

Töö nr 3842-16

ELAMU

Harjumaa Jõelähtme vald

Manniva küla Tammenõlva kinnistu

Ehitusgeoloogilise uuringu aruanne

Autor

M. Tarbe

Tallinn

Mai, 2016

SISUKORD

I SELETUSKIRI

1. Üldosa
2. Ala geoloogiline ehitus ja pinnaseomadused
3. Ehitusgeoloogilised tingimused

II LISAD

1. Geotulbad
- 2.1...2.3 Löökpenetratsioon
3. Uuringupunktide üldandmed, veetase ja kihtide lasuvusnäitajad
- 4.1...4.2 Labori teimiprotokollid

III JOONISED

1. Uuringupunktide asukohaplaan M 1:500
2. Geoprofiilid M 1:50 1:500

1. ÜLDOSA

Objekt ja tellimus

Ehitusgeoloogiline uuring Harjumaal Jõelähtme vallas Manniva külas Tammenõlva kinnistul tehti Arhitektibüroo TAVA OÜ (esindaja Raivo Vahar) tellimisel elamu projekteerimiseks.

Välitöö

Välitöö toimus 19.04 ja 29.04.2016, mille käigus puuriti agregaadiga Geomachine-65GTT vibromeetodil 3 puurauku (PA) 2,00...2,50 m sügavuseni maapinnast ning tehti seadmega DPSH-A 3 löökpenetratsiooni (LP) 2,40...5,00 m sügavuseni maapinnast. Peale kirjeldamist täideti uuringupunktid väljavõetud pinnasega.

Uuringupunktid seoti plaaniliselt kohaliku situatsiooniga ning kõrguslikult maapinna kõrgusmärgiga, mille abs. kõrgus (16,45 m) saadi G. E. Point OÜ poolt koostatud maa-ala plaanilt (töö nr 16-G128).

Laboritööd

Puuraugust võeti 6 niiskusproovi pinnase loodusliku veesisalduse määramiseks ning 1 lihtproov pinnase lõimise ja plastsuspiiride määramiseks. Proovid teimiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnikalaboris. Labori tulemused on esitatud lisades 4.1...4.2.

Andmetöötlus

Puurimisinfo põhjal koostatud geotulbad on esitatud lisas 1. Löökpeneratsiooni graafikud lisades 2.1...2.3. Koondtabelina on esitatud uuringupunktide üldandmed, veetase ning pinnasekihtide lasuvusnäitajad (lisa 3). Uuringupunktid on kantud geodeetilisele plaanile M 1:500 (joonis 1) ning geotulpade ja penetratsioonide järgi on koostatud geoprofiilid (joonis 2). Geoprofiilidel on kinnistul oleva hoone vareme vundamendi sügavus oletuslik.

Tegijad

Välitöö tegid puurijad E. Umbsaar ja A. Papp. Välitööd juhendas, andmed töötles ja käesoleva aruande koostas insener M. Tarbe.

2. ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA PINNASEOMADUSED

Üldiseloostus

Uuringuala paikneb Põhja-Eesti lubjakiviplatoo esisel Kambriumi sinisavi terrassil. Jõesuu laht jääb uuritud maa-alast ca 160 m kaugusele. Maapinna abs. kõrgused uuringupunktide asukohas jäävad 16,20...16,70 m vahemikku. Uuring on tehtud tulekahjus hävinenud hoone vundamendi vahetus lähedusse, mille põhjaserv (PA 2 ja PA 3 piirkond) jääb mattunud astangust kuni 2,0 m kaugusele. Astangu kõrgus on ca 10 m.

Geoloogiline lõige

Muld (kiht 1) esineb uuritud alal pindmise 0,40 m paksuse kihina. PA 2 läbilõikes on pinnas segunenud aluspõhjalise möllsaviga ning PA 3 läbilõikes esineb mullas ehitusprahti (tellise- ja eterniiditükid) ning mulla alumine osa on liiva ja savimõlli segune.

Kesktihe mölline peenliiv (kiht 2) lasub PA 1 ja PA 3 läbilõikes maapinnast 0,40...0,60 m sügavusel, abs kõrgusel 15,95...16,30 m. Pinnas on kollakaspruun, veeküllastunud ning sisaldab liivakivitükke ja savimõlli vahekihte. Kihi keskmine redutseeritud löökide arv (N_{red}) on 7 ning keskmine dünaamiline takistus (q_d) 7 MPa. Tegemist on tõenäoliselt tugevalt murenenud liivakiviga. Kihi paksus on 0,40...0,60 m.

Maapinnast 0,40...1,00 m sügavusel, abs kõrgusel 15,55...15,80 m lasub Alam - Kambriumi Lükati kihistu aleuriitne savi, mis on löökpenetreerimise järgi jagatud kaheks kihiks:

Liivaga möllsavi (kiht 3) lasub maapinnast 0,40...1,00 m sügavusel, abs. kõrgusel 15,55...15,80 m. Pinnas on halli värvi, kõva (voolavusarv $I_L = -0,22$) ning sisaldab liivakivitükke ning nõrgalt ja keskmiselt tsementeerunud liivakivi vahekihte. Pinnase keskmine looduslik veesisaldus on 16,6%. Kihi keskmine redutseeritud löökide arv (N_{red}) on 13 ning keskmine dünaamiline takistus (q_d) 12 MPa. Liivakivi vahekihtides ulatuvad keskmised väärtused vastavalt $N_{red} = 57$ lööki ja $q_d = 52$ MPa. Rikkumata struktuuriga pinnasekärnist määratud looduslik tihedus $\rho_n = 1,73$ g/cm³. Kihi paksus on 0,80...1,80 m

Liivaga möllsavi (kiht 4) lasub maapinnast 1,40...2,80 m sügavusel, abs. kõrgusel 13,75...14,90 m. Pinnas on halli värvi ning sisaldab liivakivi vahekihte. Kihi keskmine redutseeritud löökide arv (N_{red}) on 27 ning keskmine dünaamiline takistus (q_d) 25 MPa. Kihti läbiti 0,50...3,20 m ulatuses.

Uuringualast ca 850 m kagu poole jääva puurkaevu järgi (Keskkonnaregistri VEKA infosüsteem, puurkaev katastri numbriga 53561) on aluspõhjalise savipinnase kogupaksus piirkonnas ca 70 m.

Pinnaseveetase

Vahetult peale välitööd oli vesi 0,50...1,40 m sügavusel maapinnast, abs kõrgusel 15,15...16,20 m. Tegemist on ülalt esimese vabapinnalise põhjaveekihindiga, mis toitub sademetest ning mis levib mullas, möllises peenliivas ning liivakivikihtides. Looduslik pinnaseveevool toimub vastavalt maapinnareljeefile kirde suunas – Jõesuu lahe poole.

Kinnistul asunud kaevus oli veetase abs. kõrgusel 15,75 m (mõõdetud 19.04.2016).

3. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Ehitusgeoloogilised tingimused elamu rajamiseks on keskmised. Hoone on võimalik rajada madalvundamendile. Vundamente kandvateks kihtideks sobivad kihid 2...4.

Pinnase lihkeoht on väike aluspõhjasetete ja kivimite heade geotehniliste omaduste tõttu. Kuid kindluse mõttes võiks hoone rajada nõlvast võimalikult kaugele.

Ehituse ajal tuleb vältida vee pikemaajalist seismist vundamendisüvendis, kuna savipinnas (kiht 3...4) on leondumisohtlik ja vee toimel selle kandevõime väheneb tunduvalt. Vundeerimistööd on soovitatav teha kuivemal aastaajal, mil veetase on madalseisus. Möllsavi on külmaohtlik pinnas.

Pinnaste geotehniliste näitajate normväärtused EVS mõistes on esitatud tekstitabelis. Väärtused on saadud käesolevas töös tehtud löökpenetratsioonide ja labori teimide põhjal ning analoogsete pinnaste uuringute võrdlusel (kasutatud materjal EVS 1997-3:2003, tabel B.1, BS 8002:1994, tabel 1, XII Eesti Geotehnika konverents, 2002).

Tekstitabel

Kihinr	Pinnas	Redutseeritud löökide arv	Dünaamiline takistus	Mahukaal	Sisehõõrdenurk	Nidusus	Dreenimata nihketugevus	Deformatsioonimoodul	Filtratsioonimoodul	Kaevetööde kategooriate positsioon SNiP IV-2-82 tabel 1 järgi
		N_{red}	q_d	γ	φ	c	c_u	E	k	
		lööki / 0,2 m	MPa	kN/m ³	kraadi	kPa	kPa	MPa	m/d	
1	Muld			14						9a,9b
2	Mölline peenliiv, kesktihe	7	7	21	35	0		20	1	27б
3	Liivaga möllsavi, köva	13	12	17,5			90	30	0,001	8г
4	Liivaga möllsavi, köva	27	25	19			150	60	0,001	8д

G	Kaevandi nr PA 1			Koordinaadid x = 6 594 277 y = 563 560	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m 16,70				0,50	16,20
Strat. Indeks	Kiht, m			Tähis	Kihi nr	Pinnasekirjeldus
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			
IV	0,40	16,30	0,40		1	Muld
E ₁ ts	1,00	15,70	0,60		2	Mölline peenliiv, kollakaspruun, sisaldab liivakivitükke ja savimölli vahekihte, kesktihe
E ₁ lk	1,80	14,90	0,80		3	Liivaga möllsavi, hall, nõrgalt tsementeerunud liivakivi vahekihtidega, kõva
	2,30	14,40	0,50		4	Liivaga möllsavi, hall, nõrgalt tsementeerunud liivakivi vahekihtidega, kõva

G	Kaevandi nr PA 2			Koordinaadid x = 6 594 292 y = 563 582	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m 16,20				> 2,50	< 13,70
Strat. Indeks	Kiht, m			Tähis	Kihi nr	Pinnasekirjeldus
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			
IV	0,40	15,80	0,40		1	Mullasegune liivaga möllsavi
E ₁ lk	1,40	14,80	1,00		3	Liivaga möllsavi, hall, nõrgalt tsementeerunud liivakivi vahekihtidega, kõva
	2,50	13,70	1,10		4	Liivaga möllsavi, hall, nõrgalt tsementeerunud liivakivi vahekihtidega, kõva

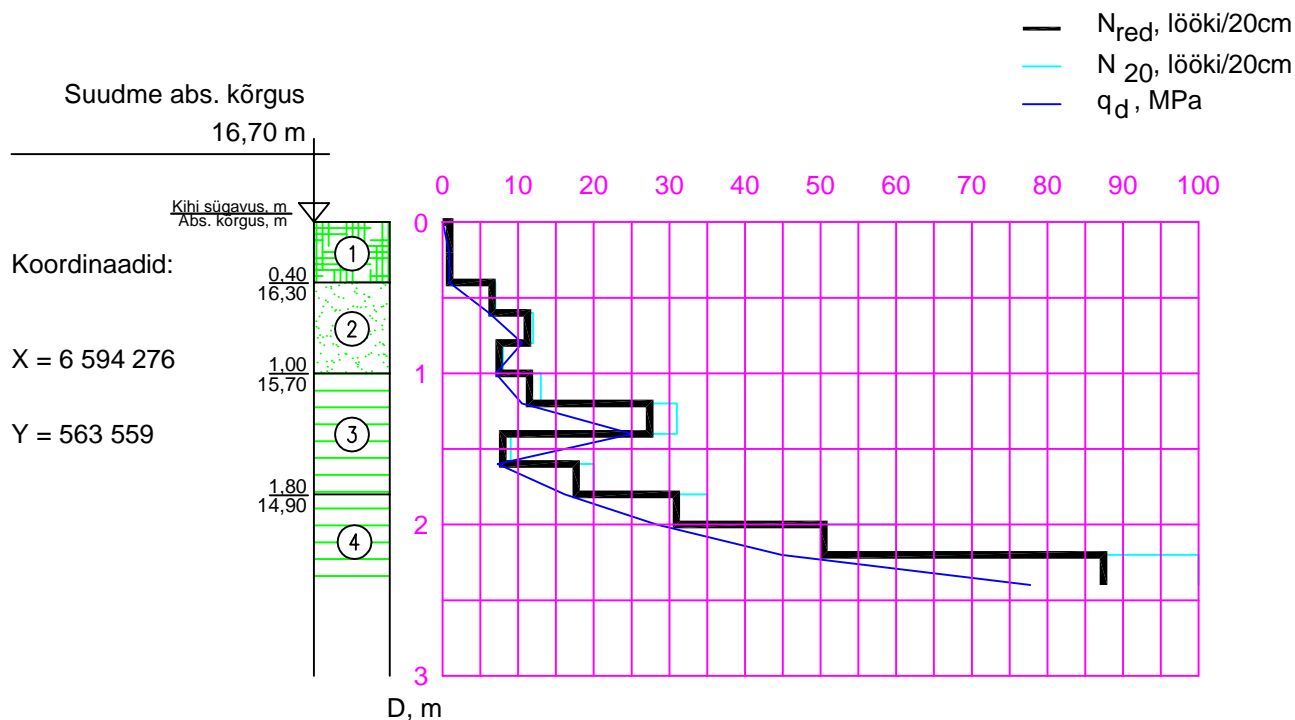
G	Kaevandi nr PA 3			Koordinaadid x = 6 594 300 y = 563 571	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)		
	Maapinna absoluutkõrgus, m 16,55				1,40	15,15	Kuupäev 29.04.2016
Strat. Indeks	Kiht, m			Tähis	Kihi nr	Pinnasekirjeldus	
	sügavus	abs.kõrg.	paksus				
t _{IV}	0,60	15,95	0,60		1	Muld, tellisetükid, alumine osa liiva ja savimölli segune	
E ₁ ts	1,00	15,55	0,40		2	Mölline peenliiv, kollakaspruun, sisaldab liivakivitükke ja savimölli vahekihte, kesktihe	
E ₁ lk	2,00	14,55	1,00		1,00	3	Liivaga möllsavi, hall, keskplastne, kõva, liivakivi vahekihtidega
					1,20		
					1,40		
					1,60		
					1,80		

- veetase
- niiskusproov
- rikutud struktuuriga proov
- 1,80 proovi sügavus, m

ELAMU



LP1



Katse kuupäev:
19.04.2016

Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

Koonuse aluse
pindala $A=16 \text{ cm}^2$

Vasara mass
 $m=63,5 \text{ kg}$

langetuskõrgus
 $h=0,5 \text{ m}$

Dünaamiline takistus
 $q_d=m/(m+m') \cdot$
 $\cdot mghN_{20}/0,2A$
(EVS 1997-3:2003)

Redutseeritud
löövide arv $N_{red}=$
 $k \cdot N_{20}$
 $k=(m+0,31m')/(m+m')$
(CH 448-72)

Varraste ja alasi
kogumass $m'=f(D)$

TINGMÄRGID

IV ①		MULD
ϵ_{1k} ②		MÖLLINE PEENLIIV, KESKTIIV
ϵ_{1k} ③		LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA
ϵ_{1k} ④		LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA

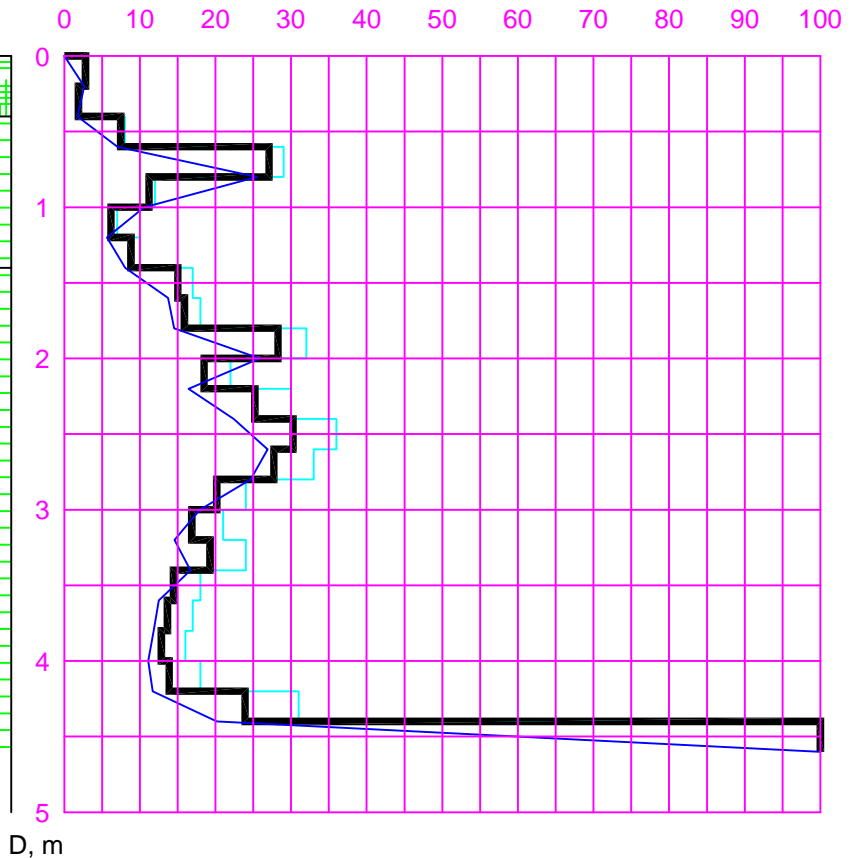
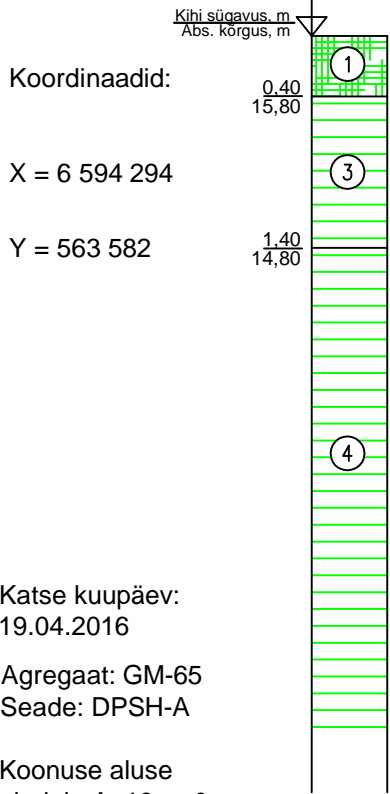
ELAMU



LP 2

— N_{red} , lööki/20cm
 — N_{20} , lööki/20cm
 — q_d , MPa

Suudme abs. kõrgus
 16,20 m



Katse kuupäev:
 19.04.2016

Agregaat: GM-65
 Seade: DPSH-A

Koonuse aluse
 pindala $A=16 \text{ cm}^2$

Vasara mass
 $m=63,5 \text{ kg}$

langetuskõrgus
 $h=0,5 \text{ m}$

Dünaamiline takistus
 $q_d = m / (m + m') \cdot$
 $\cdot mghN_{20} / 0,2A$
 (EVS 1997-3:2003)

Redutseeritud
 löökide arv $N_{red} =$
 $k \cdot N_{20}$
 $k = (m + 0,31m') / (m + m')$
 (CH 448-72)

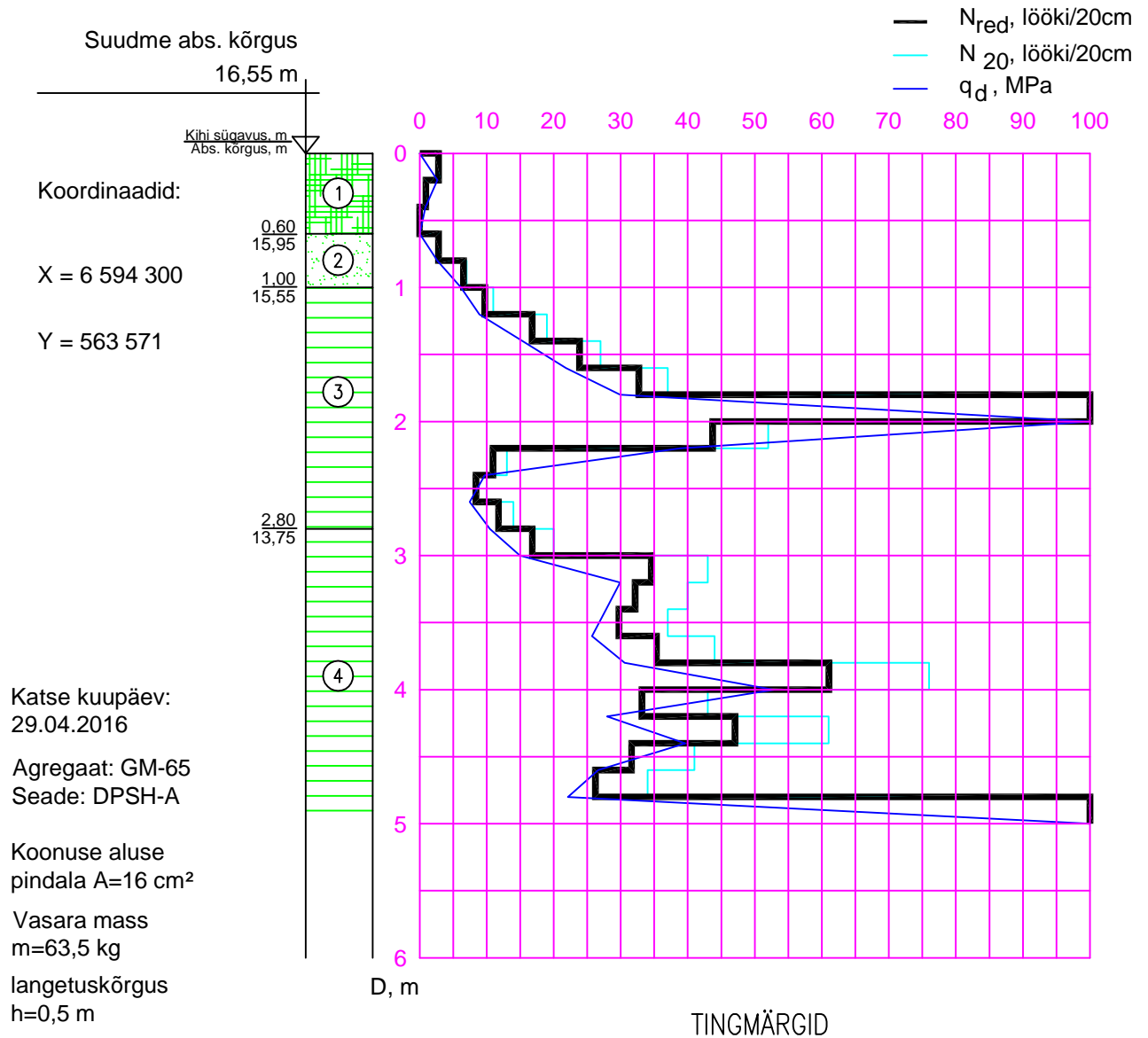
Varraste ja alasi
 kogumass $m' = f(D)$

TINGMÄRGID

- IV ① MULD
- ϵ_{1ik} ② MÖLLINE PEENLIIV, KESKTIHE
- ϵ_{1ik} ③ LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA
- ϵ_{1ik} ④ LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA



LP 3



Dünaamiline takistus
 $q_d = m / (m + m')$
 $\cdot mghN_{20} / 0,2A$
 (EVS 1997-3:2003)

Redutseeritud
 löökide arv $N_{red} =$
 $k \cdot N_{20}$
 $k = (m + 0,31m') / (m + m')$
 (CH 448-72)

Varraste ja alasi
 kogumass $m' = f(D)$

IV	①		MULD
ϵ_{1lk}	②		MÖLLINE PEENLIIV, KESKTIHE
ϵ_{1lk}	③		LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA
ϵ_{1lk}	④		LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA

UURINGUPUNKTIDE ÜLDANDMED JA VEETASE

Uuringupunkti (UP) tähis,nr	Koordinaadid		Suudme kõrgus, m	Sügavus, m	Veetase		
	X	Y			Sügavus, m	Abs. kõrgus, m	Mõõtmis-kuupäev
PA 1	6 594 277	563 560	16,70	2,30	0,50	16,20	19.04.2016
PA 2	6 594 292	563 582	16,20	2,50	-	-	19.04.2016
PA 3	6 594 300	563 571	16,55	2,00	1,40	15,15	29.04.2016
LP 1	6 594 276	563 559	16,70	2,40	0,50	16,20	19.04.2016
LP 2	6 594 294	563 582	16,20	4,40	-	-	19.04.2016
LP 3	6 594 300	563 572	16,55	5,00	-	-	29.04.2016
Arv	6	6	6	6	3	3	
Min	6 594 276	563 559	16,20	2,00	0,50	15,15	
Max	6 594 300	563 582	16,70	5,00	1,40	16,20	
Keskm	6 594 290	563 571	16,48	3,10	0,80	15,85	

KIHTIDE LASUVUSNÄITAJAD

Uuringupunkti (UP) tähis,nr	UP suue	1	2	3	4	UP põhi
		Muld	Mölline peenliiv, keskthie	Ljivaga möllsavi, kõva	Ljivaga möllsavi, kõva	

KIHI SÜGAVUS, m

PA 1		0,00	0,40	1,00	1,80	2,30
PA 2		0,00		0,40	1,40	2,50
PA 3		0,00	0,60	1,00		2,00
LP 1		0,00	0,40	1,00	1,80	2,40
LP 2		0,00		0,40	1,40	4,60
LP 3		0,00	0,60	1,00	2,80	5,00
Arv	6	6	4	6	5	6
Min		0,00	0,40	0,40	1,40	2,00
Max		0,00	0,60	1,00	2,80	5,00
Keskm		0,00	0,50	0,80	1,84	3,13

KIHI LASUMPINNA ABS. KÕRGUS, m

PA 1	16,70	16,70	16,30	15,70	14,90	14,40
PA 2	16,20	16,20		15,80	14,80	13,70
PA 3	16,55	16,55	15,95	15,55		14,55
LP 1	16,70	16,70	16,30	15,70	14,90	14,30
LP 2	16,20	16,20		15,80	14,80	11,60
LP 3	16,55	16,55	15,95	15,55	13,75	11,55
Arv	6	6	4	6	5	6
Min	16,20	16,20	15,95	15,55	13,75	11,55
Max	16,70	16,70	16,30	15,80	14,90	14,55
Keskm	16,48	16,48	16,13	15,68	14,63	13,35

KIHI PAKSUS, m

PA 1		0,40	0,60	0,80	>0,50	
PA 2		0,40		1,00	>1,10	
PA 3		0,60	0,40	>1,00		
LP 1		0,40	0,60	0,80	>0,60	
LP 2		0,40		1,00	>3,20	
LP 3		0,60	0,40	1,80	>2,20	
Arv	6	6	4	5		
Min		0,40	0,40	0,80		
Max		0,60	0,60	1,80		
Keskm		0,47	0,50	1,08		

**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Tabel: 1 LÖIMIS	Objekt: Harjumaa Jõelähtme vald Manniva küla Tammenõlva kinnistu eramu	Teimiprotokoll: 29R - 16 (3842 - 16)
---------------------------	--	--

Labori nr.	PA nr.	Proov		Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003	Fraktsiooni läbimõõt mm, sisaldus %														C _u d ₆₀ / d ₁₀			
		Süga- vus m	Abs. kõrgus m			Veeris	Kruus				Liiv				Möll				Sau		<0,06	<0,002 / <0,06	
							Jäme	Kesk	Peen	kokku	Jäme	Kesk	Peen	kokku	Jäme	Kesk	Peen	kokku					
		>60	60...20			20...6	6...2	kokku	2...0,6	0,6...0,2	0,2...0,06	kokku	0,06...0,02	0,02...0,006	0,006...0,002	kokku	<0,002	<0,06	<0,002 / <0,06				
8724	3	1,40	15,15	3	keskplastne liivaga möllsavi	0	0	0,2	1,6	1,8	2,1	2,0	16,6	20,7	23,0	21,3	11,1	55,4	22,1	77,5	28,5	>12,5	
Dispergaatorina on kasutatud Na-heksametafosfaadi 2 %-list lahust																							
PINNASE OMADUSED					Pinnas EVS 1997-1:2003	w _n %	w _n %	— w _n %	Parafiinitud proov							Rootsi koosus							
									w _n %	ρ _n g/cm ³	ρ _d g/cm ³	ρ _s g/cm ³	n %	e _n	S _r	w _L ^S %	w _p %	I _p ^S %	I _L				
8718	3	0,60	15,95	3		25,3																	
8719	"	1,00	15,55	"		17,5																	
8720	"	1,20	15,35	"		16,6																	
8721	"	1,40	15,15	"		16,8																	
8722	"	1,60	14,95	"		13,0																	
8723	"	1,80	14,75	"		17,9																	
8724	"	1,40	15,15	"	keskplastne liivaga möllsavi	19,1	}	17,3	17,4	1,75	1,49	2,72	45,2	0,82	0,57		40,2	21,4	18,8	-0,22			
"	"	1,60	14,95	"		15,4			16,2	1,72	1,48	2,72	45,6	0,84	0,53								
						ρ _s - tabelväärtus																	

Tellijä: REI Geotehnika; M.Tarbe

Teimimeetod: CEN ISO/TS 17892-1,2,4,12:2004

Leht: 1 (1)

Lisa 4.1

Suur - Sõjamäe 34 Tallinn
Tel 6112992 Fax 6112990

Labori juhataja

/U.Lemberg/ Kuupäev

6. lõimis-omad.-29r-16-tab.xls

**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE

GEOTEHNİKALABOR

GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008

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

**LÕIMISEKÕVER
GRADING CURVE**

Objekt:

**Harjumaa Jõelähtme vald Manniva küla
Tammenõlva kinnistu, eramu**

Teimiprotokoll:

**29R - 16
(3842 - 16)**

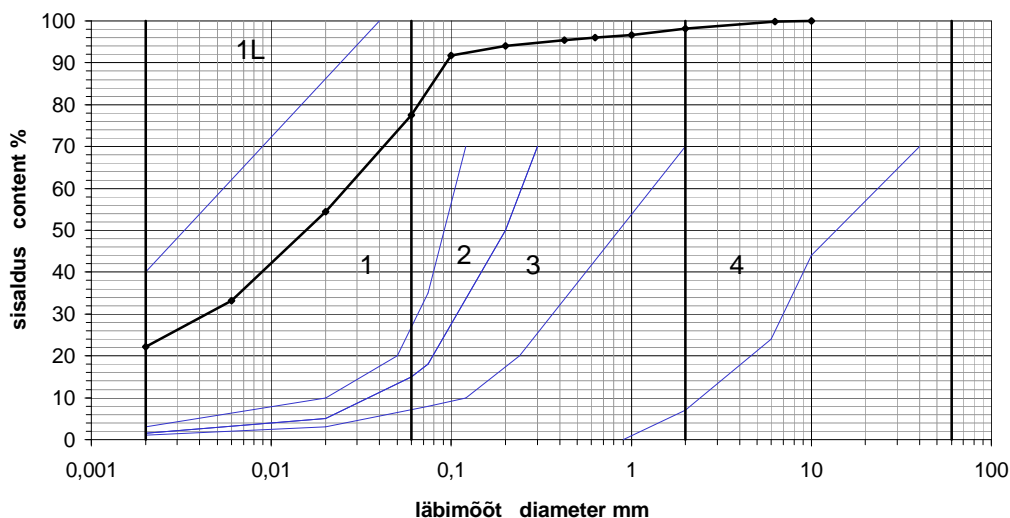
Labori nr. Sample No.	PA BH	Sügavus, m Depth, m	Pinnas Soil EVS 1997-1:2003	d ₁₀ mm	d ₃₀ mm	d ₅₀ mm	d ₆₀ mm	C _u	<0,06 %	w _L ^S %	w _P %	I _P ^S %
8724	3	1,40 - 1,60	keskplastne liivaga mõllsavi	<0,002	0,0041	0,015	0,025	>12,5	77,5	40,2	21,4	18,8

Külmaohtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi

Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8

1; 2 - külmaohtlik

1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik



Lab. 8724

Sau
ClayMõll
SiltLiiv
SandKruus
GravelVeeris
Cobble

Tellija / Customer: REI Geotehnika; M.Tarbe

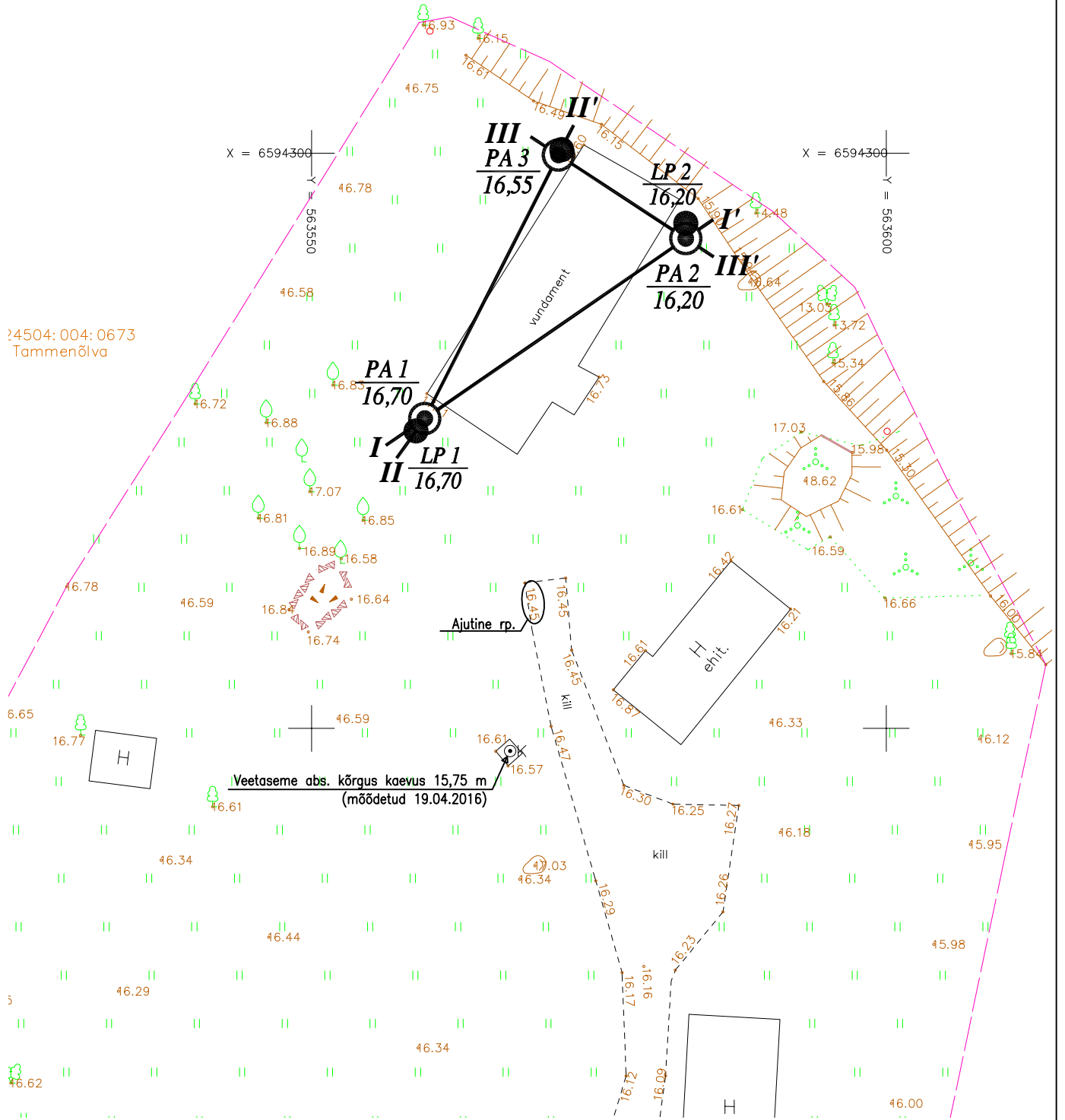
Analüüsimetod / Method of analysis: CEN ISO/TS 17892-4:2004

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 1 Add for table 1
Tel. 6112992 Fax 6112990				1 (1)

24504: 004: 0673
Tammenõlva



TINGMÄRGID

● **PA 1**
16,70

PUURAUK, NR
SUUDME ABS. KÄRGUS, M

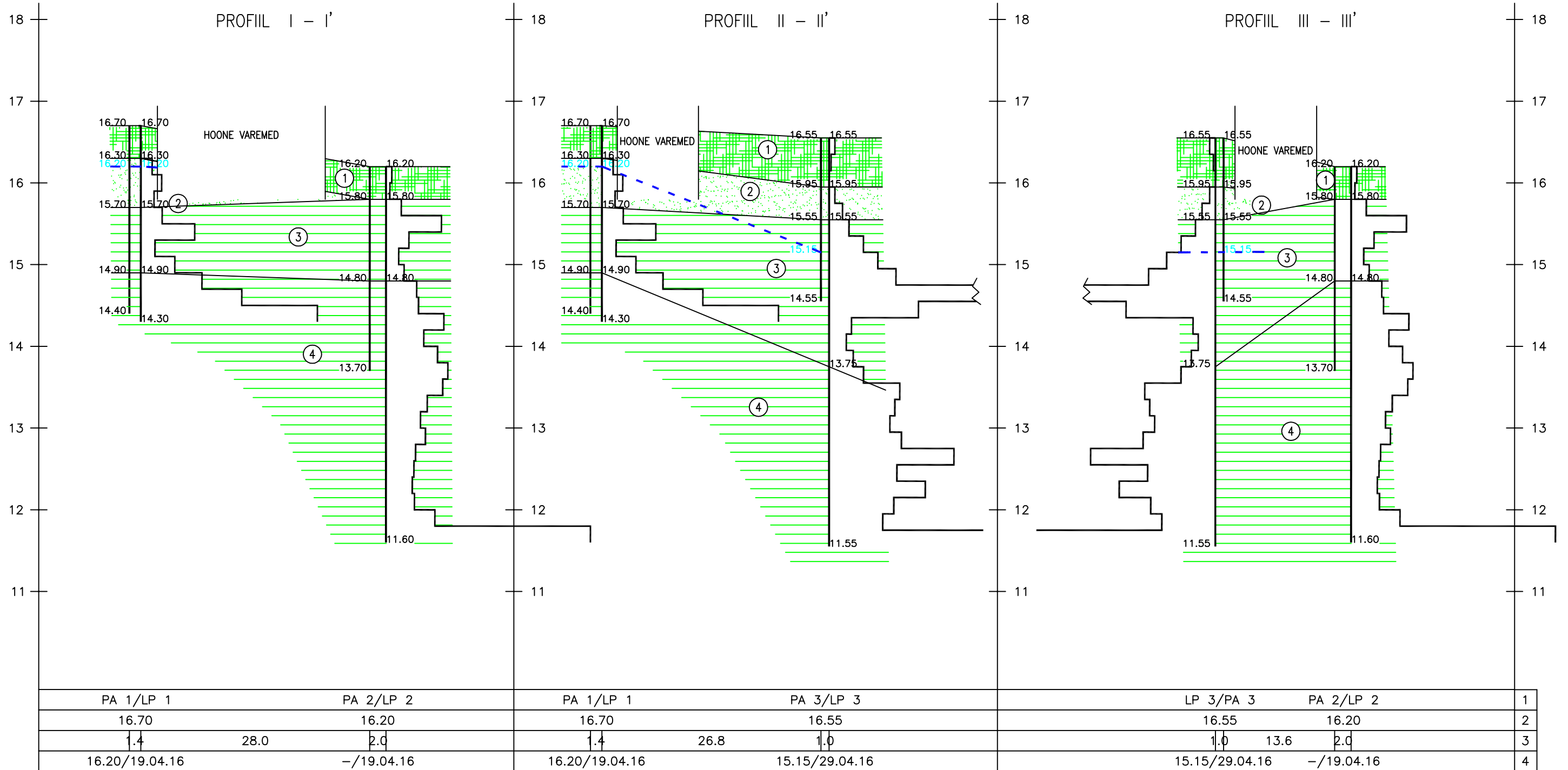
● **LP 1**
16,70

LÖÖKPENETRATSIION, NR
SUUDME ABS. KÄRGUS, M

I — I'

GEOPROFIILI JOON

		OBJEKT				
		ELAMU				
AMET Kontrollis Insener		NIMI R.Enni M.Tarbe		ADDRESS		
				Harjumaa Jõelähtme vald Manniva küla Tammenõlva		
		AASTA	UURING	JOONIS	LEHT	LEHTI
		2016	3842-16	1	1	1
		UURINGUPUNKTIDE ASUKOHAPLAAN			MÕÖT	
					1:500	

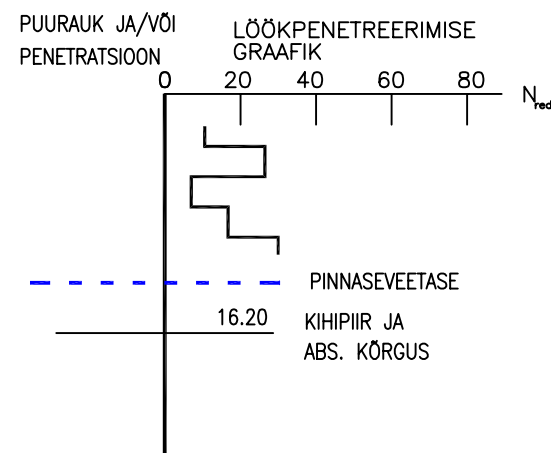


PA 1/LP 1	PA 2/LP 2	PA 1/LP 1	PA 3/LP 3	LP 3/PA 3	PA 2/LP 2	1
16.70	16.20	16.70	16.55	16.55	16.20	2
1.4	28.0	1.4	26.8	1.0	13.6	3
16.20/19.04.16	-/19.04.16	16.20/19.04.16	15.15/29.04.16	15.15/29.04.16	-/19.04.16	4

UURINGUPUNKTI TÄHIS JA NR	1
SUUDME ABS. KÕRGUS, M	2
VAHEKAUGUS, M	3
VEETASEME ABS. KÕRGUS, M / KUUPÄEV	4

TINGMÄRGID

- IV ① MULD
- €_{1ts} ② MÖLLINE PEENLIV, KESKTIHE
- €_{1lk} ③ LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA
- €_{1lk} ④ LIIVAGA MÖLLSAVI, KÕVA



OBJEKT					ELAMU		
ADDRESS					Harjumaa Jõelähtme vald Manniva küla Tammenõlva kinnistu		
AASTA	UURING	JOONIS	LEHT	LEHTI			
2016	3842-16	2	1	1			
AMET					NIMI		
Kontrollis					R.Enni		
Insener					M.Tarbe		
GEOPROFIILID					MÕÖT		
					1:50 1:500		