sisaldava pinnasega. Selliste materjalide puhul oli raskendatud sarnase võrdlustiheduse saavutamine, GOST 25584 lisa 5 meetoodika järgi, filtratsioonimooduli määramisel kasutades EVS-EN Proctor-teimi (või GOST maksimaalse tiheduse katsega) määratud veesisaldust. Põhjuseks on asjaolu, et Proctor-teimi katses saavutatakse kivise osa tõttu suurem kuivtihedus ja väiksem veesisaldus, kui peenemal fraktsioonil (0/5 mm), mida kasutatakse filtratsioonimooduli määramise silindrisse tihendamisel. Tellijaga koostöös jõuti järeldusele, et mõistlikum oleks edaspidi kasutada nii Proctor-teimis kui ka filtratsioonikatses sama maksimaalse terasuurusega materjali ja vajaliku peenema fraktsiooni eraldamiseks kasutada 4 mm ruutavaga sõela.

Teadustöö I etapi arutelude käigus jõuti lisaks selleni, et proovide esialgse terastikulise koostise fikseerimine on vajalik, kuna see annab katsetulemuste hindajale informatsiooni välistingimustes (katendis) töötava originaalse materjali suutlikkuse osas ning võimaldab tulevikus teostada järelanalüüsi filtratsioonimooduli hindamiseks lõimise alusel. Seega tuleb uuendatud meetoodika järgi katsetades valida piisavalt suur proovi kogus, et teostada ka algse materjali terastikulise koostise määramine.

Teadustöö raames valmiva standardikavandi meetoodika kirjeldamisel lisati veel mitmeid täpsustusi, mis on esitatud järgnevas alapunktis.

2.2 Kasutatava täpsustatud katsemeetoodika kirjeldus

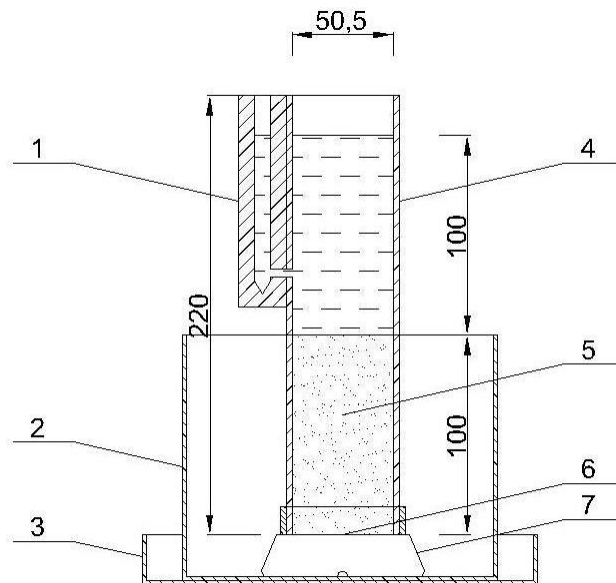
Katse põhimõte on lühidalt järgnev.

Koondproov tuleb võtta standardi EN 13286-1 lisa A kirjeldatud protseduuri kohaselt nii, et see esindaks partii keskmisi omadusi. Koondproov tuleb laboris jagada kaheks esindusprooviks, millest ühele määratakse terastikuline koostis standardi EN 933-1 protseduuri kohaselt. Teine esindusproov sõelutakse läbi 4 mm avadega katsesõela ja sõela läbinud osa jagatakse seejärel omakorda kaheks piisava suurusega prooviks, millest ühega sooritatakse EN 13286-2 kohane standardne Proctor-teim ja teisega filtratsioonimooduli määramine. Teine ettevalmistatud proov jagatakse kolmeks või enamaks osaprooviks nii, et igaüks oleks massiga vähemalt 450 g. Nendega teostatakse filtratsioonimooduli määramise katse, kus osaproovid tihendatakse katsesilindritesse Proctor-teimiga määratud optimaalse veesisalduse juures maksimaalse kuivtiheduseni. (EVS 901-20:2013)

Võrreldes GOST 25584-90 lisa 5 on hulganisti täpsustavaid nüansse lisatud katse läbiviimise kirjeldusse, mis on esitatud alljärgnevalt (EVS 901-20:2013):

- 1) Katsesilinder tuleb ämbrisse asetada raputava liigutusega, et vähendada proovi pooridesse jääva õhu osa;
- 2) Kui proovide küllastumine on olnud kiire, siis paigutatakse katsesilindrid hüdraulilise gradiendi $i_0 = 1$ (katse alghetkel) tagamiseks sobiva kõrgusega anumasse (Joonis 3, pos 2). Kui proovide küllastumine on aeglane, siis võib valida katse läbiviimiseks veealuse, mis tagab (katse alghetkel) hüdraulilise gradiendi $i_0 = 2$ (Joonis 3, pos 3);

- 3) Juhul, kui esmalt valitud gradiendi $i_0 = 1$ (katse alghetkel) korral on läbijooksu aeg 0 mm kuni 50 mm üle 10 minuti, siis vahetatakse järgneva(te)ks läbijooksu(de)ks veeanum veealuse vastu ja jätkatakse protseduuri. Veeanuma vahetamisel veealuse vastu võib läbijooksude lubatud erinevuse korral kasutada lõpptulemuse esitamisel esimese läbijooksu aega;
- 4) Ühe osaproovi puhul korratakse läbijooksude protseduuri kaks korda, paralleelsete osaproovide tulemusi peab olema vähemalt kolm.
- 5) Kui katsetatava materjali läbijooks on eriti aeglane, näiteks katse alghetkel rakendatud hüdraulilise gradiendi $i_0 = 2$ korral ületab 0 mm kuni 30 mm läbijooksu aeg 2tundi, võib teise läbijooksu jätta tegemata ja lugeda katse sooritatuks.



Joonis 3 Filtratsioonimooduli määramise silinder koos võimaliku veeanumaga

Katsetulemuste hindamisel lähtutakse järgnevast (EVS 901-20:2013):

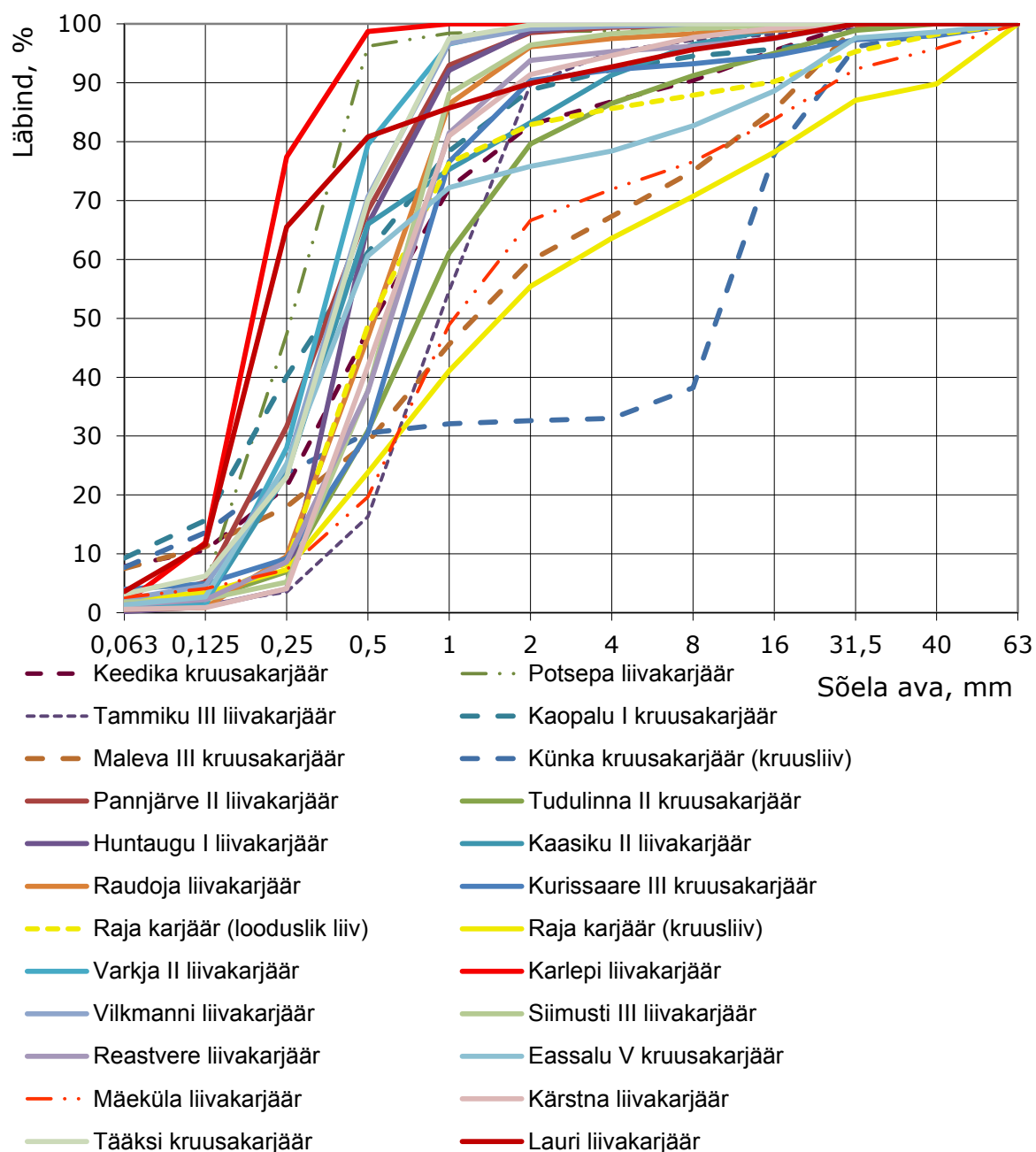
- 1) Kui ühe osaproovi üksiku läbijooksu aeg erineb sama osaproovi teiste läbijooksude keskmisest rohkem kui 10 %, siis tuleb teostada kordusmäärang uue osaprooviga.
- 2) Kui ühe osaproovi keskmine läbijooksu aeg erineb osaproovide üldkeskmisest üle 20 %, siis tuleb märkida katseprotokolli määrangute minimaalne ja maksimaalne väärtus.
- 3) Lubatud erinevus proovi kuivtiheduse ja Proctor-teimiga määratud maksimaalse kuivtiheduse vahel on $\pm 0,03 \text{ Mg/m}^3$, saavutatud tihendustegur peab olema vähemalt 0,98 vähemalt. Kui erinevus on suurem, siis analüüsitakse Proctor-teimi tulemust ja vajadusel korratakse katset osaliselt (filtratsioonimooduli määramise protseduuriga) või täielikult (koos Proctor-teimi uue määranguga).

Võrreldes uuendatud juhiseid standardi GOST 25584-90 lisa 5 juhistega selgub, et mitme punkti osas on uue standardi tingimused tagasihoidlikumad. Järeleandmiste põhjuseks on katsetulemuse esitamise täpsust määravad tegurid. Näiteks GOST 25584-90 järgi tuleb katset korrata mitte vähem kui neli korda ning arvesse võetakse katsete keskmine tulemus. Samuti peab katset läbi viies erinevus katsetatava materjali kuivtiheduse ja eelnevalt määratud maksimaalse kuivtiheduse vahel jääma vahemikku $\pm 0,02 \text{ g/cm}^3$. Kui erinevus on suurem, siis katset korratakse.

3 LABORATOORSED KATSED

3.1 Proovide terastikulise koostise määramine materjali pesemise ja sõelumisega

Standardikavandi prEVS 901-20 metoodika kohaselt määrati kõikidele proovidele terastikuline koostis pesemise ja sõelumisega standardi EVS-EN 933-1 järgi. Terastikulise koostise määramise tulemused on esitatud iga üksiku proovi kohta katseprotokollidena **Lisas 3** paarikaupa Proctor-teimi tulemustega. 2013. a. proovide terastikuliste koostiste koondgraafik proovide varieeruvuse näitlikustamiseks on esitatud Joonis 4.



Joonis 4. Kõikide proovide terastikuliste koostiste koondgraafik

3.2 Optimaalse veesisalduse ja maksimaalse kuivtiheduse määramine EN Proctor-teimiga

Nagu juba eelnevalt mainitud, siis antud uuringus on võetud optimaalse veesisalduse määramise aluseks GOST 22733 asemel alternatiivne EVS-EN 13286-2 meetodika. Selleks on kaks peamist põhjust. Esiteks, oli teada, et paljudes laborites kasutatakse ENi aparatuuri ja GOSTi seadmestikule tagasimineks oleks ebaratsionaalne. Teiseks, selgus uuringu I etapis, et stabiilseid katsetulemusi on võimalik tagada ENi katsega, kuna GOSTi seadmestiku eripäradest tingituna ei ole võimalik alati optimaalse veesisalduse läve leida.

Optimaalne veesisaldus (%) ja maksimaalne kuivtihedus (Mg/m^3) määrati standardse Proctor-seadmega EVS-EN 13286-2:2010 meetodika kohaselt. Proovid tihendati vormis (A) 2,5 kg haamriga (A) kasutades selleks igast koondproovist üht eelnevalt ettevalmistatud proovi fraktsiooniga 0/4 mm. Proctor-teimide tulemused on esitatud paarikaupa terastikulise koostise tulemustega aruande [Lisas 3](#). Iga proovi jaoks on eraldi katseprotokollil näidatud tulemused graafikuna ja tabeli kujul. Aruande [Lisas 4](#) asuvas koondtabelis on esitatud iga proovi jaoks määratud optimaalne veesisaldus, mis on võetud filtratsioonimooduli katses algseks veesisalduseks ja maksimaalne kuivtihedus, mis on võetud filtratsioonimooduli katse võrdlustiheduseks. Osadele proovidele, mis andsid filtratsioonimooduli katses osaproovide keskmisena suurema kuivtiheduse erinevuse kui $0,03 \text{ Mg/m}^3$ võrreldes Proctor-teimi referentstihedusega, teostati kordusteimid. Neid proove on põhjalikumalt analüüsitud järgnevas peatükis punktis 4.1.

3.3 Filtratsioonimoodulid prEVS 901-20 meetodika järgi

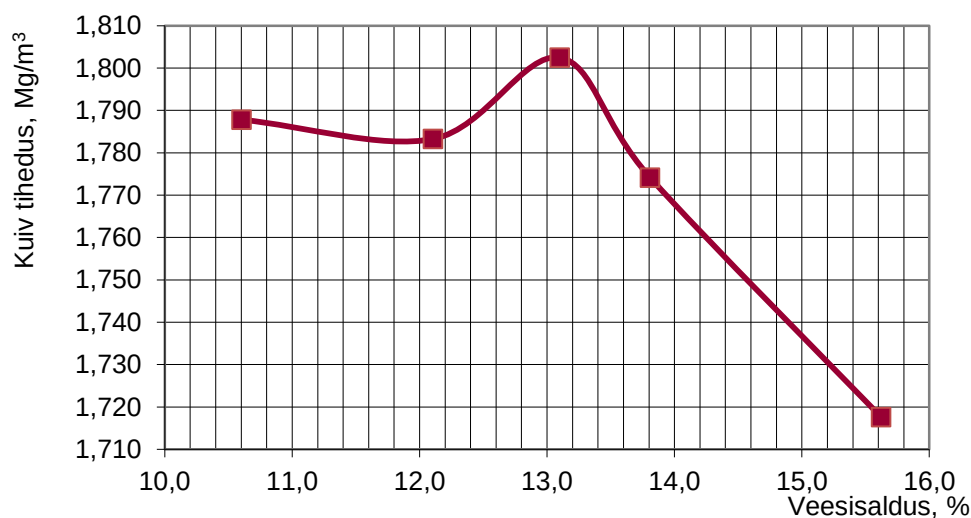
Kui uuringu I etapis 2012. a. teostati filtratsioonimooduli määramise võrdluskatseid erinevate meetodikatega, siis 2013. a. teostati katsed juba väljavalitud raamides ja standardikavandi prEVS 901-20 peaaegu lõpliku meetodika järgi. Viimane tähendab seda, et parandused läbijooksude korduste arvu ja tulemuste hindamise osas lisati standardikavandisse alles üsna lõpufaasis, kui suurem katsetulemuste baas lubas teha üldistavamaid järeldusi. Seega oleks faktiliselt täpsem rääkida veel kombineeritud meetodikast – EN Proctor-teimi veesisaldusel standardi GOST 25584 lisast 5 modifitseeritud juhiste järgi.

Aruande [Lisas 4](#) asuvas koondtabelis on esitatud EN Proctor-teimiga määratud veesisaldusel *Sojuzdornii* filtratsioonitorusse tihendatud kolme paralleelproovi katsetulemused. Tabelist on näha, et filtratsioonitorus saavutatud maksimaalsed kuivtiheduste väärtuste erinevused ületavad mitmel juhul GOSTi järgi lubatud erinevust – $\pm 0,02 \text{ Mg/m}^3$. Tihendustegurid võrrelduna EN Proctor-teimi referentstihedusega varieeruvad vahemikus 0,97-1,03. Seega ei saa öelda, et Proctor-teimist saadud võrdlustihedus on alati väiksem, nagu võiks tihendamise erienergiate põhjal arvata. Lisaks erienergiale mõjutab tiheduse lõppväärtust ka tihendushaamri geomeetria, mis annab juurde määramatust – lõpptulemus hakkab rohkem sõltuma katsetava materjali/pinnase tüübist ja selle tihendatavusest.

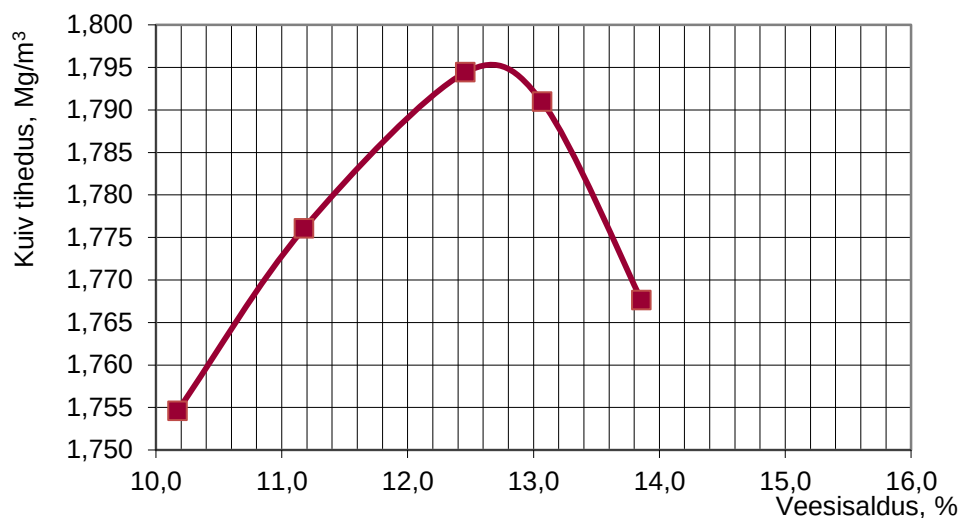
4 KATSETULEMUSTE ANALÜÜS

4.1 EVS-EN 13286-2 metoodikaga määratud maksimaalse kuivtiheduse võrdlus filtratsioonimooduli määramise katses saavutatud kuivtihedusega

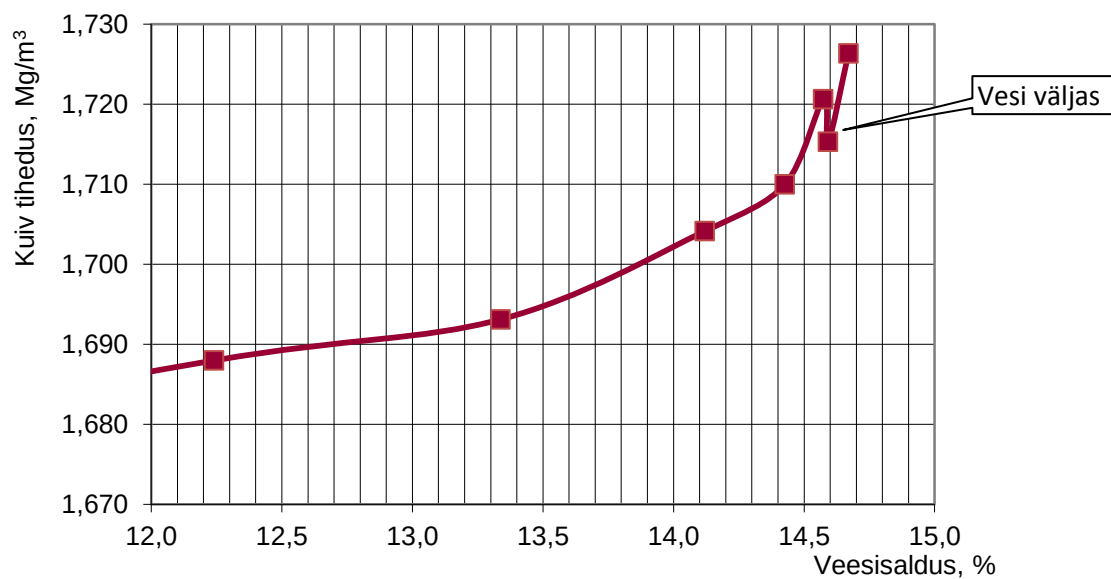
Filtratsioonimooduli määramise sisendiks on vaja optimaalset veesisaldust, mis on määratud EVS-EN 13286-2 katsemetoodika alusel, kasutades ühes katses minimaalselt viit punkti. Mitteühtlaste pinnaste puhul on viie punkti teim siiski suhteliselt ebakindel ja hilisema katsetamise käigus võib selguda, et optimaalne veesisaldus ja maksimaalne kuivtihedus pole piisavalt täpselt määratud. Järgnevalt on esitatud võrdlevad Proctor-teimide tulemused selliste proovide kohta, mille puhul filtratsioonimooduli määramisel on katsetulemuste keskmistena selgunud kuivtiheduste suurem erinevus kui $0,02 \text{ Mg/m}^3$.



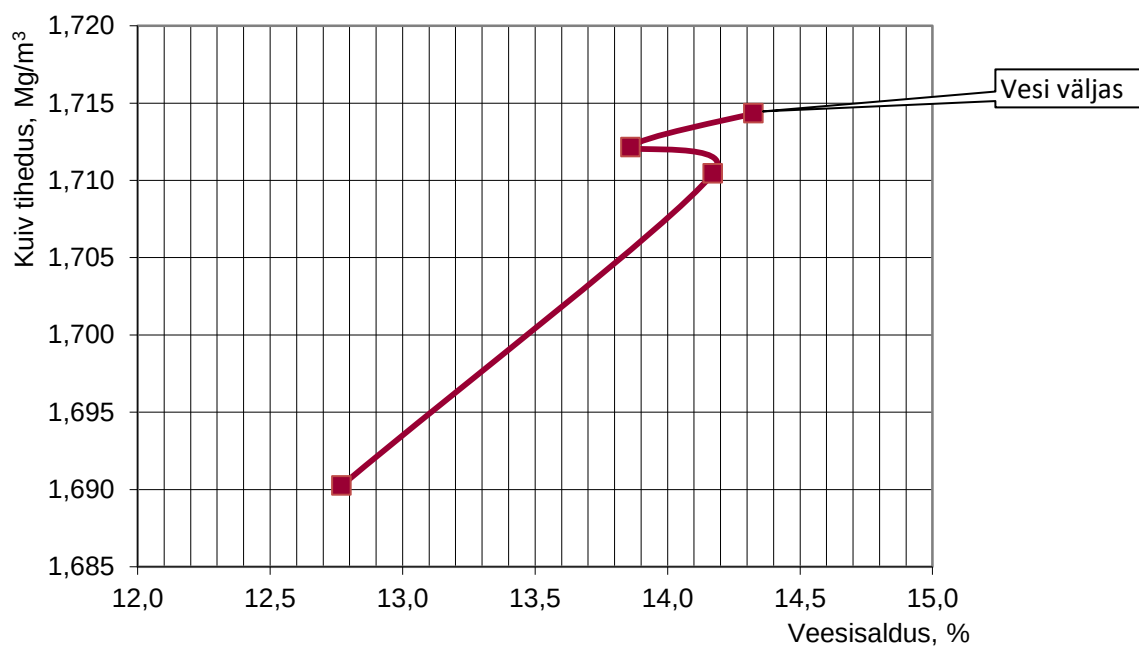
Joonis 5. Künka karjääri peenem kruus – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 1. katse



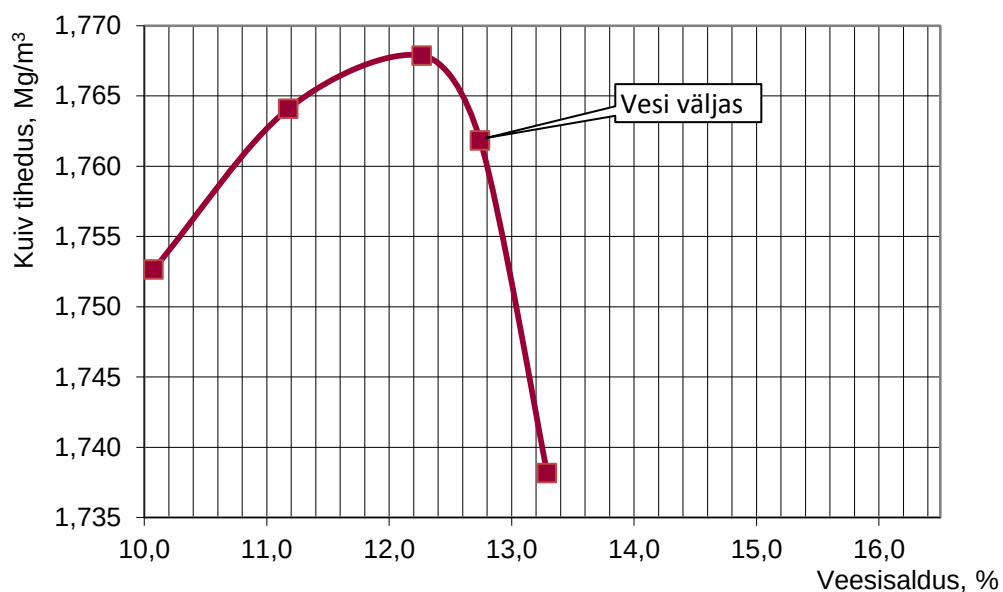
Joonis 6. Künka karjääri peenem kruus – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 2. Katse



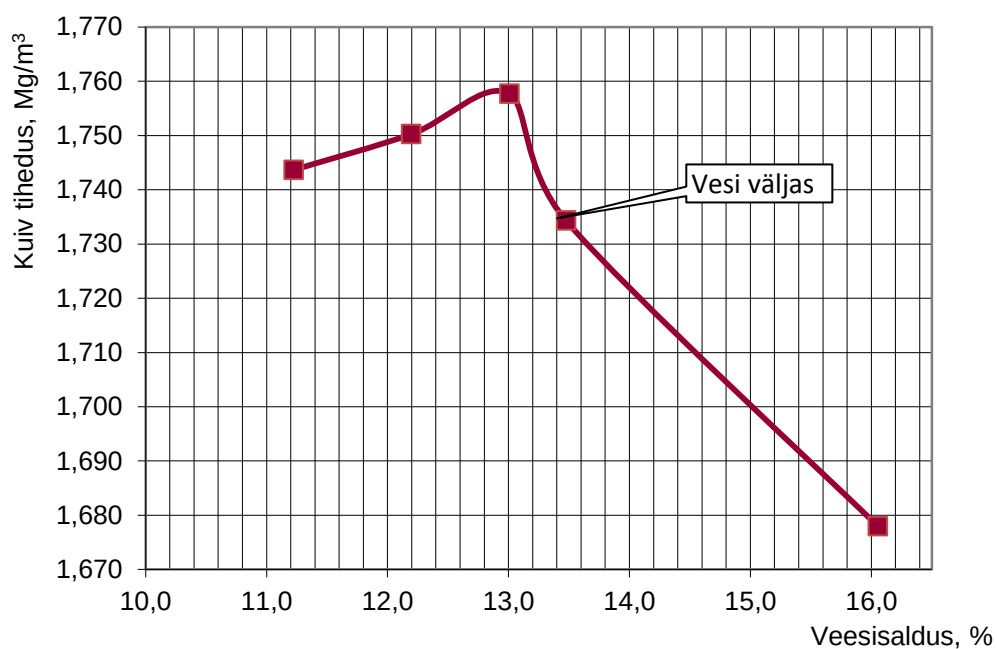
Joonis 7. Pannjärve karjääri liiv – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 1. Katse



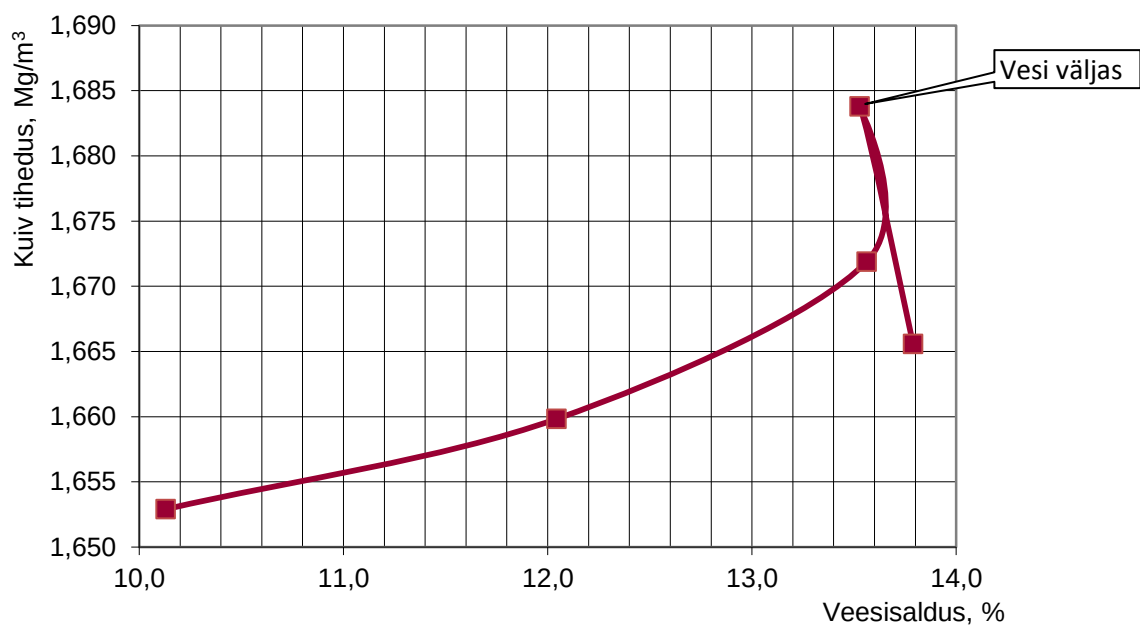
Joonis 8. Pannjärve karjääri liiv – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 2. Katse



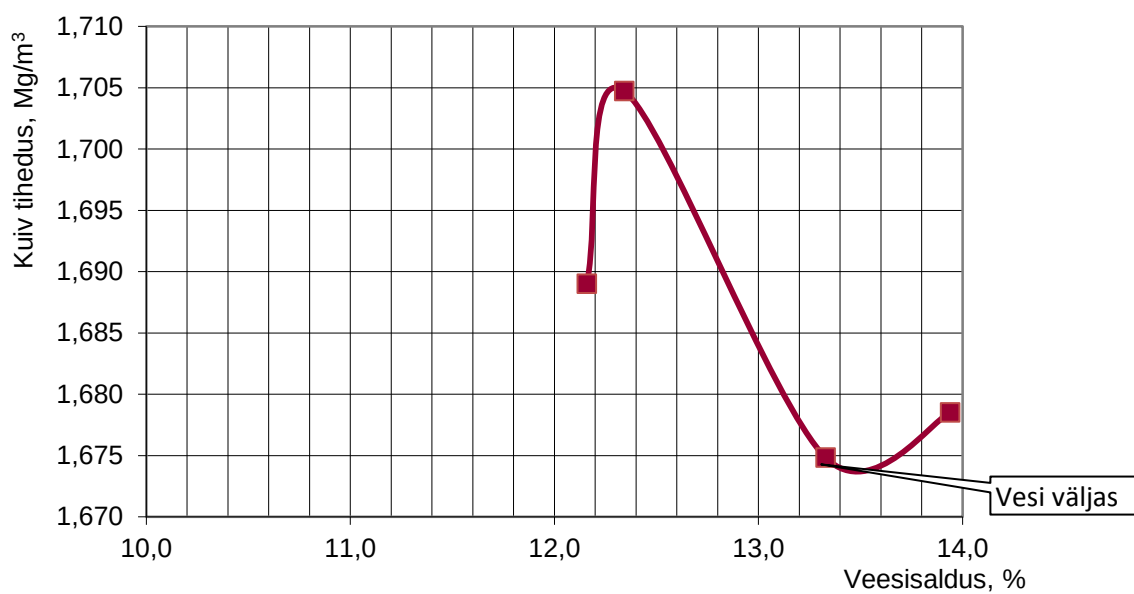
Joonis 9. Karude karjääri liiv – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 1. Katse



Joonis 10. Karude karjääri liiv – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 2. Katse



Joonis 11. Raja karjääri liiv – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 1. Katse

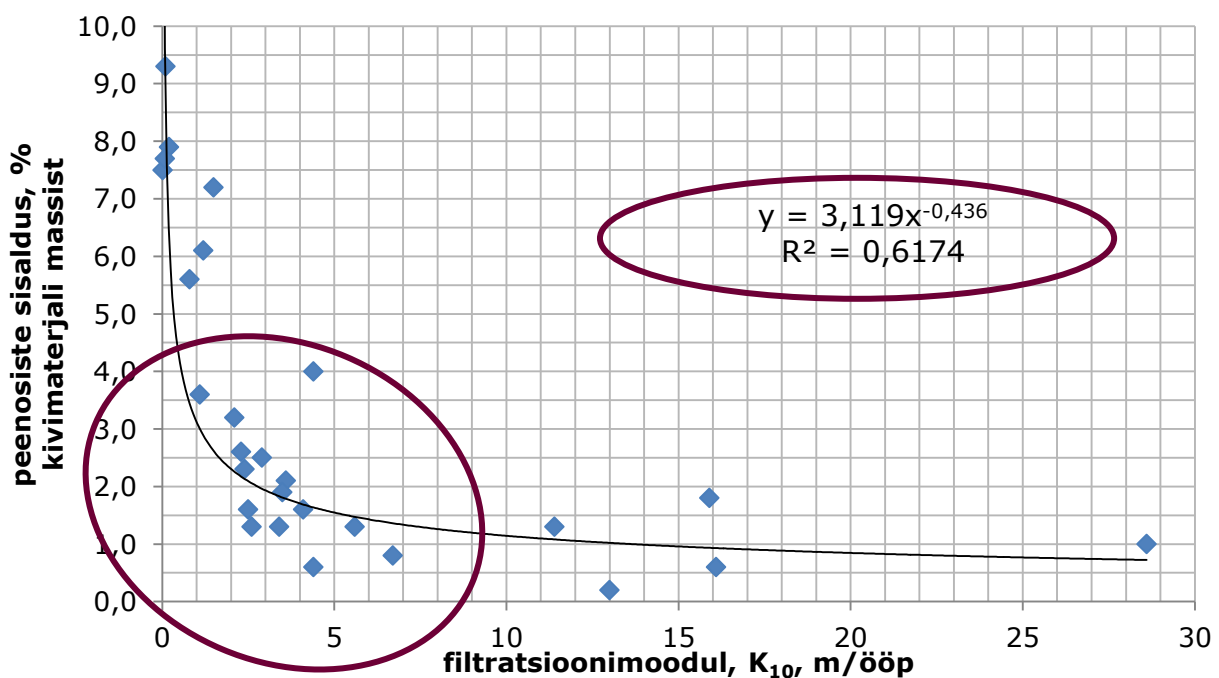


Joonis 12. Raja karjääri liiv – Proctor-teim fraktsioonile 0/4 mm, 2. Katse

4.2 prEVS 901-20 metoodikaga määratud filtratsioonimoodulite seosed materjalide peenosiste sisaldusega

Tabel 1 Proovide osaline terastikuline koostis (0-4 mm) võrrelduna filtratsioonimoodulitega

Nr	Karjääri nimetus	Sõela ava, mm							Filt. m.
		Sõela läbind, % kivimaterjali massist							m/ööp
		0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	K ₁₀
6	Maleva III kruusakarjäär	7,5	11	18	29	46	60	67	0,02
7	Künka kruusakarjäär (kruusliiv)	7,7	14	24	31	32	33	33	0,08
5	Kaopalu I kruusakarjäär	9,3	16	40	61	78	89	92	0,1
1	Keedika kruusakarjäär	7,9	11	21	48	72	83	87	0,2
14	Karude III liivakarjäär	5,6	18	60	93	100	100	100	0,8
24	Lauri liivakarjäär	3,6	12	66	81	86	90	93	1,1
2	Künka kruusakarjäär (liiv)	6,1	9	28	87	99	100	100	1,2
20	Kukemetsa III liivakarjäär	7,2	18	93	99	100	100	100	1,5
27	Tääksi kruusakarjäär	3,2	6	23	70	98	100	100	2,1
25	Mäeküla liivakarjäär	2,6	4	7	20	49	67	72	2,3
19	Vilkmanni liivakarjäär	2,3	5	25	71	97	99	100	2,4
18	Karlepi liivakarjäär	1,6	12	77	99	100	100	100	2,5
8	Pannjärve II liivakarjäär	1,3	5	32	68	93	99	99	2,6
16	Raja karjäär (kruusliiv)	2,5	3	7	24	41	55	64	2,9
23	Eassalu V kruusakarjäär	1,3	3	25	61	72	76	78	3,4
15	Raja karjäär (looduslik liiv)	1,9	3	8	49	76	83	86	3,5
3	Potsepa liivakarjäär	2,1	5	47	96	98	99	99	3,6
9	Tudulinna II kruusakarjäär	1,6	2	7	31	61	80	87	4,1
12	Raudoja liivakarjäär	0,6	1	10	47	86	96	98	4,4
13	Kurissaare III kruusakarjäär	4,0	5	9	31	77	90	92	4,4
11	Kaasiku II liivakarjäär	1,3	2	24	66	75	83	91	5,6
17	Varkja II liivakarjäär	0,8	1	28	80	97	100	100	6,7
22	Reastvere liivakarjäär	1,3	2	9	38	82	94	95	11,4
10	Huntauugu I liivakarjäär	0,2	1	4	66	92	99	100	13,0
21	Siimusti III liivakarjäär	1,8	2	5	38	88	96	98	15,9
26	Kärstna liivakarjäär	0,6	1	4	42	81	91	95	16,1
4	Tammiku III liivakarjäär	1,0	1	4	16	55	90	95	28,6



Joonis 13. Määratud filtratsioonimoodulite seos algsete proovide peenosiste sisaldusega

4.3 prEVS 901-20 metoodikaga määratud filtratsioonimoodulite seosed materjalide lõimise- ja jaotusteguritega

Uuringu I etapis märgiti, et filtratsioonimooduli väärtusele omavad suurt mõju peenmõlli (<0,006 mm CEN ISO/TS 17892-4:2004 järgi) ja saueosiste (<0,002 mm) sisaldused (varasem aruanne Tabel 6, samuti Lisas 26). Kuid võrreldes erinevaid proove võib öelda seda, et mõlli ja saueosised ainuüksi ei ole määravad, kuna nii drenivatel kui vähem drenivatel proovidel esineb sarnaseid peenmõlli ja saueosiste sisaldusi. Pigem võib öelda seda, et peenliiva (<0,2 mm) ja erineva suurusega mõlli (<0,06 mm) osiste sisalduse omavahelises kombinatsioonis tekib selline terakoostis, mis vähendab pinnase filtratsioonivõimet.

Uuringu II etapis vaadeldi filtratsioonimoodulite seoseid lõimise- ja jaotusteguritega. Tabelis 2 on esitatud proovide terakoostiste põhjal määratud efektiivdiameetrid, nende põhjal arvutatud lõimiseparametrid C_u ja C_c ning vastavate proovide filtratsioonimoodulid. Tabel on järjestatud filtratsioonimooduliväärtuste kasvavas järjekorras.

Tabel 2. Proovide lõimiseparametrid võrrelduna filtratsioonimoodulitega

Nr	Karjääri nimetus	d_{10}	d_{30}	d_{50}	d_{60}	C_u	C_c	K_{10}
		efektiivdiameetrid, mm				d_{60}/d_{10}	$d_{30}^2/(d_{10}d_{60})$	m/ööp
		d_{10}	d_{30}	d_{50}	d_{60}	C_u	C_c	K_{10}
6	Maleva III kruusakarjäär	0,075	0,55	1,25	2,00	26,7	2,0	0,02
7	Künka kruusakarjäär (kruusliiv)	0,085	0,48	10,0	12,0	141,2	0,2	0,08
5	Kaopalu I kruusakarjäär	0,071	0,19	0,37	0,48	6,8	1,1	0,1
1	Keedika kruusakarjäär	0,12	0,31	0,55	0,77	6,4	1,0	0,2
14	Karude III liivakarjäär	0,132	0,16	0,19	0,25	1,9	0,8	0,8
24	Lauri liivakarjäär	0,11	0,166	0,20	0,22	2,0	1,1	1,1
2	Künka kruusakarjäär (liiv)	0,13	0,3	0,33	0,40	3,1	1,7	1,2
20	Kukemetsa III liivakarjäär	0,138	0,15	0,18	0,20	1,4	0,8	1,5
27	Tääksi kruusakarjäär	0,15	0,29	0,40	0,45	3,0	1,2	2,1
25	Mäeküla liivakarjäär	0,3	0,63	1,10	1,70	5,7	0,8	2,3
19	Vilkmanni liivakarjäär	0,16	0,29	0,38	0,45	2,8	1,2	2,4
18	Karlepi liivakarjäär	0,11	0,16	0,21	0,22	2,0	1,1	2,5
8	Pannjärve II liivakarjäär	0,14	0,245	0,35	0,45	3,2	1,0	2,6
16	Raja karjäär (kruusliiv)	0,3	0,65	1,65	3,20	10,7	0,4	2,9
23	Eassalu V kruusakarjäär	0,16	0,29	0,44	0,48	3,0	1,1	3,4
15	Raja karjäär (looduslik liiv)	0,28	0,40	0,53	0,70	2,5	0,8	3,5
3	Potsepa liivakarjäär	0,135	0,21	0,3	0,37	2,7	0,9	3,6
9	Tudulinna II kruusakarjäär	0,28	0,49	0,83	0,98	3,5	0,9	4,1
12	Raudoja liivakarjäär	0,25	0,39	0,51	0,65	2,6	0,9	4,4
13	Kurissaare III kruusakarjäär	0,27	0,48	0,70	0,80	3,0	1,1	4,4
11	Kaasiku II liivakarjäär	0,17	0,28	0,42	0,47	2,8	1,0	5,6
17	Varkja II liivakarjäär	0,16	0,28	0,35	0,40	2,5	1,2	6,7
22	Reastvere liivakarjäär	0,28	0,45	0,63	0,80	2,9	0,9	11,4
10	Huntauugu I liivakarjäär	0,28	0,33	0,44	0,47	1,7	0,8	13,0
21	Siimusti III liivakarjäär	0,29	0,45	0,55	0,75	2,6	0,9	15,9
26	Kärstna liivakarjäär	0,29	0,44	0,60	0,80	2,8	0,8	16,1
4	Tammiku III liivakarjäär	0,40	0,55	0,97	1,07	2,7	0,7	28,6

KOKKUVÕTE

2013. a. uuringus teostatud katsete põhjal võib väita, et pinnase filtratsioonimoodul määratuna standardi prEVS 901-20 järgi (GOST 25584 lisa 5 meetoodikaga EVS-EN 13286-2 määratud veesisalduse juures tihendatuna) jääb tõenäoliselt alla 1,5 m/ööp, kui mölli/peenosiste ($<0,063$ mm) sisaldus pinnases on suurem kui 3% (Tabel 1 ja Joonis 13). Samuti annavad teostatud katsed alust arvata, et kui proovi peenosiste sisaldus ($0,063$ mm) on suurem kui 8 %, siis $k < 0,1$ m/ööp (Tabel 1 ja Joonis 13). Seega võiks selliseid proove lugeda mittefiltreeruvaks ja pärast terastikulise koostise määramist jätta ülejäänud katse sooritamata.

Teadustöö Lep 12071 kevadises (30.03.2013) laboriuuringu lõpparuande kokkuvõttes on tehtud 2012. a. teostatud katsete põhjal järeldus, et pinnase filtratsioonimoodul (määratuna GOST 25584 lisa 5 järgi EVS-EN 13286-2 meetoodikaga määratud veesisalduse juures tihendatuna) jääb alla 0,5 m/ööp, kui mölli ($<0,06$ mm) sisaldus pinnases on suurem kui 3%. See oli tookord õige järeldus, kuna 2012. a. katsetesse haarati kokku ainult 11 proovi, millest kolmel oli peenosiste sisaldus suurem, kui 3% ja nende kõigi filtratsioonimoodulid jäid alla 0,5 m/ööp. (varasem aruanne Tabel 6). 2013. a. teostati juurde 27 proovi katsetus ja nende hulgast neljal proovile määrati filtratsioonimoodul $< 0,5$ m/ööp, kusjuures nende proovide peenosiste sisaldused olid suuremad kui 7%. Seega oli varasema aruande lõppjärelendus väheste katsete tõttu ebatäpne, kuid mitte vale.

Kokkuvõttes võib öelda seda, et materjali/pinnase filtratsioonimoodul sõltub ikkagi kogu terastikulisest koostisest ja suuremat mõju avaldavad peenemate ($< 0,5$ mm) sõelte läbindid, millest omakorda mõjutab kõige enam peenosiste sisaldus (sõela $0,063$ mm läbind ning nende peenosiste savisisaldus. Seega võib alati esineda erandeid, kus suhteliselt suure peenosiste sisaldusega materjal omab üsna rahuldavat filtratsioonimoodulit – näiteks proov nr 20, Kukemetsa karjääri liiv – peenosiste sisaldus 7,2% ja filtratsioonimoodul 1,5 m/ööp. Peenosiste sisalduse põhjal saab anda eelhinnangu materjali filtratsioonivõime kohta, kuid materjali võimekuse tõendamiseks tuleb ikkagi sooritada standardijärgne katse.

Allikad

EVS-EN 13286-2:2010. „EVS-EN 13286-2:2010, SIDUMATA JA HÜDRAULILISELT SEOTUD SEGUD, Osa 2: Kuivtiheduse ja veesisalduse laboratoorse määramise katsemeetodid, Proctor-teim.” Eesti Standardikeskus, veebruar 2011. a.

Lemberg, Uile. „Pinnase liigitamine geotehnikas.” *Keskkonnatehnika*, 2 2012. a.: 47.

prEVS 901-20:2013 . *TEE-EHITUS, Katsemeetodid, Filtratsioonimooduli määramine*. kuupäev puudub.

ГОСТ 22733-2002. „Метод лабораторного определения максимальной плотности.” МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ, 2002.

ГОСТ 25584-1990. „МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ.” ПРИЛОЖЕНИЕ 5, ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ , ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДОРОЖНОМ И АЭРОДРОМНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР, 1990.

LISA 1

UURINGUSSE VALITUD PROOVIDE ANDMED

Lep12071 jätkutööd, prEVS 901-20 järgi filtratsioonimooduli määramiseks karjääridest võetud proovid

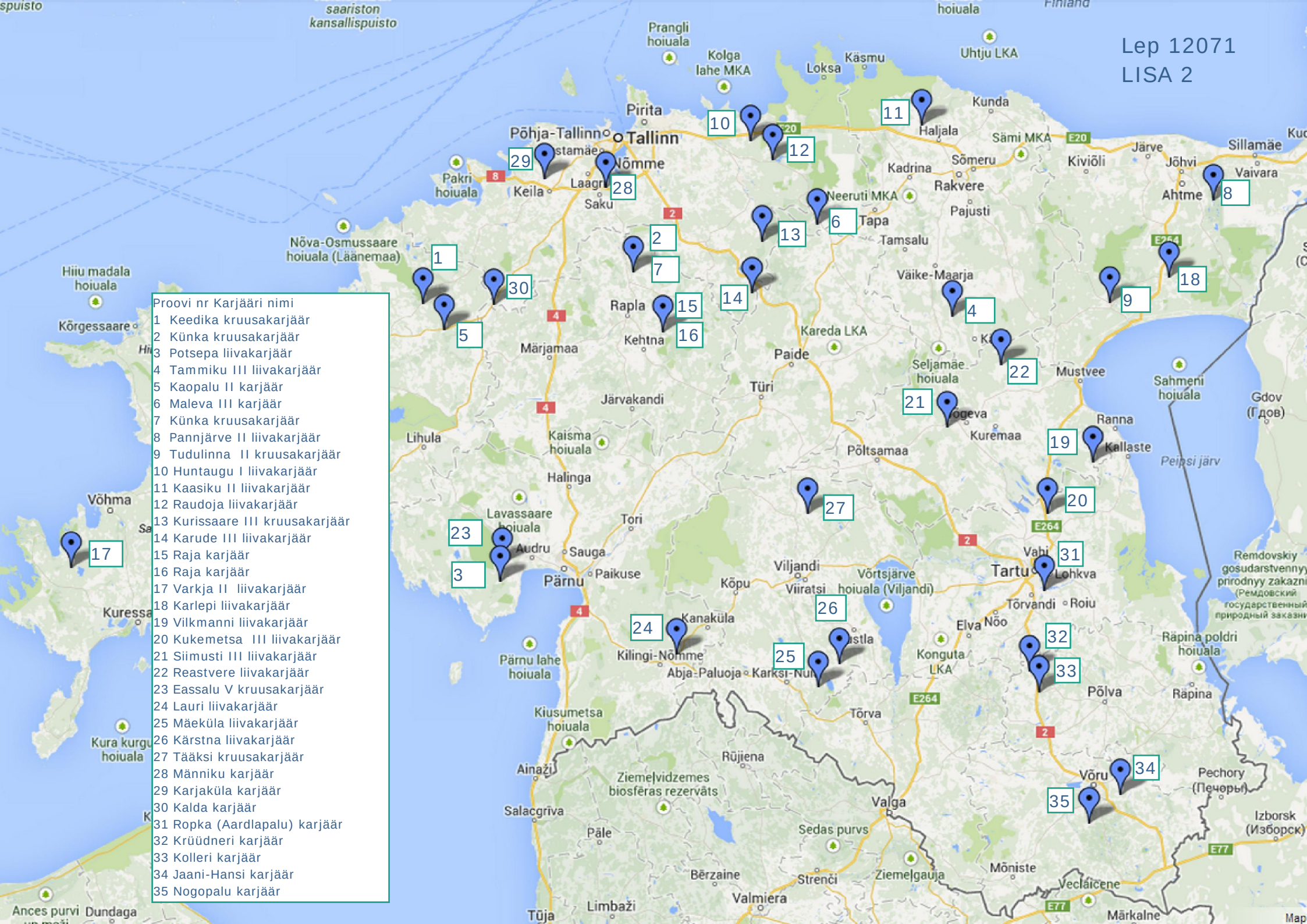
Proovi nr	Karjääri nimi	Materjal	Ligikaudne varu, m ³	Märkus	Haldaja	Pr. v. kp.
1	Keedika kruusakarjäär	kruusliiv	430 000	330 000 ehitusliiv+100 000 täiteliiv	OÜ Lääne Teed	2.08.2013
2	Künka kruusakarjäär	liiv	200 000	kõik kokku 200 000, liiv 65 000	AS Teede REV-2	2.08.2013
3	Potsepa liivakarjäär	liiv	2 270 000	880 000 ehitusliiv + 1 390 000 täiteliiv	AS Reiden	2.08.2013
4	Tammiku III liivakarjäär	liiv	500 000	500 000	AS Kivikandur	1.08.2013
5	Kaopalu II karjäär	liiv	536 000	396 000 kruus+140 000 ehitusliiv	OÜ Lääne Teed	2.08.2013
6	Maleva III karjäär	kruusliiv	400 000	III+IV kokku 400 000	AS Kiviluks	1.08.2013
7	Künka kruusakarjäär	kruusliiv	65 000	65 000	AS Teede REV-2	2.08.2013
8	Pannjärve II liivakarjäär	liiv	1 000 000	üle 1 miljoni	AS Silbet	13.08.2013
9	Tudulinna II kruusakarjäär	kruusliiv	300 000	100 000 ehitusliiv + 200 000 täiteliiv	AS Lemminkäinen	13.08.2013
10	Huntaugu I liivakarjäär	liiv	1 500 000	1 500 000	Teede REV-2	13.08.2013
11	Kaasiku II liivakarjäär	liiv	65 000	65 000	Midam OÜ	13.08.2013
12	Raudoja liivakarjäär	kruusliiv	450 000	450 000	Lemminkäinen AS	16.08.2013
13	Kurissaare III kruusakarjäär	kruusliiv	40 000	juurde taodeldav maht 120 000 m ³ , kruusliiv	AS Kiirkandur	16.08.2013
14	Karude III liivakarjäär	liiv	500 000	500 000	Lemminkäinen AS	16.08.2013
15	Raja karjäär	liiv	250 000	kaevandusluba taotlemisel, liiva ja kruusa	Sokkel Holding OÜ	16.08.2013
16	Raja karjäär	kruusliiv	250 000	varu kokku umbes 500 000 m ³	Sokkel Holding OÜ	16.08.2013
17	Varkja II liivakarjäär	liiv	420 000	170 000 ehitusliiv ja 250 000 täiteliiv	AS Level	23.08.2013
18	Karlepi liivakarjäär	liiv	700 000	700 000, äsja avatud	Metsamaahalduse AS	23.08.2013
19	Vilkmanni liivakarjäär	liiv	150 000	150 000	OÜ Moreen	23.08.2013
20	Kukemetsa III liivakarjäär	liiv	800 000	800 000	SMK Grupp OÜ	23.08.2013
21	Siimusti III liivakarjäär	liiv	1 200 000	1,2 miljonit	Sandpit OÜ	23.08.2013
22	Reastvere liivakarjäär	kruusliiv	400 000	400 000	Vooremaa Teed OÜ	23.08.2013
23	Eassalu V kruusakarjäär	kruusliiv	1 200 000	1,2 miljonit	Karjääride Haldus OÜ	24.08.2013
24	Lauri liivakarjäär	liiv	160 000	160 000	AS Eesti teed	24.08.2013
25	Mäeküla liivakarjäär	kruusliiv	1 000 000	u 1 miljon	Maanteeamet	24.08.2013
26	Kärstna liivakarjäär	liiv	1 000 000	u 1 miljon	Maanteeamet	24.08.2013
27	Tääksi kruusakarjäär	liiv	600 000	600 000...700 000	Maanteeamet	24.08.2013
Kokku			16 386 000			

LISA 2

KARJÄÄRIDE ASUKOHAD KAARDIL

Proovi nr Karjääri nimi

- 1 Keedika kruusakarjäär
- 2 Künka kruusakarjäär
- 3 Potsepa liivakarjäär
- 4 Tammiku III liivakarjäär
- 5 Kaopalu II karjäär
- 6 Maleva III karjäär
- 7 Künka kruusakarjäär
- 8 Pannjärve II liivakarjäär
- 9 Tudulinna II kruusakarjäär
- 10 Huntaugu I liivakarjäär
- 11 Kaasiku II liivakarjäär
- 12 Raudoja liivakarjäär
- 13 Kurissaare III kruusakarjäär
- 14 Karude III liivakarjäär
- 15 Raja karjäär
- 16 Raja karjäär
- 17 Varkja II liivakarjäär
- 18 Karlepi liivakarjäär
- 19 Vilkmanni liivakarjäär
- 20 Kukemetsa III liivakarjäär
- 21 Siimusti III liivakarjäär
- 22 Reastvere liivakarjäär
- 23 Eassalu V kruusakarjäär
- 24 Lauri liivakarjäär
- 25 Mäeküla liivakarjäär
- 26 Kärstna liivakarjäär
- 27 Tääksi kruusakarjäär
- 28 Männiku karjäär
- 29 Karjaküla karjäär
- 30 Kalda karjäär
- 31 Ropka (Aardlapalu) karjäär
- 32 Krüüdneri karjäär
- 33 Kollerli karjäär
- 34 Jaani-Hansi karjäär
- 35 Nogopalu karjäär



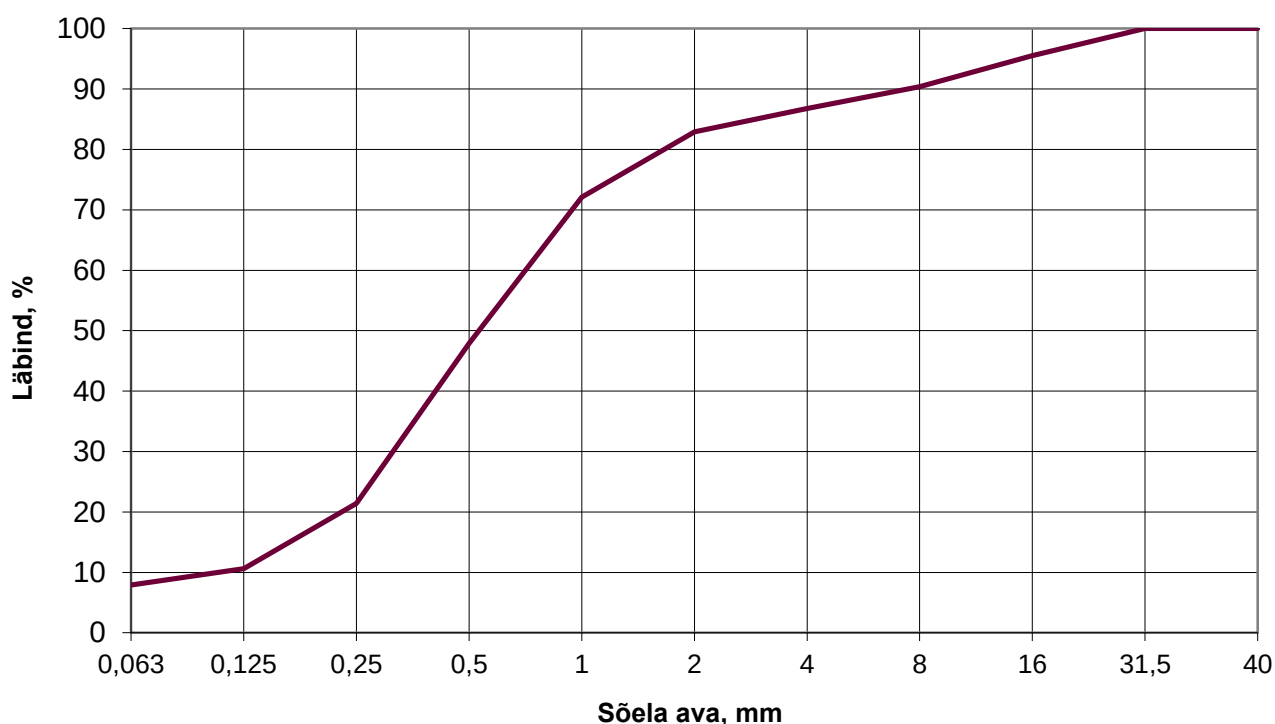
LISA 3

PROOVIDE TERASTIKULISE KOOSTISE JA
PROCTOR-TEIMIDE KATSEPROTOKOLLID

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	OÜ Lääne teed	Objekt:	Keedika karjäär
Materjal:	Kruusliiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	02.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	05.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	1
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	7,9	11	21	48	72	83	87	90	96	100	100

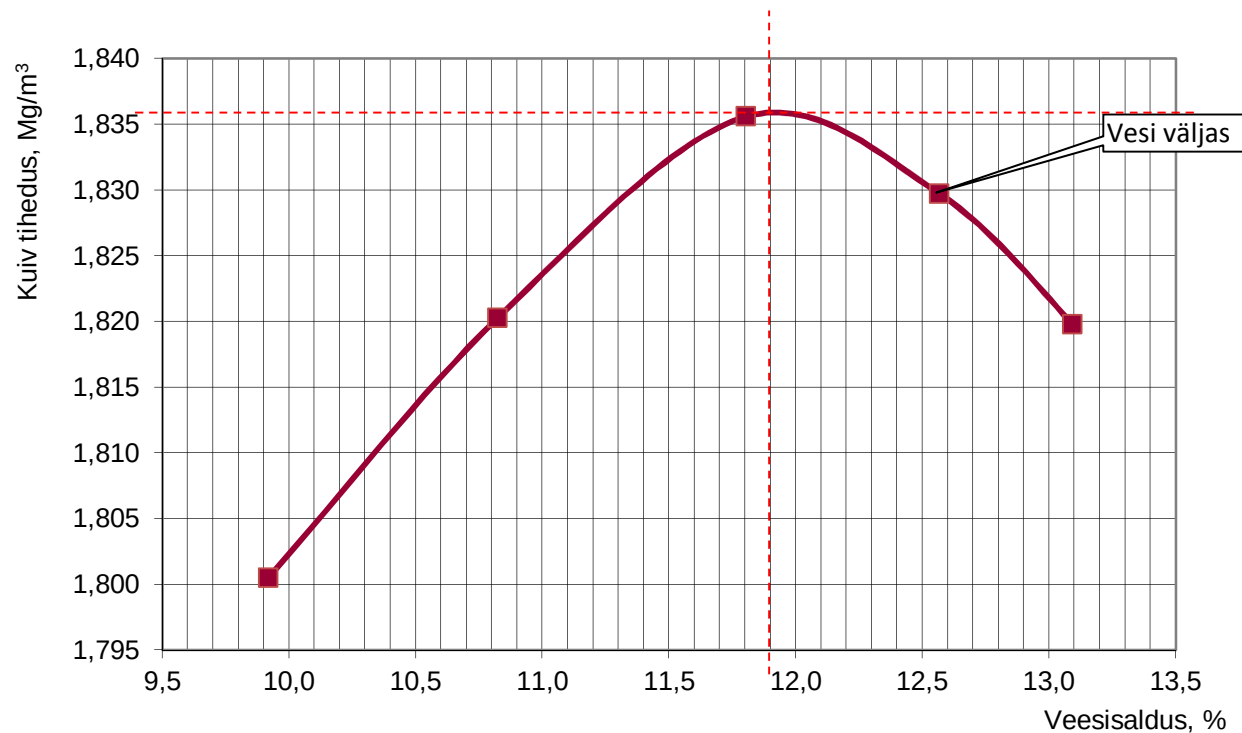


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **98**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **94**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **89**
 Peenosiste sisaldus, %: **7,9**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



Lisa Pr-1

Lep12071

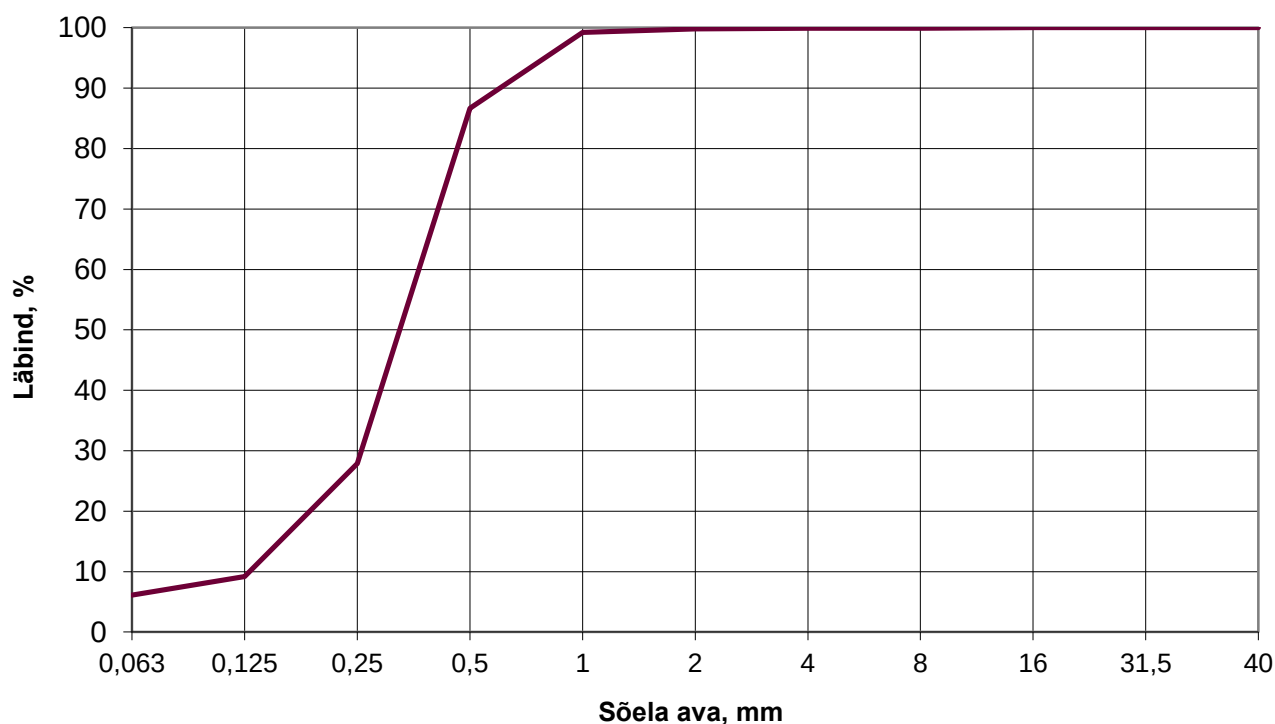
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 meetodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
1	0/4	9,9	1,80	11,9	1,84
		10,8	1,82		
		11,8	1,84		
		12,6	1,83		
		13,1	1,82		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Teede REV-2	Objekt:	Künka karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	02.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	05.-06.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	2
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	6,1	9	28	87	99	100	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

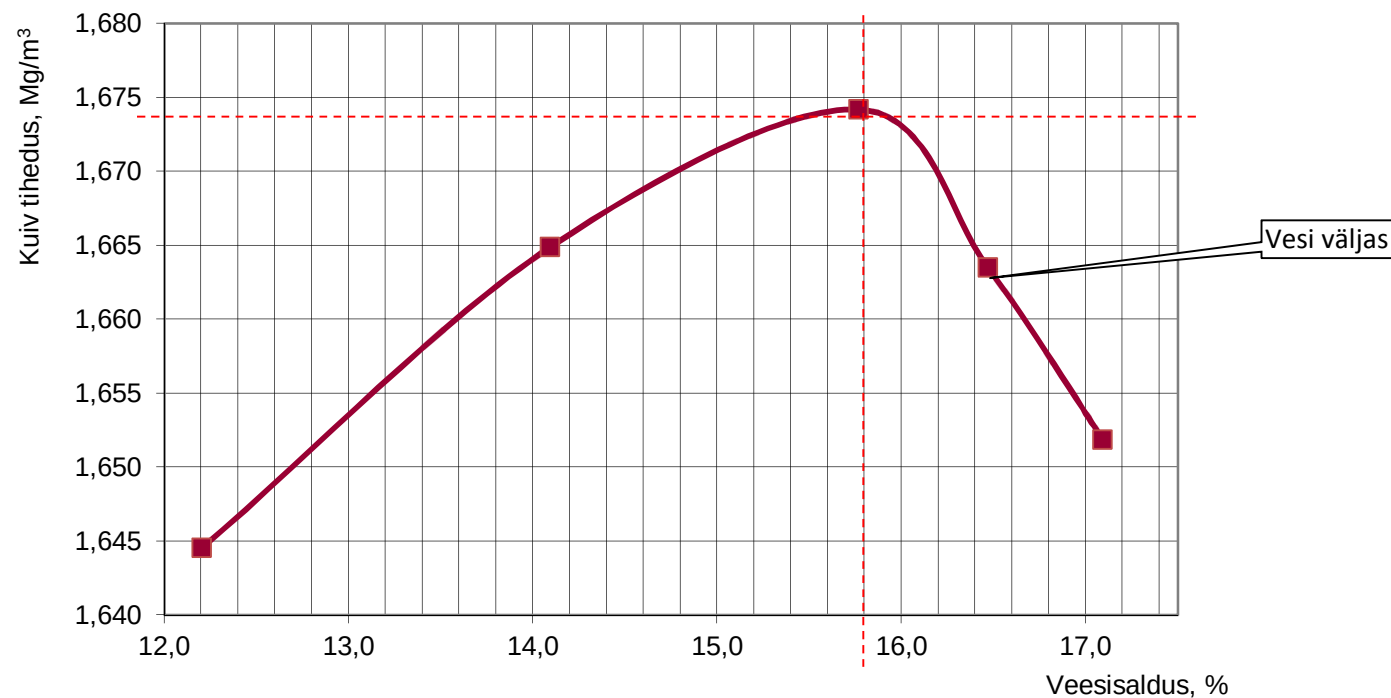
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **6,1**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



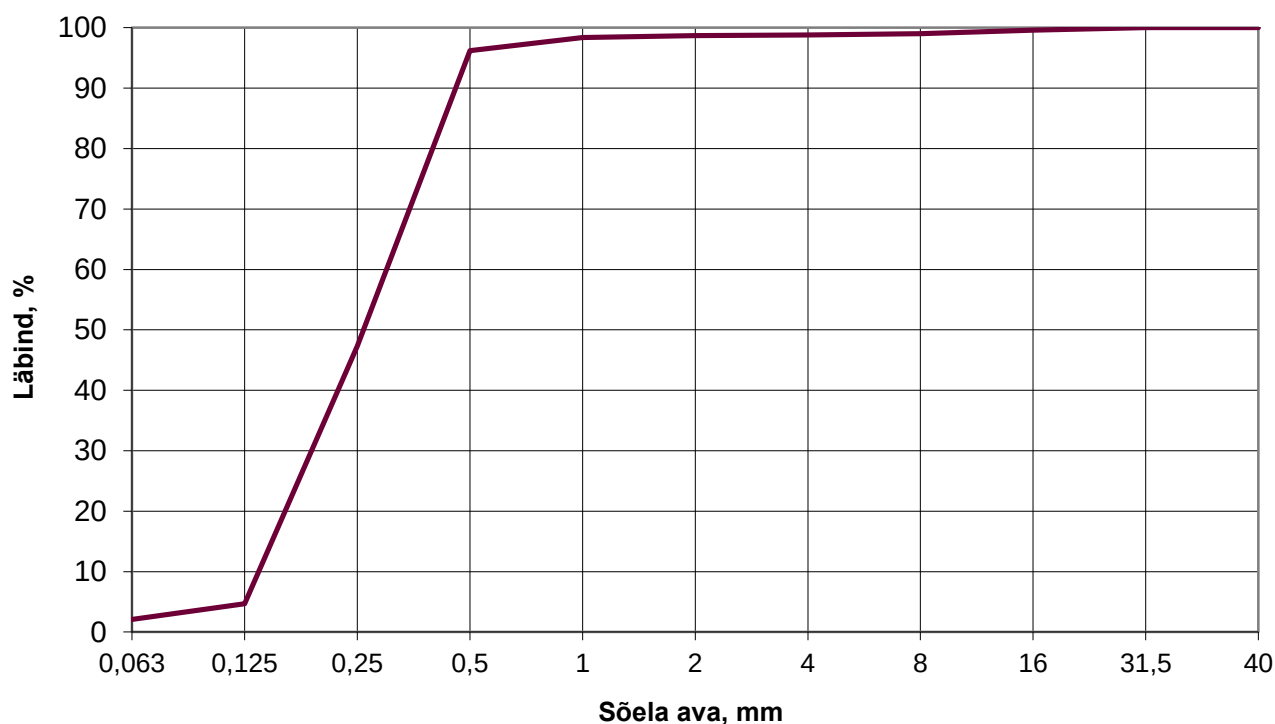
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
2	0-4	12,2	1,64	15,8	1,67
		14,1	1,66		
		15,8	1,67		
		16,5	1,66		
		17,1	1,65		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Reiden	Objekt:	Potsepa karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	02.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	08.-09.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	3
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	2,1	5	47	96	98	99	99	99	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

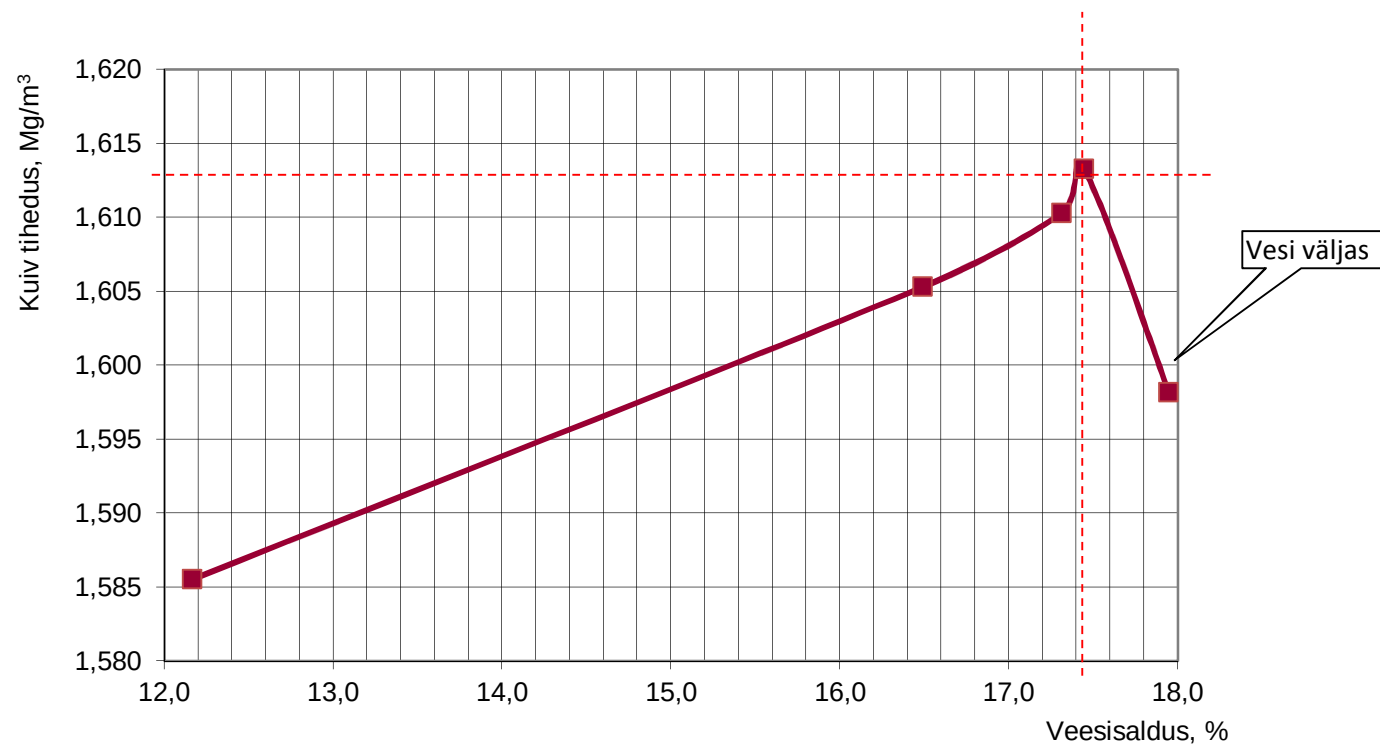
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **99**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **99**

Peenosiste sisaldus, %: **2,1**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



Lisa Pr-3

Lep12071

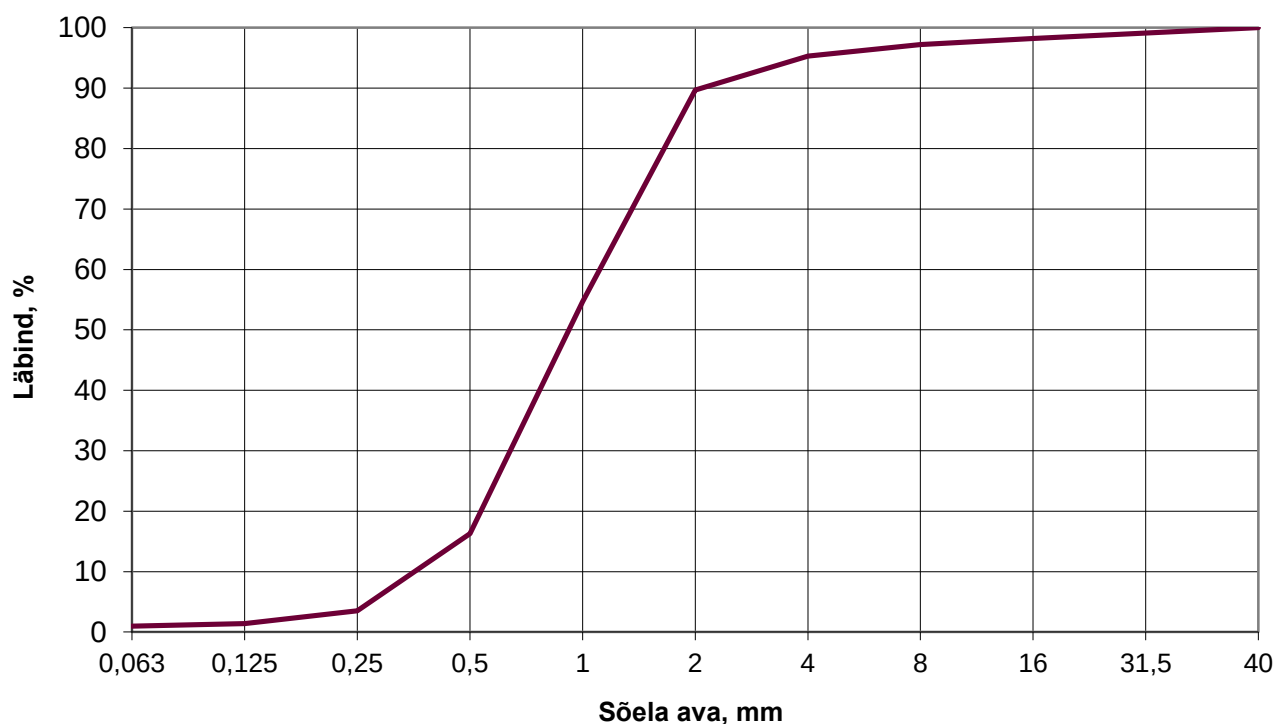
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m^3	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m^3
3	0/4	12,2	1,59	17,4	1,61
		16,5	1,61		
		17,3	1,61		
		17,4	1,61		
		17,9	1,60		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Kivikandur OÜ	Objekt:	Tammiku 3 karjäär
Materjal:	Liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	01.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	12.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	4
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,0	1	4	16	55	90	95	97	98	99	100

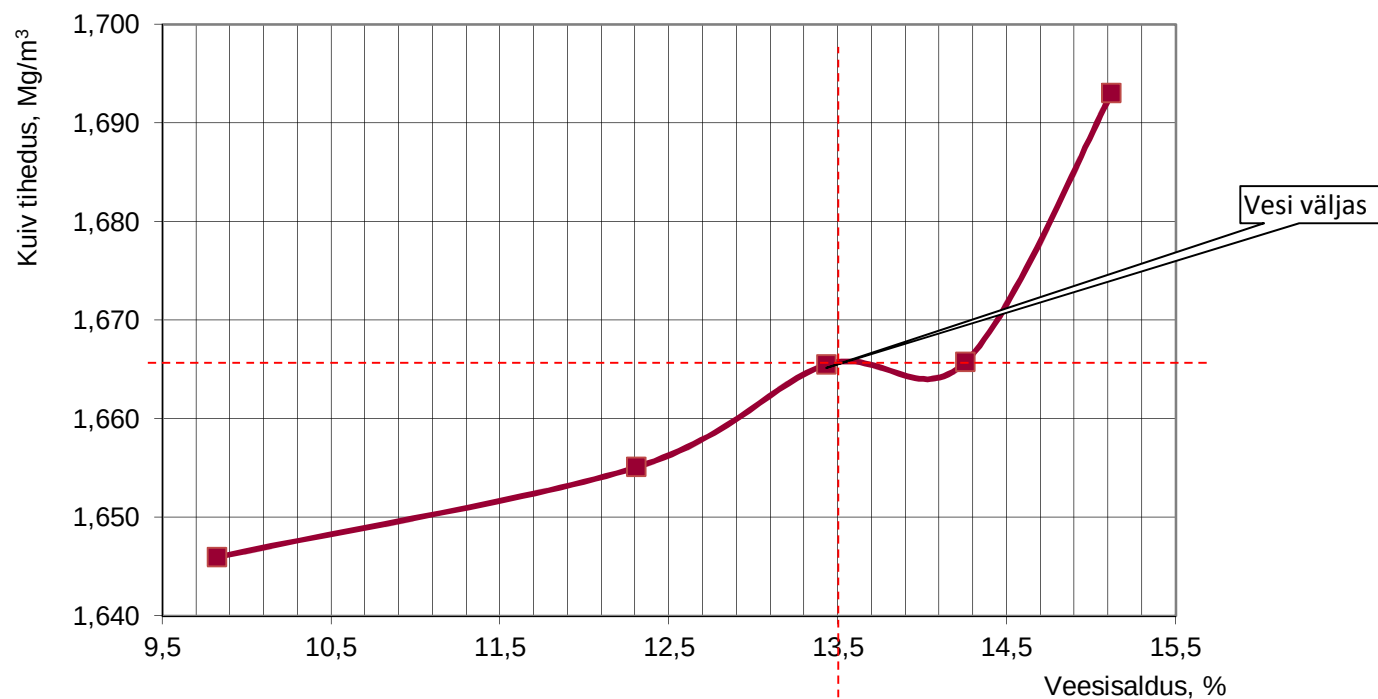


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **99**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **98**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **97**
 Peenosiste sisaldus, %: **1,0**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



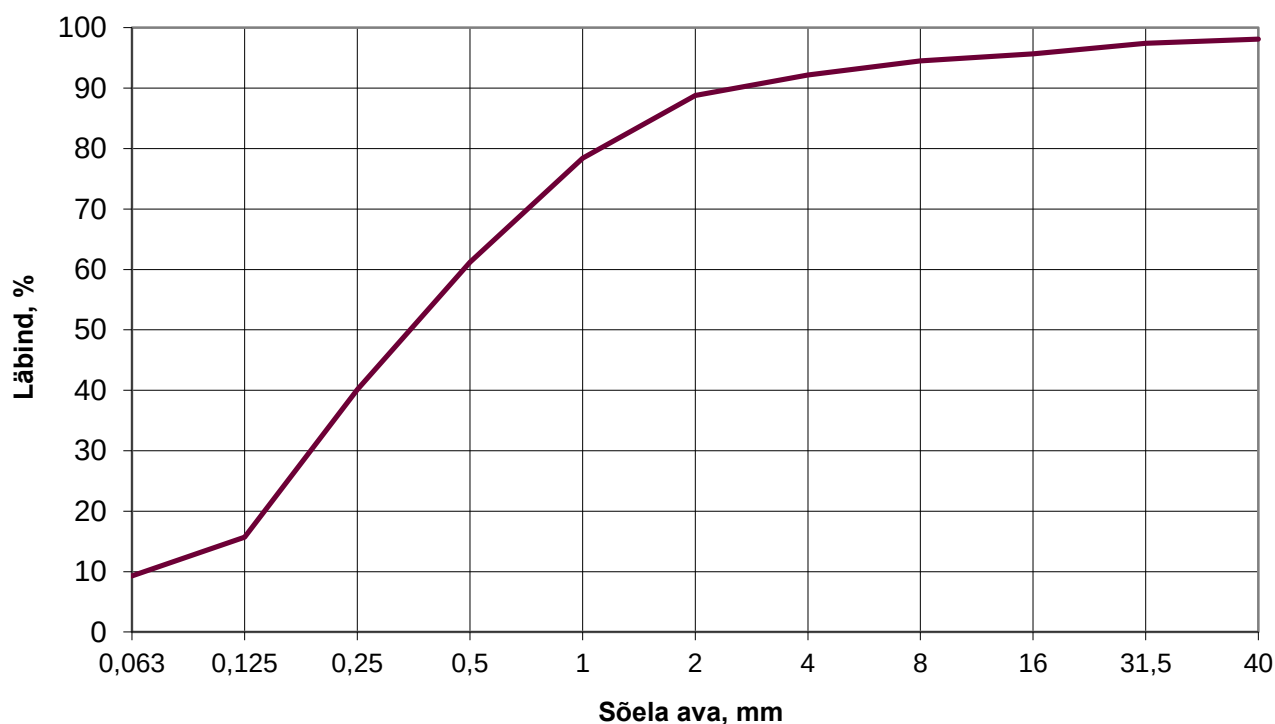
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
4	0/4	9,8	1,65	13,5	1,67
		12,3	1,66		
		13,4	1,67		
		14,3	1,67		
		15,1	1,69		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	OÜ Lääne Teed	Objekt:	Kaopalu karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	02.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	12.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	5
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

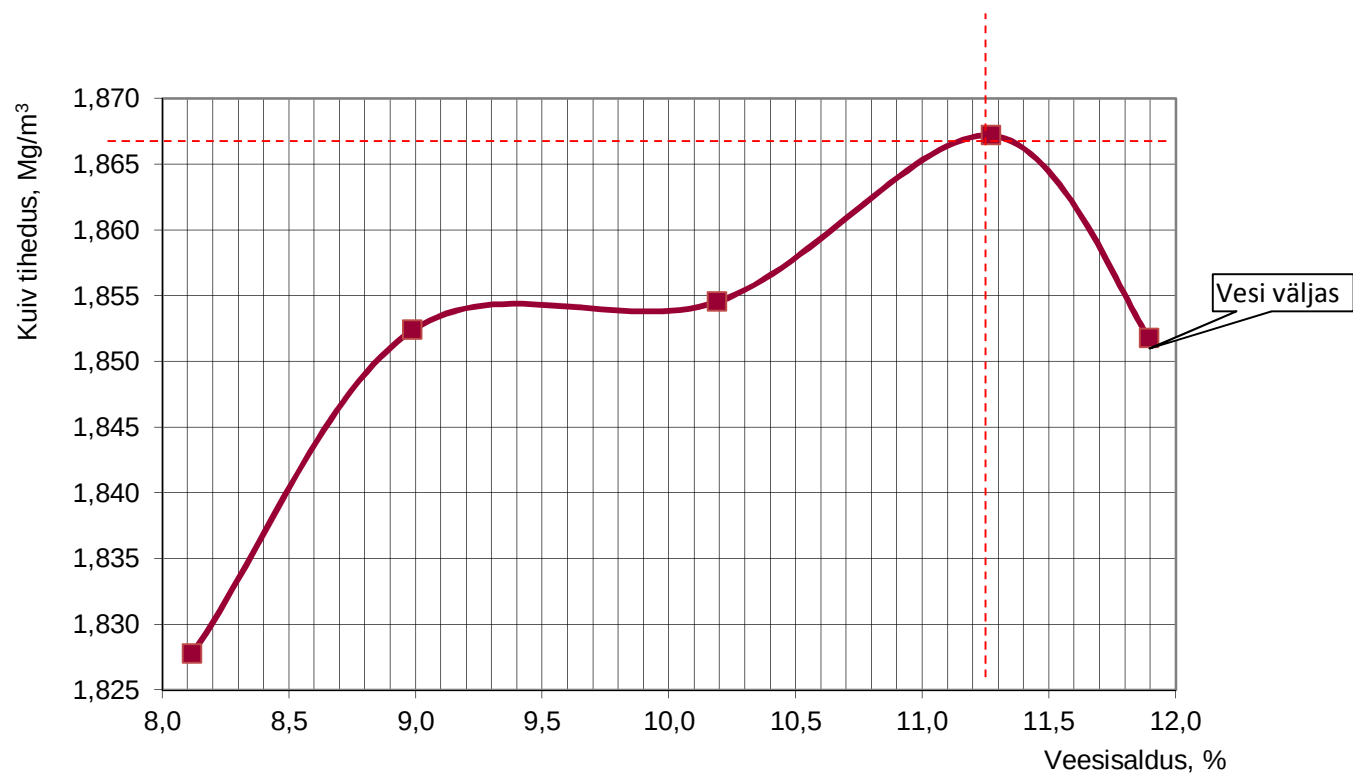
Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	9,3	16	40	61	78	89	92	95	96	97	98



Märkused:

63,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **96**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **95**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **94**
 Peenosiste sisaldus, %: **9,3**



Lisa Pr-5

Lep12071

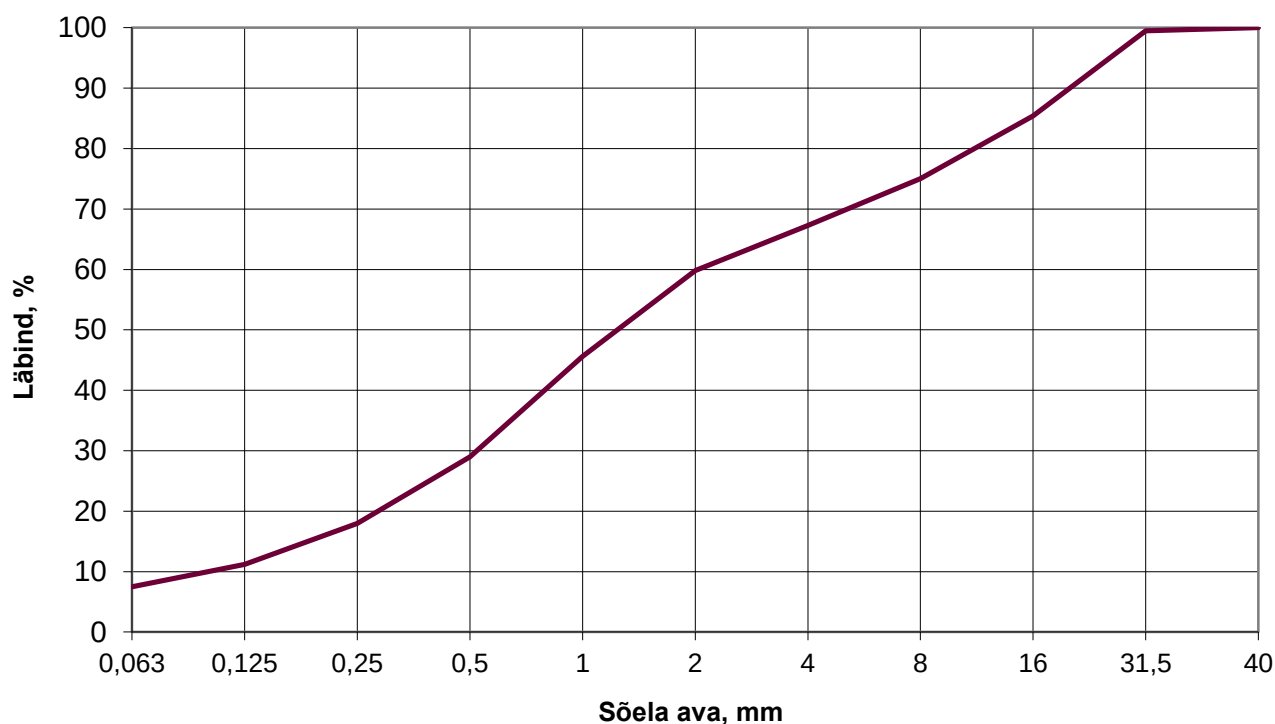
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
5	0/4	8,1	1,83	11,3	1,87
		9,0	1,85		
		10,2	1,85		
		11,3	1,87		
		11,9	1,85		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Kiviluks	Objekt:	Maleva III kruusakarjäär
Materjal:	Looduslik kruusliiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	01.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	12.08.2013
Proovi nr või märgistus:	12.08.2013	Proovi registreerimise nr:	6
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	7,5	11	18	29	46	60	67	75	85	100	100

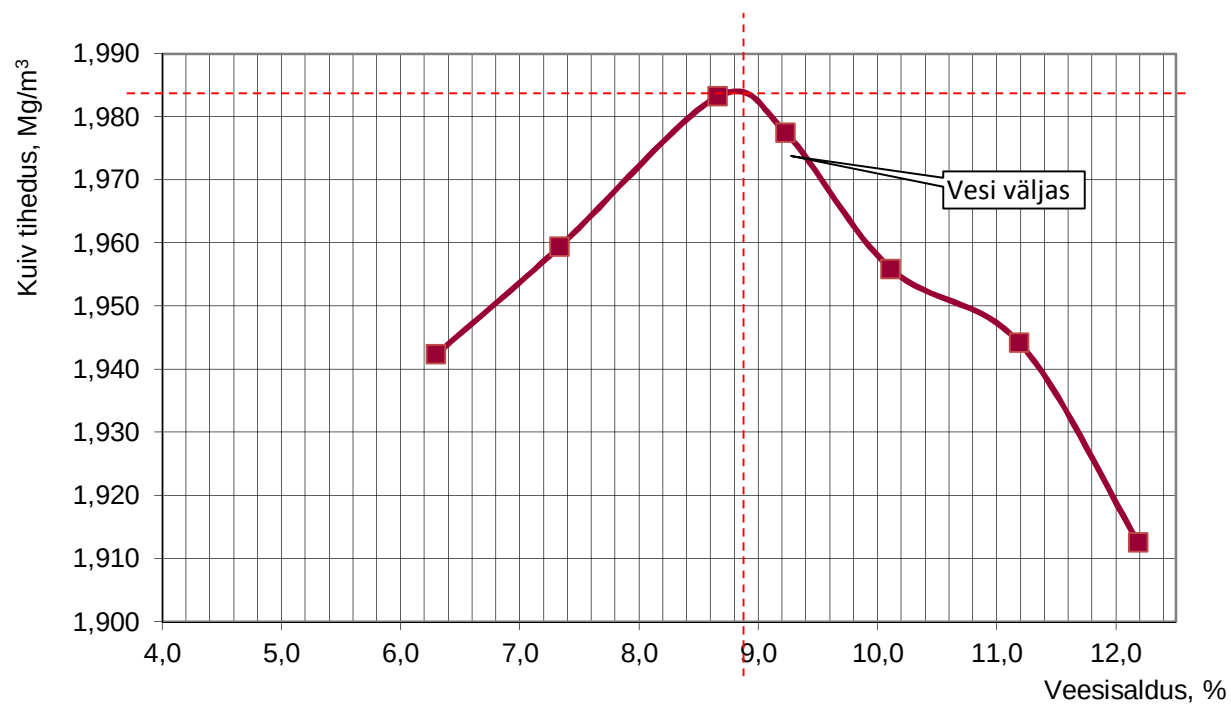


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **90**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **81**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **72**
 Peenosiste sisaldus, %: **7,5**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



Lisa Pr-6

Lep12071

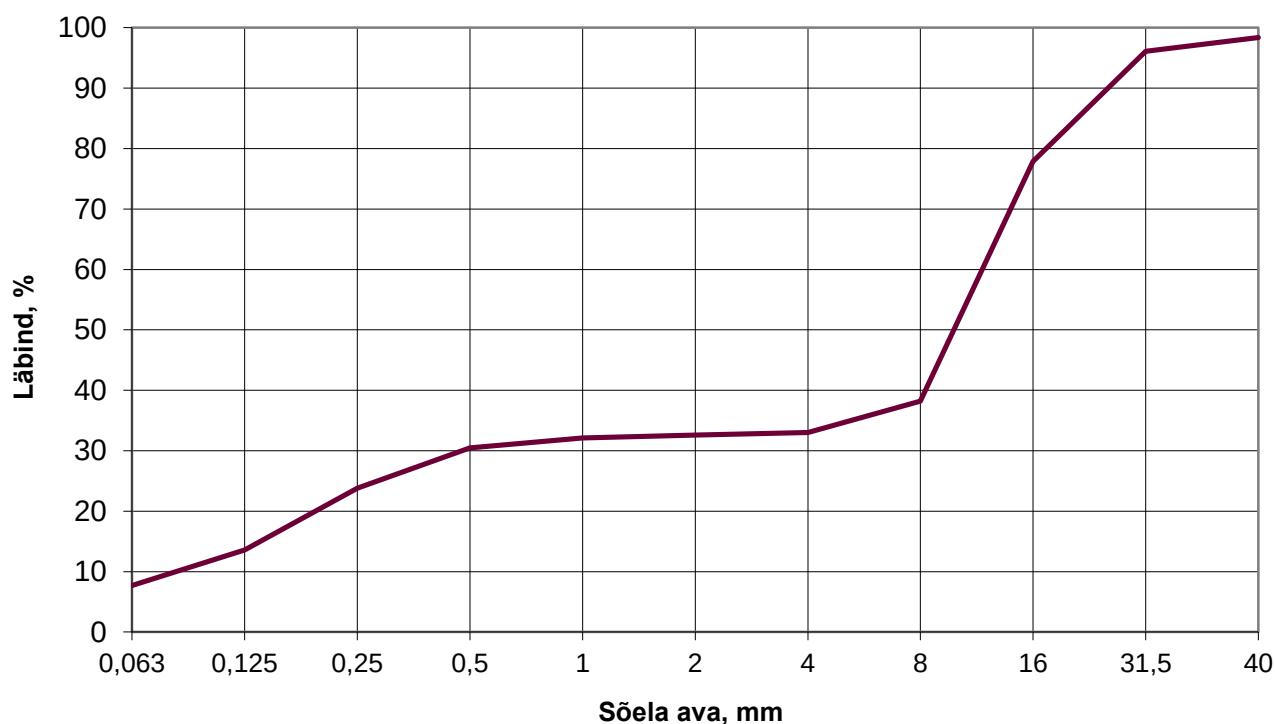
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
6	0/4	6,3	1,94	9,0	1,98
		7,3	1,96		
		8,7	1,98		
		9,2	1,98		
		10,1	1,96		
		11,2	1,94		
		12,2	1,91		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Teede REV-2	Objekt:	Künka karjäär
Materjal:	Peenem kruus	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	01.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	12.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	7
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	7,7	14	24	31	32	33	33	38	78	96	98

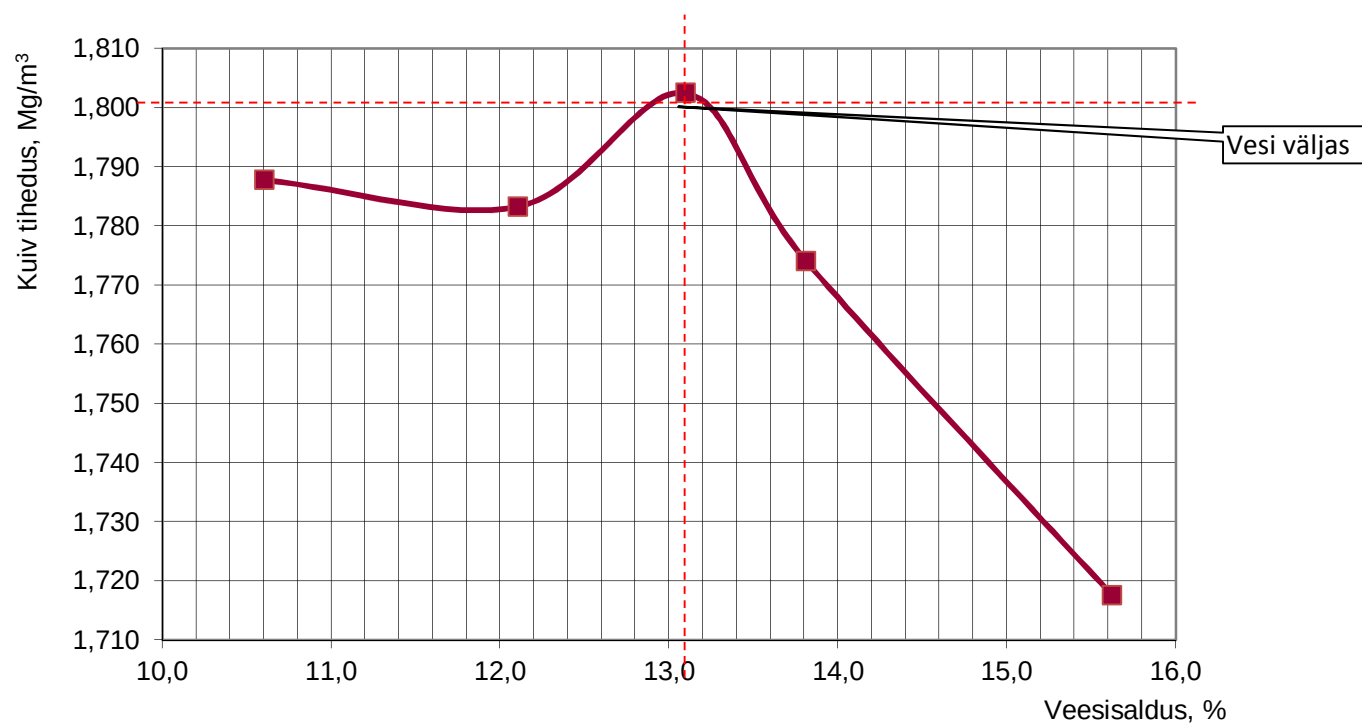


Märkused:

63,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **88**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **64**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **34**
 Peenosiste sisaldus, %: **7,7**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



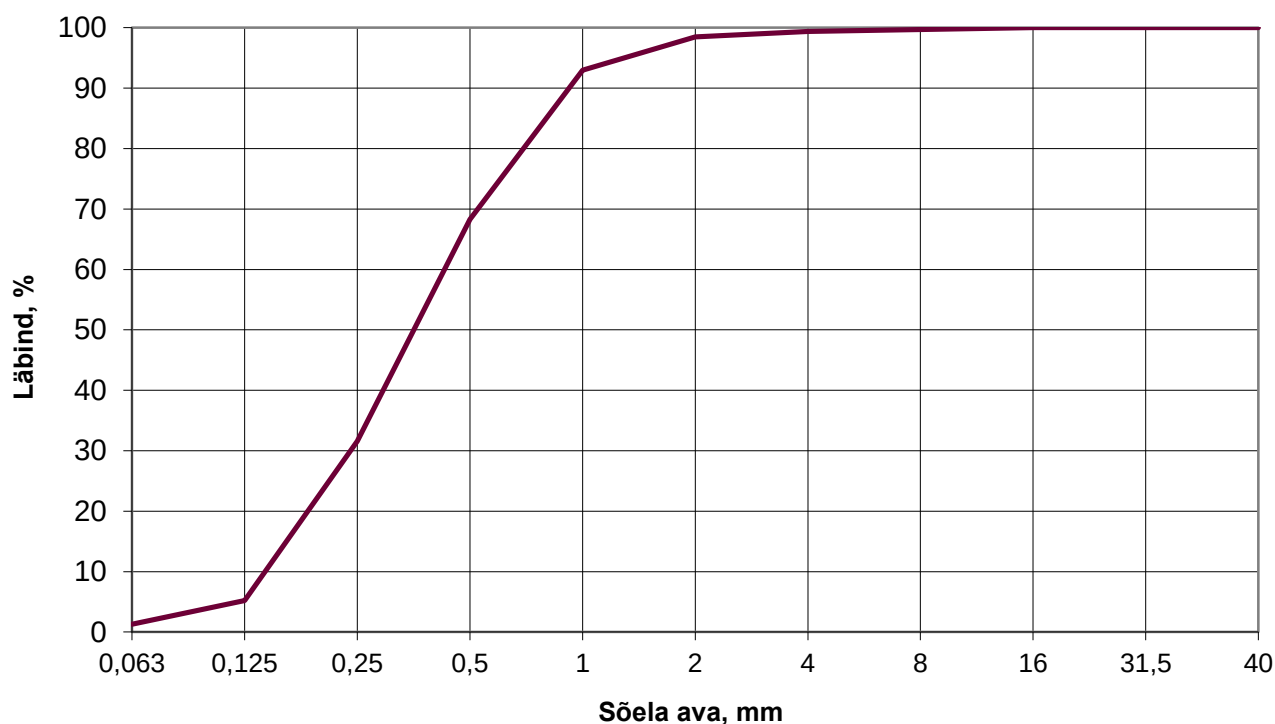
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
7	0-4	10,6	1,79	13,1	1,80
		12,1	1,78		
		13,1	1,80		
		13,8	1,77		
		15,6	1,72		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Silbet	Objekt:	Pannjärve karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	13.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	21.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	8
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,3	5	32	68	93	99	99	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

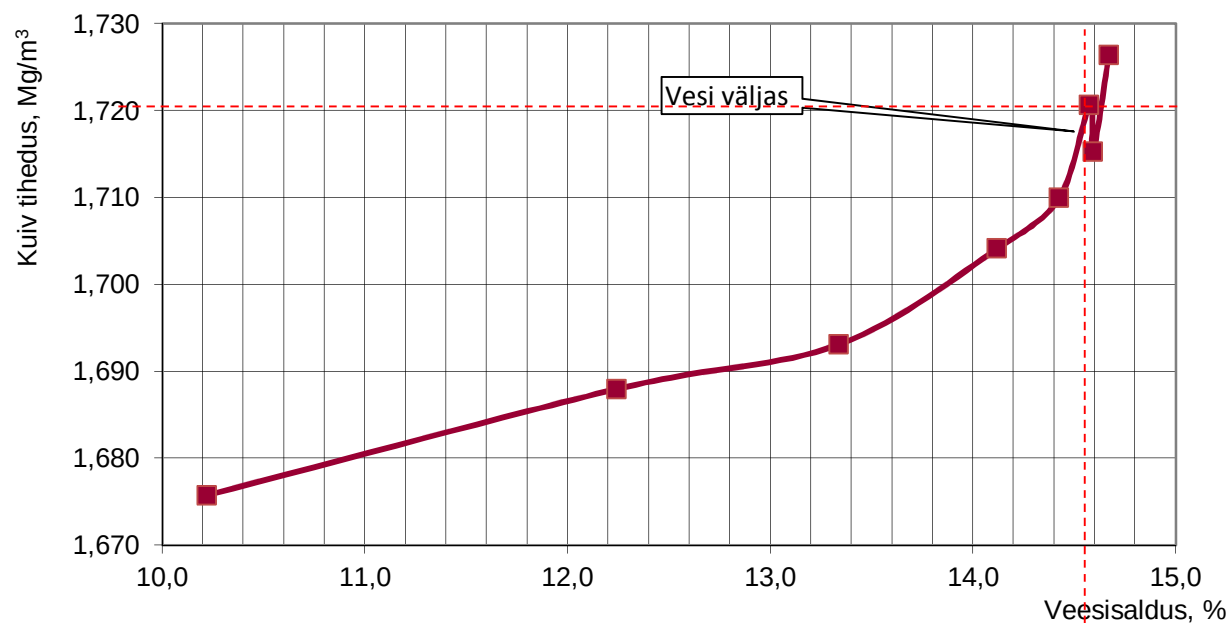
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **1,3**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



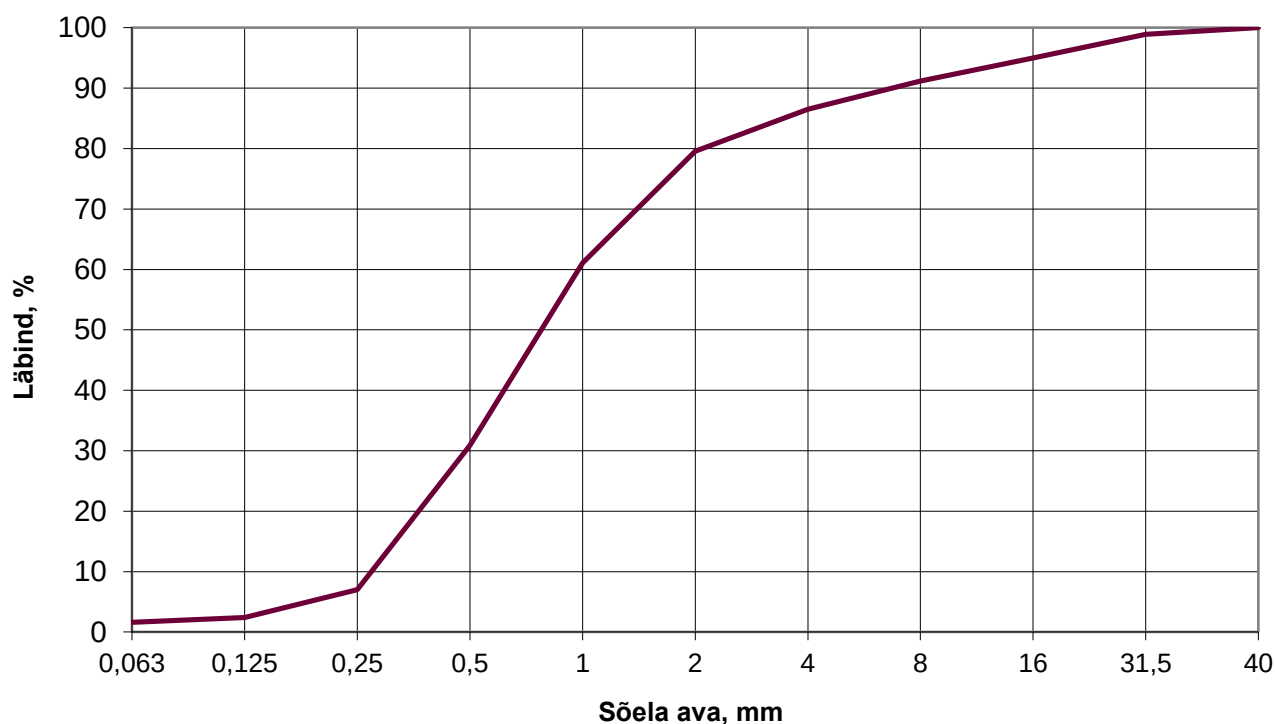
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 meetodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahu-mass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
8	0/4	10,2	1,68	14,6	1,72
		12,2	1,69		
		13,3	1,69		
		14,1	1,70		
		14,4	1,71		
		14,6	1,72		
		14,6	1,72		
		14,7	1,73		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Lemminkäinen	Objekt:	Tudulinna II kruusakarjäär
Materjal:	Looduslik kruusliiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	13.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	21.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	9
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,6	2	7	31	61	80	87	91	95	99	100

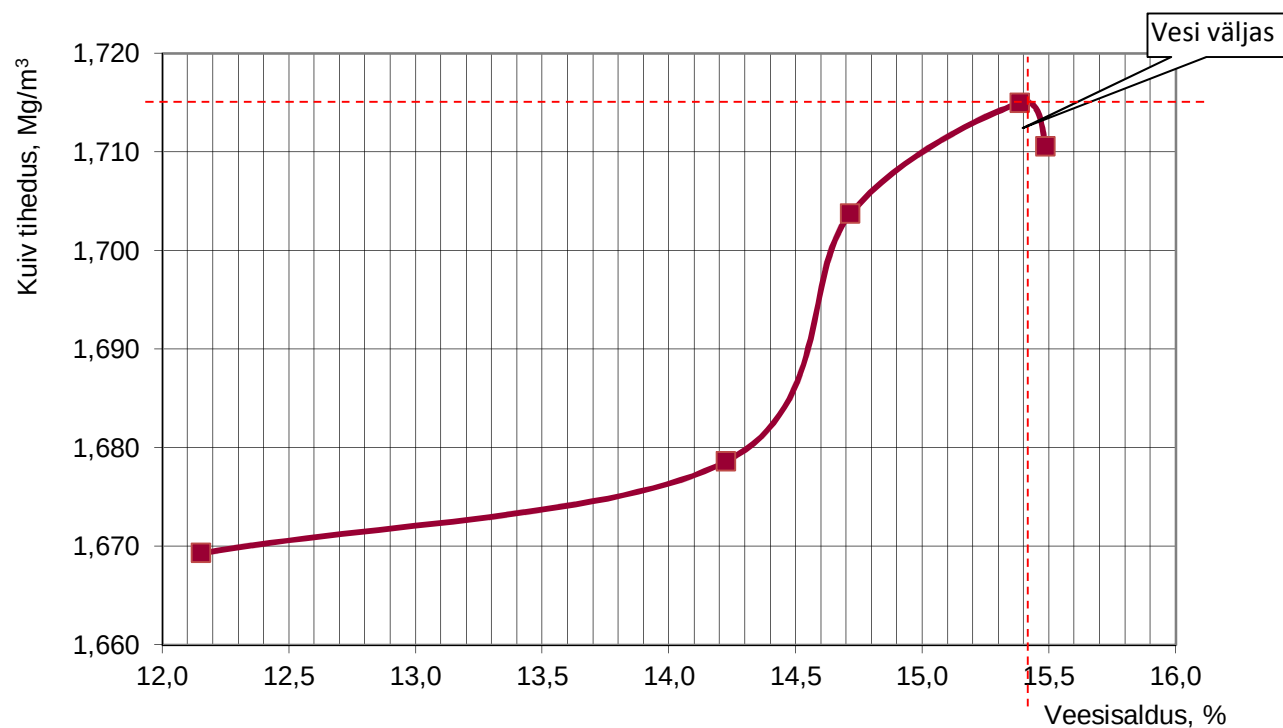


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **97**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **94**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **90**
 Peenosiste sisaldus, %: **1,6**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



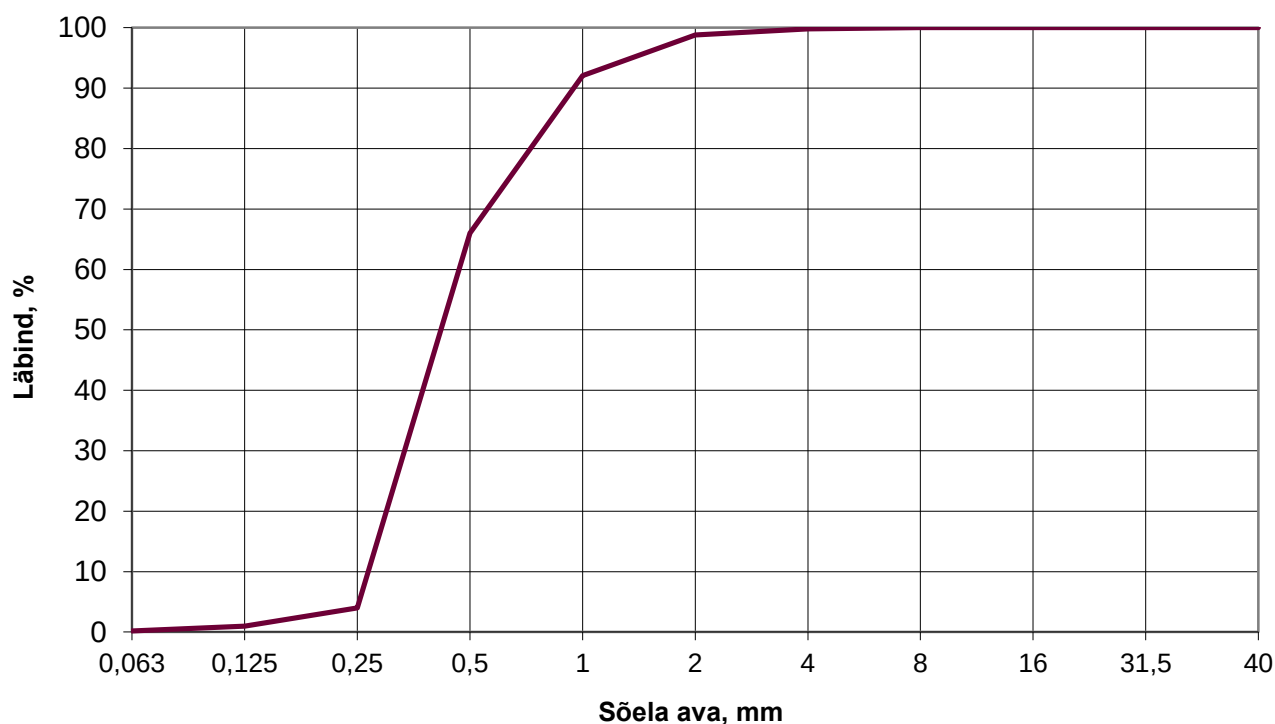
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
9	0/4	12,2	1,67	15,4	1,72
		14,2	1,68		
		14,7	1,70		
		15,4	1,72		
		15,5	1,71		

Teedainstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Teede REV-2	Objekt:	Huntauugu karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	13.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	21.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	10
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	0,2	1	4	66	92	99	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

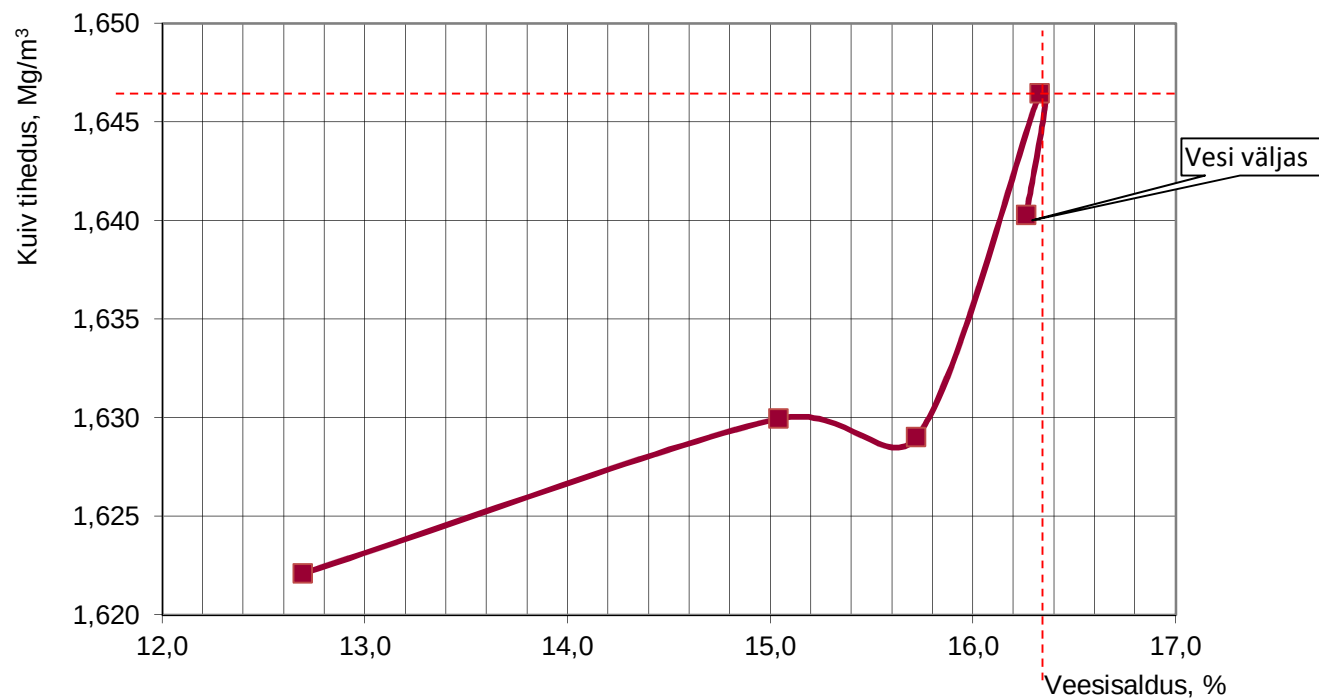
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **0,2**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



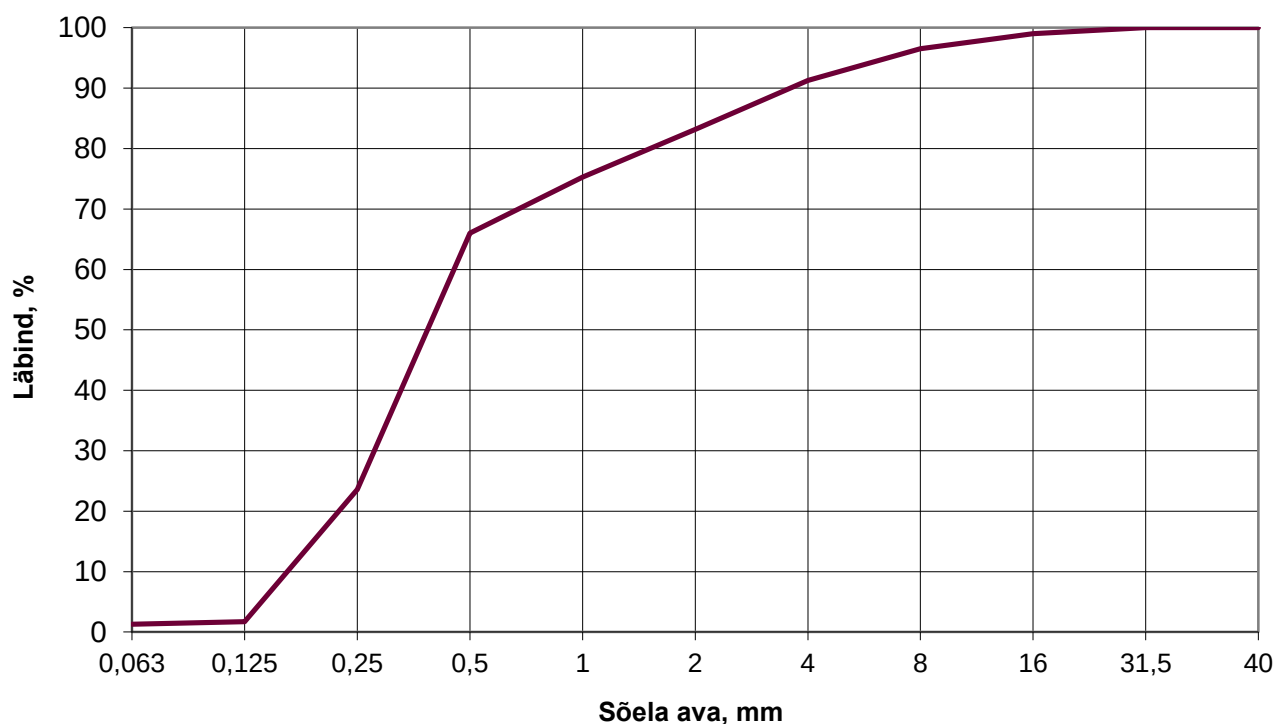
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
10	0/4	12,7	1,62	16,4	1,65
		15,0	1,63		
		15,7	1,63		
		16,3	1,65		
		16,3	1,64		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Midam OÜ	Objekt:	Kaasiku II liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	13.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	21.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	11
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,3	2	24	66	75	83	91	97	99	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

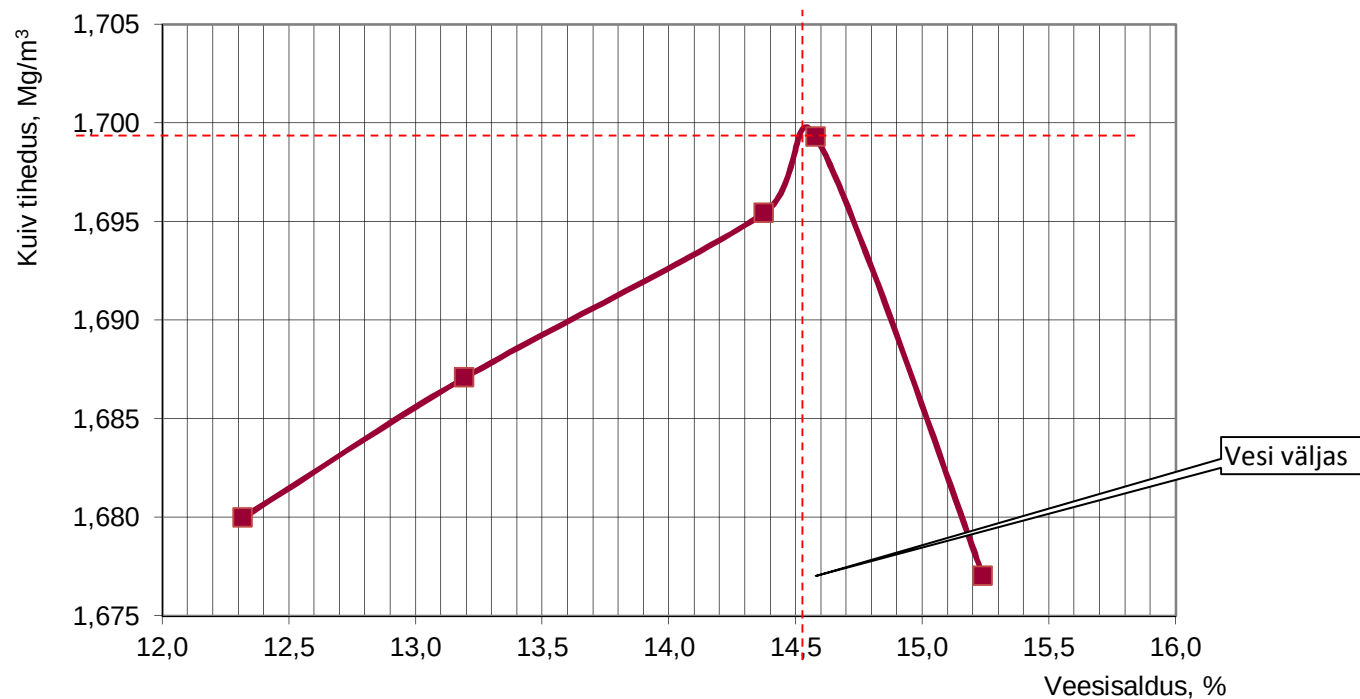
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **98**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **95**

Peenosiste sisaldus, %: **1,3**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



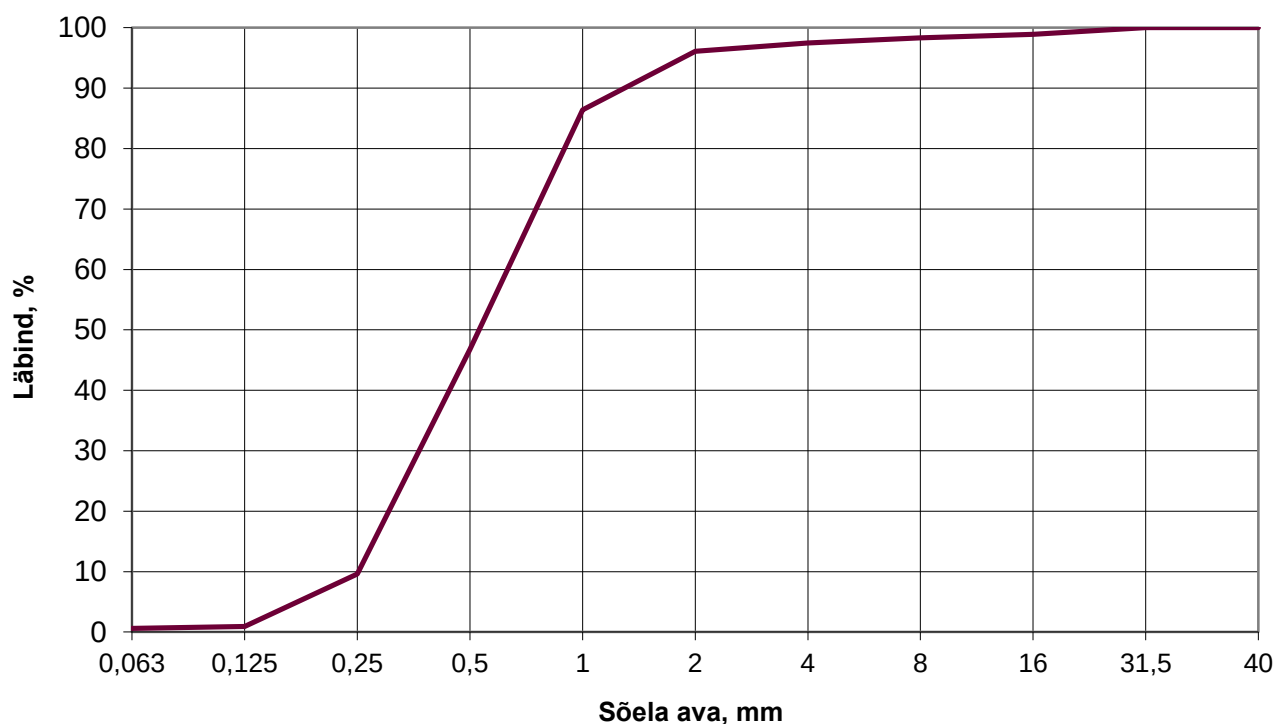
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
11	0/4	12,3	1,68	14,5	1,70
		13,2	1,69		
		14,4	1,70		
		14,6	1,70		
		15,2	1,68		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Lemminkäinen	Objekt:	Raudoja liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	16.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	23.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	0,6	1	10	47	86	96	98	98	99	100	100

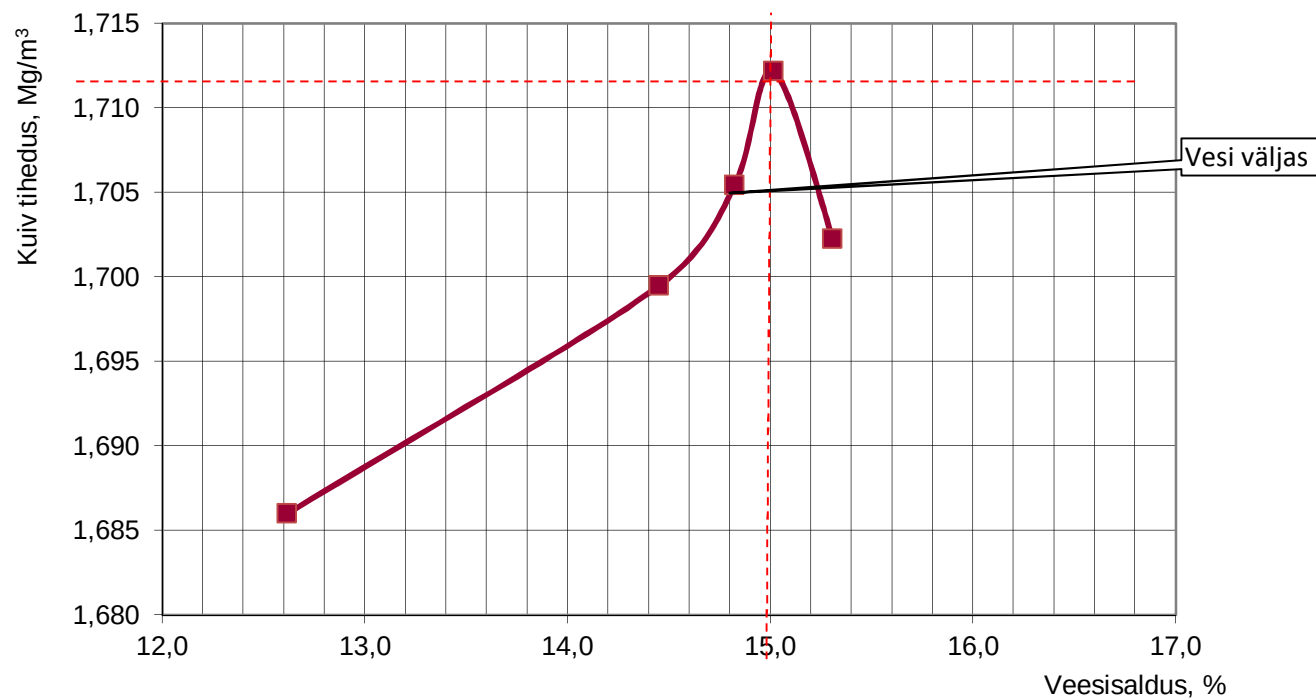


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **99**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **99**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **98**
 Peenosiste sisaldus, %: **0,6**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



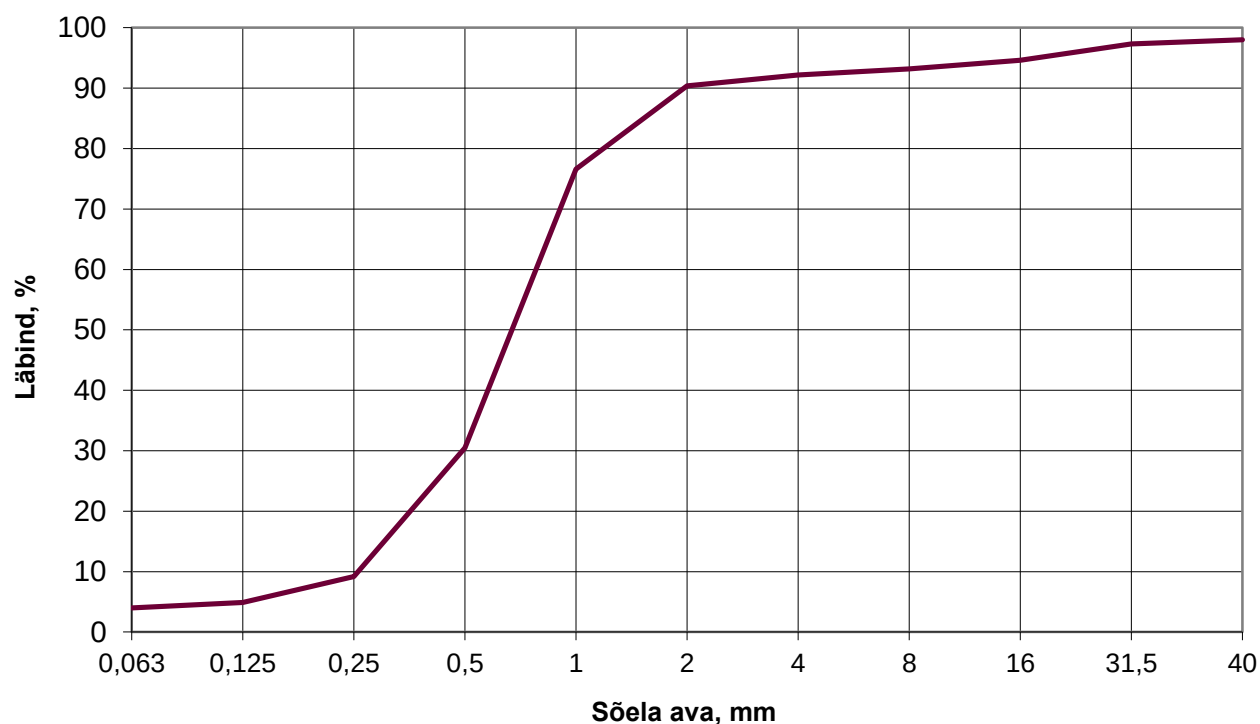
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
12	0/4	12,6	1,69	15,0	1,71
		14,5	1,70		
		14,8	1,71		
		15,0	1,71		
		15,3	1,70		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Kiirkandur	Objekt:	Kurissaare karjäär
Materjal:	looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	16.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	23.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	13
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	4,0	5	9	31	77	90	92	93	95	97	98

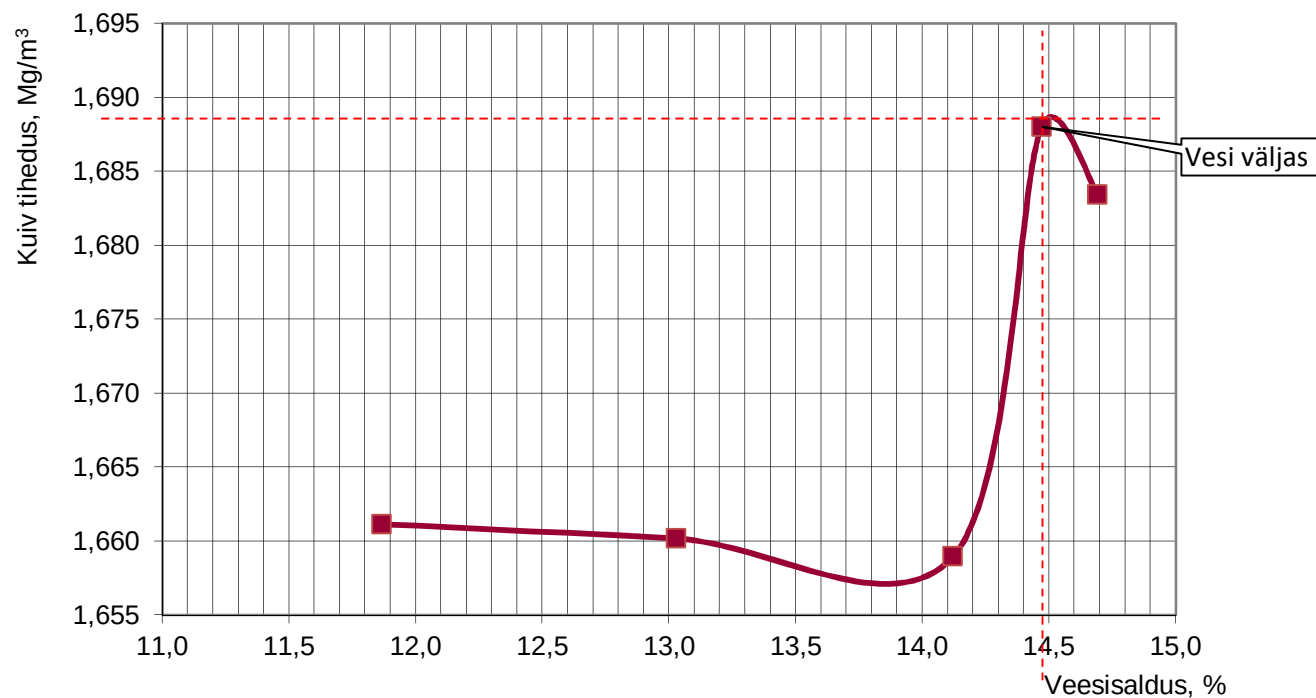


Märkused:

63,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **95**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **94**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **93**
 Peenosiste sisaldus, %: **4,0**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



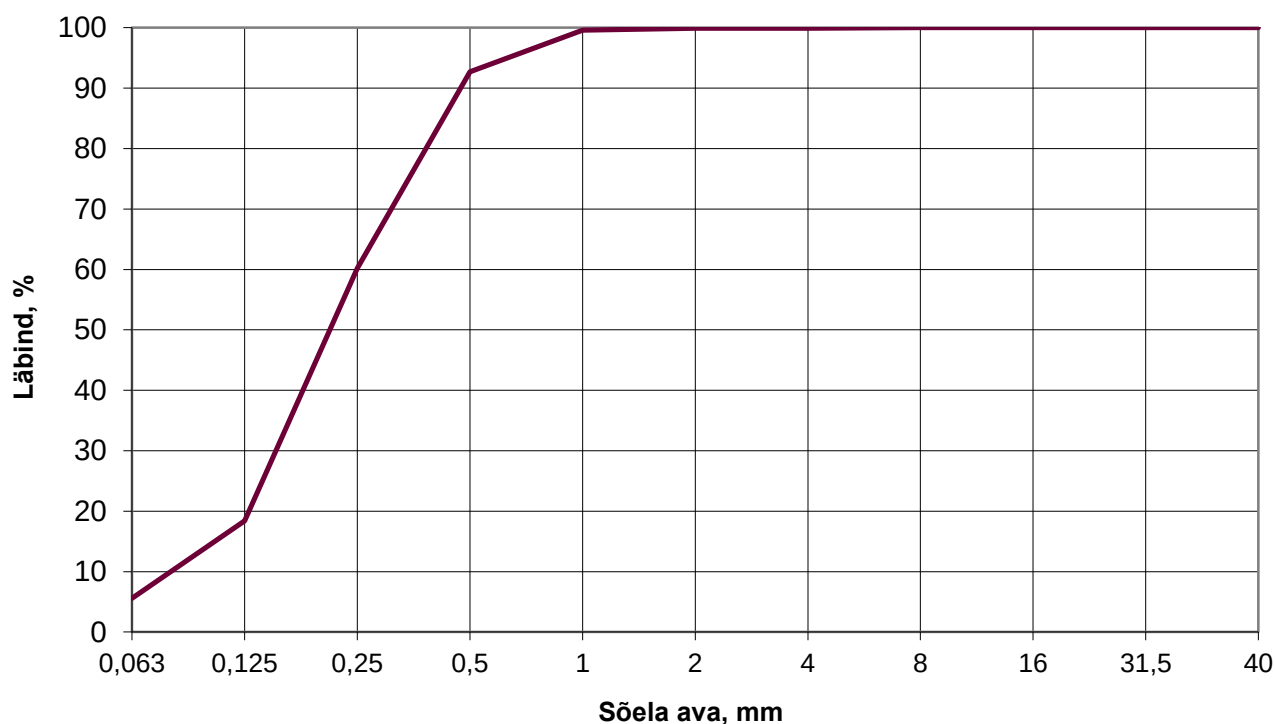
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 meetodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
13	0/4	11,9	1,66	14,5	1,69
		13,0	1,66		
		14,1	1,66		
		14,5	1,69		
		14,7	1,68		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Lemminkäinen	Objekt:	Karude III liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	16.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	23.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	14
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	5,6	18	60	93	100	100	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

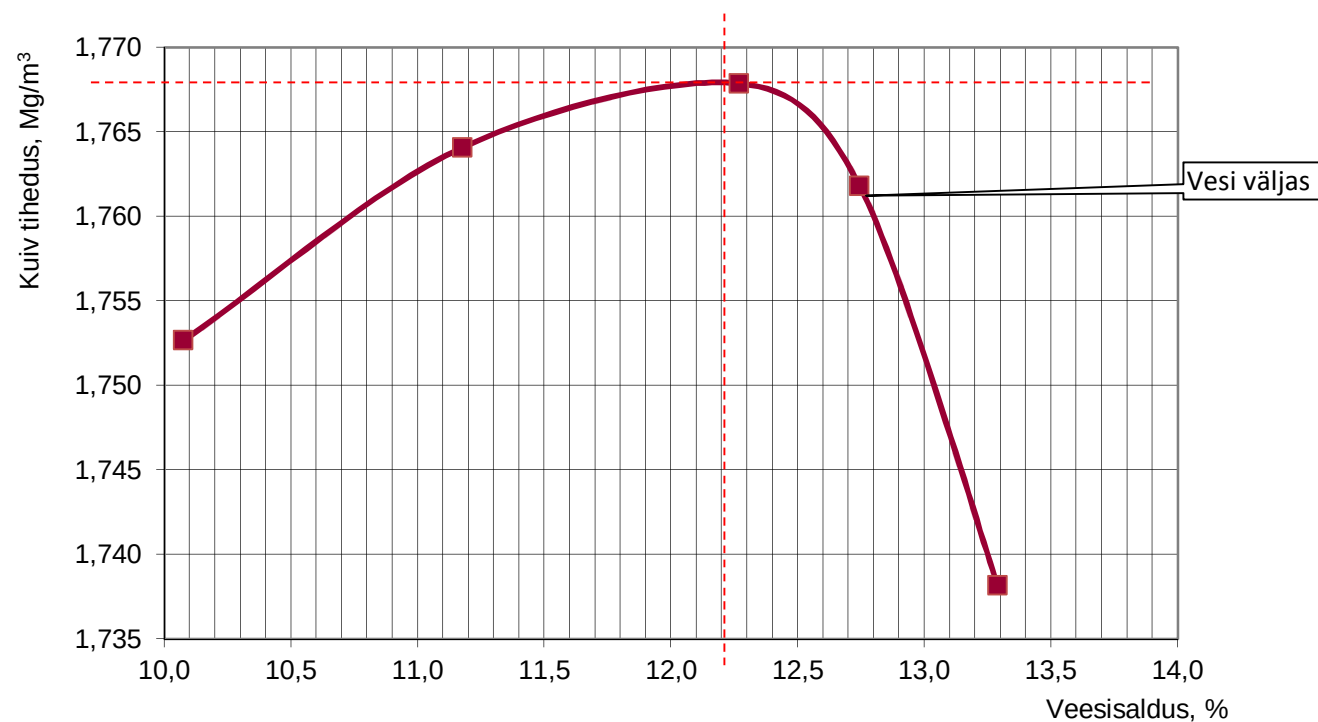
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **5,6**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



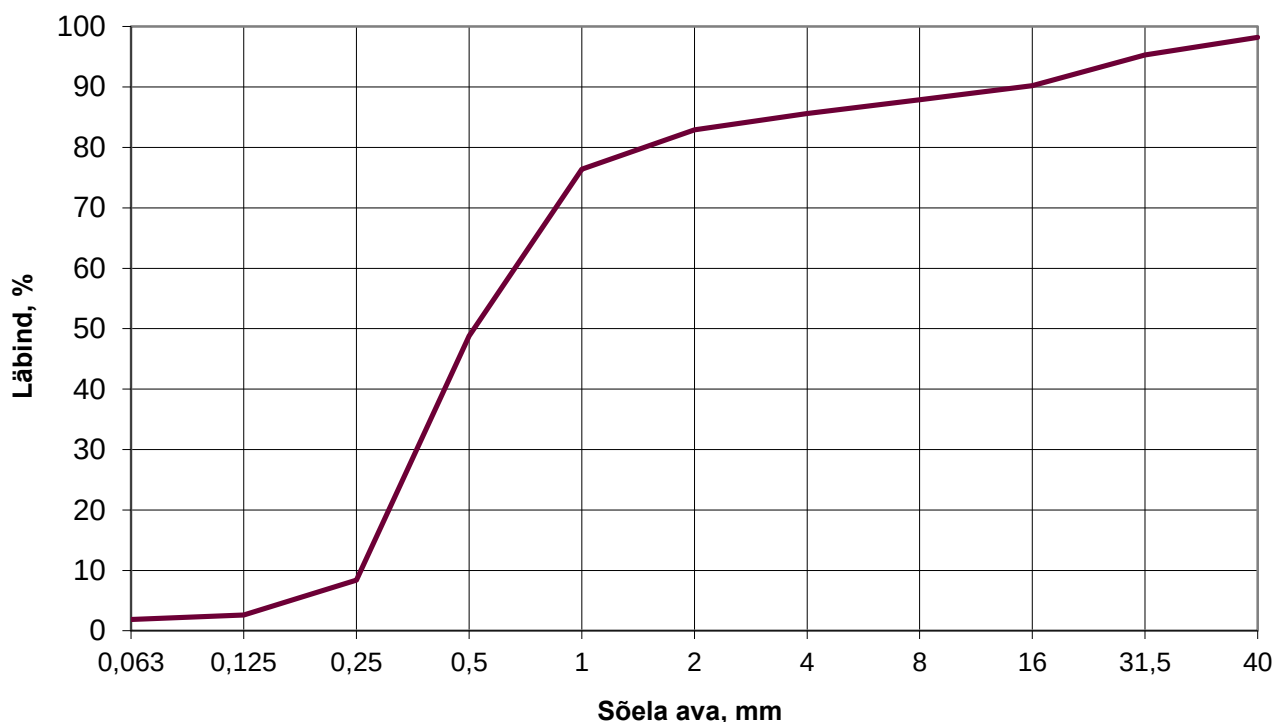
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
14	0/4	10,1	1,75	12,2	1,77
		11,2	1,76		
		12,3	1,77		
		12,7	1,76		
		13,3	1,74		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Sokkel Holding OÜ	Objekt:	Raja karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	kaevandusluba taotlemisel
Proovi võtmise kuupäev:	16.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	23.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	15
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,9	3	8	49	76	83	86	88	90	95	98

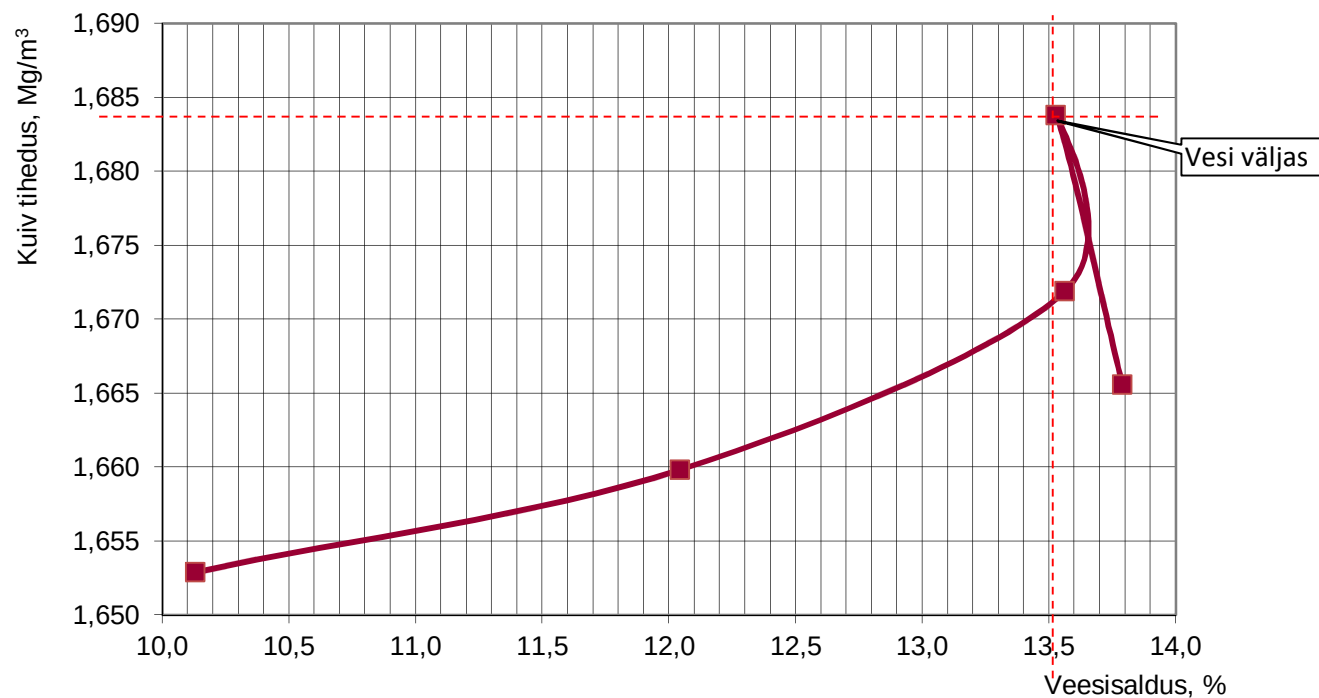


Märkused:

63,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **91**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **89**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **87**
 Peenosiste sisaldus, %: **1,9**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



Lisa Pr-15

Lep12071

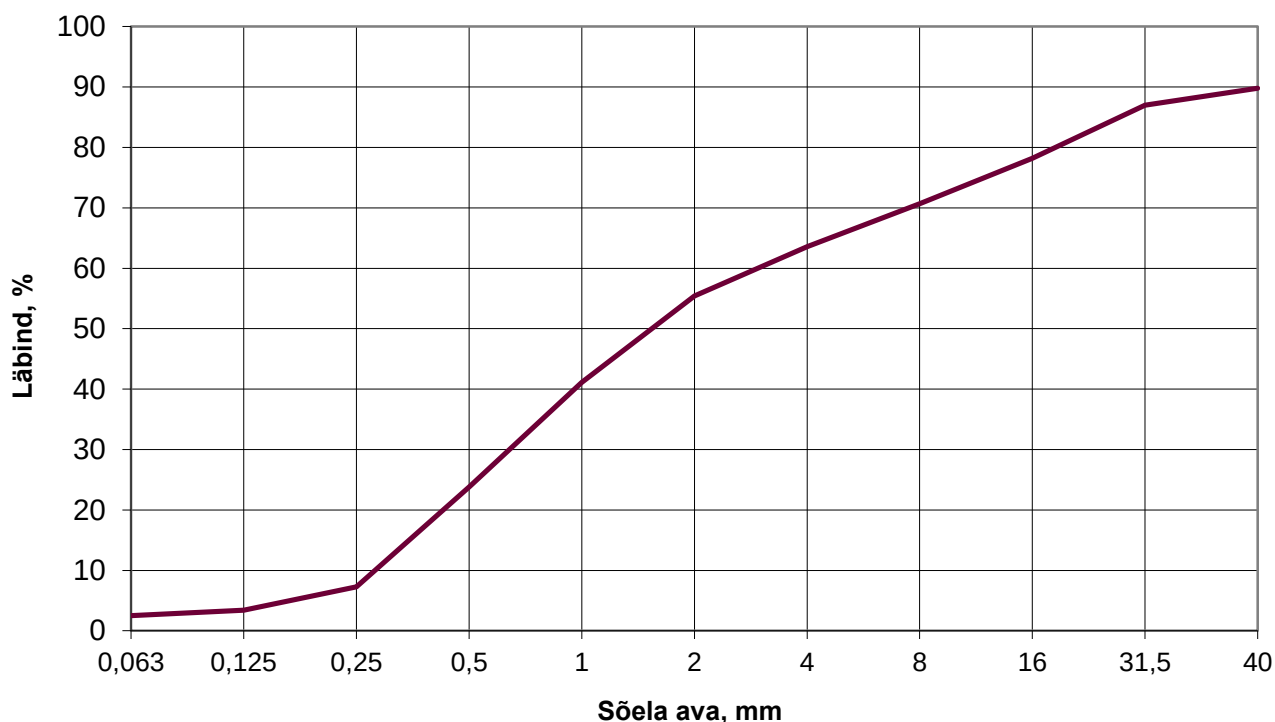
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
15	0/4	10,1	1,65	13,5	1,68
		12,0	1,66		
		13,6	1,67		
		13,5	1,68		
		13,8	1,67		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Sokkel Holding OÜ	Objekt:	Raja karjäär
Materjal:	kruusliiv	Märkus:	kaevandusluba taotlemisel
Proovi võtmise kuupäev:	16.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	23.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	16
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	2,5	3	7	24	41	55	64	71	78	87	90

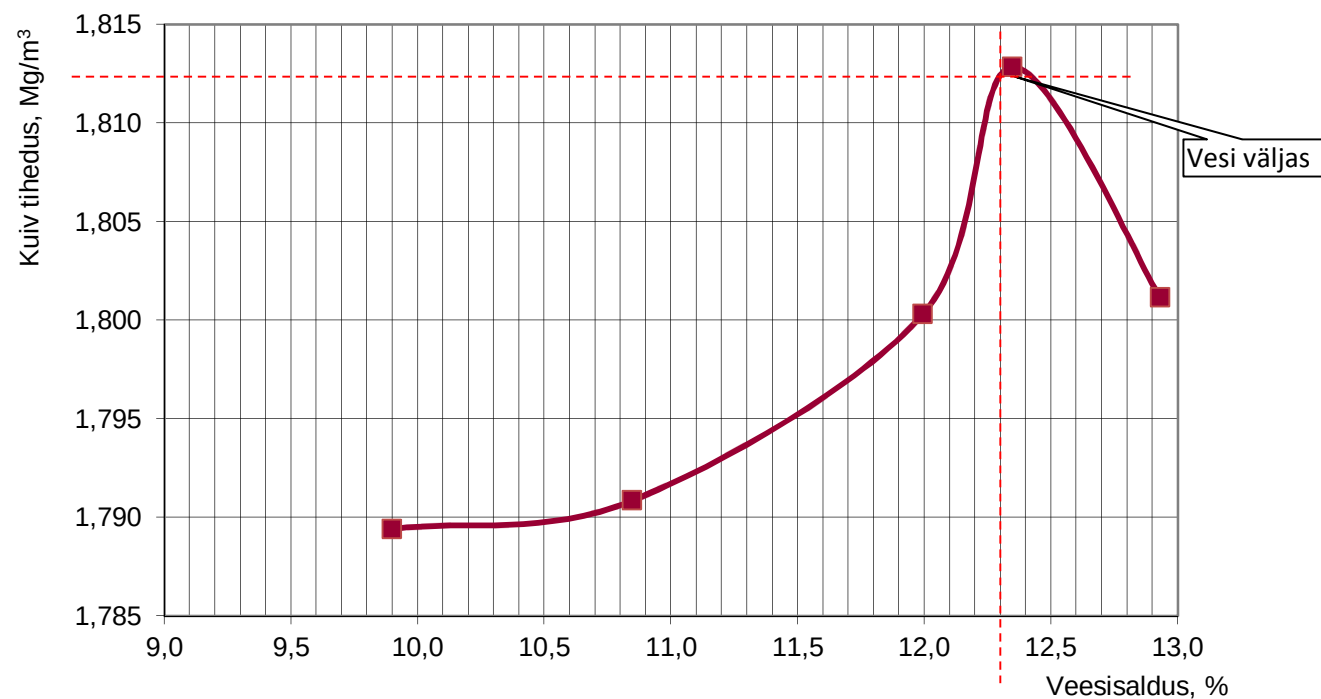


Märkused:

63,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **82**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **75**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **68**
 Peenosiste sisaldus, %: **2,5**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



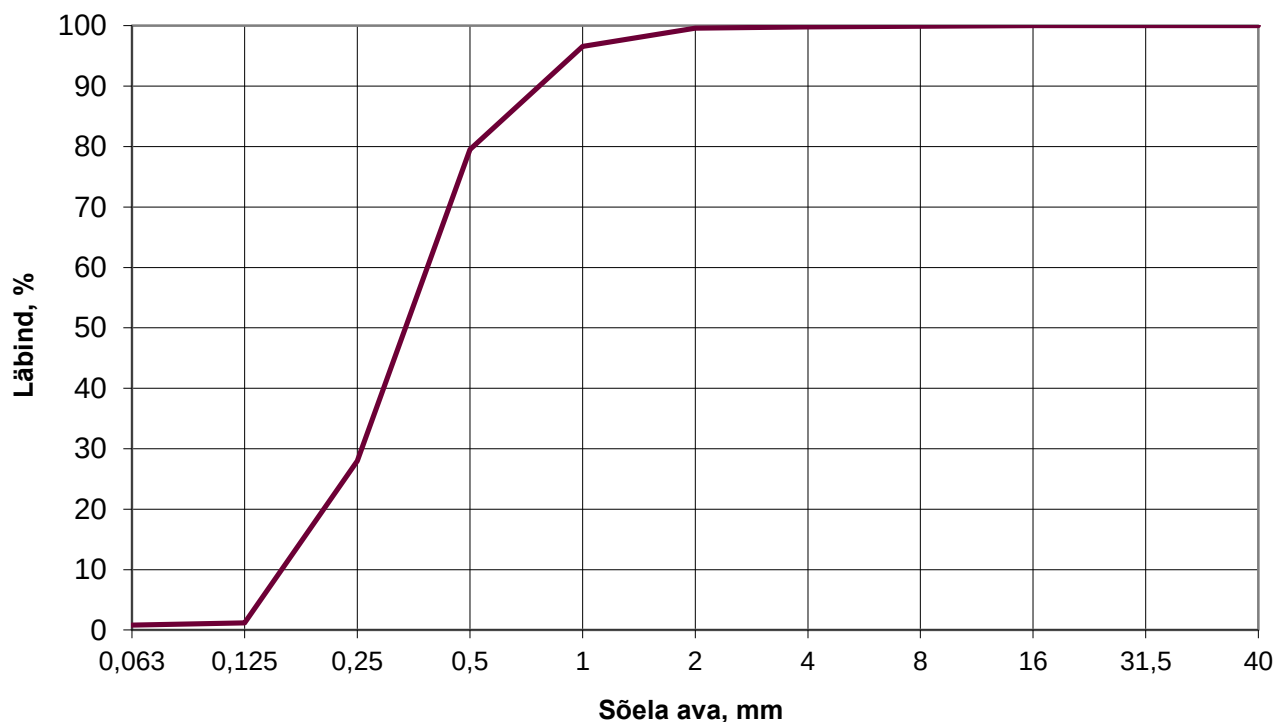
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
16	0/4	9,9	1,79	12,3	1,81
		10,8	1,79		
		12,0	1,80		
		12,3	1,81		
		12,9	1,80		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Level	Objekt:	Varkja II liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	23.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	25.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	17
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	0,8	1	28	80	97	100	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

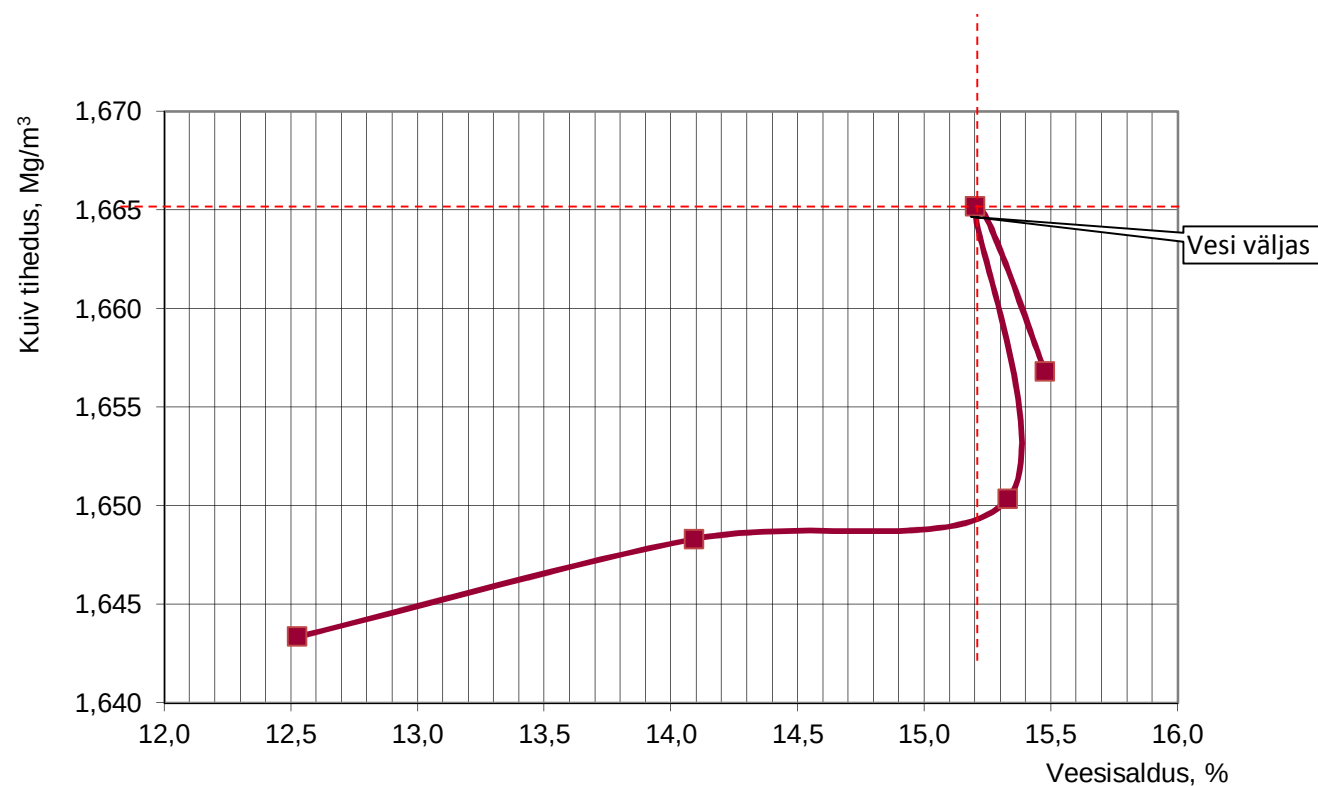
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **0,8**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



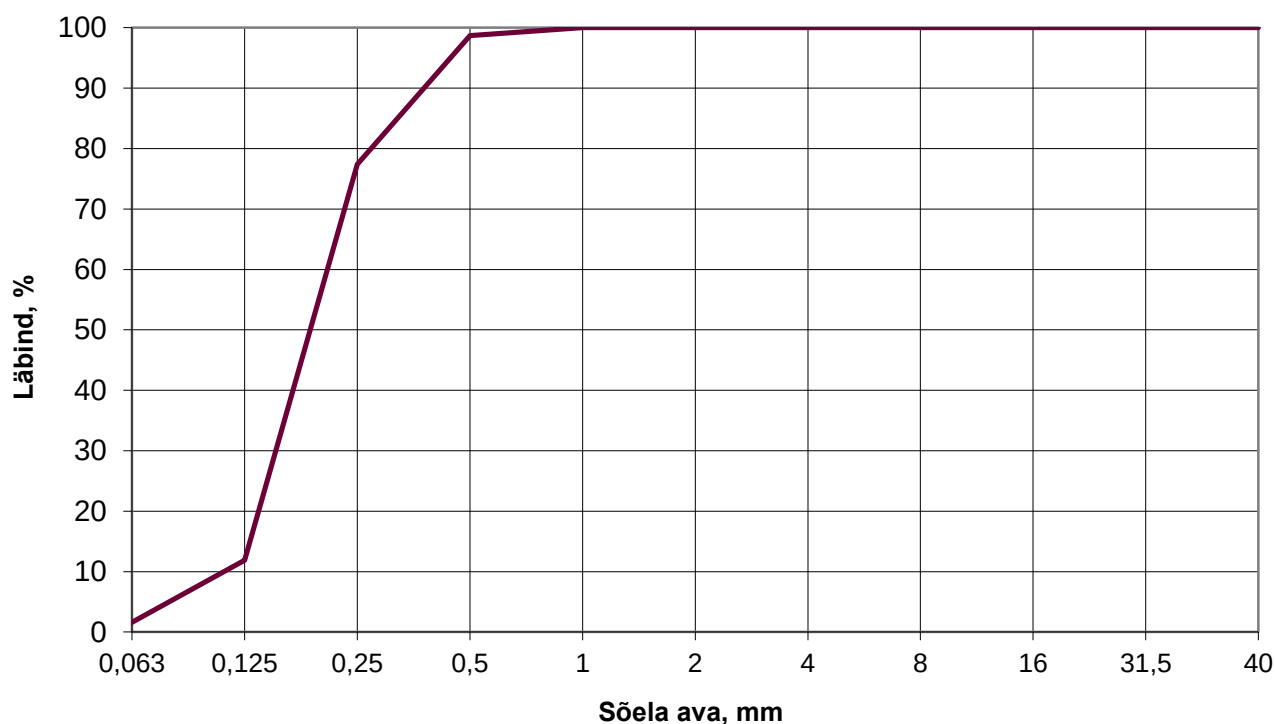
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
17	0/4	12,5	1,64	15,2	1,67
		14,1	1,65		
		15,3	1,65		
		15,2	1,67		
		15,5	1,66		

Teedainstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Metsamaahalduse AS	Objekt:	Kaarlepi karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	23.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	26.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	18
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,6	12	77	99	100	100	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

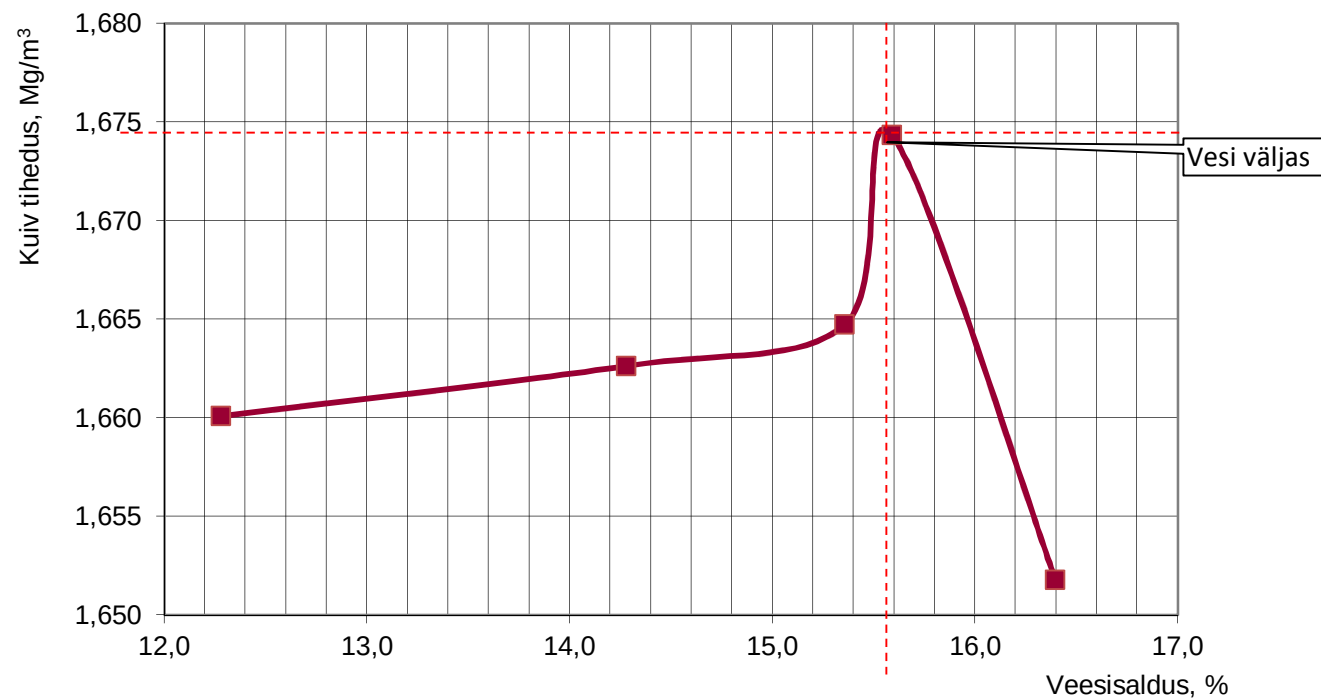
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **1,6**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



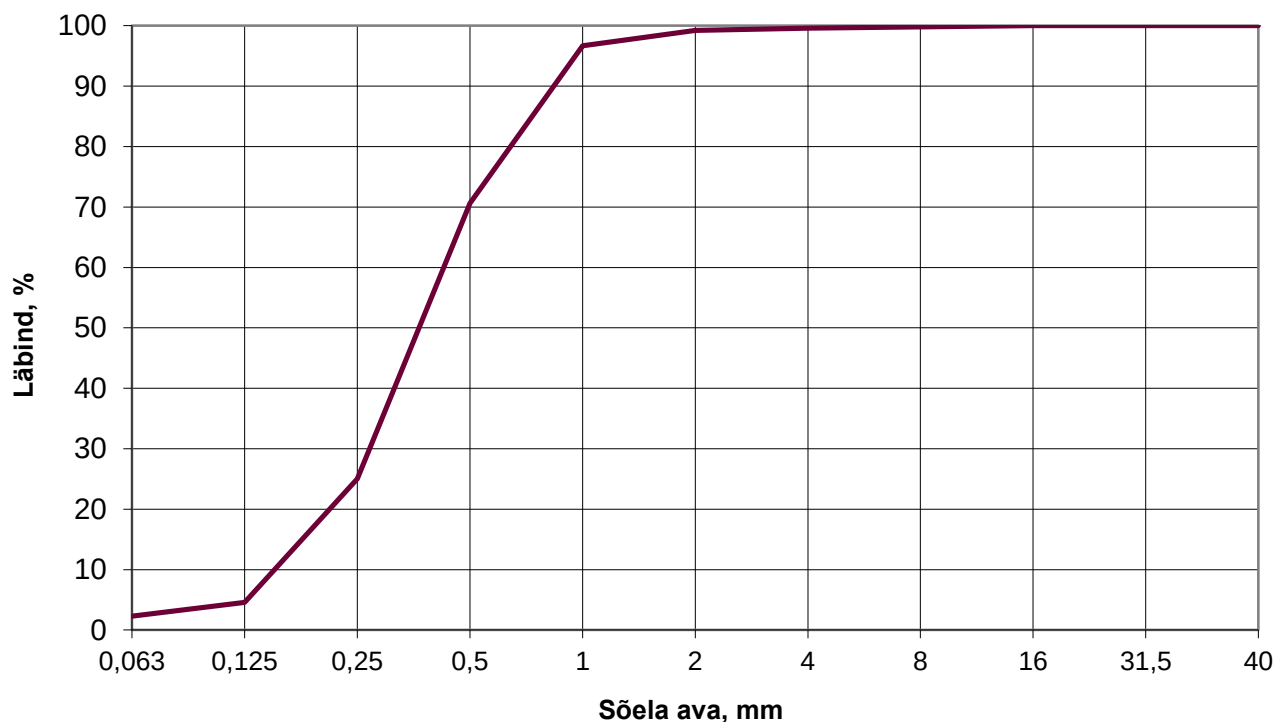
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
18	0/4	12,3	1,66	15,6	1,67
		14,3	1,66		
		15,4	1,66		
		15,6	1,67		
		16,4	1,65		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	OÜ Moreen	Objekt:	Vilkmanni karjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	23.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	25.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	19
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivismaterjali massist										
Katseline	2,3	5	25	71	97	99	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

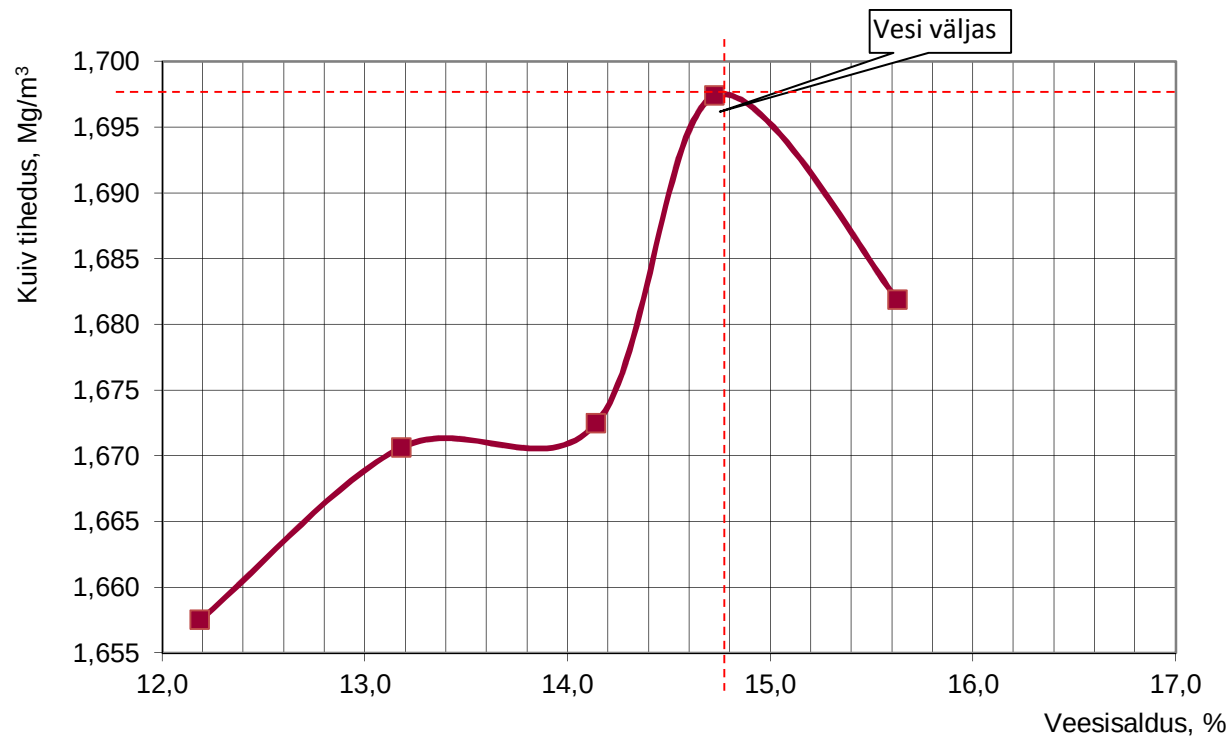
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **2,3**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



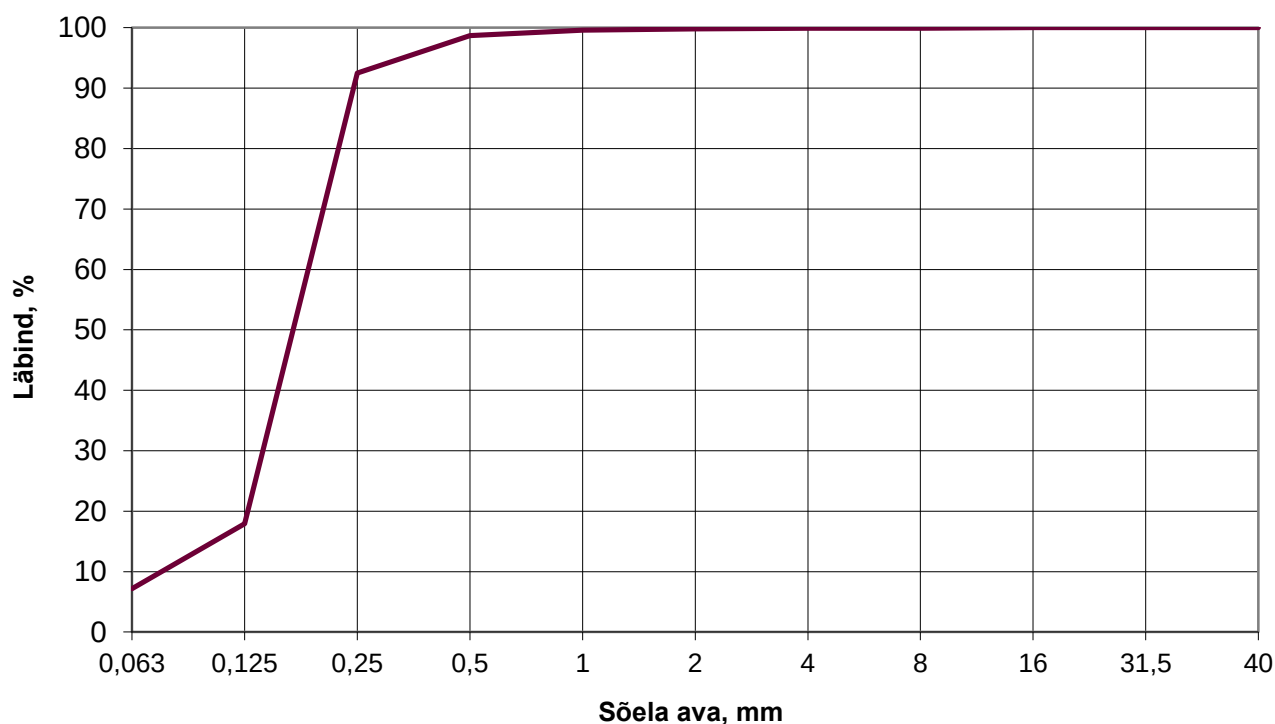
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
19	0/4	12,2	1,66	14,8	1,70
		13,2	1,67		
		14,1	1,67		
		14,7	1,70		
		15,6	1,68		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Kiirkandur	Objekt:	Kukemetsa III liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	23.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	25.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	20
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	7,2	18	93	99	100	100	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

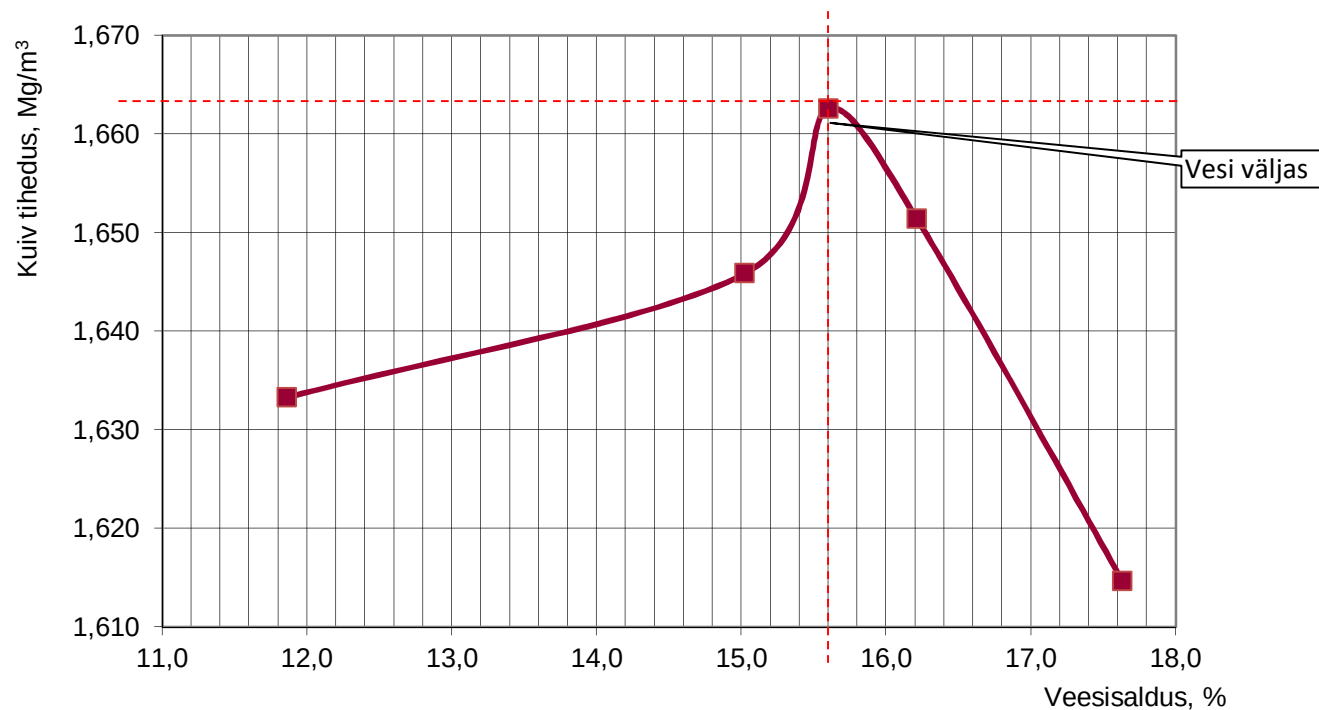
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **7,2**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



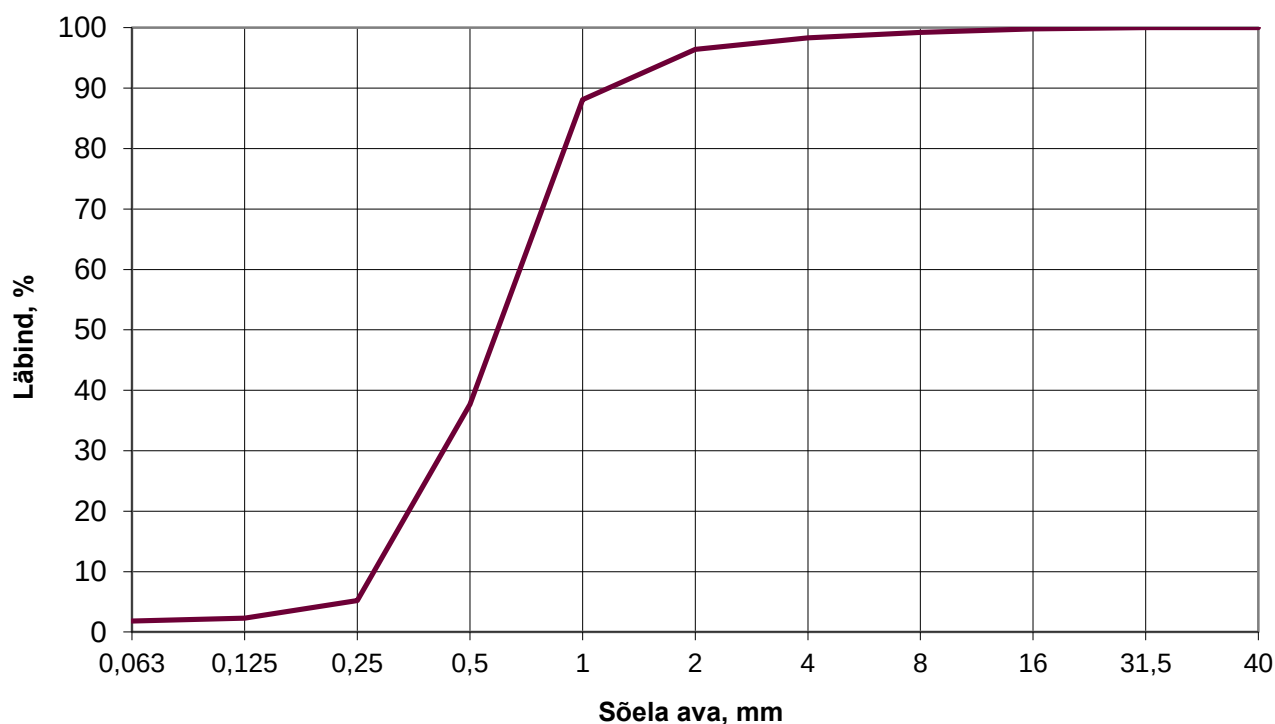
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
20	0/4	11,9	1,63	15,6	1,66
		15,0	1,65		
		15,6	1,66		
		16,2	1,65		
		17,6	1,61		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	OÜ Moreen	Objekt:	Siimusti III liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	23.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	25.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	21
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,8	2	5	38	88	96	98	99	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

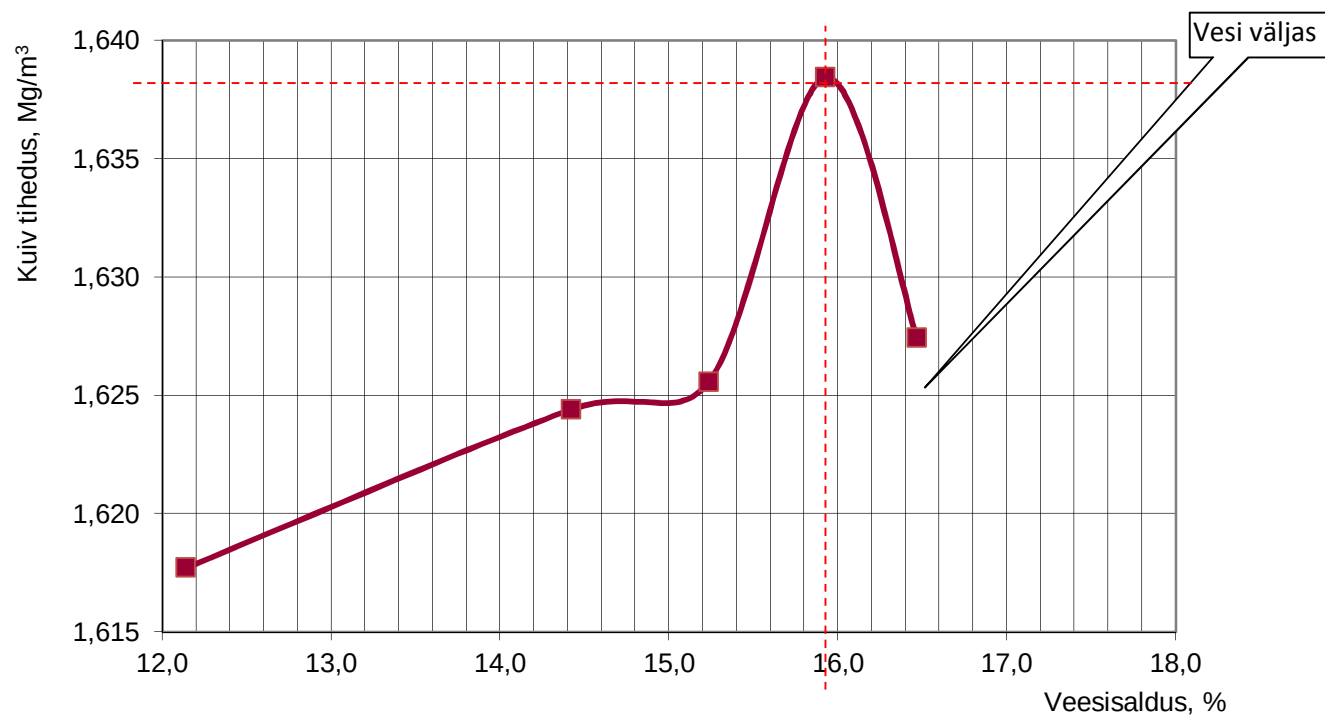
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **99**

Peenosiste sisaldus, %: **1,8**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



Lisa Pr-21
Lep12071

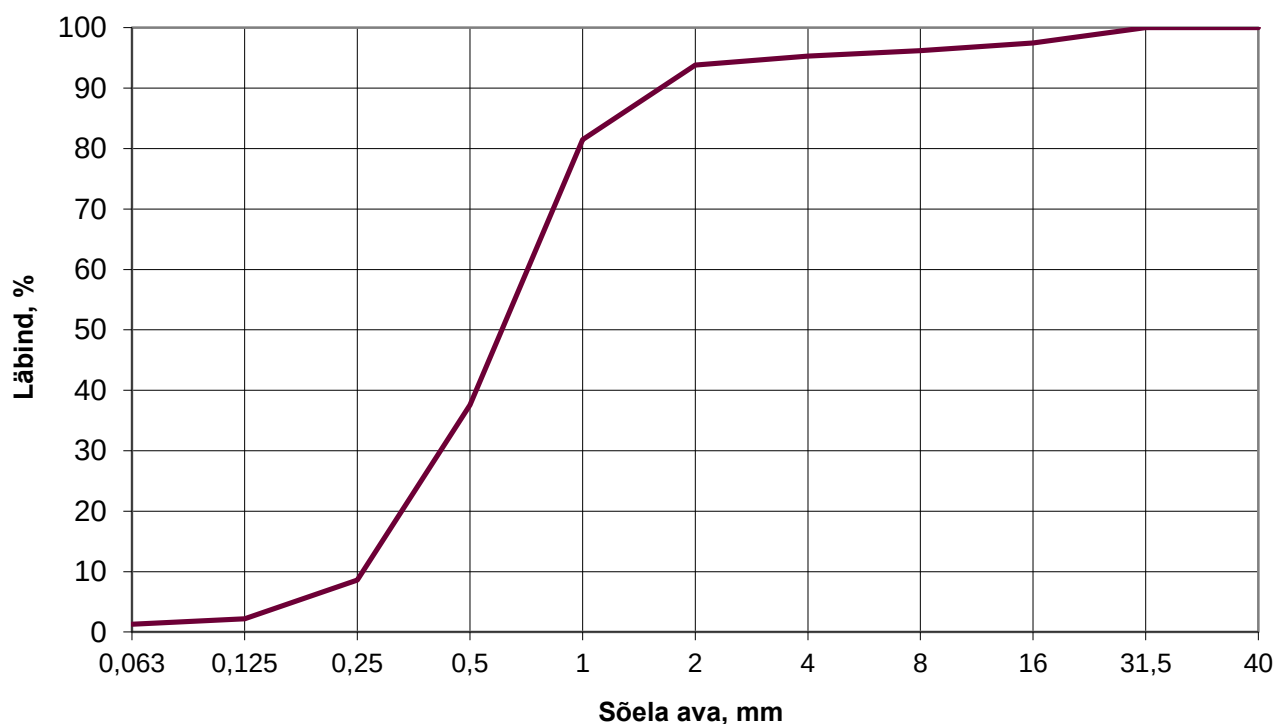
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
21	0/4	12,1	1,62	15,9	1,64
		14,4	1,62		
		15,2	1,63		
		15,9	1,64		
		16,5	1,63		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Vooremaa Teed OÜ	Objekt:	Reastvere liivakarjäär
Materjal:	liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	23.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	25.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	22
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja märgsõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,3	2	9	38	82	94	95	96	98	100	100

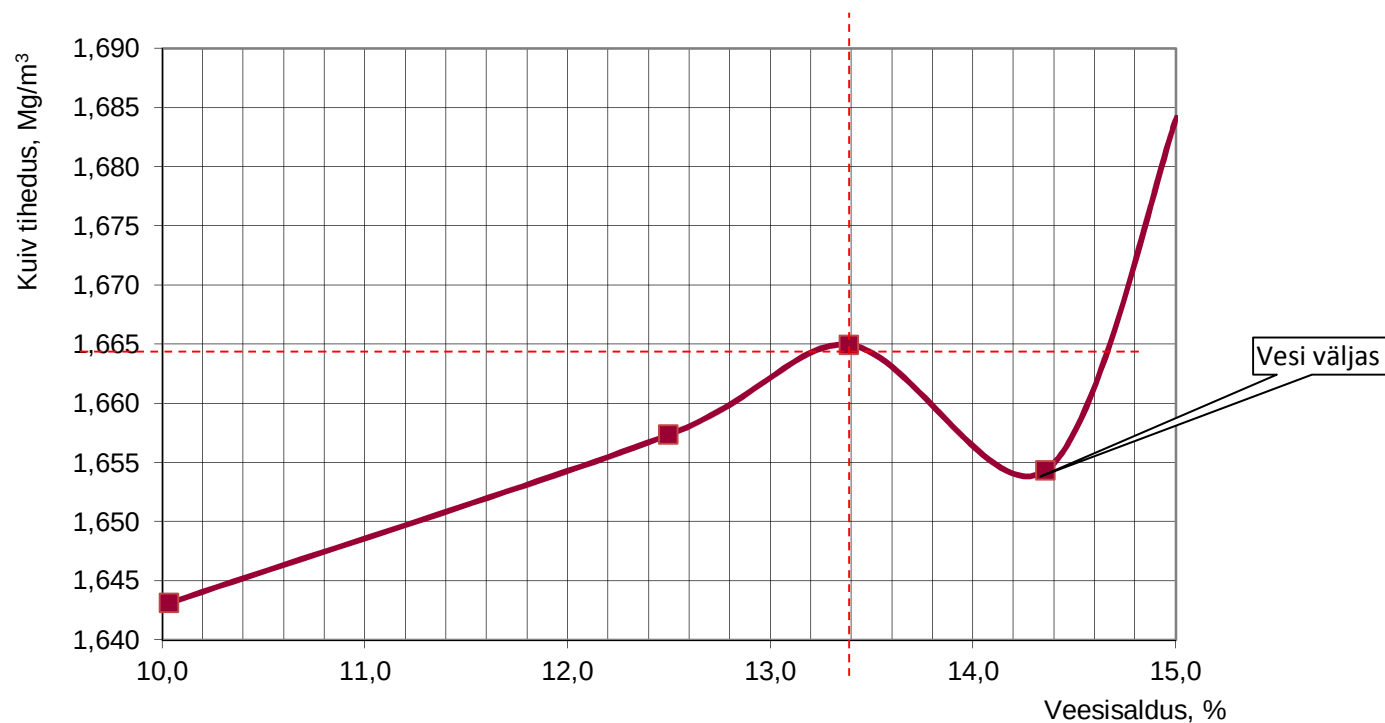


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **98**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **97**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **96**
 Peenosiste sisaldus, %: **1,3**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



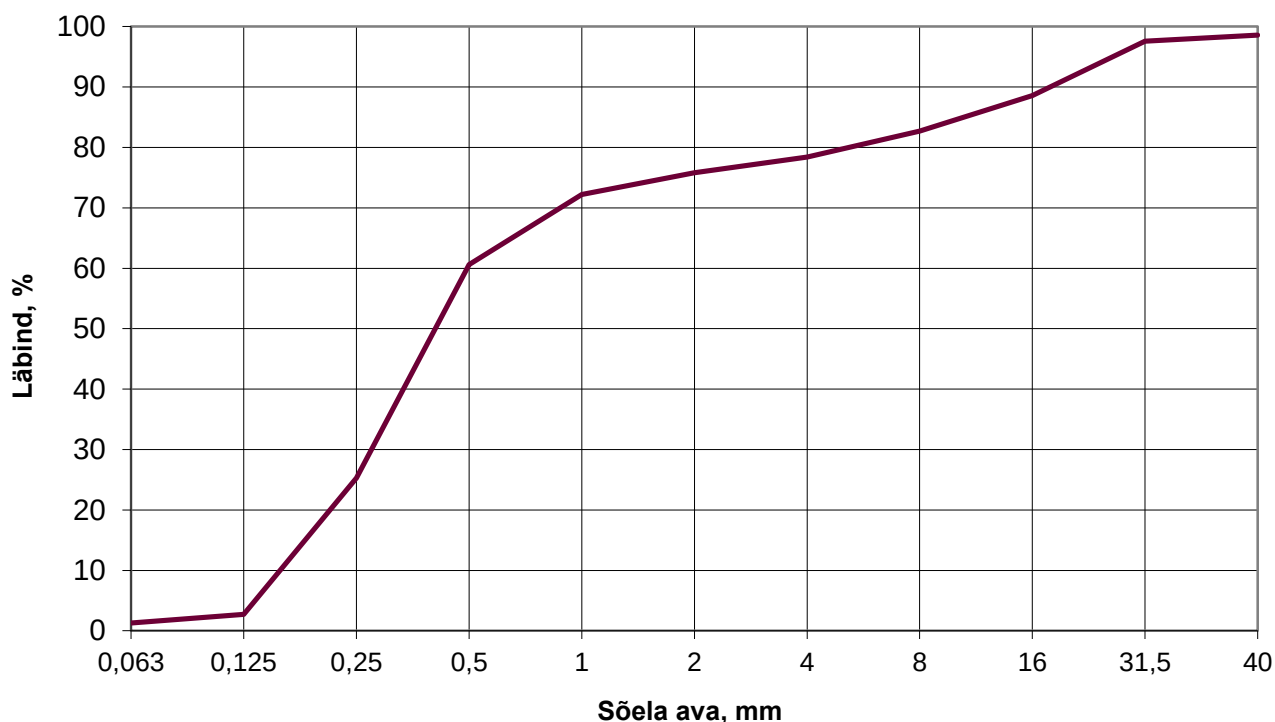
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
22	0/4	10,0	1,64	13,4	1,66
		12,5	1,66		
		13,4	1,66		
		14,4	1,65		
		15,0	1,68		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Nurme Teedehitus OÜ	Objekt:	Eassalu V kruusakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	24.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	26.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	23
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

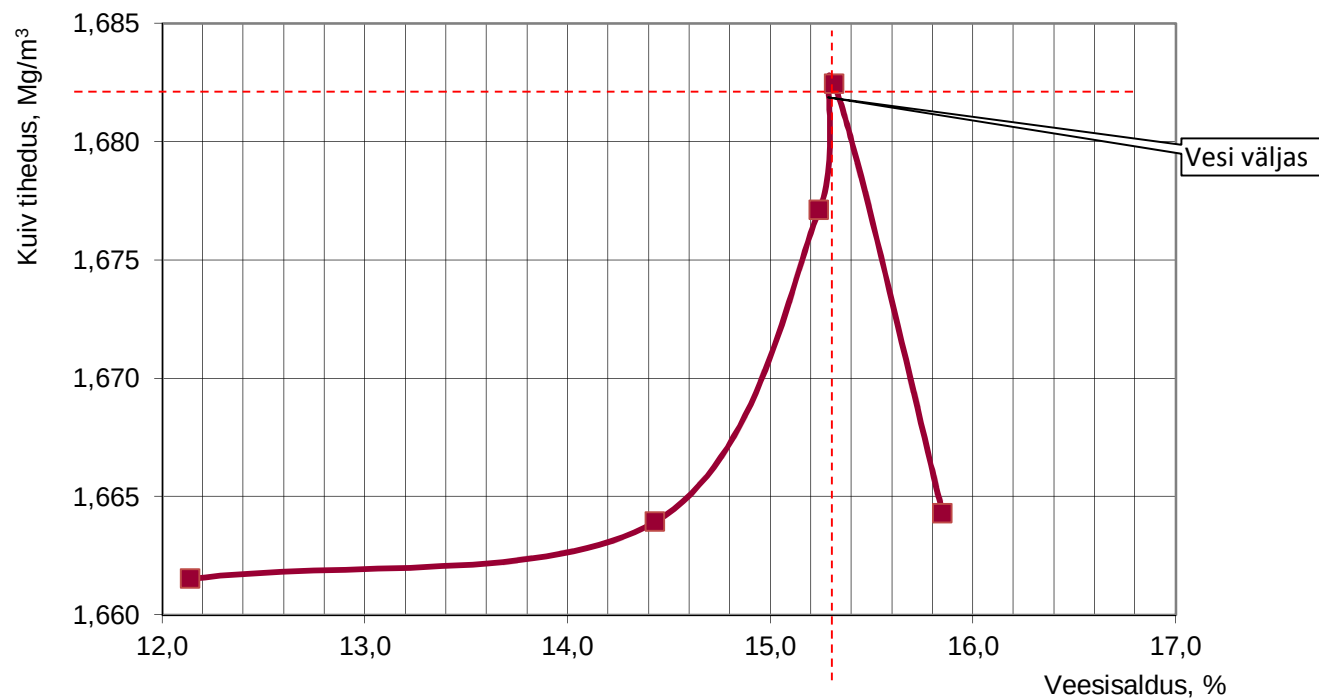
Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	1,3	3	25	61	72	76	78	83	89	98	99



Märkused:

63,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **90**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **86**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **81**
 Peenosiste sisaldus, %: **1,3**



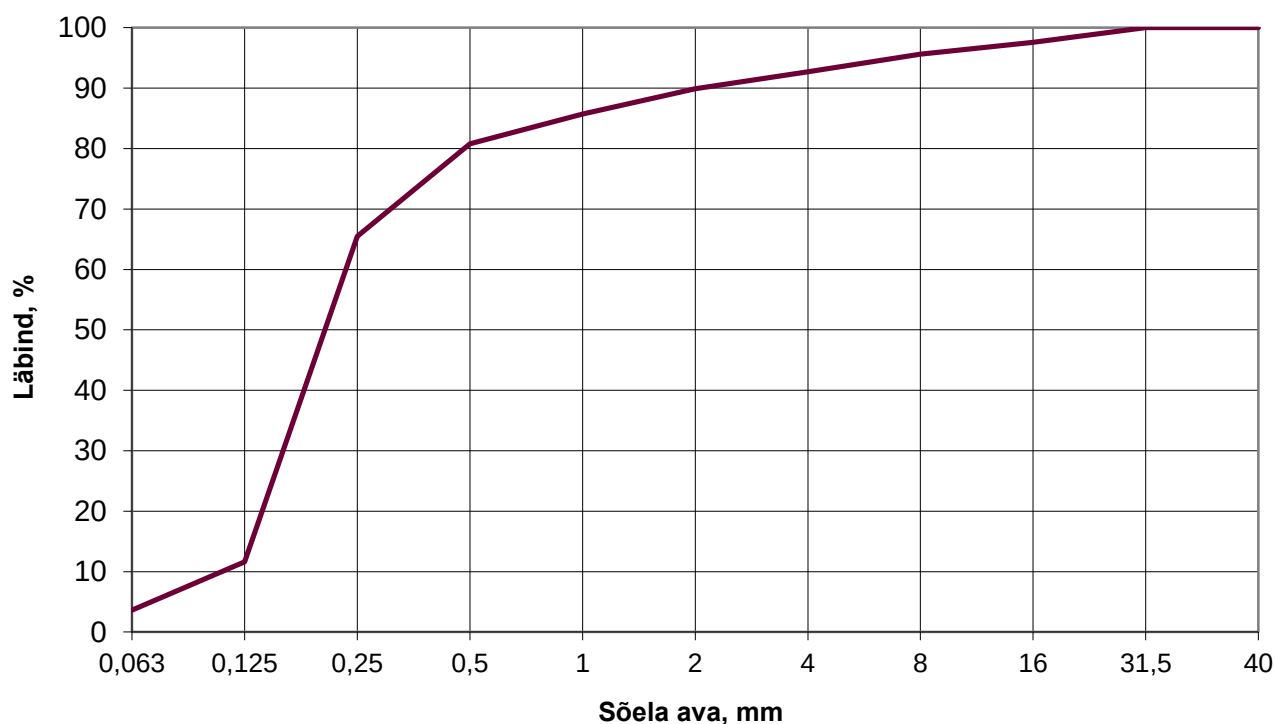
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m ³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m ³
23	0/4	12,1	1,66	15,3	1,68
		14,4	1,66		
		15,2	1,68		
		15,3	1,68		
		15,9	1,66		

Teedainstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	AS Eesti Teed	Objekt:	Lauri liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	24.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	26.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	24
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	3,6	12	66	81	86	90	93	96	98	100	100

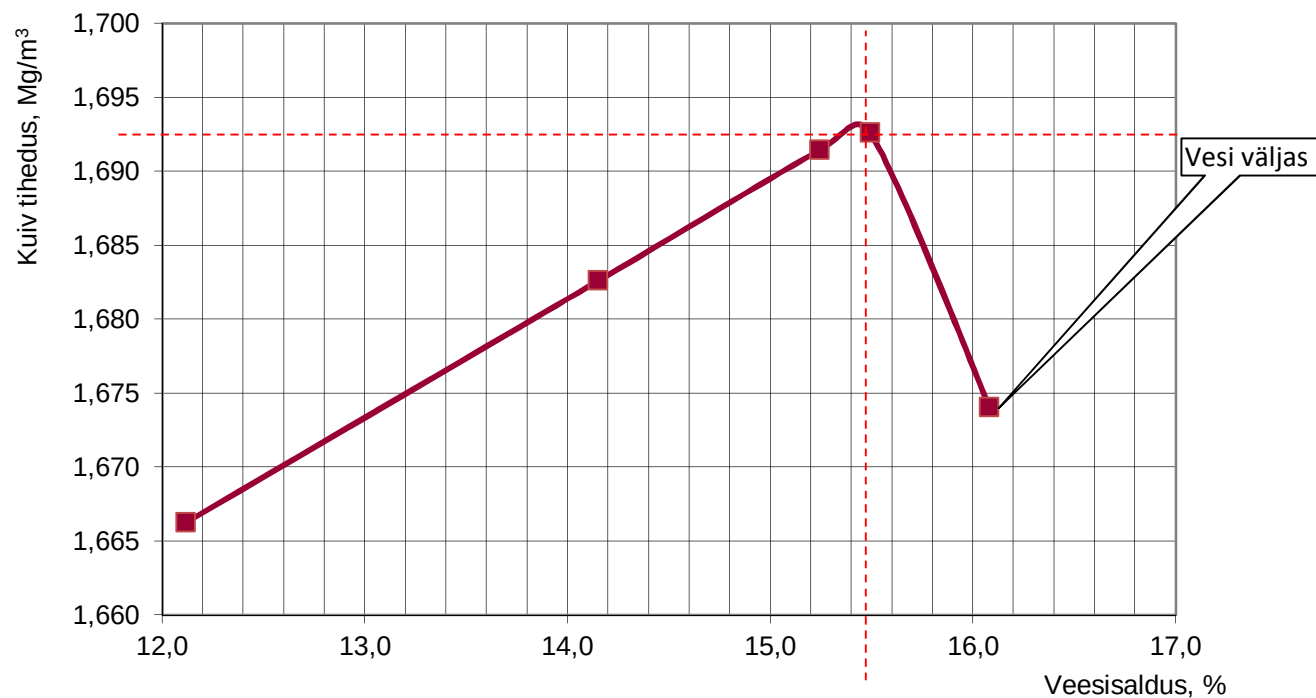


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **98**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **97**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **95**
 Peenosiste sisaldus, %: **3,6**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



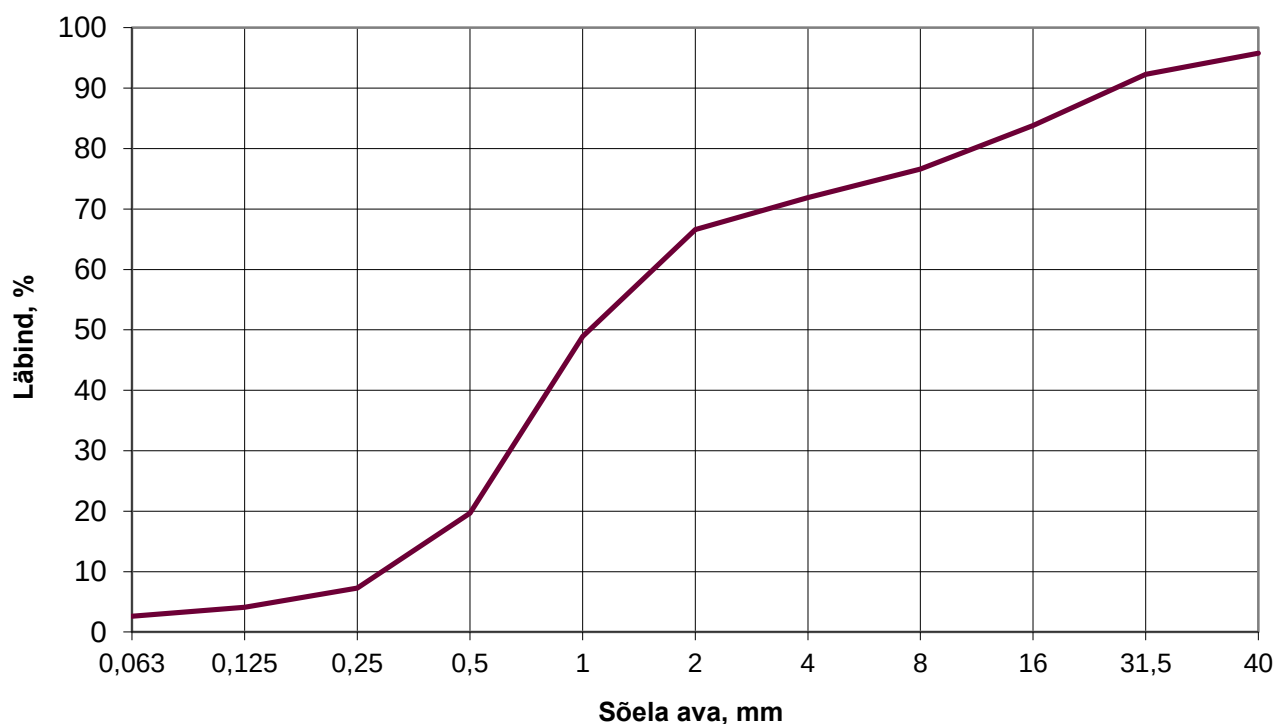
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
0.01.1900	0/4	12,1	1,67	15,5	1,69
		14,2	1,68		
		15,2	1,69		
		15,5	1,69		
		16,1	1,67		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Maanteeamet	Objekt:	Mäeküla liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	24.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	26.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	25
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	2,6	4	7	20	49	67	72	77	84	92	96

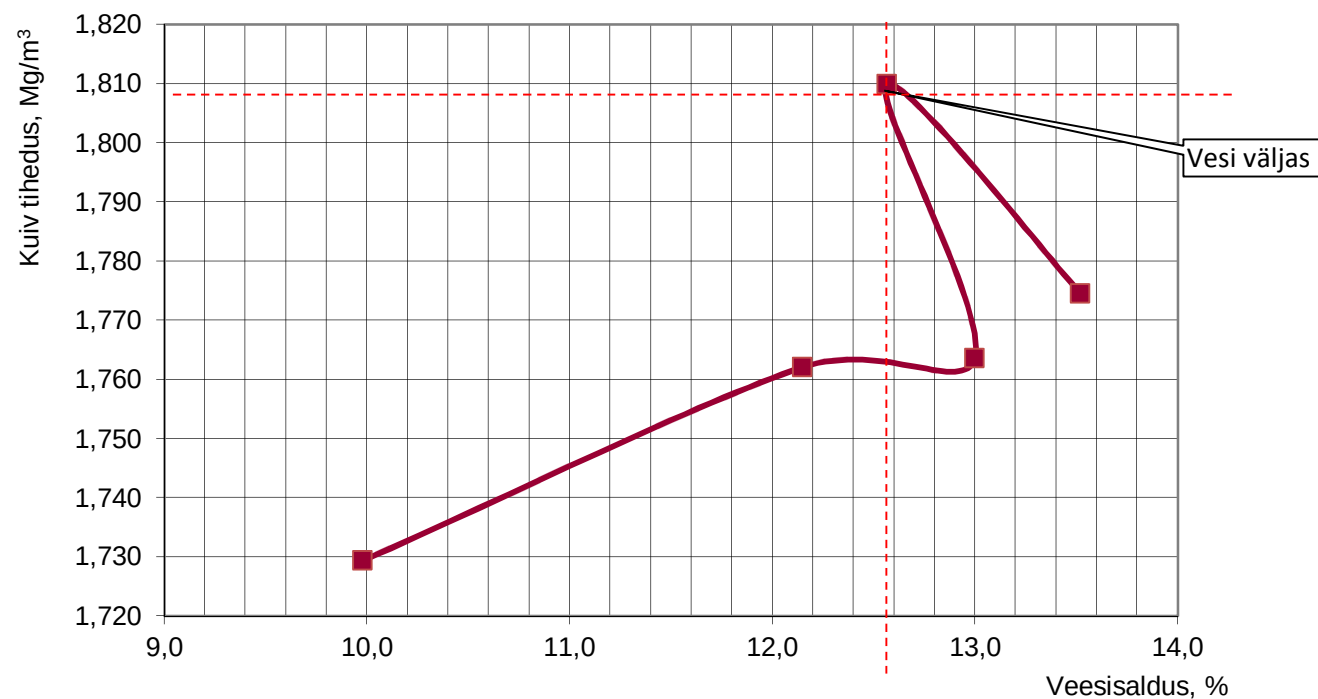


Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **87**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **81**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **75**
 Peenosiste sisaldus, %: **2,6**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



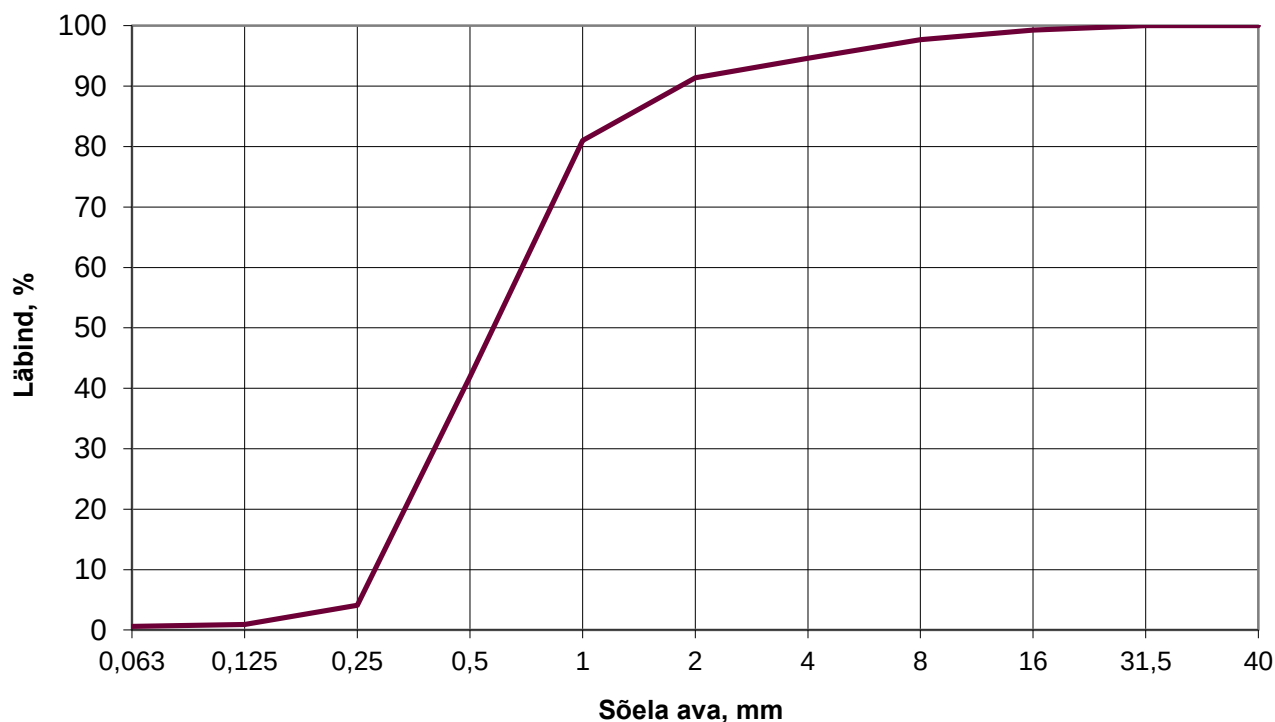
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
25	0/4	10,0	1,73	12,6	1,81
		12,1	1,76		
		13,0	1,76		
		12,6	1,81		
		13,5	1,77		

Teedeinstituut		Tee ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Maanteeamet	Objekt:	Kärstna liivakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	24.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	27.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	26
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	0,6	1	4	42	81	91	95	98	99	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

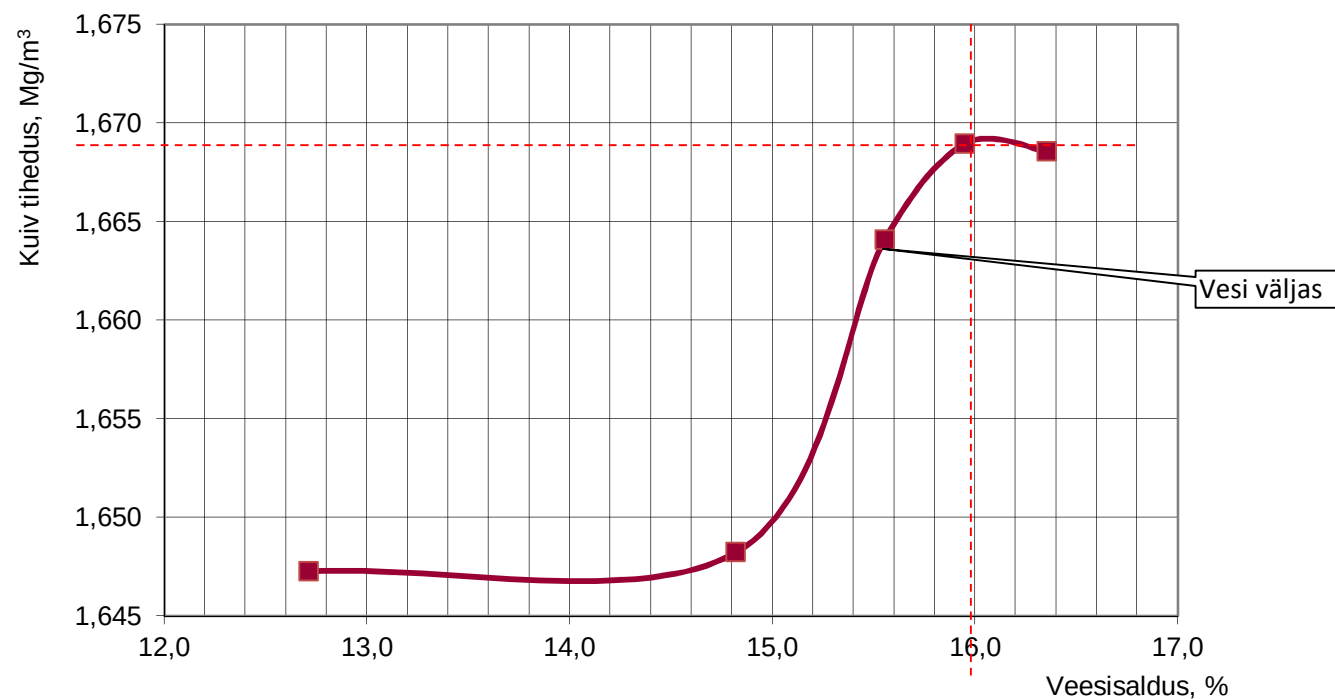
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **98**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **97**

Peenosiste sisaldus, %: **0,6**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



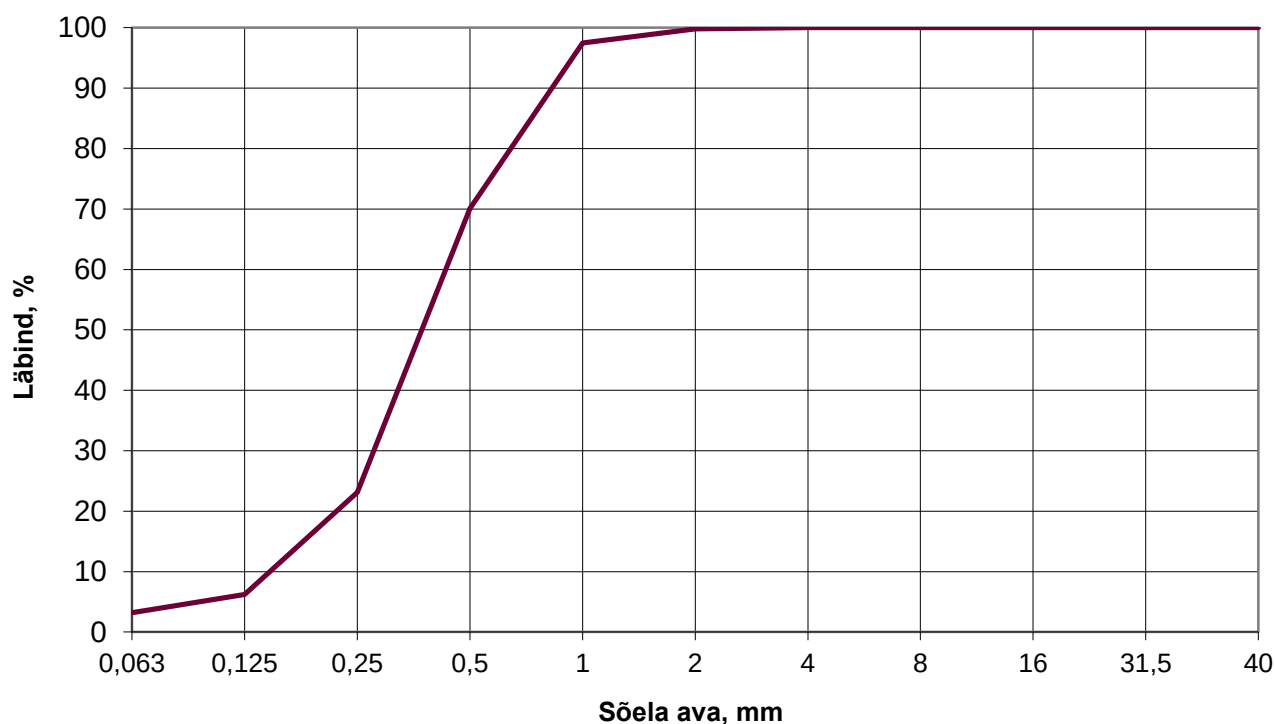
Maksimaalne kuiv mahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standard Proctor seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
26	0/4	12,7	1,65	16,0	1,67
		14,8	1,65		
		15,6	1,66		
		15,9	1,67		
		16,4	1,67		

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Haldaja:	Maanteeamet	Objekt:	Täaksi kruusakarjäär
Materjal:	Looduslik liiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	24.08.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	27.08.2013
Proovi nr või märgistus:		Proovi registreerimise nr:	27
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	40
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	3,2	6	23	70	98	100	100	100	100	100	100



Märkused:

20,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**

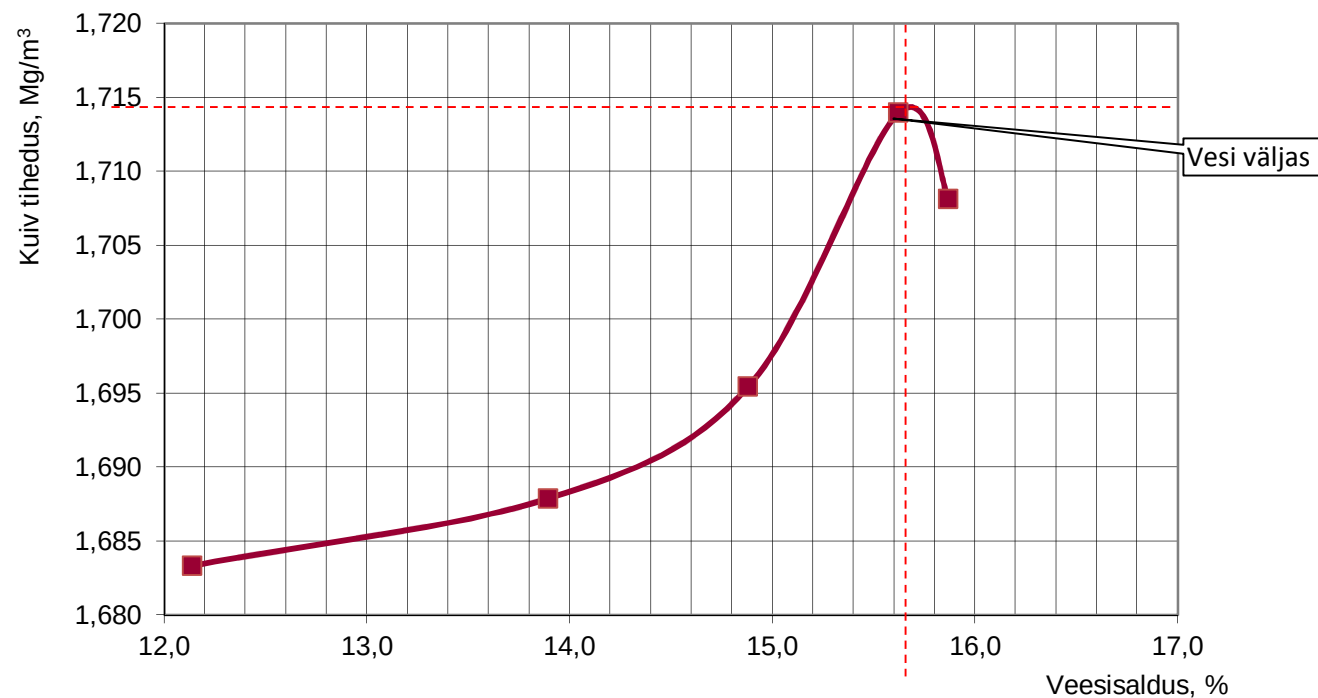
12,5 mm sõela läbinud materjali %: **100**

6,3 mm sõela läbinud materjali %: **100**

Peenosiste sisaldus, %: **3,2**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori juhataja Ott Talvik



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

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
27	0/4	12,1	1,68	15,7	1,71
		13,9	1,69		
		14,9	1,70		
		15,6	1,71		
		15,9	1,71		

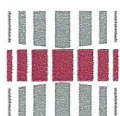
LISA 4

PROOVIDE FILTRATSIOONIMOODULITE MÄÄRAMISE
KATSETULEMUSTE KOONDTABEL

Karjääri nimetus	PROCTOR-TEIMID		FILTRATSIOONIMOODULID															
	EVS-EN 13286-2		EURO PROCTOR-teimi veesisaldusel GOST 25584 lisa 5															
			1				2				3				Katsete 1-3 keskmised tulemused			
	Veesisaldus %	Tihedus	Tihedus Mg/m³	Tihendus- tegur	Veesisaldus %	K _{sd} (m/ööp)	Tihedus Mg/m³	Tihendus- tegur	Veesisaldus %	K _{sd} (m/ööp)	Tihedus Mg/m³	Tihendus- tegur	Veesisaldus %	K _{sd} (m/ööp)	Keskmine tihedus Mg/m³	Tihendus- tegur	Keskmine veesisaldus %	K _{sd} (m/ööp)
1. Keedika kruusakarjäär Lääne Teed OÜ	11,9	1,84	1,85	1,01	12	0,22	1,85	1,01	12,0	0,17	1,78	0,97	12,0	0,22	1,83	0,99	12,0	0,2
2. Künka kruusakarjäär liiv Teede REV-2 AS	15,8	1,67	1,67	1,00	15,9	1,16	1,67	1,00	15,9	1,13	1,67	1,00	15,9	1,24	1,67	1,00	15,9	1,2
3. Potsepa liivakarjäär AS Reiden	17,4	1,61	1,62	1,01	17,4	3,80	1,62	1,01	17,3	3,60	1,62	1,01	17,3	3,54	1,62	1,01	17,3	3,6
4. Tammiku III liivakarjäär AS Kivikandur	13,5	1,67	1,68	1,01	13,5	26,48	1,68	1,01	13,5	29,10	1,67	1,00	13,5	30,34	1,68	1,00	13,5	28,6
5. Kaopalu I kruusakarjäär Lääne Teed OÜ	11,3	1,87	1,85	0,99	11,3	0,08	1,84	0,98	11,2	0,09	1,83	0,98	11,1	0,06	1,84	0,98	11,2	0,1
6. Maleva III karjäär AS Kivikandur	9,0	1,98	1,98	1,00	8,9	0,01	1,95	0,98	9,0	0,03	1,98	1,00	8,9	0,01	1,97	0,99	8,9	0,02
7. Künka kruusakarjäär kruus Teede REV-2 AS	13,1	1,80	1,74	0,97	13,0	0,08	1,74	0,97	13,20	0,07	1,74	0,97	13,00	0,09	1,74	0,97	13,1	0,08
8. Pannjärve II liivakarjäär AS Silbet	14,6	1,72	1,75	1,02	14,4	2,90	1,76	1,02	14,70	2,42	1,76	1,02	14,40	2,41	1,76	1,02	14,5	2,6
9. Tudulinna II kruusakarjäär AS Lemminkäinen	15,4	1,72	1,73	1,01	15,4	4,99	1,73	1,01	15,30	3,75	1,73	1,01	15,50	3,70	1,73	1,01	15,4	4,1
10. Huntaugu I liivakarjäär Teede REV-2 AS	16,4	1,65	1,66	1,01	16,6	13,53	1,65	1,00	16,50	12,32	1,67	1,01	16,70	13,08	1,66	1,01	16,6	13,0
11. Kaasiku II liivakarjäär OÜ Midam	14,5	1,70	1,71	1,01	14,5	5,59	1,70	1,00	14,60	5,72	1,71	1,01	13,80	5,38	1,71	1,00	14,3	5,6
12. Raudoja liivakarjäär AS Lemminkäinen	15	1,71	1,70	0,99	15,1	4,09	1,70	0,99	15,00	4,29	1,71	1,00	16,10	4,68	1,70	1,00	15,4	4,4
13. Kurissaare III kruusakarjäär AS Kiirkandur	14,5	1,69	1,64	0,97	14,7	4,13	1,66	0,98	14,70	4,51	1,66	0,98	14,70	4,58	1,65	0,98	14,7	4,4
14. Karude III liivakarjäär AS Lemminkäinen	12,2	1,77	1,72	0,97	12,2	0,80	1,75	0,99	12,20	0,79	1,72	0,97	12,50	0,79	1,73	0,98	12,3	0,8
15. Raja karjäär liiv (rajamise) Sokkel Holding OÜ	13,5	1,68	1,65	0,98	13,4	3,70	1,65	0,98	13,60	3,69	1,64	0,98	13,80	3,03	1,65	0,98	13,6	3,5
16. Raja karjäär kruus (rajam) Sokkel Holding OÜ	12,3	1,81	1,80	0,99	12,4	3,02	1,8	0,99	12,20	3,04	1,8	0,99	12,20	2,62	1,80	0,99	12,3	2,9
17. Varkja II liivakarjäär AS Level	15,2	1,67	1,67	1,00	15,3	6,73	1,68	1,01	15,30	6,12	1,67	1,00	15,30	7,24	1,67	1,00	15,3	6,7
18. Karlepi liivakarjäär Metsamaahalduse AS	15,6	1,67	1,68	1,01	15,5	2,55	1,68	1,01	15,60	2,60	1,68	1,01	15,40	2,48	1,68	1,01	15,5	2,5
19. Vilkmanni liivakarjäär OÜ Moreen	14,8	1,70	1,71	1,01	14,9	2,58	1,71	1,01	14,70	2,09	1,71	1,01	14,60	2,67	1,71	1,01	14,7	2,4
20. Kukemetsa III liivakarjäär SMK Grupp OÜ	15,6	1,66	1,65	0,99	15,7	1,56	1,65	0,99	15,60	1,57	1,65	0,99	15,60	1,30	1,65	0,99	15,6	1,5
21. Siimusti III liivakarjäär Sandpit OÜ	15,9	1,64	1,62	0,99	15,7	18,10	1,62	0,99	16,10	13,80	1,64	1,00	15,70	15,73	1,63	0,99	15,8	15,9
22. Reastvere liivakarjäär AS Vooremaa Teed	13,4	1,66	1,68	1,01	14,1	12,16	1,69	1,02	13,50	11,32	1,67	1,01	14,00	10,65	1,68	1,01	13,9	11,4
23. Eassalu V liivakarjäär Karjääride Haldus OÜ	15,3	1,68	1,71	1,02	14,9	3,45	1,68	1,00	15,30	3,41	1,68	1,00	15,10	3,42	1,69	1,01	15,1	3,4
24. Lauri liivakarjäär AS Eesti Teed	15,5	1,69	1,70	1,01	15,3	0,99	1,70	1,01	15,60	1,10	1,70	1,01	15,50	1,08	1,70	1,01	15,5	1,1
25. Mäeküla liivakarjäär Maanteeamet	12,6	1,81	1,80	0,99	13,0	1,48	1,79	0,99	12,80	2,21	1,80	0,99	12,60	1,19	1,80	0,99	12,8	1,6
			1,82	1,01	12,7	1,24	1,77	0,98	12,60	4,00	1,77	0,98	12,80	2,23	1,79	0,99	12,7	2,5
			1,79	0,99	12,3	3,54	1,79	0,99	12,40	2,77	1,80	0,99	12,50	1,78	1,79	0,99	12,4	2,7
26. Kärstna liivakarjäär Maanteeamet	16	1,67	1,72	1,03	16,4	16,47	1,70	1,02	16,30	17,02	1,70	1,02	15,90	14,86	1,71	1,02	16,2	16,1
27. Tääksi liivakarjäär Maanteeamet	15,7	1,71	1,71	1,00	15,8	2,10	1,76	1,03	15,80	2,10	1,72	1,01	15,80	2,09	1,73	1,01	15,8	2,1

LISA 5

JÄTU SILLALT VÕETUD PROOVIDE KATSEPROTOKOLL



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TEEDEINSTITUUT

Rein Kuusk
Maanteeamet Ida Regioon
Vallikraavi 2, Rakvere 44306
5203945
rein.kuusk@mnt.ee

Teie: 19.06.2013

Meie: 08.08.2013 11-40/ET/1969

Katseprotokoll nr 13/71

Tööülesanne: TTÜ Teedeinstituudi labor võttis 19.06.2013 T-21 Jätku sillalt kaks proovi, Maanteeameti Ida Regiooni esindaja Hr. Rein Kuuse poolt tellitud ja valitud kohtadest. Proovidele määrata terastikuline koostis ja peenosiste sisaldus ja filtratsioonimoodul optimaalse veesisalduse ja maksimaalse tiheduse juures GOST 25584-90 Lisa 5 järgi.

Kirjeldus: Joonisel näidatud asukohast puuriti 19.06.2013 paremast paanist, alumisest kihist (60-100cm) võetud proov tähistati laboris registreerimisnumbriga 130619-126.
Joonisel näidatud asukohast puuriti 19.06.2013 paremast paanist, ülemisest kihist (30-60cm) võetud proov tähistati laboris registreerimisnumbriga 130619-127.

Katsetamine:

1. Proovidele määrati terastikuline koostis pesemise ja sõelumisega EVS-EN 933-1:2012 järgi.
2. Proovidele määrati Proctor teimiga maksimaalne kuivtihedus ja optimaalne veesisaldus EVS-EN 13286-2:2010 järgi ning filtratsioonimoodul optimaalse veesisalduse ja maksimaalse tiheduse juures GOST 25584-90 Lisa 5 järgi.

Tulemused: 1. Terastikulise koostise tulemused on esitatud katseprotokolli lisades 1-2. Puurimise asukoht on esitatud katseprotokolli lisas 5.
2. Proctor-teimi katsetulemused on esitatud katseprotokolli lisades 3-4. Filtratsioonimoodul määratud GOST 25584-90 lisa 5 järgi, optimaalse veesisalduse juures, tulemused on esitatud järgnevas tabelis:

Proovi tähistus	Katsetus	Veesisaldus	Kuivtihedus	Tihendus- tegur	Filtratsioon
	fr. mm	%	Mg/m ³		K ₁₀
130619-126	0/4	7,8%	2,14*	1,02	puudub
130619-127	0/4	7,3%	2,04*	0,98	0,02 m/ööp

* Proovi tihendades filtratsioonitorusse ei saavutatud Proctor-teimiga määratud maksimaalset kuivtihedust. Lubatav hälve (0,02 Mg/m³) ületati, seega antud filtratsioonimooduli tulemus on saavutatud tabelis kirjeldatud tingimustel.

Urmo Pappel

O.Talvik 55 541 412

Labori spetsialist

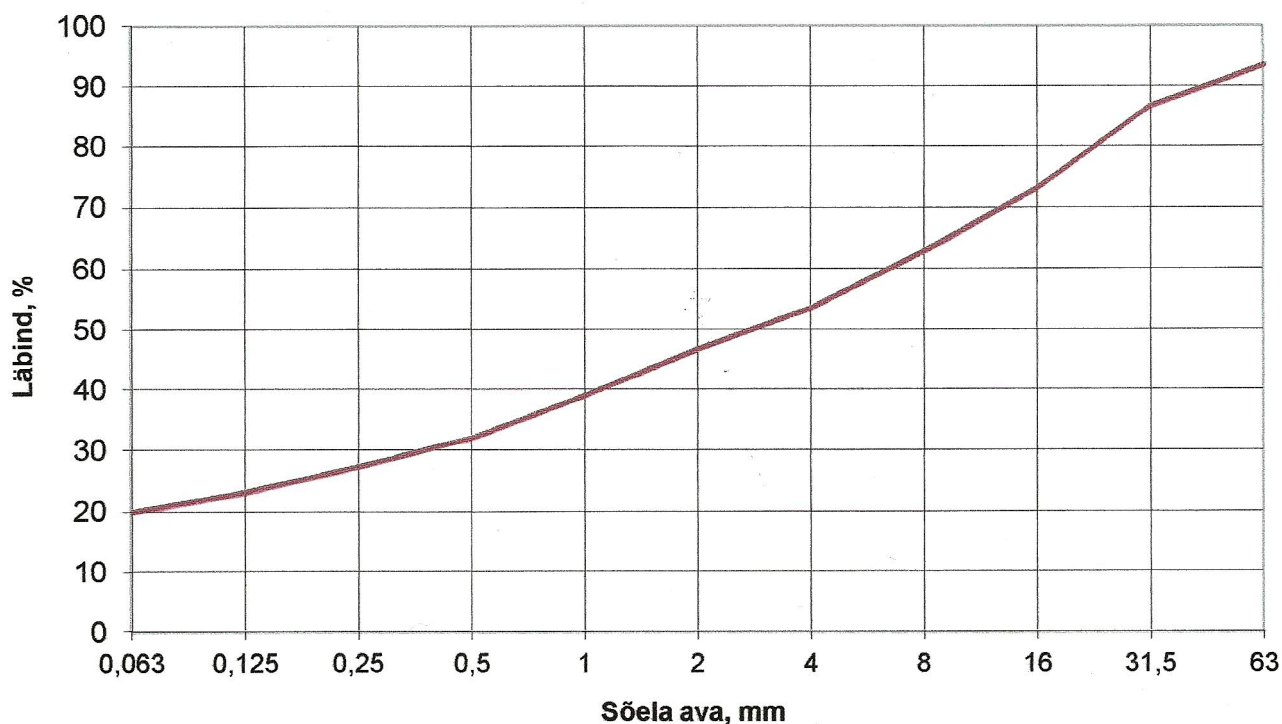
U.Pappel 53 057 537

Katseprotokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda Teedeinstituudi kirjalik luba.

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Tellija:	Maanteeamet	Objekt:	T-21 Rakvere-Luige 45,7km,Jätku sild
Materjal:	olemasolev materjal, 60-100 cm	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	19.06.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	06.-07.08.2013
Proovi nr või märgistus:	60-100 cm	Proovi registreerimise nr:	130619-126
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine sõelumise ja pesemisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	63
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	20,0	23	27	32	39	47	54	63	73	87	94



Märkused:

80,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 40,0 mm sõela läbinud materjali %: **92**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **77**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **69**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **59**
 Peenosiste sisaldus, %: **20,0**

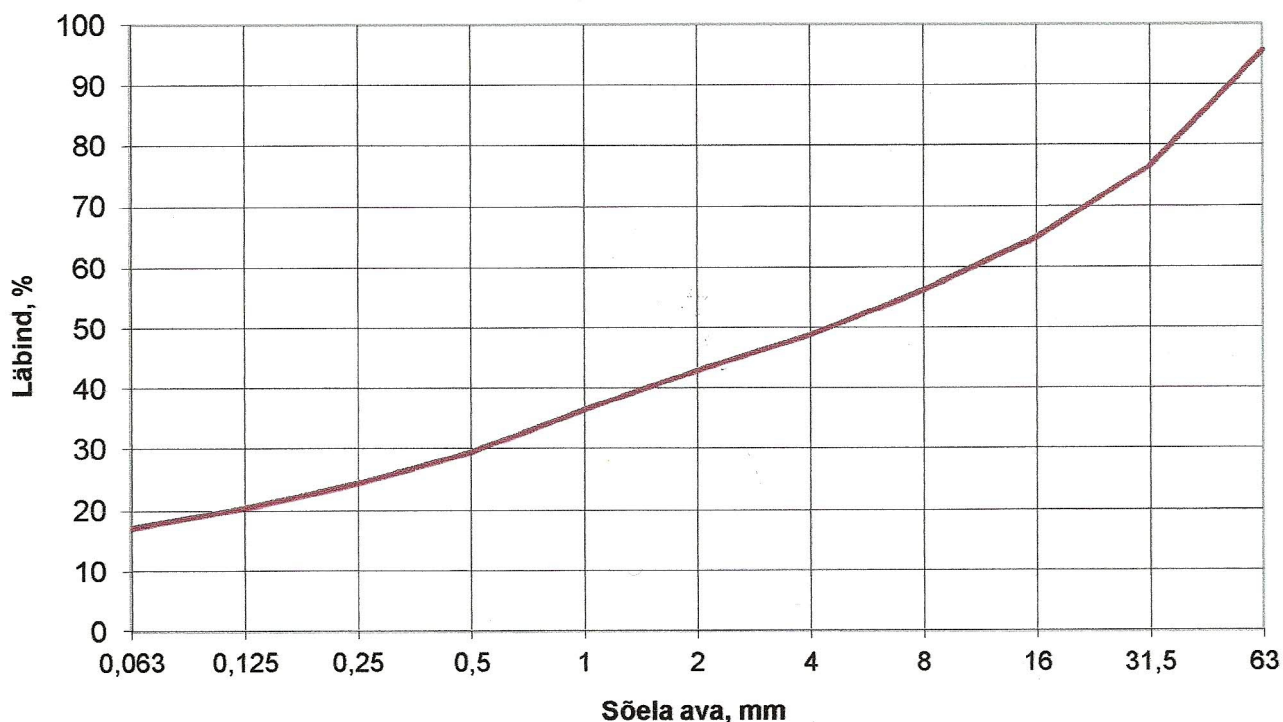
Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori spetsialist Urmo Pappel

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Tellija:	Maanteeamet	Objekt:	T-21 Rakvere-Luige 45,7 km, Jätku sild
Materjal:	olemasolev materjal, 30-60 cm	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	19.06.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	06.-07.08.2013
Proovi nr või märgistus:	30-60cm	Proovi registreerimise nr:	130619-127
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega.		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi pesemise ja sõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	63
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	17,3	21	25	30	37	43	49	56	65	77	96



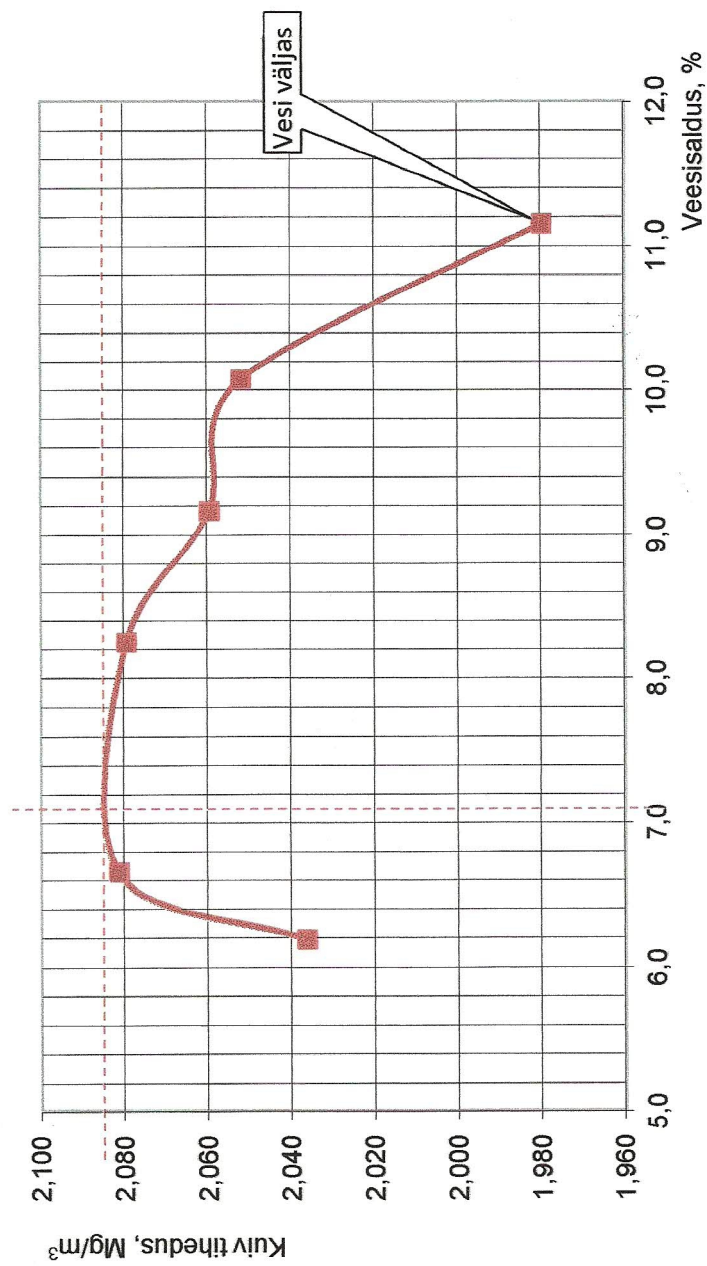
Märkused:

80,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 40,0 mm sõela läbinud materjali %: **82,3**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **68**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **62**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **53**
 Peenosiste sisaldus, %: **17,3**

Teostas: Madli Murel

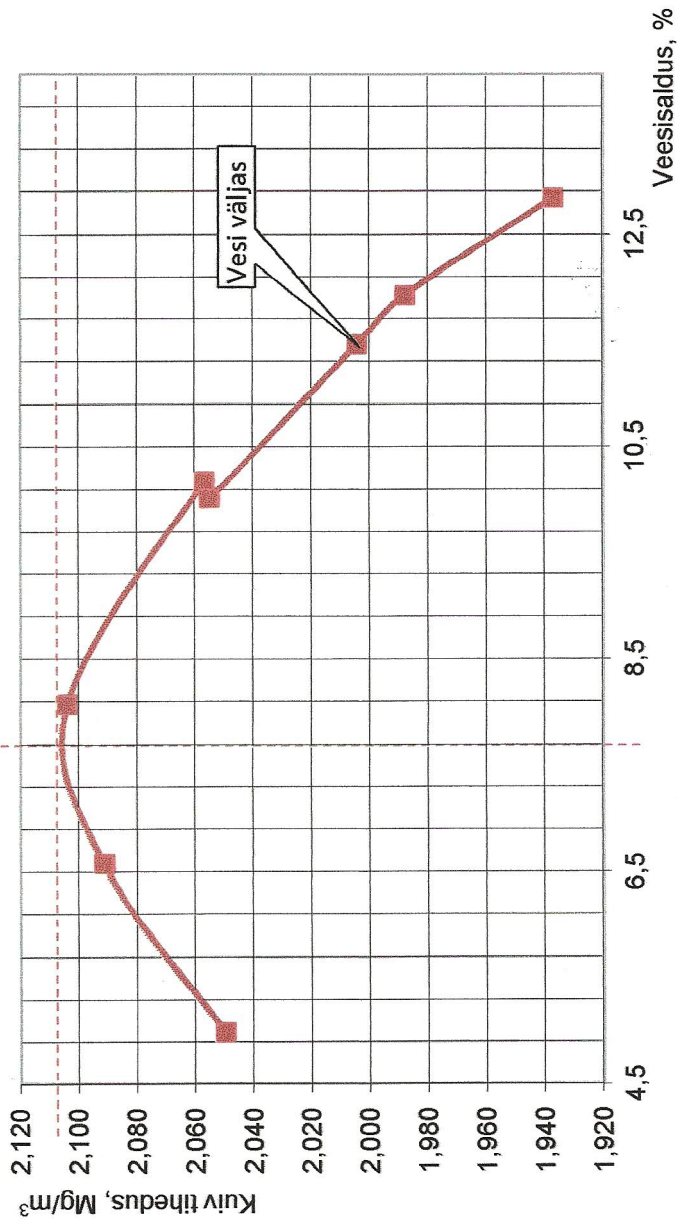
Kontrollis: labori spetsialist Urmo Pappel

Katseprotokoll nr. 13/71
Lisa 4.



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

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
130619-127	0/4	6,2	2,04	7,3	2,08
		6,6	2,08		
		8,2	2,08		
		9,2	2,06		
		10,1	2,05		
		11,1	1,98		



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

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass, Mg/m³
130619-126	0/4	5,0	2,05	7,7	2,10
		6,6	2,09		
		8,1	2,10		
		10,2	2,06		
		10,0	2,06		
		11,5	2,00		
		11,9	1,99		
		12,8	1,94		



Puurimise asukoht.
Rakvere-Luige mnt 45,7km Jätku sild.
Katseprotokoll nr.13/71 Lisa 5.

LISA 6

SÕMERU SILLALT VÕETUD PROOVIDE KATSEPROTOKOLL



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TEEDEINSTITUUT

Rein Kuusk
Maanteeamet Ida Regioon
Vallikraavi 2, Rakvere 44306
5203945
rein.kuusk@mnt.ee

Teie: 19.06.2013

Meie: 31.07.2013 11-40/ET/1927

Katseprotokoll nr 13/70

Tööülesanne: TTÜ Teedeinstituudi labor võttis 19.06.2013 T-5 Sõmeru sillalt parempoolsest teepeenrast kaks proovi, Maanteeameti Ida Regiooni esindaja Hr. Rein Kuuse poolt tellitud ja valitud kohtadest. Proovidele määrata terastikuline koostis ja peenosiste sisaldus ning filtratsioonimoodul optimaalse veesisalduse ja maksimaalse tiheduse juures.

Kirjeldus: Joonisel näidatud asukohast võeti 19.06.2013 ridakillustiku proov, ülemisest kihist (0-5cm), tähistati laboris registreerimisnumbriga 130619-124.
Joonisel näidatud asukohast võeti 19.06.2013 kruusliiva proov, alumisest kihist (5-10 cm), tähistati laboris registreerimisnumbriga 130619-125.

Katsetamine:

1. Proovidele määrati terastikuline koostis pesemise ja sõelumisega EVS-EN 933-1:2012 järgi.
2. Proovidele määrati Proctor teimiga maksimaalne kuivtihedus ja optimaalne veesisaldus EVS-EN 13286-2:2010 järgi ning filtratsioonimoodul optimaalse veesisalduse ja maksimaalse tiheduse juures GOST 25584-90 Lisa 5 järgi.

Tulemused: 1. Terastikulise koostise tulemused on esitatud katseprotokolli Lisades 1-2.
2. Proctor-teimi katsetulemused on esitatud katseprotokolli lisas 3-4.
Filtratsioonimoodul määratud GOST 25584-90 lisa 5 järgi, optimaalse veesisalduse juures, tulemused on esitatud järgnevas tabelis:

Proovi tähistus	Katsetus	Veesisaldus %	Kuivtihedus Mg/m ³	Tihendus- tegur	Filtratsioon
	fr. mm				K ₁₀
130619-124	0/4	8,1%	1,91 *	0,94	0,02 m/ööp
130619-125	0/4	10,5%	1,84	1,00	0,14 m/ööp

* Proovi tihendades filtratsioonitorusse ei saavutatud Proctor-teimiga määratud maksimaalset kuivtihedust. Lubatav hälve (0,02 Mg/m³) ületati, seega antud filtratsioonimooduli tulemus on saavutatud tabelis kirjeldatud tingimustel.

Urmo Pappel

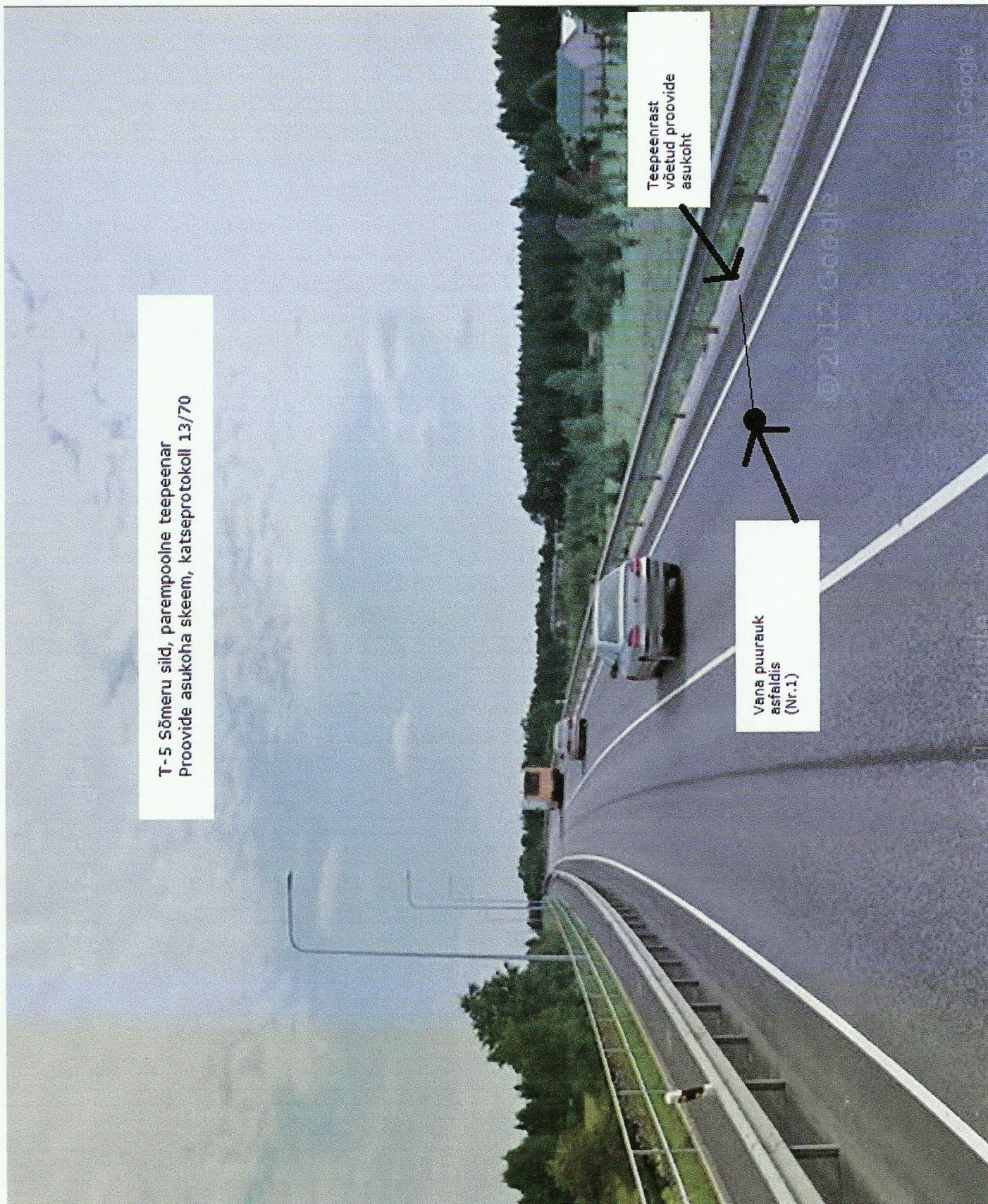
Labori spetsialist

O.Talvik 55 541 412

U.Pappel 53 057 537

Katseprotokolli osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda Teedeinstituudi kirjalik luba.

T-5 Sõmeru sild, parempoolne teepeenar
Proovide asukoha skeem, katseprotokoll 13/70

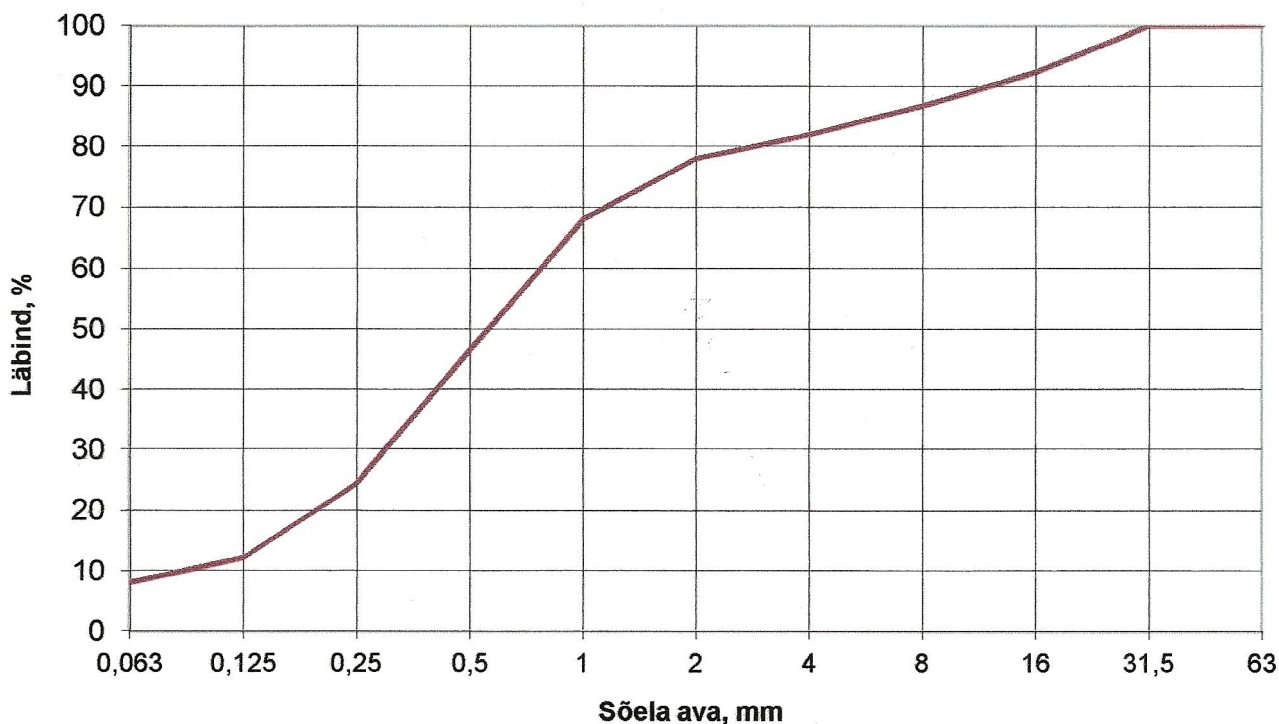


A handwritten signature in blue ink, consisting of a series of loops and strokes, located in the bottom right corner of the page.

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Tellija:	Maanteeamet	Objekt:	Sõmeru sild
Materjal:	Kruusliiv	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	19.06.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	29.-30.07.2013
Proovi nr või märgistus:	alumine kiht	Proovi registreerimise nr:	130619-125
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi märgsõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	63
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	8,1	12	24	47	68	78	82	87	93	100	100



Märkused:

40,0 mm sõela läbinud materjali %: 100
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: 95
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: 89
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: 85
 Peenosiste sisaldus, %: 8,1

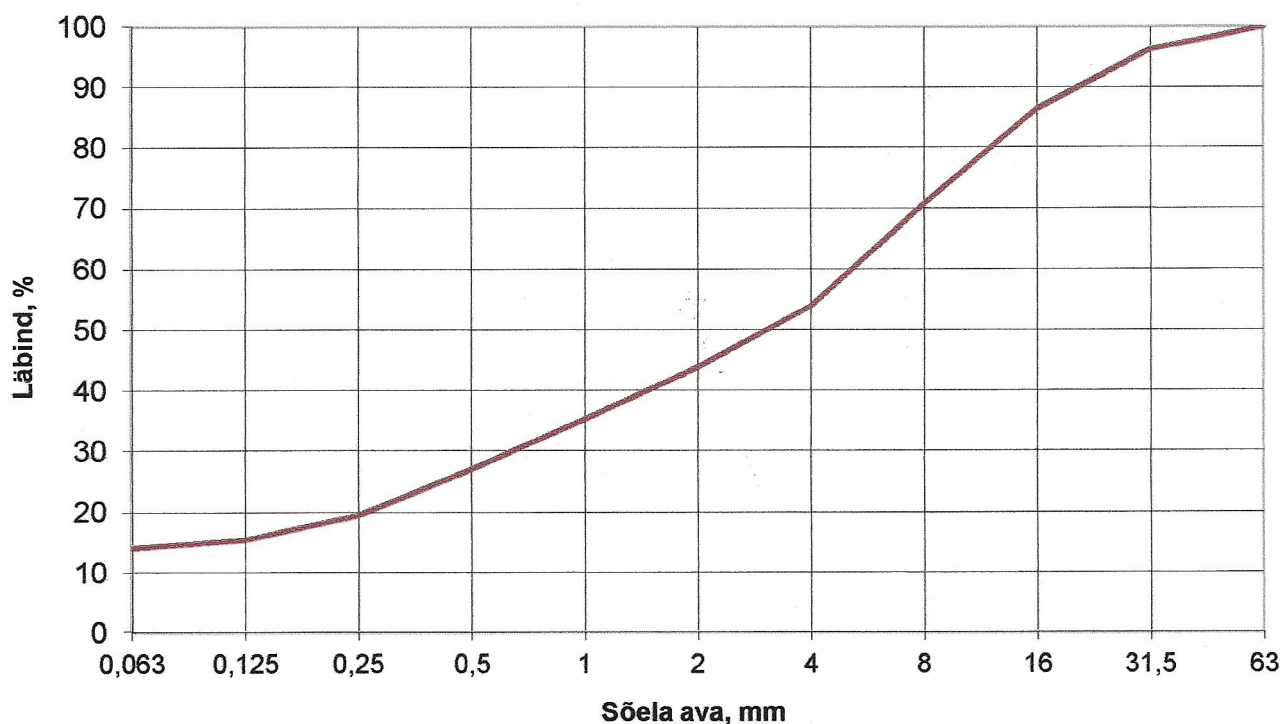
Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori spetsialist Urmo Pappel

Teedeinstituut		Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium	
Tellija:	Maanteeamet	Objekt:	T-5 Sõmeru sild
Materjal:	ridakillustik	Märkus:	
Proovi võtmise kuupäev:	19.06.2013	Proovi katsetamise kuupäev:	29.-30.07.2013
Proovi nr või märgistus:	pealmine kiht	Proovi registreerimise nr:	130619-124
Tööülesanne:	Terastikulise koostise määramine pesemise ja sõelumisega		

Terastikulise koostise määramine EVS-EN 933-1 :2012 järgi märgsõelumisega:

Sõela ava, mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	63
	Sõela läbind, % kivimaterjali massist										
Katseline	14,2	16	20	27	35	44	54	71	87	96	100



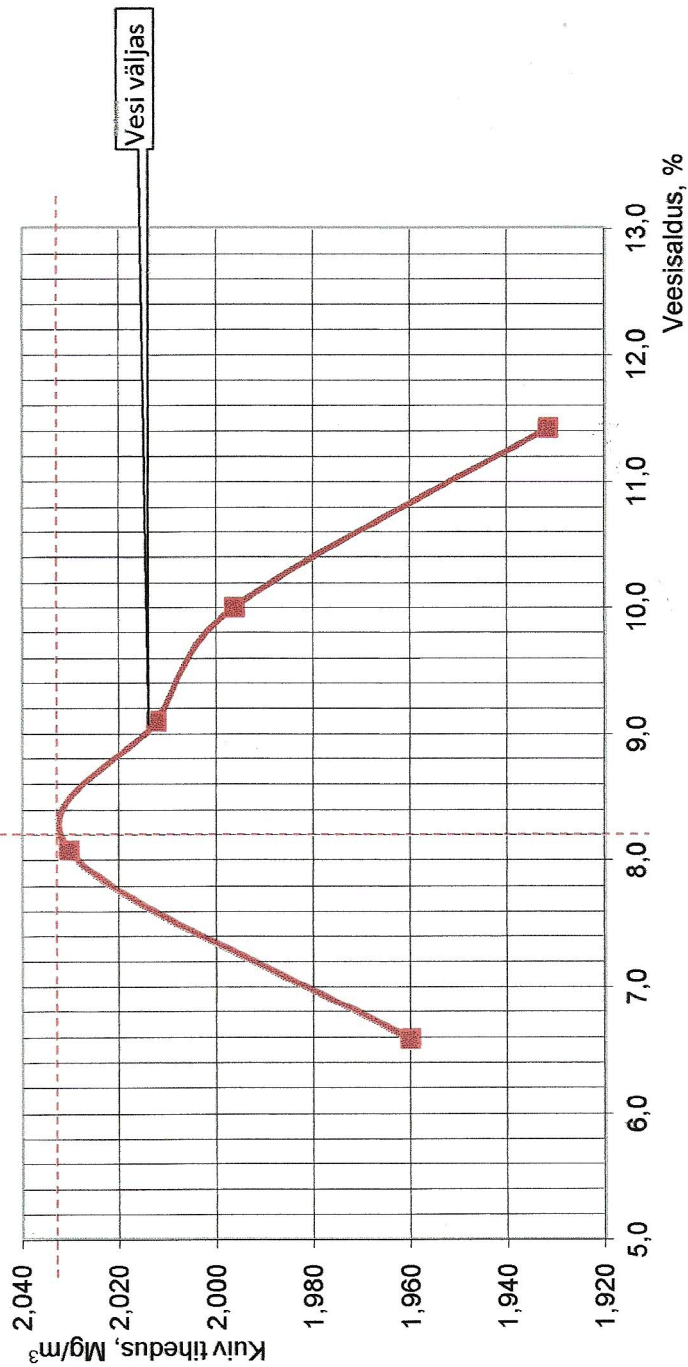
Märkused:

40,0 mm sõela läbinud materjali %: **100**
 20,0 mm sõela läbinud materjali %: **91**
 12,5 mm sõela läbinud materjali %: **79**
 6,3 mm sõela läbinud materjali %: **64**
 Peenosiste sisaldus, %: **14,2**

Teostas: Madli Murel

Kontrollis: labori spetsialist Urmo Pappel

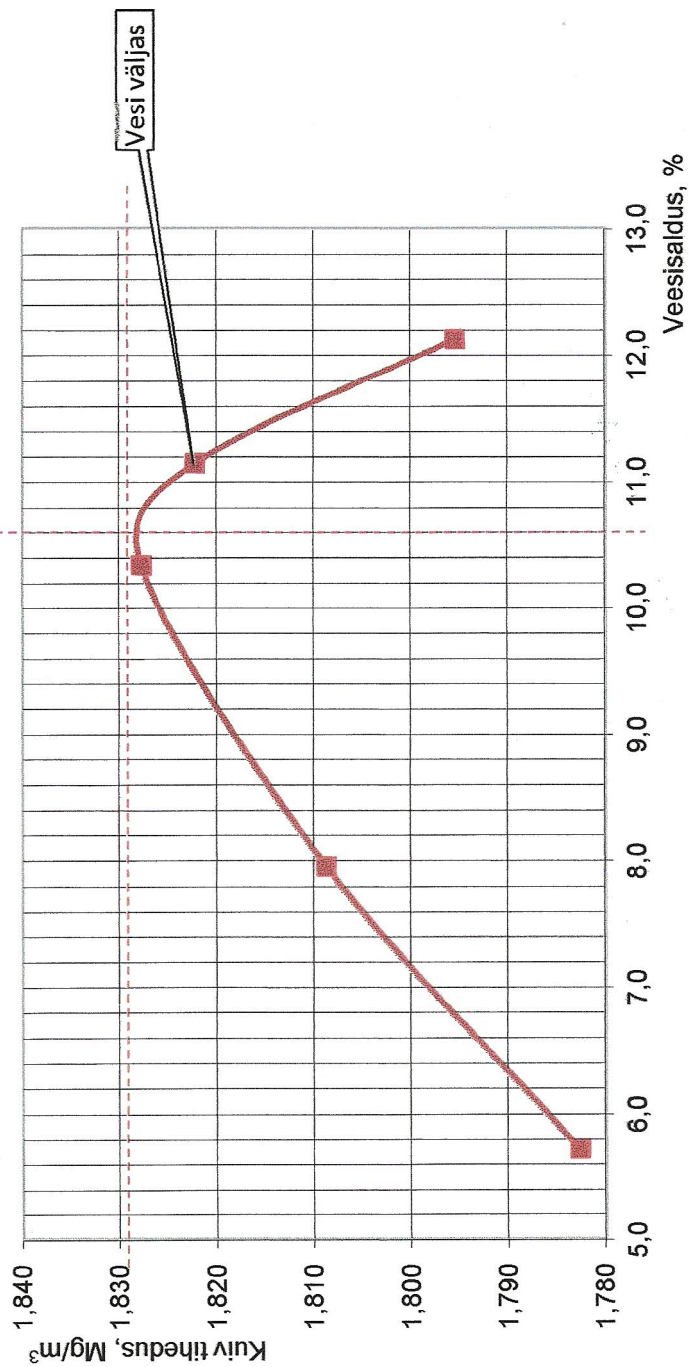
Katseprotokoll nr. 13/70
Lisa3.



Maksimaalne kuivmahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standardse Proctor-seadmega EVS-EN 13286-2:2010 metoodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
130619- 124	0/4	6,6	1,96	8,2	2,03
		8,1	2,03		
		9,1	2,01		
		10,0	2,00		
		11,4	1,93		

Katseprotokoll nr. 13/70
Lisa 4.



Maksimaalne kuivmahumass ja optimaalne veesisaldus määrati standardse Proctor-seadmega EVS-EN 13286-2:2010 meetodika kohaselt.

proovi nr.	katse fr. mm	veesisaldus, %	Kuiv mahumass, Mg/m³	Optimaalne veesisaldus, %	Maksimaalne kuiv mahumass Mg/m³
130619- 125	0/4	5,7	1,78	10,6	1,83
		7,9	1,81		
		10,3	1,83		
		11,1	1,82		
		12,1	1,80		