

**TILGU SADAM
HARJUMAA HARKU VALD**

EHITUSGEOLOOGILISE UURINGU ARUANNE

Autor

T. Leinsalu

**Tallinn
mai 2015**

SISUKORD

TEKST

1. Üldosa
2. Pinnaseomadused

LISAD

1. Pinnase omadused
2. Lõimis
3. Lõimiskõver
4. Kolmetelgne surveteim (uu)
5. Kompressiooniteim (tabel)
6. 1...6.3 Kompressiooniteim
5. Konsolidatsiooniteim (tabel)
- 6.1...6.4 Konsolidatsiooniteim
7. Tiivikkatase
- 8.1...8.3. Geotulp

JOONISED

1. Uuringupunktide asukohaplaan
2. Geoprofiilid

1. ÜLDOSA

Töö tellija

Harku vallavalitsus.

Objekt

Sadamarajatised.

Asukoht

Harjumaa Kakumäe laht, Tilgu sadama piirkond.

Uuringu eesmärk

Käesolev uuring on täienduseks OÜ Merkolux tööle nr 2092/185-07. Nimetatud uuringus on toodud ala geoloogiline ehitus, pinnaste omadused ja geoloogilised lõiked. Käesolevas töös on täpsustatud pinnaste geotehnilisi omadusi laboriteimide ja tiivikkatsetega ning tehtud täiendavaid geoloogilisi profiile (profiilid VI - IX) juhaks, kui ala geoloogilisest ehitusest tingituna, tekib vajadus muudatuste tegemiseks esialgses projektis.

Välitöö

Välitöö toimus 07.04. ja 08.05.2015. Agregaadiga AVB-2M puuriti merel ujuvaluselt vibropuurimismeetodil 5 puurauku 5.4...10.0 m sügavuseni merepinnast ja tehti üks tiivikkatseprofiil 14 m sügavuseni mere pinnast. Puuraugust võeti 4 rikkumata struktuuriga pinnaseproovi ja 8 pinnase veesisaldusproovi. Proovid teimiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnikalaboris.

Uuringupunktide asukohad määrati GPS seadmega MAGELLAN eXplorist XL. Kõrguslikult seoti puuraugud mere pinnaga, mille abs. kõrgus oli välitöö ajal 0.00 m.

Varasemad uuringud

1. Tilgu sadama ehitusgeoloogiline uuring, Merkolux OÜ töö nr 2097/185-07, Tallinn 2007.
2. Tilgu sadama ehitusgeoloogiline uuring, Merkolux OÜ töö nr 2097/185-01-07, Tallinn 2007.
3. Tilgu sadam. Ehitusgeoloogilise uuringu aruanne, Merkolux OÜ töö nr 3578/422-15, Tallinn 2015.

Tegijad

Käesoleva uuringu välitöö tegid puurijad T. Pikamäe ja A. Papp. Välitööd juhendas ja aruande koostas ehitusgeoloog T. Leinsalu

2. PINNASEOMADUSED

Laboriteimide ja tiivikkatsetega määrati voolavate savipinnaste mahukaal, deformatsioonimoodul ja dreanimata nihketugevus.

Laboris määratud pinnase loodusliku mahukaalu (ρ_n) statistiliselt töödeldud väärtused on alljärgnevas tabelis.

Kihi nr	4
Pinnas	Savi, voolav
Arv	4
Min	1,79
Max	1,86
Keskmine	1,83
Standardhälve	0,03
Variats.tegur	0,01
Tagatus 95%	1,80

Tiivikkatsel mõõdetud dreanimata nihketugevuse (c_{fv}) statistiliselt töödeldud väärtused on alljärgnevas tabelis.

Kihi nr	4	5	6
Pinnas	Möllsavi voolav	Möllsavi, pehme	Moreen
Arv	6	5	3
Min	11,4	28,4	48,7
Max	26,6	38,0	48,7
Keskmine	19,2	34,5	48,7
Standardhälve	4,8	3,6	0,01
Variats.tegur	0,3	0,1	0,00
Tagatus 95%	15,9	31,9	48,7

Pinnase dreanimata nihketugevus (c_u) tiivikkatsete põhjal leitakse valemiga

$$c_u = \mu \times c_{fv}$$

kus μ on parandustegur, mis sõltub pinnase voolavuspiiri W_L väärtusest.

Käesoleva ja varasema uuringu [3] teimimistulemuste põhjal on pinnaste voolavuspiirid kihtides 4 ja 5 vastavalt 37 % ja 52 %, siit EVS-EN 1997-2:2007 Lisa I p. 1.2 järgi määratud parandustegurid kihtidele 4 ja 5 oleks vastavalt 1.0 ja 0.9.

Kiht 4 $c_u = 15.9 \times 1.0 = 16 \text{ kPa}$

Kiht 5 $c_u = 31.9 \times 0.9 = 29 \text{ kPa}$

Pinnaste geotehniliste omaduste normväärtused EVS mõistes:

Kiht	Pinnas	γ kN/m ³	E MPa	c_u kPa
3	Voolav saviliiv	18	0,5*	16
4	Voolav savi	18		29
5	Moreen			>50

γ - pinnase mahukaal

E - deformatsioonimoodul

* - $\sigma = 0 \dots 50$ kPa

c_u - dreenimata nihketugevus

UURINGUTE ÜLDANDMED

Uuringupunkti (UP) tähis, nr	Koordinaadid		Suudme abs. kõrgus, m	Süga- vus, m
	X	Y		
PA 2[3]	6 590 945	527 847	-3,80	8,00
PA 4[3]	6 590 920	527 829	-3,35	6,10
PA 5[3]	6 590 913	527 800	-3,10	2,90
PA 6[3]	6 590 872	527 751	-2,05	0,80
PA 8[3]	6 590 863	527 856	-3,40	1,90
PA 9[3]	6 590 840	527 705	-1,00	0,50
PA 7A	6 590 952	527 897	-4,50	3,00
PA 11	6 590 960	527 884	-4,30	9,70
PA 12	6 590 943	527 764	-2,70	3,60
PA 13	6 590 979	527 734	-3,10	2,00
PA 14	6 590 933	527 816	-3,30	3,20
LP 4007[3]	6 590 976	527 812	-4,70	4,90
LP 4009[3]	6 591 006	527 689	-2,00	1,00
LP 4011[3]	6 590 897	527 716	-1,70	0,50
PA 8[1]	6 590 940	527 690	-1,80	0,80
PA 9[1]	6 591 016	527 765	-4,80	4,30
	16	16	16	16
Min	6590840	527689	-4,80	0,50
Max	6591016	527897	-1,00	9,70
Keskm	6590935	527785	-3,10	3,33

KIHTIDE LASUVUSNÄITAJAD

KIHI LASUMPINNA SÜGAVUS, m

Uuringu- punkti (UP) tähis, nr	UP suue	1	2	1	3	4	5	6	7	8	UP põhi
		Peenliiv ja mõline peenliiv, kesktihe	Mõline peenliiv, kohev	Peenliiv ja mõline peenliiv, kesktihe	Mõline peenliiv, tihe	Mõllsavi, voolav	Savi, poolpehme	Moreen	Murenenud liivakivi (mõline peenliiv, tihe)	Liivakivi	
PA 2[3]		0,00	0,80								8,00
PA 4[3]		0,00				1,70		5,80			6,10
PA 5[3]		0,00			1,20				2,20		2,90
PA 6[3]		0,00							0,60		0,80
PA 8[3]		0,00			0,80				1,70		1,90
PA 9[3]		0,00							0,20		0,50
PA 7A		0,00	0,50			2,00					3,00
PA 11		0,00	0,80			2,50	6,20	8,50			9,70
PA 12		0,00				0,70	1,40		3,20		3,60
PA 13			0,00				0,60		1,70		2,00
PA 14		0,00							2,20		3,20
LP 4007[3]		0,00	1,10	2,90	4,50						4,90
LP 4009[3]		0,00							0,60	1,00	1,00
LP 4011[3]					0,00					0,10	0,50
PA 8[1]			0,00		0,10				0,70		0,80
PA 9[1]		0,00				1,10	2,70	3,70		3,90	4,30
Arv		13	6	1	5	5	4	3	9	3	16
Min		0,00	0,00	2,90	0,00	0,70	0,60	3,70	0,20	0,10	0,50
Max		0,00	1,10	2,90	4,50	2,50	6,20	8,50	3,20	3,90	9,70
Keskm		0,00	0,53	2,90	1,32	1,60	2,73	6,00	1,46	1,67	3,33

KIHI LASUMPINNA ABS. KÕRGUS, m

Uuringu- punkti (UP) tähis, nr	UP suue	1	2	1	3	4	5	6	7	8	UP põhi
		Peenliiv ja mõline peenliiv, kesktihe	Mõline peenliiv, kohev	Peenliiv ja mõline peenliiv, kesktihe	Mõline peenliiv, tihe	Mõllsavi, voolav	Savi, poolpehme	Moreen	Murenenud liivakivi (mõline peenliiv, tihe)	Liivakivi	
PA 2[3]	-3,80	-3,80	-4,60								-11,80
PA 4[3]	-3,35	-3,35				-5,05		-9,15			-9,45
PA 5[3]	-3,10	-3,10			-4,30				-5,30		-6,00
PA 6[3]	-2,05	-2,05							-2,65		-2,85
PA 8[3]	-3,40	-3,40			-4,20				-5,10		-5,30
PA 9[3]	-1,00	-1,00							-1,20		-1,50
PA 7A	-4,50	-4,50	-5,00			-6,50					-7,50
PA 11	-4,30	-4,30	-5,10			-6,80	-10,50	-12,80			-14,00
PA 12	-2,70	-2,70				-3,40	-4,10		-5,90		-6,30
PA 13	-3,10		-3,10			-3,70	-3,70		-4,80		-5,10
PA 14	-3,30	-3,30							-5,50		-6,50
LP 4007[3]	-4,70	-4,70	-5,80	-7,60	-9,20						-9,60
LP 4009[3]	-2,00	-2,00							-2,60	-3,00	-3,00
LP 4011[3]	-1,70				-1,70					-1,80	-2,20
PA 8[1]	-1,80		-1,80		-1,90				-2,50		-2,60
PA 9[1]	-4,80	-4,80				-5,90	-7,50	-8,50		-8,70	-9,10
Arv	16	13	6	1	5	6	4	3	9	3	16
Min	-4,80	-4,80	-5,80	-7,60	-9,20	-6,80	-10,50	-12,80	-5,90	-8,70	-14,00
Max	-1,00	-1,00	-1,80	-7,60	-1,70	-3,40	-3,70	-8,50	-1,20	-1,80	-1,50
Keskm	-3,10	-3,31	-4,23	-7,60	-4,26	-5,23	-6,45	-10,15	-3,95	-4,50	-6,43

KIHI PAKSUS, m

Uuringu- punkti (UP) tähis, nr	UP suue	1	2	1	3	4	5	6	7	8	UP põhi
		Peenliiv ja mõline peenliiv, keskthie	Mõline peenliiv, kohev	Peenliiv ja mõline peenliiv, keskthie	Mõline peenliiv, tihe	Mõlsavi, voolav	Savi, poolpehme	Moreen	Murenenud liivakivi (mõline peenliiv, tihe)	Liivakivi	
PA 2[3]		0,80	7,20								
PA 4[3]		1,70				4,10		0,30			
PA 5[3]		1,20			1,00				0,70		
PA 6[3]		0,60							0,20		
PA 8[3]		0,80			0,90				0,20		
PA 9[3]		0,20							0,30		
PA 7A		0,50	1,50			1,00					
PA 11		0,80	1,70			3,70	2,30	1,20			
PA 12		0,70				0,70	1,80		0,40		
PA 13			0,60			0,00	1,10		0,30		
PA 14		2,20							1,00		
LP 4007[3]		1,10	1,80	1,60	0,40						
LP 4009[3]		0,60							0,40	0,00	
LP 4011[3]					0,10					0,40	
PA 8[1]			0,10		0,60				0,10		
PA 9[1]		1,10				1,60	1,00	0,20		0,40	
Arv		13	6	1	5	6	4	3	9	3	
Min		0,20	0,10	1,60	0,10	0,00	1,00	0,20	0,10	0,00	
Max		2,20	7,20	1,60	1,00	4,10	2,30	1,20	1,00	0,40	
Keskm		0,95	2,15	1,60	0,60	1,85	1,55	0,57	0,40	0,27	

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

**** akrediteerimata teim**

PINNASE OMADUSED

Tilgu sadam

26R - 15
(3648 - 15)

[illegible]

Leht: 1 (1)

pinnase omad.-26r-15

Lisa 1

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

[illegible]

Leht: 1 (1)

lõimis-tab-26r-15

Lisa 2

**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE

GEOTEHNIKALABOR

GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008

A testing laboratory accredited by EAK under reg. no. L008

**LÕIMISEKÕVER
GRADING CURVE**

Objekt:

Tilgu sadam

Teimiprotokoll:

**26R - 15
(3648 - 15)**

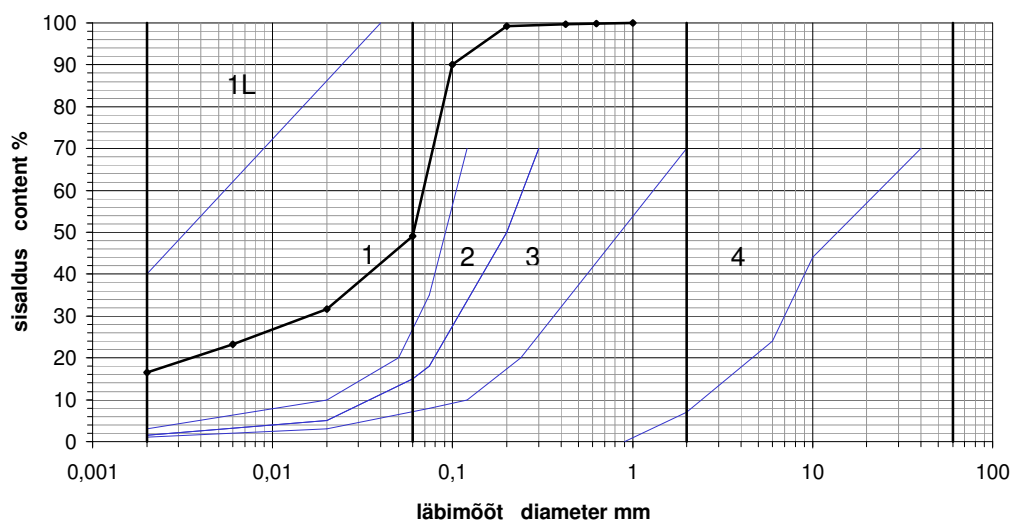
Labori nr. Sample No.	PA BH	Sügavus, m Depth, m	Pinnas Soil EVS 1997-1:2003	d ₁₀ mm	d ₃₀ mm	d ₅₀ mm	d ₆₀ mm	C _u	<0,06 %	w _L ^S %	w _P %	I _P ^S %
3547	7a	2,50 - 2,60	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	<0,002	0,015	0,061	0,069	>34,5	49,1	31,6	18,0	13,6
3549	"	2,65 - 2,75	keskplastne rohke liivaga mõllsavi	<0,002	0,0045	0,026	0,046	>23,0	65,0	36,8	18,7	18,1

Külmahtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi

Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8

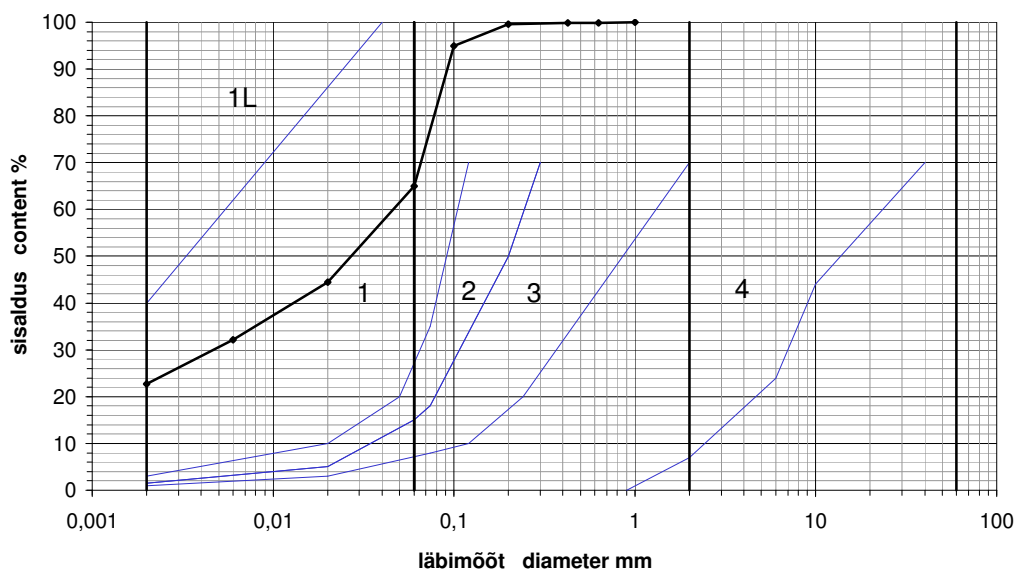
1; 2 - külmahtlik

1L; 3; 4 - ei ole külmahtlik



Lab. 3547

Sau | Möll | Liiv | Kruus | Veeris
Clay | Silt | Sand | Gravel | Cobble



Lab. 3549

Tellija / Customer: REI GT; T.Leinsalu

Analüüsimeetod / Method of analysis: CEN ISO/TS 17892-4:2004

Labor ei vastuta toodud proovide kvaliteedi eest

Laboratory isn't responsible for the samples quality

Suur-Sõjamäe 34 Tallinn	Teimis Operator	Kontrollis Checked	Kuupäev Date	Lisa tabelile 2 Add for table 2
Tel. 6112992 Fax 6112990				1 (2)

Tabel: 5 KONSOLIDEERIMATA DREENIMATA KOLMETELGNE SURVETEIM (UU) ILMA POORIRÖHU MÕOTMISETA	Objekt: Tilgu sadam	Teimiprotokoll: 26R - 15 (3648-15)
--	----------------------------	--

Labori nr.	PA nr.	Süga- vus m	Teimiku nr.	Teimiku mõõtmed				Enne teimi					Pärast teimi				Teim				Nihketugevus		Maks. väärtus	
				h ₁ mm	d ₁ mm	A ₁ cm ²	V ₁ cm ³	w ₁ %	ρ _n g/cm ³	ρ _{d1} g/cm ³	e	S _r	w ₂ %	ρ _{d2} g/cm ³	e	S _r	σ ₃ kPa	σ _{1f} ' kPa	par. σ _{1f} ' kPa	ε _f %	c _u kPa	c̄ _u kPa	φ kraad	c kPa
3549	7a	2,50 - 2,60	1	76,00	38,00	11,34	86,19	39,3	1,81	1,30	1,08	0,98	37,7	1,32	1,05	0,97	50	8,03		15,53	4,02	5,47	0	7,2
			2	76,00	38,00	11,34	86,19	39,3	1,81	1,30	1,08	0,98	37,7	1,31	1,05	0,96	100	13,85		18,83	6,92			
3551	"	2,80 - 2,90	1	76,00	38,00	11,34	86,19	41,7	1,78	1,25	1,16	0,98	41,2	1,26	1,15	0,97	50	4,30		10,37	2,15	3,76	0	5,7
			2	76,00	38,00	11,34	86,19	40,6	1,80	1,28	1,11	0,99	39,6	1,29	1,09	0,98	150	10,73		16,78	5,37			
3553	"	2,95 - 3,05	1	76,00	38,00	11,34	86,19	39,5	1,83	1,31	1,05	1,00	38,9	1,32	1,04	0,93	100	20,50		13,87	10,25	10,46	0	10,8
			2	76,00	38,00	11,34	86,19	40,0	1,83	1,31	1,06	1,00	38,7	1,32	1,04	0,92	150	21,34		13,64	10,67			
3549A*	"	2,50 - 3,05	1	76,00	38,00	11,34	86,19	37,5	1,77	1,28	1,10	0,92	35,5	1,3	1,07	0,89	20	5,06		20,00	2,53	2,31	0	3,1
			2	76,00	38,00	11,34	86,19	39,7	1,80	1,29	1,10	0,98	37,8	1,31	1,07	0,95	40	6,27		17,13	3,13			
			3	76,00	38,00	11,34	86,19	40,5	1,74	1,24	1,19	0,92	37,4	1,26	1,14	0,89	80	2,56		17,51	1,28			

Teimi tingimused:

Seade: automaatne VJTech (3 kambrit) Proov: looduslik struktuur ja veesisaldus 3549A* - proovid 3549, 3551, 3553 rikutud struktuur, käsitsi tihendus

Teim: konsolideerimata - dreanimata (UU) BS 1377:osa 7 järgi; kiirus 0,1 ja 0,3 mm/min.; teimi kestus 52 min - 2 tundi

Purunemiskriteerium: max deviaator pinge kPa

Teimik:

h₁ kõrgus enne teimi mm
d₁ diameeter enne teimi mm
A₁ pindala enne teimi cm²
V₁ maht enne teimi cm³
w₁ veesisaldus enne teimi %
ρ_n mahumass enne teimi g/cm³
ρ_{d1} kuivmahumass enne teimi g/cm³

Tellija: REI GT: T.Leinsalu

e poorsustegur
S_r küllastusaste
w₂ veesisaldus pärast teimi %
ρ_{d2} kuivmahumass pärast teimi g/cm³
σ_{1f} max deviaator (pea)pinge kPa
par.σ_{1f} parandatud deviaatorpinge kPa

σ₃ kambrisurve kPa
ε_f deformatsioon purunemisel %
c_u dreanimata nihketugevus kPa
c̄_u dreanimata nihketugevus - aritm. keskmine kPa
φ nihkenurk kraadides
c nidusus kPa

Pinnas:

3549	keskplastne rohke liivaga mõllsavi
3551	keskplastne rohke liivaga mõllsavi
3553	keskplastne rohke liivaga mõllsavi
5 3 49A	keskplastne rohke liivaga mõllsavi

Teimimeetod: BS 1377: osa 7: 1990; CEN ISO/TS 17892 - 8:2004

Leht: 1 (1)

[illegible]

**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE

GEOTEHNIKALABOR

GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008

A testing laboratory accredited by EAK under reg. no. L008

KOMPRESSIOONITEIM OEDOMETER TEST

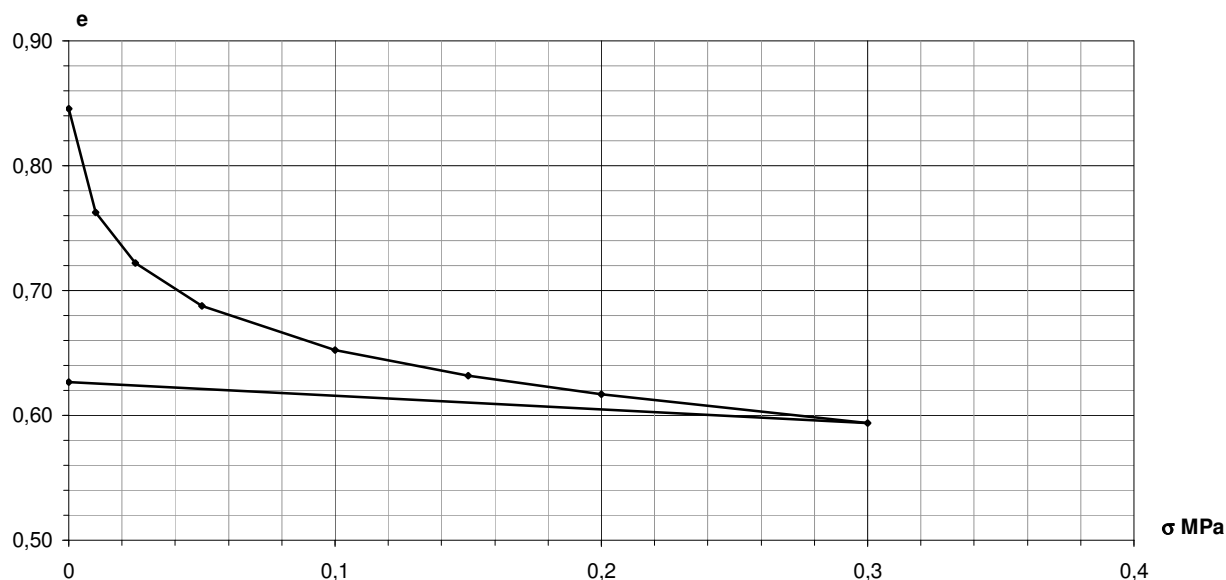
Objekt:

Tilgu sadam

Teilprotokoll:

26R - 15
(3648 - 15)

Labori nr. Sample No.	PA BH	Sügavus, m Depth, m	Pinnas Soil EVS 1997-1:2003	w ₁ %	w ₂ %	ρ _d g/cm ³	S _r	β	C _c	σ _c MPa
3547-I	7a	2,50 - 2,60	väheplastne rohke liivaga möllsavi	30,0	25,5	1,47	0,96	0,62	0,129	

[illegible]

Katsetingimused

Test conditions

Proov: looduslik struktuur ja veesisaldus;
 teimik: $h = 2,0 \text{ cm}$ ja $d = 7,1 \text{ cm}$;
 katse kestus: 7 ööpäeva;
 aparaat: WF.
 $m_0(a) = \Delta e / \Delta \sigma$;
 $M = (1+e) \times \beta / m_0$;
 $E_{\text{oed}} = \Delta \sigma / \Delta e$

C_c on arvutatud vahemikus $\sigma = 0,2 - 0,3$ MPa

Teimimeetod Method of test	CEN ISO/TS 17892-5:2004
Koostas Operator	
Kontrollis Checked	
Kuupäev Date	
Lisa tabelile 3 Add for table 3	1 (3)
Tellija Customer	REI Geotehnika; T.Leinsalu
Suur-Sõjamäe 34 Tallinn	Tel. 6112992 Fax 6112990

**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE

GEOTEHNIKALABOR

GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008

A testing laboratory accredited by EAK under reg. no. L008

KOMPRESSIIONITEIM OEDOMETER TEST

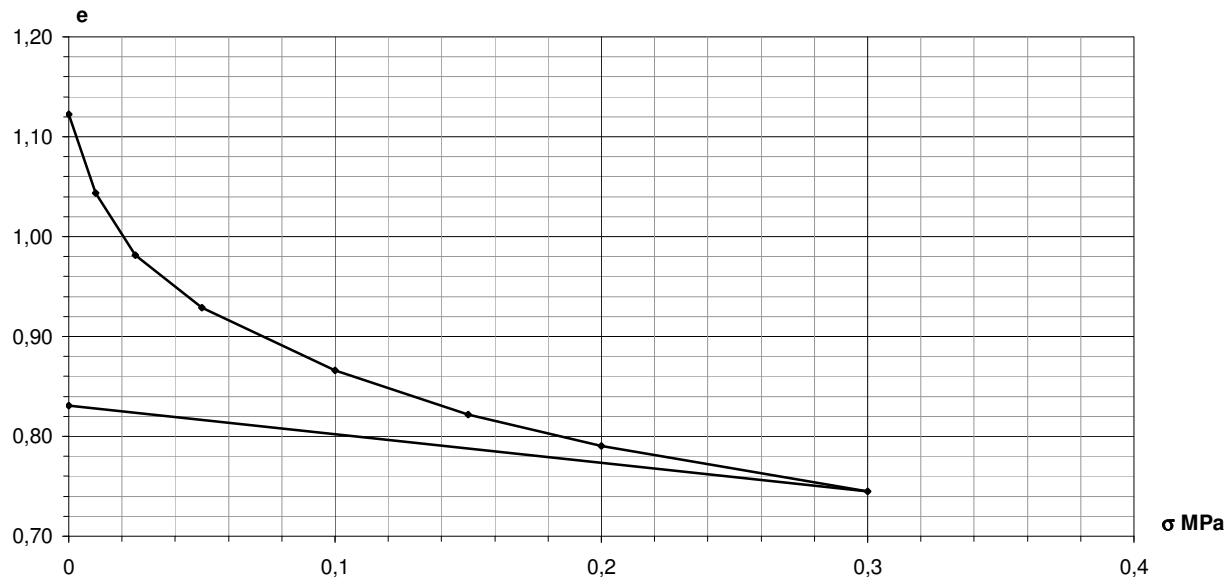
Objekt:

Tilgu sadam

Teimiprotokoll:

26R - 15
(3648 - 15)

Labori nr.	PA	Sügavus, m	Pinnas Soil	w ₁	w ₂	ρ _d	S _r	β	C _c	σ _c
Sample No.	BH	Depth, m	EVS 1997-1:2003	%	%	g/cm ³				MPa
3547-III	7a	2,50 - 2,60	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	43,7	34,1	1,28	1,05	0,62	0,261	

[illegible]

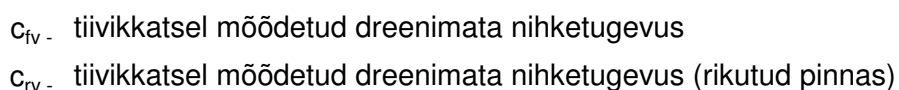
Katsetingimused

Test conditions

Proov: looduslik struktuur ja veesisaldus;
 teimik: $h = 2,0 \text{ cm}$ ja $d = 7,1 \text{ cm}$;
 katse kestus: 7 ööpäeva;
 aparaat: WF.
 $m_0(a) = \Delta e / \Delta \sigma$;
 $M = (1+e) \times \beta / m_0$;
 $E_{\text{oed}} = \Delta \sigma / \Delta e$

C_c on arvutatud vahemikus $\sigma = 0,2 - 0,3$ MPa

Teimimeetod Method of test	CEN ISO/TS 17892-5:2004
Koostas Operator	
Kontrollis Checked	
Kuupäev Date	
Lisa tabelile 3 Add for table 3	3 (3)
Tellija Customer	REI Geotehnika; T.Leinsalu
Suur-Sõjamäe 34 Tallinn	Tel. 6112992 Fax 6112990

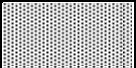
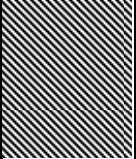


TK 379 PA 7	Abs. kõrgus	-4,30
Koordinaadid		X= 6 590 960
		Y= 527 884

Kuupäev: 8.05.2015

Evs-EN 1997-2:5007
Lisa 1 (teatmelisa)
 $C_u = \mu \times C_{fv}$
 μ - parandustegur
 C_u - dreanimata nihketugevus

kiht 4	$15.9 \times 1.0 =$	16 kPa
kiht 5	$31.9 \times 0.95 =$	29 kPa

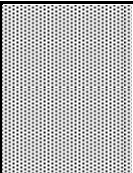
 Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 7A				Koordinaadid	
	Maapinna absoluutkõrgus, m -4,50				x = 6 590 952	
	Kiht , m			Tähis	Proovid	Kuupäev 07 04 15
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			
mlv	0,50	-5,00	0,50			Mölline peenliiv, hall, kesktihe
			1,50			Mölline peenliiv, hall, kohev
	2,00	-6,50				
	3,00	-7,50	1,00		2.50 2.65 2.80 2.95	Väheplastne rohke liivaga möllsavi, hall, voolav

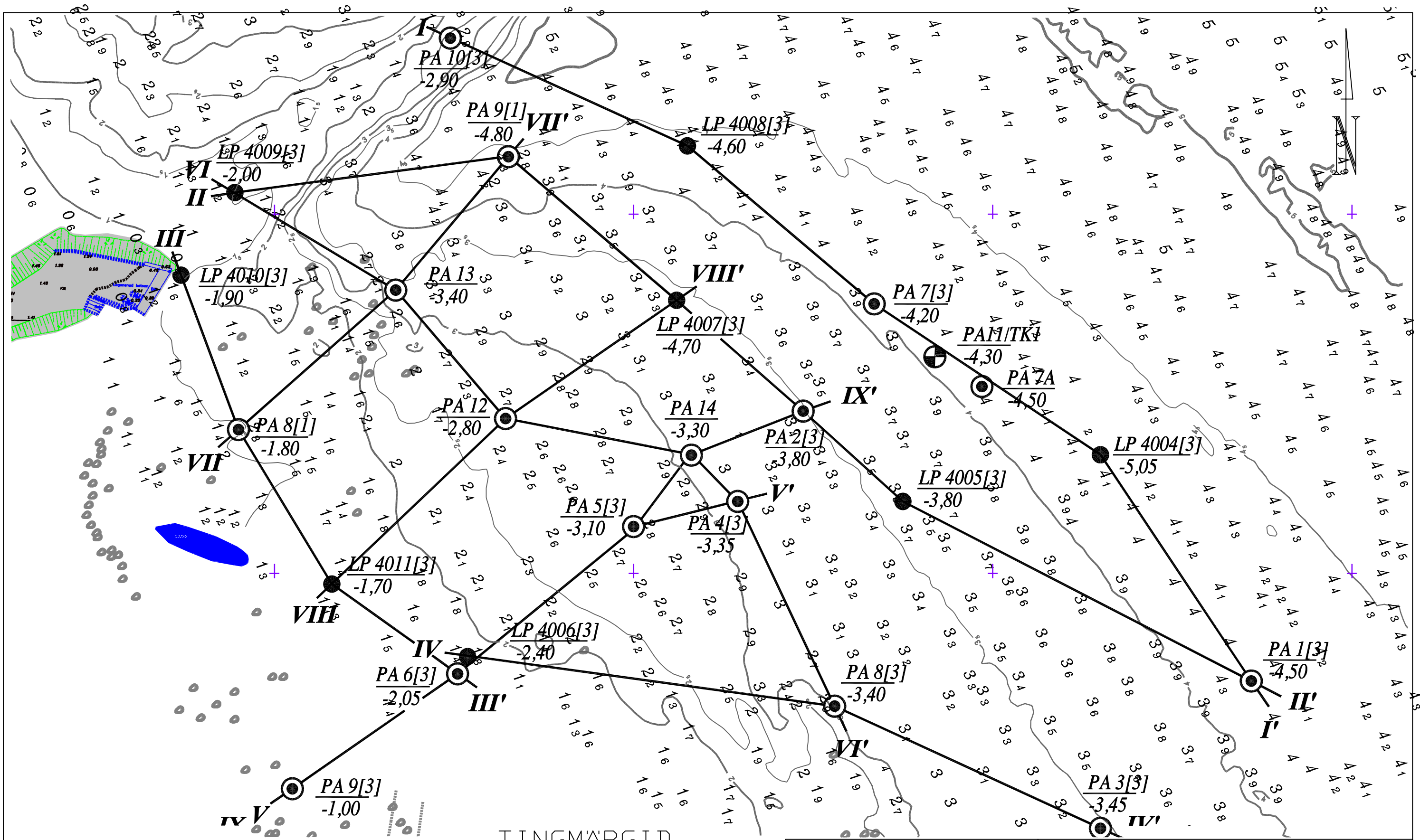
 2.50
 rikkumata struktuuriga pinnaseproov ja veesisaldusproovid, sügavus

Strat. Indeks	Kaevandi nr			PA	11	Koordinaadid	Kuupäev 08 05 15
	Maapinna absoluutkõrgus, m			-4,30	x = 6 590 960		
	Kiht , m			Tähis	Proovid	y = 527 884	
	sügavus	abs.kõrg.	paksus				
Pinnasekirjeldus							
mIV	0,80	-5,10	0,80			Peenliiv, hall, kesktihe	
			1,70			Mölline peenliiv, hall, kohev	
	2,50	-6,80				Väheplastne rohke liivaga savimöll, hall, voolav	
			3,70				
6,20	-10,50						
lgIII			2,30		Väga plastne liivaga savi, hall, poolpehme		
gIII			1,20		Moreen		

Strat. Indeks	Kaevandi nr				PA	12	Koordinaadid x = 6 590 943 y = 527 764	Kuupäev 08 05 15	
	Maapinna absoluutkõrgus, m								-2,70
	Kiht , m			Tähis	Proovid				
	sügavus	abs.kõrg.	paksus						
							Pinnasekirjeldus		
mIV	0,70	-3,40	0,70				Mölline peenliiv, hall, kohev		
	1,40	-4,10	0,70				Savimöll, hall, voolav		
lgIII							Savimöll, hall, pehme		
	3,20	-5,90							
E ₁	3,60	-6,30	0,40				Liivakivi. hall. murenenud		

G Strat. Indeks	Kaevandi nr			PA 13	Koordinaadid	Kuupäev 08 05 15	
	Maapinna absoluutkõrgus, m			-3,10	x = 6 590 979		
	Kiht , m			Tähis	Proovid		y = 527 734
	sügavus	abs.kõrg.	paksus				
						Pinnasekirjeldus	
mIV	0,60	-3,70	0,60			Peenliiv, valkjashall, kesktihe	
			1,10			Savimöll, hall, pehme, sisaldab savi vahekihte	
	1,70	-4,80					
E ₁	2,00	-5,10	0,30			Liivakivi, valkiashall, murenenud (tihe peenliiv)	

 Strat. Indeks	Kaevandi nr				PA 14	Koordinaadid	Kuupäev 07 04 15
	Maapinna absoluutkõrgus, m				-3,30	x = 6 590 933	
	Kiht , m			Tähis	Proovid	y = 527 816	
	sügavus	abs.kõrg.	paksus				
	Pinnasekirjeldus						
mIV			2,20			Mölline peenliiv, hallikaspruun, kesktihe	
€ ₁			1,00			Aleuoliitsavi, rohekashall, kõva (aluspõhi)	



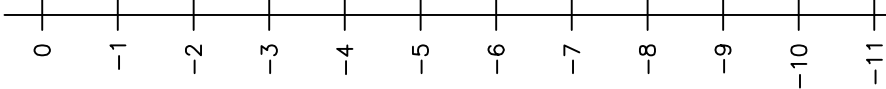
Märkus: [1] Merkolux OÜ tööst nr 2092/185-07
 [3] Merkolux OÜ tööst nr 3578/422-14

● PA 1
 -4,50 PUURAUK, NR
 SUUDME ABS. KÕRGUS, M

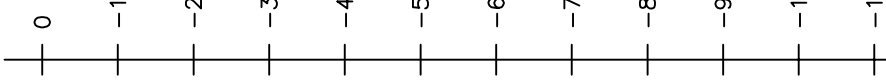
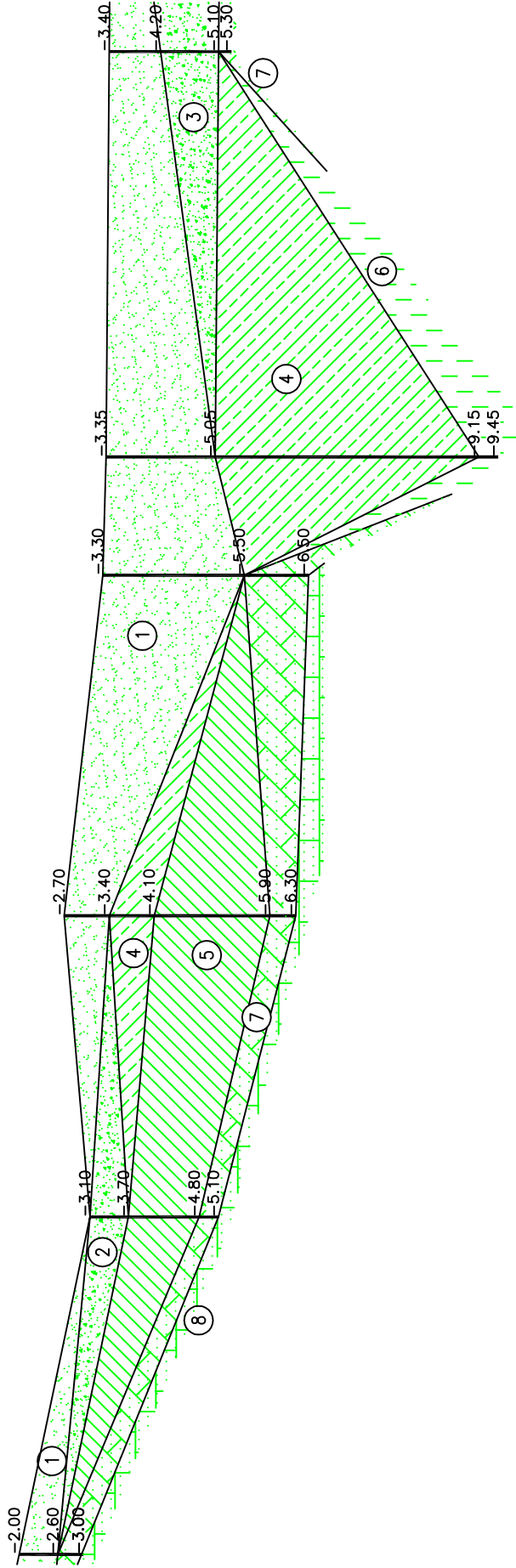
 ● LP 4004
 -5,05 LÖÖKPENETRATSIOON, NR
 SUUDME ABS. KÕRGUS, M

I — I' GEOPROFIILI JOON

		OBJEKT				
		TILGU SADAM				
		ADDRESS				
		Harjumaa Harku vald				
		AASTA	UURING	JOONIS	LEHT	LEHTI
AMET	NIMI	2015	3648 – 15	1	1	1
Kontrollis	R.Enni	UURINGUPUNKTIDE ASUKOHAPLAAN			MÕÖT	
Geoloog	T.Leinsalu				1:1000	
Kujundas	A.Rajapu					



PROFIIL VI – VI’



LP 4009[3]	PA 13	PA 12	PA 14	PA 4[3]	PA 8[3]	1
-2.00	-3.10	-2.70	-3.30	-3.35	-3.40	2
52.5	46.9	53.0	18.4	63.1		3

UURINGUPUNKTI TÄHIS JA NR	1
SUUDME ABS. KÕRGUS, M	2
VAHEKAUGUS, M	3

TINGMARGID

- mIV ①

PEENLIV JA MÖLLINE PEENLIV, KESKTIHE
- mIV ②

MÖLLINE PEENLIV, KOHEV
- mIV ③

MÖLLINE PEENLIV, TIHE
- mIV+IgIII ④

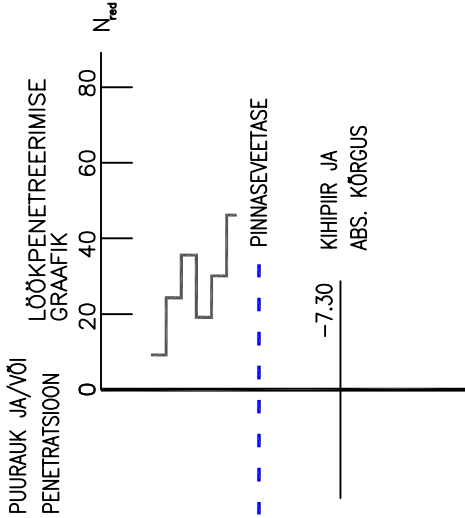
MÖLLSAVI, VOOLAV
- mIV+IgIII ⑤

SAVI, POOLPEHME
- gIII ⑥

MOREEN
- Ė₁ ⑦

MURENENUD LIIVAKIVI (MÖLLINE PEENLIV, TIHE)
- Ė₁ ⑧

LIIVAKIVI



OBJEKT

TILGU SADAM

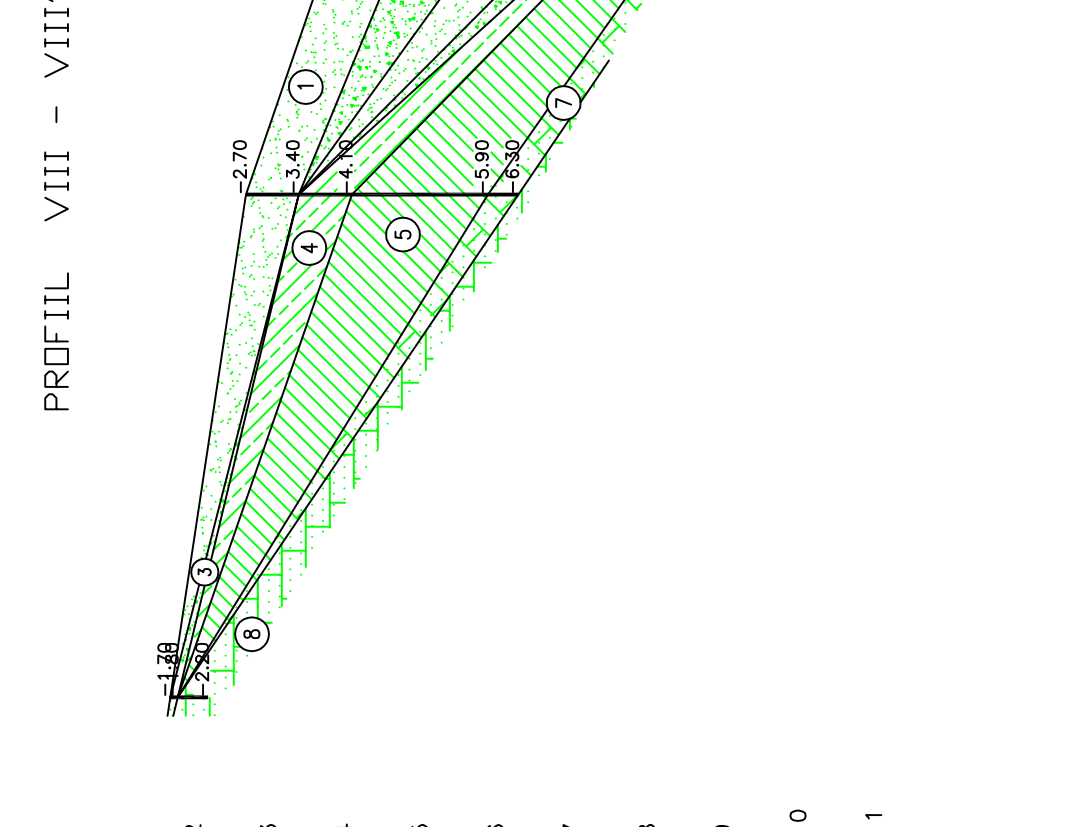
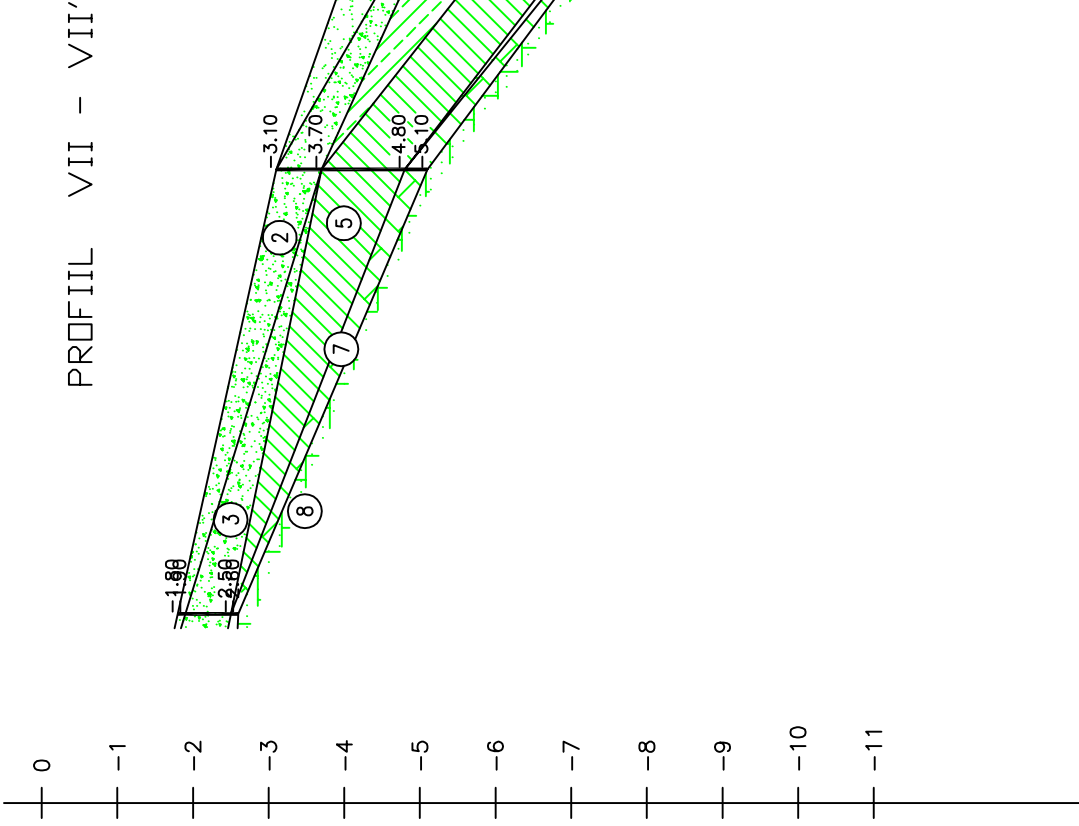
ADDRESS

Harjumaa Harku vald

AASTA	2015	UURING	JOONIS	LEHT	LEHTI
	3648–15		2	1	3

AMET	NIMI			
Kontrollis	R.Enni			
Geoloog	T.Leinsalu			
Kujundas	A.Rajapu			

GEOPROFIILID		MÕÖT	
1:100		1:1000	



PA 8[1]	PA 13	PA 9[1]	LP 4011[3]	PA 12	LP 4007[3]
-1.80	-3.10	-4.80	-1.70	-2.70	-4.70
58.8	48.3				

UURINGUPUNKTI TÄHIS JA NR	1
SUUDME ABS. KÕRGUS, M	2
VAHEKAUGUS, M	3

TINGMÄRGID

- mIV ①

PEENLIV JA MÖLINE PEENLIV, KESKTIHE
- mIV ②

MÖLINE PEENLIV, KOHEV
- mIV ③

MÖLINE PEENLIV, TIHE
- mIV+lgIII ④

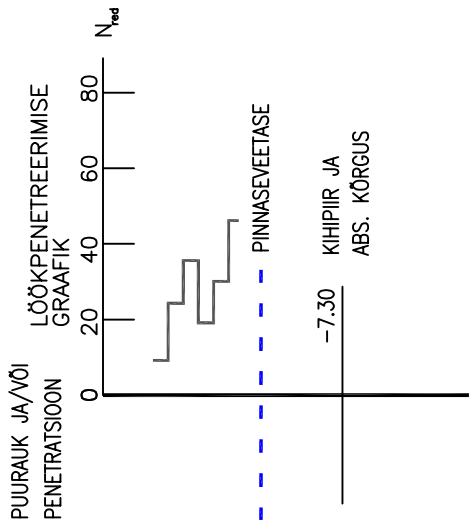
MÖLLSAVI, VOOLAV
- mIV+lgIII ⑤

SAVI, POOLPEHME
- gIII ⑥

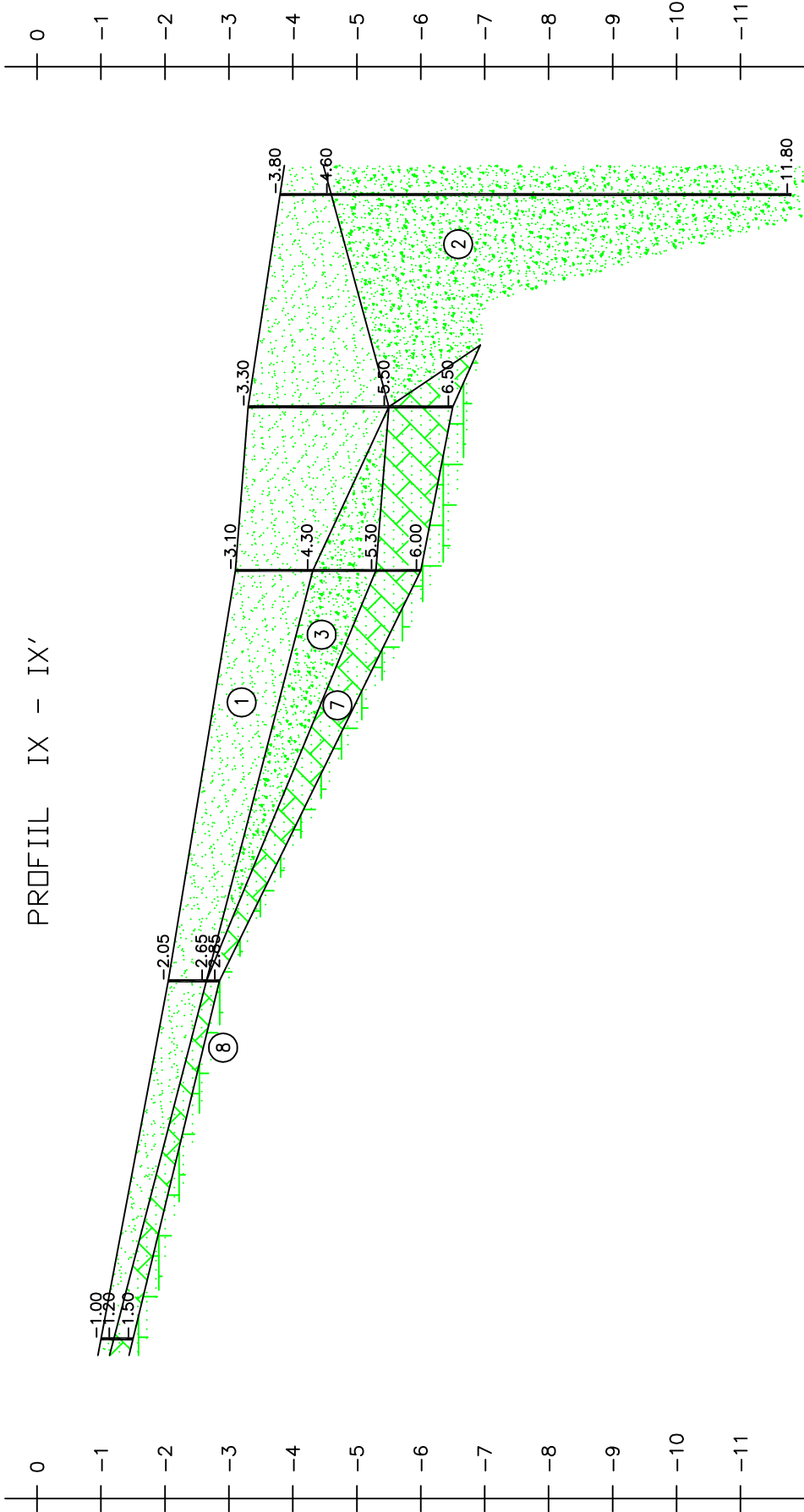
MOREEN
- Ė₁ ⑦

MURENENUD LIIVAKIVI (MÖLINE PEENLIV, TIHE)
- Ė₁ ⑧

LIIVAKIVI



	UURING			3648–15			JOOIS	LEHT	LEHTI
							2	2	3
GEOPROFIILID				MÕÖT					
				1:100 1:1000					



PA 9[3]	PA 6[3]	PA 5[3]	PA 14	PA 2[3]	PUURAUGU TÄHIS JA NR
-1.00	-2.05	-3.10	-3.30	-3.80	SUUDME ABS. KÕRGUS, M
56.0		64.2	25.6	33.2	VAHEKAUGUS, M

TINGMÄRGID

- mIV ①

PEENLIV JA MÕLINE PEENLIV, KESKTIHE
- mIV ②

MÕLINE PEENLIV, KOHEV
- mIV ③

MÕLINE PEENLIV, TIHE
- mIV+lgIII ④

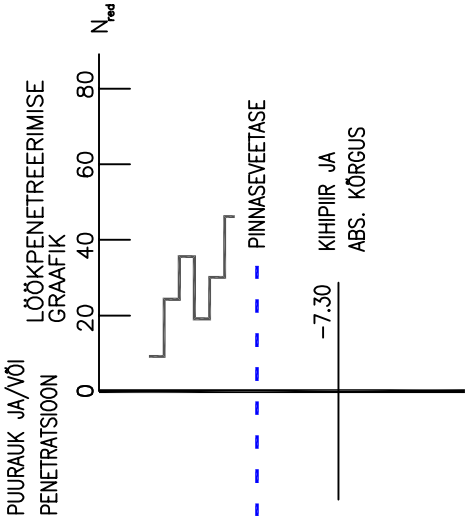
MÕLLSAVI, VOOLAV
- mIV+lgIII ⑤

SAVI, POOLPEHME
- gIII ⑥

MOREEN
- Ė₁ ⑦

MURENENUD LIIVAKIVI (MÕLINE PEENLIV, TIHE)
- Ė₁ ⑧

LIIVAKIVI



	UURING	3648–15	JOONIS	LEHT	LEHTI
			2	3	3
	MÕÖT				
GEOPROFIILID			1:100 1:1000		