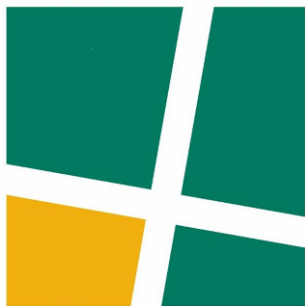


REIB



Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo OÜ

Ärireg. kood 10434933



A. Adamsoni tn 26
10137 Tallinn

Telefon 661 3742
Faks 661 3744
e-post reib@reib.ee
www.reib.ee



Edukas Eesti Ettevõtte 2013
Krediidireiting AAA

MTR registreeringud: EG-, EH-, EK-, EO-, EP10434933-0001, KKP000025, KKA000229. Tegevuslitsentsid: 251 MA, 132 MA-k.

EHITUSGEOLOOGILISE UURIMISTÖÖ ARUANNE

**RIIGIMAANTEE NR 77 KURESSAARE-SÄÄRE
KM 18,328 SALME SILD**

**SAARE MAAKOND, SALME VALD, SALME
ALEVIK**

Töö nr GE-1731

Osakonnajuhataja

Indrek Heidemaa

Projektijuht

Rene Kübar

**Tallinn
juuli 2014**

SISUKORD

I TEKST

1. Üldosa	3
2. Ehitusgeoloogilised tingimused	4
3. Vundeerimissoovitused ja lähteandmed vundeerimiseks	5

II LISAD

1. Puurtulbad (EVS)	7
2. Puurtulbad (GOST)	9
3. Löökpenetratsiooni graafikud	10

III JOONISED

1. Uuringupunktide asendiplaanid	
2. Geoloogilised profiil	

1. ÜLDOSA

Tellija

JÄRELPINGE INSENERIBÜROO OÜ

Objekt

Saare maakond, Riigimaantee nr 77 Kuressaare-Sääre km 18,328 Salme sild.

Töö eesmärk

Vajalike ehitusgeoloogiliste lähteandmete saamine silla ja silla pealesõitude rekonstrueerimiseks ja projekteerimiseks.

Uuringutööde käik ja kasutatud uuringumeetodid

Välitööd tehti objektil 19. juunil, 2014. aastal.

Puurimine (PA) – 7 puurauku sügavusega kuni 11,6 m. Puurimisega määrati kindlaks ala pinnaselõige, hinnati pinnase omadusi visuaalselt ja kontrolliti pinnasevee esinemist. Puurimiseks kasutati puurseadet GM-65 GTT.

Silla juurde tehti geoloogilise ehituse ja pinnaseomaduste täpsustamiseks **2 löökpenetratsioonikatset** sügavusega kuni 17,6 m. Uuringupunktides kasutati ettepuurimist, kus punktis LP 3 puuriti ette 11,6 m ulatuses ning punktis LP 4-1 5,8 m ulatuses. Löökpentreerimisel kasutati puurseadmele monteeritud DPSH-A tüüpi penetromeetrit. Seadme parameetrid ja kasutatud katsemetoodika vastavad Eesti standardile EVS-EN ISO 22476-2:2005. Löökpentratsioonil fikseeriti 0,20 m läbimiseks kulunud löökide arv N_{20SA} .

Löökpentratsioonikatsede andmetest arvutati vastavalt GOST 19912-74-le dünaamiline eritakistus (q_d). Dünaamilise eritakistuse (q_d) ja löökide arvu N_{20} graafikud ning kasutatud seadme parameetrid on toodud lisas 3.

Andmete interpreteerimine

Silla projekteerimiseks tehtud puuraukudes (PA 3, 4 ja 4-1) klassifitseeriti pinnased vastavalt Eesti standardile EVS 1997-1:2003 lisale I.

Tee rekonstrueerimiseks tehtud puuraukudes (PA 1, 2, 5 ja 6) on pinnased liigitatud GOST 25100-95* (MA parandus 2006) järgi, mille savipinnaste osa liigitust on täiendatud Maanteeameti poolt. Puuraukude läbilõiked on esitatud lisas 1 ja 2.

Puurtulpadel on pinnase/materjali nimetuse järgi ära toodud kihi dreniivus ja külmaohtlikkuse grupp vastavalt SNiP 2.05.02.85 lisa 2, tabelile 7.

SNiP 2.05.02.85 lisa 2, tabeli 7 järgi jaotatakse pinnased nimetuse ja lõimise järgi viide külmaohtlikkuse astme gruppi:

I – külmakindel

II – vähesel määral külmaohtlik

III – külmaohtlik

IV – väga külmaohtlik

V – erakordselt külmaohtlik

Geodeetilised alusandmed

Välitööl ja uuringuaruande vormistamiseks kasutati DP PROJEKTBÜROO poolt koostatud maa-ala plaani. Puuraugud seoti plaanis olemasoleva situatsiooniga ja kõrguslikult plaanilt saadud kõrguste abil. Asendiplaan koos puuraukude asukohaga ja suudmete absoluutkõrgusega on toodud joonisel 1.

Uuringutöö läbiviijad

Välitööd objektil tegi puurmeister M. Kalju ja puuriija T. Ungro. Aruande koostas geol.-ins. R. Kübar, graafilised lisad vormistas tehnik M. Pentre.

2. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED.

Uurimispiirkond jääb tasasele alale. Aluspõhjana avaneb uuringualal Kesk-Siluri Kuressaare lademe lubjakivi ja domeriit. Pinnakate koosneb alal täitest, mullas, liivast, jääjärvelisest möllsavist ning glatsiaalsest moreenist.

Järgnevalt on iseloomustatud uuritud ala geoloogilises lõikes väljaeraldatud pinnaseid kihi kaupa (vt. joonis 2):

SILD (PA 3, 4, 4-1):

KIHT A. Teekate. Teekatte moodustab alal ~0,1 m paksune asfaltikiht.

KIHT 1. Täide ilmub uuringualal pindmise kihina või vahetult teekatte all. Kihi paksuseks mõõdeti uuringupunktides 3,4...3,6 m. Täitekiht on heterogeense koostisega, koosnedes peen- kuni kruusliivast sisaldades orgaanilist ainet ning paiguti graniidi rahne. Kiht on kohev kuni tihe.

KIHT 2. Muld ilmus uuringupunktis PA 4-1 täitekihi all, 3,4 m sügavusel, absoluutkõrgusel -0,25 m. Kergelt liivase mullakihi paksuseks mõõdeti puuraugus 0,6 m.

KIHT 3. Keskliiv ilmus uuringupunktis PA 3 täitekihi all, 3,6 m sügavusel, absoluutkõrgusel -0,6 m. Kiht on kesktihe ning sisaldab savikamaid vahekihte. Uuringupunktis mõõdeti kihi paksuseks 0,6 m.

KIHT 4. Möllsavi ilmus uuringupunktides mulla või keskliiva all, 3,8...4,2 m sügavusel maapinnast, absoluutkõrgusel -0,65...-1,2 m. Kihi paksuseks mõõdeti uuringupunktides 10,6...10,8 m. Jääjärvelise geneesiga kiht on pehme kuni sitke konsistentsiga ning kihi omadused paranevad sügavuse suunas. Möllsavi ülemine osa sisaldab savimölli vahekihte.

Löökpenetreerimisel oli löökide arv 20 cm läbimiseks (N_{20}) vahemikus 0...24 (Keskmine 10). Dünaamiline takistus q_d vahemikus 0...7,5 MPA (Keskmine 3,4 Mpa)

KIHT 5. Savimöllumoreen. Glatsiaalse geneesiga kiht ilmus uuringupunktides 14,6...14,8 m sügavusel, absoluutkõrgusel -11,45...-11,8 m. Kihi paksuseks mõõdeti 2,2...2,8 m. Pinnas on poolkõva kuni kõva konsistentsiga ning kruusa ja veeriste osakaal pinnases on ~15%.

Löökpenetreerimisel oli löökide arv 20 cm läbimiseks (N_{20}) vahemikus 14...92 (Keskmine 44). Dünaamiline takistus q_d vahemikus 4,3...24,6 MPA (Keskmine 12,8 Mpa)

KIHT 6. Lubjakivi. Kiht ilmus uuringupunktides 17,0...17,4 m sügavusel, absoluutkõrgusel -14,0...-14,25 m. Tegemist on Kesk-Siluri Kuressaare lademe lubjakivi ja domeriidiga.

TEE (PA 1, 2, 5 ja 6):

Teekatte paksuseks mõõdeti alal 0,04...0,14 m. Tee mulle koosneb uuringualal erineva lõimisega liivadest. Mulde ülemine osa koosneb kruusliivast, mille all ilmuvad peen- või keskliiv. Uuringupunktis PA 6 ilmus kruusliiva all mullakiht. Täpsemad kirjeldused on toodud lisas 2.

Pinnasevesi ja niiskuspaikkonnad

Uuringuala reljeef on tasase reljeefiga. Uuringualal levib vabapinnaline pinnasevee horisont, mis toitub peamiselt sademetest ja lume sulamise veest. Tingituna tee lähedusest merele on pinnasevesi hüdrostaatilisel seotud merega ning üldine veetase uuritud piirkonnas sõltub merevee tasemest.

Pinnasevesi oli puuraukudes uurimistööde ajal (19. juunil 2014. a.) maapinnast 3,1...3,15 m sügavusel, absoluutkõrgusel 0,0...-0,1 m. Uurimistööde aegset pinnaseveeseisu võib hinnata keskmiseks tasemeks. Uuringuala drenib Salme jõgi, mida mööda liigub vesi Suure katla lahte.

Uurimispiirkond jääb 2. niiskuspaikkonda.

3. VUNDEERIMISSOOVITUSED JA LÄHTEANDMED VUNDEERIMISEKS.

Uuringuala geoloogiline lõige on toodud puurtulpadel (lisa 1 ja 2) ja geoloogilisel profiilil (joonis 2).

Pinnaste normsuurused, mis on saadud käesoleva töö väliuuringute ja laborianalüüside andmetest, on toodud tekstiosa lõpus tabelis 1.

Pinnaseomaduse arvutussuurused (X_d) leitakse normsuuruste (X_k) kaudu valemiga:

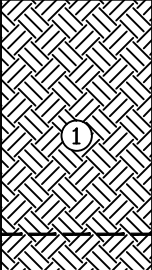
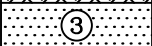
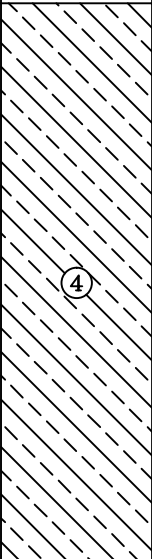
$X_d = X_k / \gamma_m$, kus γ_m on pinnase omaduse osavarutegur.


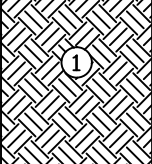
Osavarutegurid on toodud Eesti Standardis EVS-EN 1997-1:2006

Tabel 1. Kaevetöö kategooria positsioon SNIIP IV-2-82 kogumiku 1, tabeli 1 alusel ning pinnaste normatiivsed näitajad on järgmised:

Kiht	Pinnas	Pinnaseomaduste normatiivsed väärtused						Külma-kerkelisus	k m/24h	K kN/m ⁴	q _{ski} t/m ²	q _{bk} t/m ²
		Kaevet. kat.pos	ρ_n kN/m ³	φ kraadi	c kPA	E MPa	qu MPa					
1	Täide	9b	18,0						0,5			
2	Muld	9a	16,0						0,3			
3	Keskliiv	27a	19,5	31	0	10			1,0	14000	2,0	
4	Möllsavi	33a	19,0	24	10	10		+	0,001	12000	1,5	
5	Savine peenliiv (moreen)	10ж	21,5	29	10	25		+	0,05	17000	4,5	500
6	Lubjakivi	15b	26,0				10		0,1			2000
Koostas		R. Kübar		REIB OÜ		T77 Kuressaare-Sääre mnt Salme sild					Töö nr	GE-1731
Kuupäev		02.07.2014									Tabel	1

ρ_n (kN/m³) – mahukaal, φ (kraadi) – sisehõõrdenurk, c (kPa) – nidusus, E (MPa) – deformatsioonimoodul, qu (MPa) – survetugevus, k (m/24h) – filtratsioonimoodul, K (kN/m⁴) – sängitusmooduli võrdtegur, q_{ski} (t/m²) – vaiakülje ühikpinna vastupanu, q_{bk} (t/m²) – vaiaotsa ühikpinna vastupanu.

Kaevandi tähis ja nr	PA 3	Suudme abs. kõrgus	3.00	Puuritud (kuup.) Seade	19.06.2014 GM-65GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	3.10/-0.10	Veepind mõõdetud (kuup.)	19.06.2014
X=6448506						Y=397074			
	Geo. in- deks	Süga- vus m	Abs. kõrgus m	Pak- sus m	Geoloogiline lõige	Proov (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1				3.60			Täide: ülemised 0,8 m kohev kergelt mullane peenliiv, mis sisaldab kruusateri, sügavusel 0,8...2,4 m niiske peen- kuni keskliiv, alates 2,4 m niiske kuni veeküllastunud kruusliiv		
2									
3		3.60	-0.60				Keskliiv: kesktihe, sisaldab savikaid vahekihte		
4		4.20	-1.20	0.60					
5							Mõllsavi: pehme kuni sitke, hall		
6									
7									
8				7.40+					
9									
10									
11		11.60	-8.60						

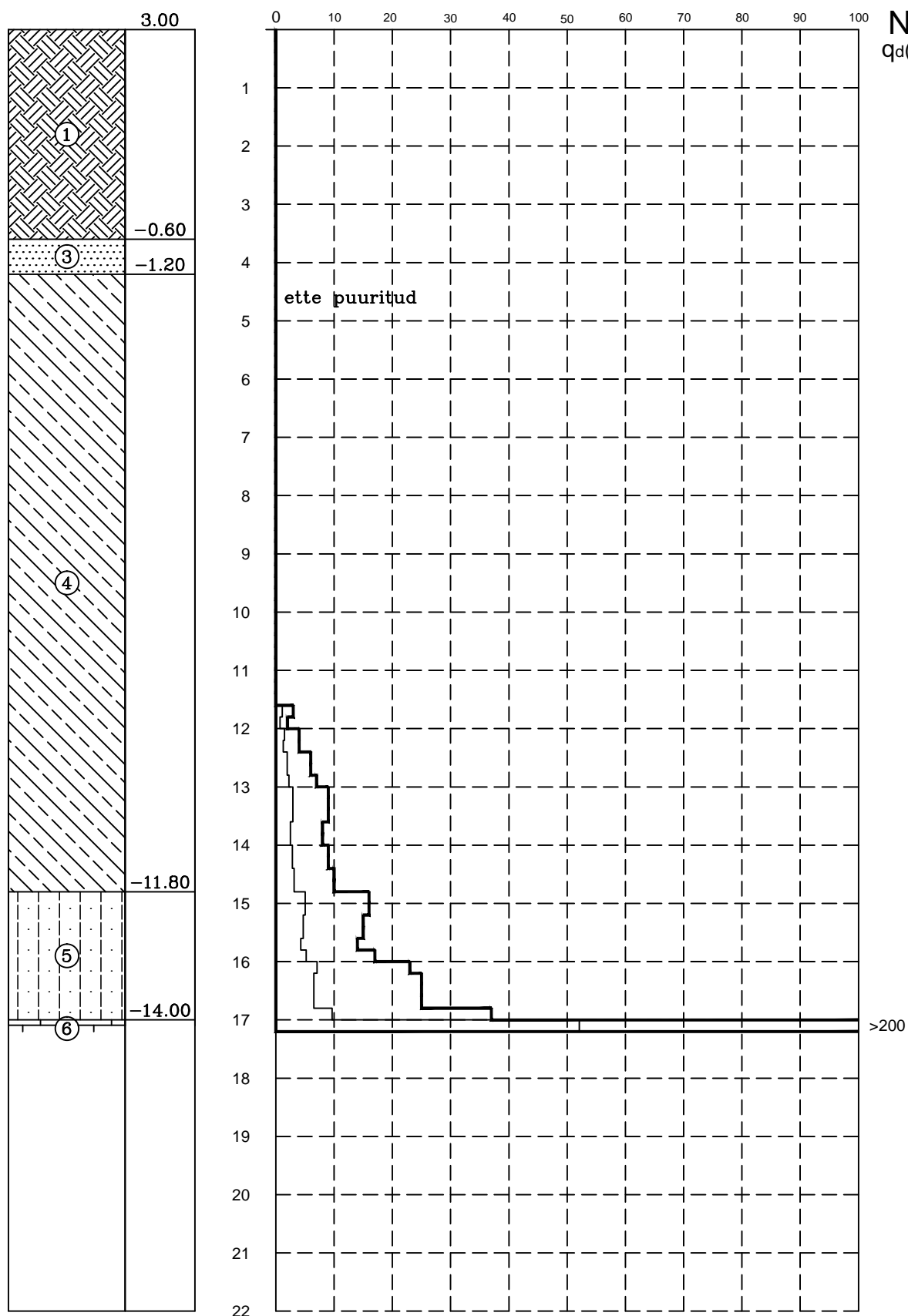
Kaevandi tähis ja nr	PA 4	Suudme abs. kõrgus	3.15	Puuritud (kuup.) Seade	19.06.2014 GM-65GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	-	Veepind mõõdetud (kuup.)	19.06.2014
X=6448513						Y=397083			
	Geo. in- deks	Süga- vus m	Abs. kõrgus m	Pak- sus m	Geoloogiline lõige	Proov (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.07	3.08	0.07			Teekate: asfalt Täide: kruusliiv, alates 0,8 m sügavuselt sisaldab rohkelt veeriseid ja graniidi rahne		
2				2.83+					
		2.90	0.25						

	PUURTULBAD				LISA 1
					LEHT 1
GE-1731				KOOSTAS R.Kübar	LEHTI 2

Kaevandi tähis ja nr	PA 4-1	Suudme abs. kõrgus	3.15	Puuritud (kuup.) Seade	19.06.2014 GM-65GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	3.15/0.00	Veepind mõõdetud (kuup.)	19.06.2014
X=6448517						Y=397085			
	Geo. in- deks	Süga- vus m	Abs. kõrgus m	Pak- sus m	Geoloogiline lõige	Proov (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1				3.40			Täide: peen- kuni keskliiv, kruusaga, kohev kuni kesktihe, kergelt mullane		
2									
3		3.40	-0.25						
4		3.80	-0.65	0.40			Muld: kohev, kergelt liivane		
5				1.95+			Mõllsavi: kuni 5,0 m sügavuseni sisaldal savimõlli vahekihte ja kergelt orgaanikat, pehme kuni sitke		
		5.75	-2.60						

	PUURTULBAD				LISA 1
					LEHT 2
GE-1731			KOOSTAS	R.Kübar	LEHTI 2

LP 3

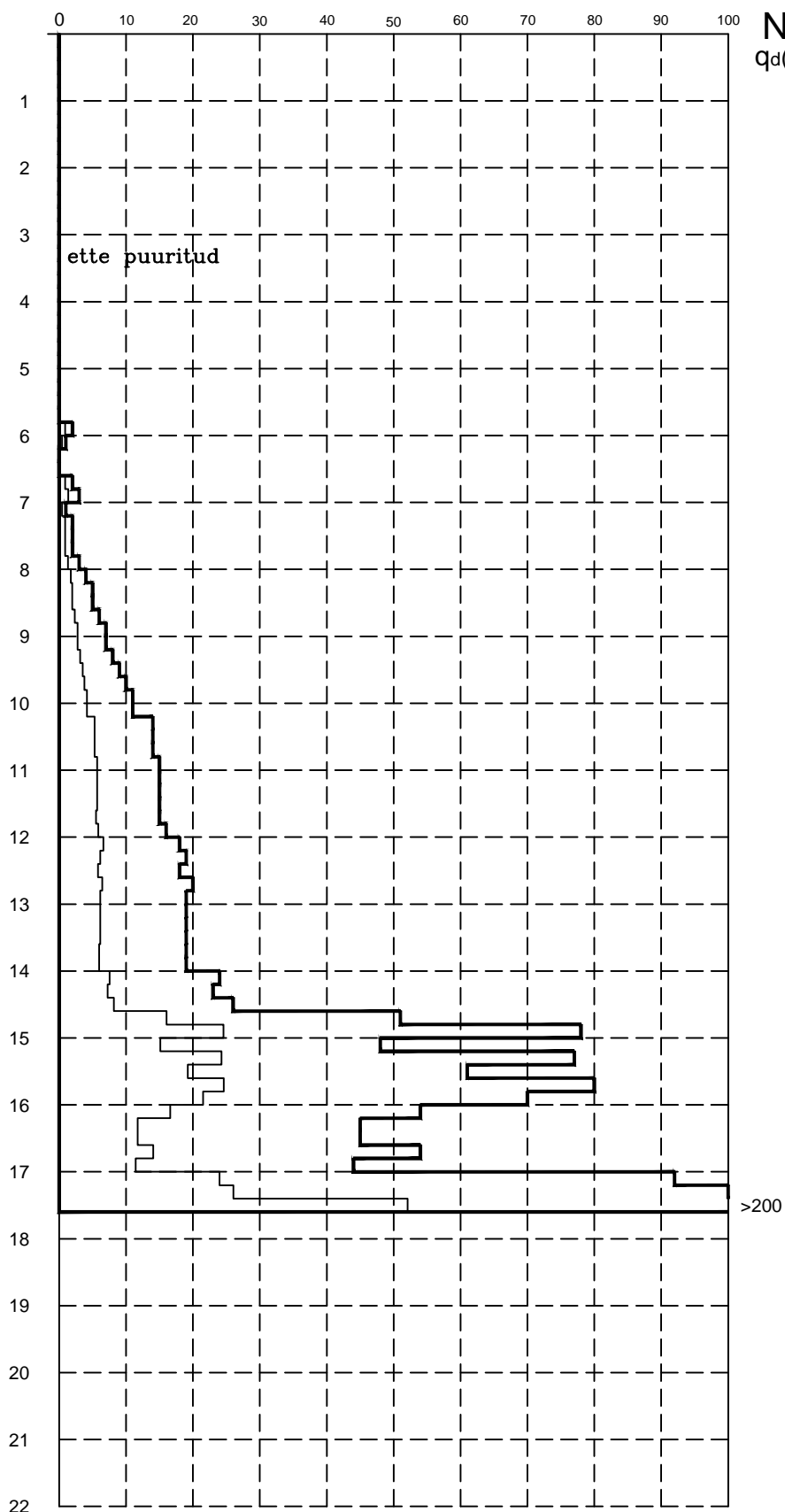
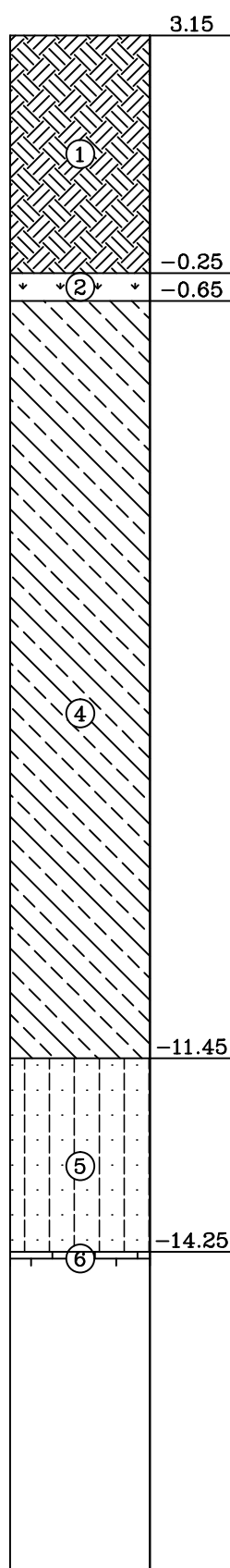


LÖÖKPENETREERIMINE

Koostas	R.Kübar	LISA 3
Kuup.	07.2014	LEHT 1
		LEHTI 2
		ALASI
mass	35 kg	

GE-1731	VASAR	SÜVITUSVARRAS	KOONUS	
	mass 63.5 kg	läbimõõt 32 mm	pindala 16 cm ²	
SEADE	langemiskõrgus 0.50 m	pikkus 1.0 m	tipunurk 90°	
DPSH-A		mass 6.0 kg	pikkus 90 mm	mass 35 kg

LP 4-1



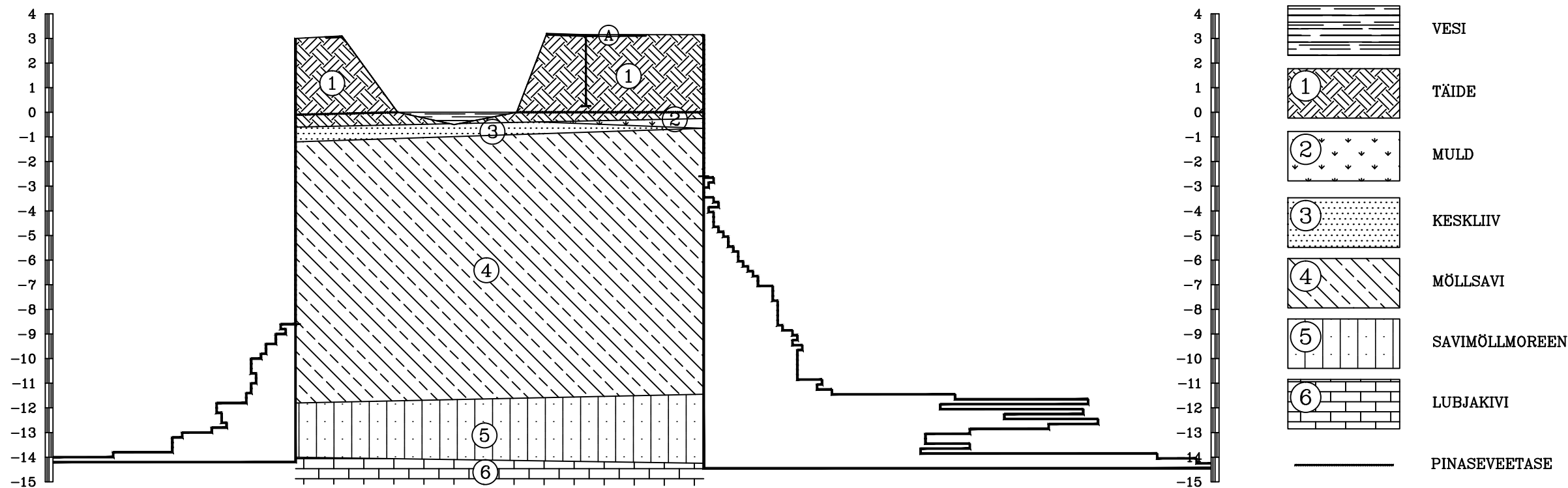
REIB

LÖÖKPENETREERIMINE

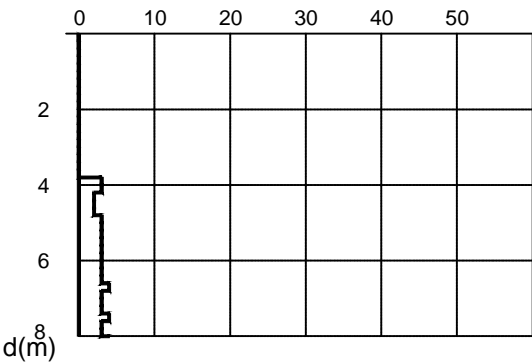
Koostas	R.Kübar	LISA 3
Kuup.	07.2014	LEHT 2
		LEHTI 2
		ALASI
mass	35 kg	

GE-1731	VASAR	SÜVITUSVARRAS	KOONUS	
	mass 63.5 kg	läbimõõt 32 mm	pindala 16 cm ²	
SEADE	langemiskõrgus 0.50 m	pikkus 1.0 m	tipunurk 90°	
DPSH-A		mass 6.0 kg	pikkus 90 mm	

PROFIIL I-I'



LÖÖKPENETRATSIOONI GRAAFIK



KAEVANDI TÄHIS JA NR.	PA/LP-3		PA-4	PA/LP-4-1
SUUDME ABS. KÕRGUS	3.00		3.15	3.15
VAHEKAUGUS, m		12	5	
PINNASEVEE ABS. KÕRGUS/KP.	-0.10/19.06.2014		- /19.06.2014	0.00/19.06.2014
X - KOORDINAAT	6448506		6448513	6448517
Y - KOORDINAAT	397074		397083	397085

<div><div>REIB</div><div>AADDRESS: A.ADAMSONI 26, 10137 TALLINN TEL.: 6613 742 FAKS: 6613 744 MTR REGISTREERING EG10434933-0001</div><table><tr><td>AMET</td><td>NIMI</td><td>ALLKIRI</td><td>KP.</td></tr><tr><td>OSAK. JUH.</td><td>I. Heidemaa</td><td></td><td></td></tr><tr><td>TÖÖTÄITJA</td><td>R.Kübar</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="4">TEL.: 646 5113 FAKS: 646 4699</td></tr></table></div>				AMET	NIMI	ALLKIRI	KP.	OSAK. JUH.	I. Heidemaa			TÖÖTÄITJA	R.Kübar							TEL.: 646 5113 FAKS: 646 4699				TÖÖ NR.			
AMET	NIMI	ALLKIRI	KP.																								
OSAK. JUH.	I. Heidemaa																										
TÖÖTÄITJA	R.Kübar																										
TEL.: 646 5113 FAKS: 646 4699																											