

Töö nr **4331-18**

TÖÖSTUSANGAARID

Tallinn Kopli tn 103

EHITUSGEOLOOGIAUURINGU ARUANNE

Autor T. Leinsalu

**Tallinn
november 2018**

SISUKORD

TEKST

1. Üldosa
2. Geoloogiline ehitus ja ehitusgeoloogilised tingimused

TABELID

1. Uuringute üldandmed
2. Kihtide lasuvusnäitajad ja veetase

LISAD

- 1.1...1.. Geotulp
- 2.1...2.7. Löökpenetratsioon
3. Pinnase omadused ja lõimis
4. Lõimiskõver
5. Ühetelgne surve, tabel
6. Ühetelgne surve, graafik

JOONISED

1. Uuringupunktide asukohaplaan
2. Geoprofiilid

1. ÜLDOSA

Töö tellija

Novarc Group AS.

Objekt

Tööstusangaarid.

Asukoht

Tallinn Kopli tn 103 (78406:808:0260).

Välitöö

Välitöö toimus 05...09..11.2018. Agregaatidega URB-2A2 ja GM65-GTT puuriti südamik- ja vibropuurimise meetodil tellija poolt etteantud punktides 9 puurauku (PA) 2.5...6.0 m sügavusele maapinnast. Agregaadile GM-65GTT paigaldatud löökpenereerimis-seadmega DPSH(A) tehti 10 löökpenetreerimist 1.6... 17.6 m sügavuseni maapinnast. . Löökpentreerimise graafikutel (lisa 2) on toodud löökide arv sondi 20 cm süvitamiseks (N_{20}) ja redigeeritud löökide arv (N_{red}), kus katsel registreeritud löökide arvu korrigeeriti, arvestades löögi energia vähenemist varraste kogumassi suurenedes.

Plaaniliselt seoti uuringupunktid kohaliku situatsiooniga ja kõrguslikult kanalisatsioonikaevu nr 55 kaanega , mille abs. kõrgus 4.83 m võeti maa-ala plaanilt.

Varasemad uuringud

1. T/K „ESTREMRÖBFLOT“ kutsekool Tallinn Kalinini tn 103/Kaluri tn 17. REI töö 5657T. Tallinn 1988.

Tegijad

Käesoleva uuringu välitöö tegid puurijad R. Hanga, M. Haiba ja E. Umbsaar. Välitööd juhendas ja aruande koostas ehitusgeoloog T. Leinsalu.

2. GEOLOOGILINE EHITUS JA EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Geolõige ja pinnaseomadused

Uuringuala paikneb Kopli poolsaare tipus. Projekteeritavate hoonete maa-alal on lõunasuunalise kallakuga, maapinna abs. kõrgused uuringunktide asukohtades on 3.3...8.7 m.

Pinnakate on suhteliselt õhuke ning koosneb mõllsavist ja moreenist, mida katab erineva koostise ja tihedusega täitepinnas.

Angaaride esine ala

Projekteeritavatest angaaridest lõunapoole jääv mereäärne tasne ala on kaetud asfaldi (kiht A) ja betooniga (kiht B) kihtide paksused on 0.1 ja 0.2 m. Asfaldi ja betooni all on

0.2...0.3 m paksune kiht killustikku (kiht 1), millele järgneb 0.6...1.3 m paksune kiht kesktihedat täiteliiva (kiht 2). Täiteliiv lasub erineva koostisega täitepinnasel (kiht 3), mille all oli kohati aluspõhi või lubjakivi lahmakatest ja tardkivi rahnudest koosnev täide.

Angaarid

Täitepinnas (kiht 3) on pindmiseks kihiks projekteeritavate hoonetete alal. Täide koosneb mudasest liivast ja savist, milles esineb telliseid ja muid ehitusjätmeid. Kohati esineb vanade vundamentide jäänuseid. Täitekihi paksus ulatub 2.8...3.2 meetrini.

Möllsavi (kiht 4) lasub kohati täite all kuni 1.0 m paksuse kihina. Pinnas on pehme ja sitke konsistentsiga.

Moreen (kiht 5) koosneb keskplastsest kõva konsistentsiga möllsavist, milles on kruusa, liivakivi- ja sinisavitükke ca 5 %. Tegemist on nn. lokaalmoreeniga. Kihi paksus on 1.8...4.0 m.

Aluspõhi avaneb 3.0...5.6 m sügavusel maapinnast, abs kõrgusel 1.1...5.6 m. Kuni uurimissügavuseni 17.6 m koosneb aluspõhi Alam-Kambriumi ladestiku Lükati kihistu aleuriitsest savist (kiht 6), milles on erineva paksusega aleuroliidi (kiht 7) vahekihid.

Aleuriitne savi (kiht 6) on EVS järgi kõva konsistentsiga kesk- ja väga plastne möllsavi, milles esineb õhukesti aleuroliidi vahekihte. Löökpenetratsiooniga määratud keskmine korrigeeritud löökide arv $N_{red} = 25$ ja dünaamiline eritakistus $q_d = 20$ MPa. Kihti on läbitud maksimaalselt 7.4 m ulatuses.

Aleuroliit (kiht 7) esineb vahekihtide või läätsedena kihis 6. Löökpenetreerimisel oli korrigeeritud löökide arv $N_{red} = 60...80$, kohati ei olnud kiht löökpenetreerimisega läbitav. Kihtide paksused kõiguvad 0.2-st kuni 5 meetrini.

Pinnaste geotehniliste omaduste normväärtused EVS mõistes on teksti lõpus tabelina "Lähteandmed projekteerimiseks". Näitajad on antud käesoleva uuringu löökpenetreerimiste ning käeoleva ja varasema uuringu [1] laboriteimide põhjal. Vaia kandevõime arvutusparameetrid on saadud löökpenetreerimise ja varasema uuringu [1] käigus läbi viidud proovivaiade TTV169 staatiliste koormuskatsete põhjal.

Pinnasevesi

05 ja 08.11.2018 ilmus pinnasevesi vaid puurauku PA7 ülejäänud puuraukudesse pinnasevett ei ilmunud, mis oletatavasti on tingitud eelnenud põuasest suvest, kuna varasema uuringu järgi oli märtsis 1988 vesi 0.4...1.5 m sügavusel maapinnast. Millest järeldub, et lumesulamise ja suuremate sadude järgsel perioodi koguneb vesi täitepinnasesse. Kihid 4...6 on vettpidavad pinnased ja kihis 7 (aleuroliit) võib esneda vähesel määral surveist põhjavett.

Ehitusgeoloogilised tingimused

Hoonete projekteerimisel madalvundamentidele jääb vundamendi aluseks moreen (kiht 5). Ebaühtlase koostisega täitepinnas (kiht 3) ja möllsavi (kiht 4) tuleks eemaldada. Moreeni (kiht 5) koostises olev möllsavi on leondumisohtlik ja külmakerkeline pinnas, mistõttu tuleks vältida vee kogunemist vundamendi süvendisse.

Vaivundamendi puhul tuleks vaiad süvitada kihti 6. Kiht 7 on küll märksa tugevam, kuid suhteliselt õhuke ning ebaühtlase paksuse ja levikuga, mistõttu vaia aluseks seda ei soovitaks. Enne vaiatööde algust tuleks vaiade kandevõimet täpsustada vaiade staatiliste koormuskatsetega.

Lähteandmed projekteerimiseks

Kiht	Pinnas	N_{red}	γ kN/m ³	E MPa	c kPa	φ kraad	c_{uf} kPa	q_{bk} kN/m ²	q_{sk} kN/m ²
1	Killustik			30	0	42			
2	Täitepinnas: liiv	5	19	15	0	32			
3	Täitepinnas		17						10
4	Möllsavi	3	19	8	10	25			5
5	Moreen	7	21	15			100		50
6	Aleuriitne savi	25	21.5	20			300	2500	120
7	Aleuroliit	>60	22	70			800	7000	

γ - pinnase mahukaal

E - deformatsioonimoodul

φ - sisehõrdenurk

c – nidusus

c_{uf} – dreanimata nihketugevus

q_{bk} - vaiaotsa ühikpinna vastupanu

q_{sk} - vaiakülje ühikpinna vastupanu

N_{red} – redutseeritud löökide arv löökpenetreerimisel

UURINGUPUNKTIDE ÜLDANDMED JA VEETASE

Uuringupunkti (UP) tähis,nr	Koordinaadid		Suudme kõrgus, m	Süga- vus, m	Veetase		
	X	Y			Sügavus, m	Abs. kõrgus, m	Mõõtmis- kuupäev
PA 1	6 591 539	537 576	5,30	5,50	1,00	2,40	5.11.2018
PA 2	6 591 583	537 584	6,30	6,00			5.11.2018
PA 3	6 591 628	537 600	6,90	5,40			5.11.2018
PA 4	6 591 577	537 643	8,70	5,00			8.11.2018
PA 5	6 591 601	537 541	5,05	4,50			8.11.2018
PA 6	6 591 564	537 474	3,30	5,00			5.11.2018
PA 7	6 591 553	537 539	3,40	4,50			5.11.2018
PA 8	6 591 522	537 529	3,50	2,50			5.11.2018
PA 9	6 591 505	537 514	3,60	4,00			5.11.2018
LP 1	6 591 562	537 506	3,40	1,60			
LP 2	6 591 628	537 600	6,90	12,60			
LP 3	6 591 604	537 617	7,85	7,60			
LP 4	6 591 577	537 643	8,70	8,80			
LP 5	6 591 551	537 605	6,25	18,20			
LP 6	6 591 583	537 584	6,30	17,60			
LP 7	6 591 617	537 575	6,40	16,80			
LP 8	6 591 601	537 541	5,05	15,40			
LP 9	6 591 571	537 559	5,05	6,00			
LP 10	6 591 539	537 576	5,30	10,80			
Arv	19	19	19	19	1	1	
Min	6591505	537474	3,30	1,60	1,00	2,40	
Max	6591628	537643	8,70	18,20	1,00	2,40	
Keskm	6591574	537569	5,64	8,31	1,00	2,40	

KIHTIDE LASUVUSNÄITAJAD

KIHI LASUMPINNA SÜGAVUS, m

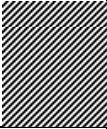


Uuringupunkti (UP) tähis,nr	UP suue	1	2	3	4	5	6	7	6	7	6	7	UP põhi
		Killustik	Täitepinnas: liiv	Täitepinnas	Möllisavi	Moreen	Aleuroliitsavi	Aleuroliit	Aleuroliitsavi	Aleuroliit	Aleuroliitsavi	Aleuroliit	
PA 1				0,00	1,00	2,00	3,20						5,50
PA 2				0,00	1,60	2,60	5,20						6,00
PA 3				0,00	1,80	2,20	4,40						5,40
PA 4		0,00	0,40	0,50		2,00	3,40						5,00
PA 5				0,00	2,60	3,00	3,80						4,50
PA 6		0,00	0,30	1,90		4,20		4,50					5,00
PA 7		0,00		0,30				3,10					4,50
PA 8		0,00	0,30	1,40									2,50
PA 9			0,00	1,00									4,00
LP 1		0,00	0,60	1,20									1,60
LP 2				0,00	1,80	2,20	4,40	11,40					12,60
LP 3				0,00	1,20	1,80	5,60	7,00					7,60
LP 4		0,00	0,40	1,40		2,00	3,40	8,00					8,80
LP 5				0,00	2,00	2,80	4,40	7,00	7,60	11,20	14,20	16,40	18,20
LP 6				0,00	1,60	2,60	5,20	12,60					17,60
LP 7				0,00		2,00	3,40	6,41	7,00	12,80	13,40	16,60	16,80
LP 8				0,00	2,60	3,00	3,80	5,40	5,60	11,00	12,00	15,20	15,40
LP 9				0,00	1,20	2,20	3,00	5,60					6,00
LP 10				0,00	1,00	2,00	3,20	6,60	7,00	10,60			10,80
Arv		6	6	19	11	15	14	11	4	4	3	3	19
Min		0,00	0,00	0,00	1,00	1,80	3,00	3,10	5,60	10,60	12,00	15,20	1,60
Max		0,00	0,60	1,90	2,60	4,20	5,60	12,60	7,60	12,80	14,20	16,60	18,20
Keskm		0,00	0,33	0,41	1,67	2,44	4,03	7,06	6,80	11,40	13,20	16,07	8,31

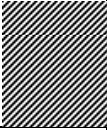


KIHI LASUMPINNA ABS. KÕRGUS, m




	UP suue	1	2	3	4	5	6	7	6	7	6	7	UP põhi
PA 1	5,30			5,30	4,30	3,30	2,10						-0,20
PA 2	6,30			6,30	4,70	3,70	1,10						0,30
PA 3	6,90			6,90	5,10	4,70	2,50						1,50
PA 4	8,70	8,70	8,30	8,20		6,70	5,30						3,70
PA 5	5,05			5,05	2,45	2,05	1,25						0,55
PA 6	3,30	3,30	3,00	1,40		-0,90		-1,20					-1,70
PA 7	3,40	3,40		3,10				0,30					-1,10
PA 8	3,50	3,50	3,20	2,10									1,00
PA 9	3,60		3,60	2,60									-0,40
LP 1	3,40	3,40	2,80	2,20									1,80
LP 2	6,90			6,90	5,10	4,70	2,50	-4,50					-5,70
LP 3	7,85			7,85	6,65	6,05	2,25	0,85					0,25
LP 4	8,70	8,70	8,30	7,30		6,70	5,30	0,70					-0,10
LP 5	6,25			6,25	4,25	3,45	1,85	-0,75	-1,35	-4,95	-7,95	-10,15	-11,95
LP 6	6,30			6,30	4,70	3,70	1,10	-6,30					-11,30
LP 7	6,40			6,40		4,40	3,00	-0,01	-0,60	-6,40	-7,00	-10,20	-10,40
LP 8	5,05			5,05	2,45	2,05	1,25	-0,35	-0,55	-5,95	-6,95	-10,15	-10,35
LP 9	5,05			5,05	3,85	2,85	2,05	-0,55					-0,95
LP 10	5,30			5,30	4,30	3,30	2,10	-1,30	-1,70	-5,30			-5,50
Arv	19	6	6	19	11	15	14	11	4	4	3	3	19
Min	3,30	3,30	2,80	1,40	2,45	-0,90	1,10	-6,30	-1,70	-6,40	-7,95	-10,20	-11,95
Max	8,70	8,70	8,30	8,20	6,65	6,70	5,30	0,85	-0,55	-4,95	-6,95	-10,15	3,70
Keskm	5,64	5,17	4,87	5,24	4,35	3,78	2,40	-1,19	-1,05	-5,65	-7,30	-10,17	-2,66



Tabel 2.2



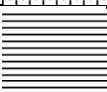
KIHI PAKSUS, m													
Uuringupunkti (UP) tähis,nr	UP suue	1	2	3	4	5	6	7	6	7	6	7	UP põhi
		Kiilustik	Täitepinnas: liiv	Täitepinnas	Mõltsavi	Moreen	Aleuroliitsavi	Aleuroliit	Aleuroliitsavi	Aleuroliit	Aleuroliitsavi	Aleuroliit	
PA 1				1,00	1,00	1,20	2,30						
PA 2				1,60	1,00	2,60	0,80						
PA 3				1,80	0,40	2,20	1,00						
PA 4		0,40	0,10	1,50		1,40	1,60						
PA 5				2,60	0,40	0,80	0,70						
PA 6		0,30	1,60	2,30		0,30		0,50					
PA 7		0,30		2,80				1,40					
PA 8		0,30	1,10	1,10									
PA 9			1,00	3,00									
LP 1		0,60	0,60	0,40									
LP 2				1,80	0,40	2,20	7,00	1,20					
LP 3				1,20	0,60	3,80	1,40	0,60					
LP 4		0,40	1,00	0,60		1,40	4,60	0,80					
LP 5				2,00	0,80	1,60	2,60	0,60	3,60	3,00	2,20	1,80	
LP 6				1,60	1,00	2,60	7,40	5,00					
LP 7				2,00		1,40	3,01	0,59	5,80	0,60	3,20	0,20	
LP 8				2,60	0,40	0,80	1,60	0,20	5,40	1,00	3,20	0,20	
LP 9				1,20	1,00	0,80	2,60	0,40					
LP 10				1,00	1,00	1,20	3,40	0,40	3,60	0,20			
Arv		6	6	19	11	15	14	11	4	4	3	3	
Min		0,30	0,10	0,40	0,40	0,30	0,70	0,20	3,60	0,20	2,20	0,20	
Max		0,60	1,60	3,00	1,00	3,80	7,40	5,00	5,80	3,00	3,20	1,80	
Keskm		0,38	0,90	1,69	0,73	1,62	2,86	1,06	4,60	1,20	2,87	0,73	







Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 1			Tähis	Kihi nr / proovid	Koordinaadid x = 6 591 539 y = 537 576	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m) Kuupäev 05.11.2018
	Maapinna absoluutkõrgus, m 5,30						
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	Pinnasekirjeldus			
tIV	1,00	4,30	1,00	T T T T T T T T T T	3	Täitepinnas: liiv, killustik	
mIV	2,00	3,30	1,00		4	Möllsavi, kollakaspruun, pehme	
gIII	3,20	2,10	1,20		5	Moreen: keskplastne möllsavi, hallikassinine, kõva, sisaldab kruusa, sinisavi ja liivakivi tükke ca 5-10%	
Ca, lk	5,50	-0,20	2,30		6	4,0 5,3	Väga plastne möllsavi, sinakashall, kõva

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 2			Tähis	Kihi nr / proovid	Koordinaadid x = 6 591 583 y = 537 584	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m) Kuupäev 05.11.2018
	Maapinna absoluutkõrgus, m 6,30						
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	Pinnasekirjeldus			
tIV	1,60	4,70	1,60	T T T T T T T T T T	3	Täitepinnas: liiv, muld, tellised, killustik	
mIV	2,60	3,70	1,00		4	Möllsavi, kollakaspruun, pehme	
gIII	5,20	1,10	2,60		5	Moreen: keskplastne möllsavi, hallikassinine, kõva, sisaldab kruusa, sinisavi ja liivakivi tükke ca 5-10%	
Ca, lk	6,00	0,30	0,80		6	Väga plastne möllsavi, rohekashall, kõva	

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 3			Tähis	Kihi nr / proovid	Pinnasekirjeldus		
	Maapinna absoluutkõrgus, m 6,90						Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	sügavus	abs.kõrg.	paksus				x = 6 591 628	Kuupäev
tIV	1,80	5,10	1,80	T T	3	Täitepinna: muld, liiv, killustik, tellised		
mlV	2,20	4,70	0,40		4	Möllsavi, kollakaspruun, sitke ja pehme		
gIII	4,40	2,50	2,20		5	Moreen: keskplastne möllsavi, hallikassinine, kõva, sisaldab kruusa, sinisavi ja liivakivi tükke ca 5-10%		
Ca, lk	5,40	1,50	1,00		6	Väga plastne möllsavi, sinakashall, kõva		

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 4			Tähis	Kihi nr / proovid	Pinnasekirjeldus		
	Maapinna absoluutkõrgus, m 8,70						Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)
	sügavus	abs.kõrg.	paksus				x = 6 591 577	Kuupäev
tIV	0,40	8,30	0,40	Δ Δ Δ Δ	1	Killustik		
	0,50	8,20	0,10	T T T T	2	Täitepinna: mullane keskliiv, mustjaspruun, kohev		
tIV	2,00	6,70	1,50	T T	3	Täitepinna: kruus, savimöll		
gIII	3,40	5,30	1,40		5	Moreen: keskplastne möllsavi, hallikassinine, kõva, sisaldab kruusa, sinisavi ja liivakivi tükke ca 5-10%		
Ca, lk	5,00	3,70	1,60		6	Väga plastne möllsavi, sinakashall, kõva		

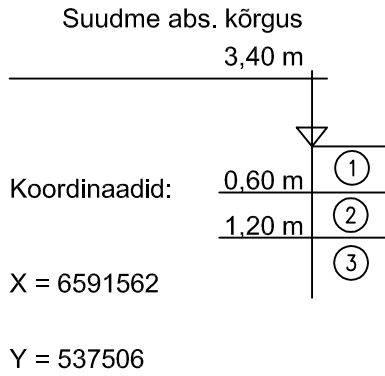
G Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 5				Koordinaadid x = 6 591 601 y = 537 541	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m) Kuupäev 08.11.2018
	Maapinna absoluutkõrgus, m 5,05					
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Kihi nr / proovid	Pinnasekirjeldus
tlV	1,20	3,85	1,20	T T	3	Täitepinnas: muld, liiv, killustik
	2,60	2,45	1,40	T T		Täitepinnas: kruus, liiv, must, masuudi lõhn
	3,00	2,05	0,40		4	Saviga liiv, pruun, kohev
gIII	3,80	1,25	0,80		5	Moreen: keskplastne möllsavi, hallikassinine, kõva, sisaldab kruusa, sinisavi ja liivakivi tükke ca 5-10%
Ca, lk	4,50	0,55	0,70		6	Väga plastne möllsavi, rohekashall, kõva

G Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 6				Koordinaadid x = 6 591 564 y = 537 474	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m) Kuupäev 05.11.2018
	Maapinna absoluutkõrgus, m 3,30					
	sügavus	abs.kõrg.	paksus	Tähis	Kihi nr / proovid	Pinnasekirjeldus
tlV	0,10	3,20	0,10		A	Asfalt
	0,30	3,00	0,20	Δ Δ Δ Δ	1	Killustik
	1,90	1,40	1,60		2	Keskliiv, pruun, kohev
	2,20	1,10	0,30			Muld
	4,00	-0,70	1,80	T T	3	Täitepinnas: muld, liiv
	4,20	-0,90	0,20			Keskliiv, must, kohev
	4,50	-1,20	0,30		5	Moreen: keskplastne möllsavi, hallikassinine, kõva, sisaldab kruusa, sinisavi ja liivakivi tükke ca 5-10%
Ca, lk	5,00	-1,70	0,50		7	Aleuroliit, hall, vaeg tugev

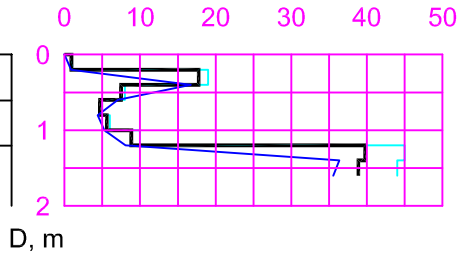
Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 7				Koordinaadid x = 6 591 553 y = 537 539	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m 3,40					1,00	Kuupäev
	Kiht, m		Tähis	Kihi nr / proovid		05.11.2018	
sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus		
tlV	0,10	3,30	0,10		A	Asfalt	
	0,30	3,10	0,20		1	Killustik	
	1,20	2,20	0,90		3	Täitepinnas: liiv, savimõll, süsi, muld	
	2,20	1,20	1,00			Täitepinnas: liiv, graniit, lubjakivitükid	
mlV	2,70	0,70	0,50		Möllsavi, pruunikaskollane, sitke		
tlV	3,00	0,40	0,30			Beton	
	3,10	0,30	0,10			Muda	
Ca, lk	4,50	-1,10	1,40		7	Aleuroliit, rohekashall, vaeg tugev	

Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 8				Koordinaadid x = 6 591 522 y = 537 529	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m 3,50						Kuupäev
	Kiht, m		Tähis	Kihi nr / proovid		05.11.2018	
sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus		
tlV	0,10	3,40	0,10		A	Asfalt	
	0,30	3,20	0,20		1	Killustik	
	1,40	2,10	1,10		2	Keskliiv, pruun, kohev	
	2,20	1,30	0,80		3	Täitepinnas: sinisavi materjal tellistega	
2,50	1,00	0,30		Täitepinnas: lubjakivilahmakad			

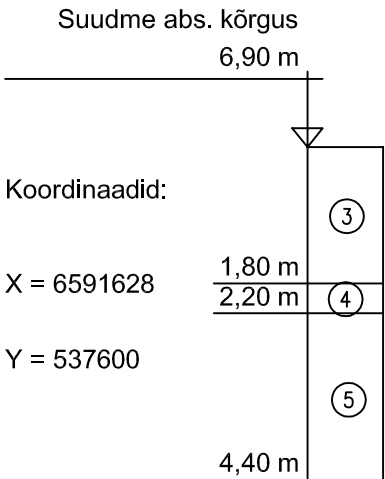
Strat. Indeks	Kaevandi nr PA 9				Koordinaadid x = 6 591 505 y = 537 514	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m 3,60						Kuupäev
	Kiht, m		Tähis	Kihi nr / proovid		05.11.2018	
sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus		
tlV	0,25	3,35	0,25		B	Beton	
	1,00	2,60	0,75		2	Keskliiv, pruun, kohev	
	1,10	2,50	0,10		3	Beton	
	2,00	1,60	0,90			Täitepinnas: liiv, savimõll	
	4,00	-0,40	2,00			Beton ja tardkivi rahnud ja munakad	



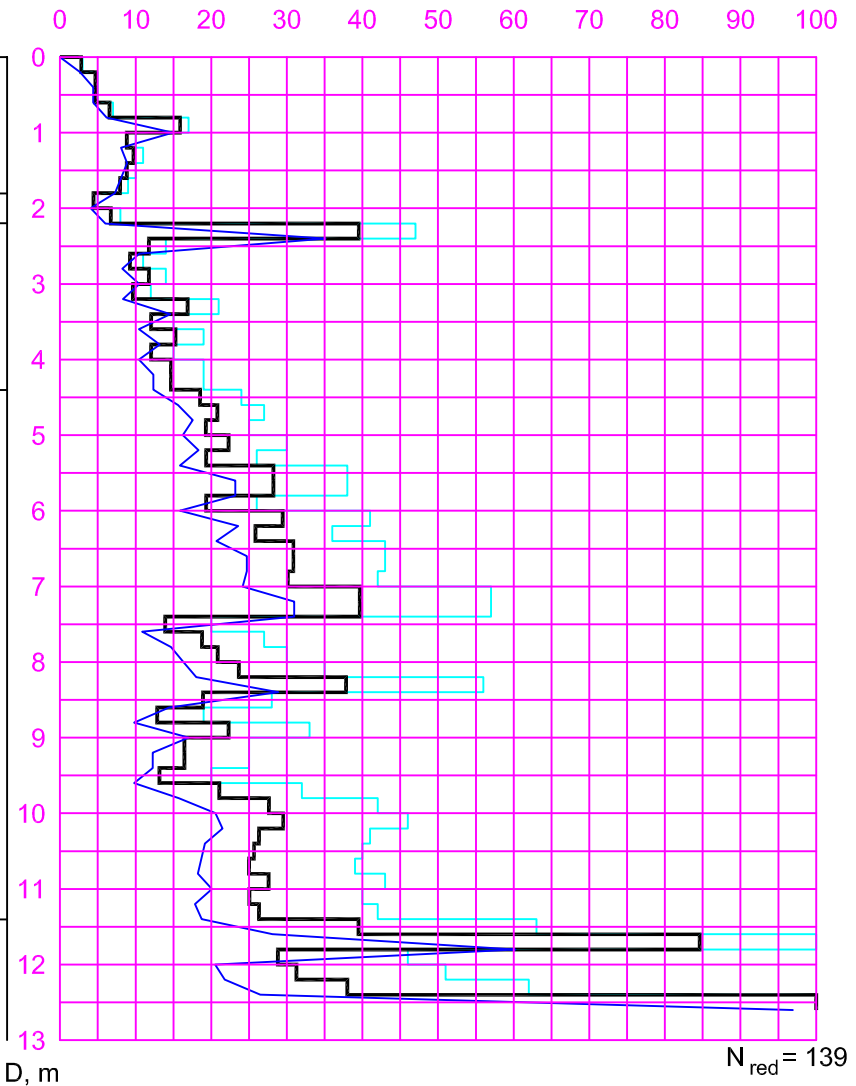
LP 1



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



LP 2



$N_{red} = 139$

Katse kuupäev:
09.11.2018

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

- | | |
|--------------------|------------------|
| ① KILLUSTIK | ⑤ MOREEN |
| ② TÄTEPINNAS: LIIV | ⑥ ALEUROLIITSAVI |
| ③ TÄTEPINNAS | ⑦ ALEUROLIIT |
| ④ MÖLLSAVI | |



Suudme abs. kõrgus
7,85 m

Koordinaadid:

X = 6591604

Y = 537617

Katse kuupäev:
09.11.2018

Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

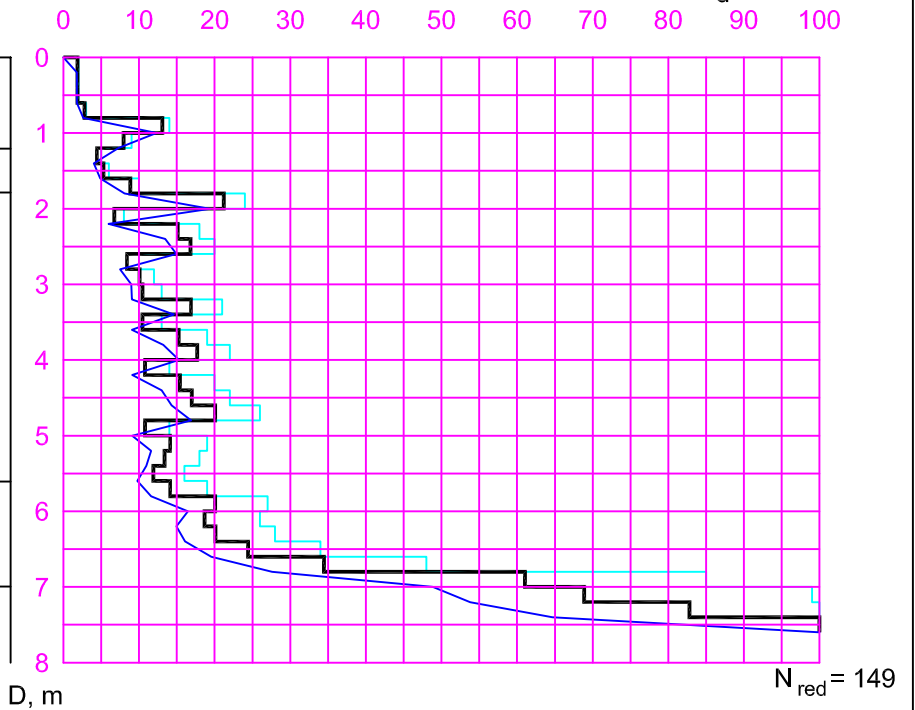
Koonuse aluse
pindala A=16 cm²

Vasara mass
m=63,5 kg

langetuskõrgus
h=0,5 m

LP 3

— N_{red}, lööki/20cm
— N₂₀, lööki/20cm
— q_d, MPa



Suudme abs. kõrgus
8,70 m

Koordinaadid:

X = 6591577

Y = 537643

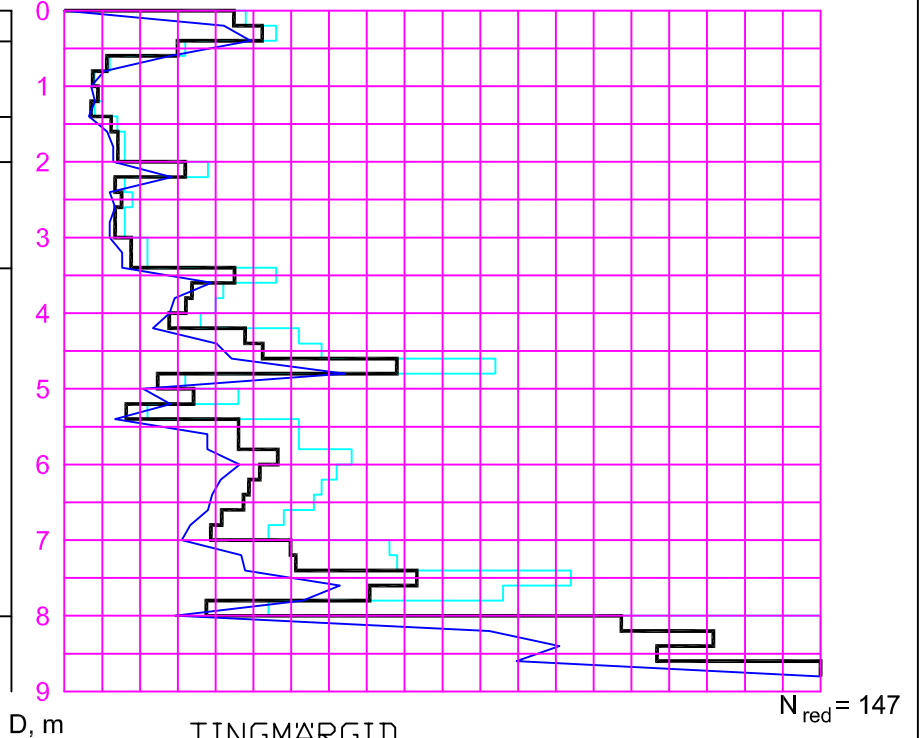
Dünaamiline takistus
 $q_d = m / (m + m') \cdot$
 $\cdot mghN_{20} / 0,2A$
(EVS 1997-3:2003)

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)

LP 4

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



TINGMÄRGID

- | | |
|---------------------|------------------|
| ① KILLUSTIK | ⑤ MOREEN |
| ② TÄITEPINNAS: LIIV | ⑥ ALEUROLIITSAVI |
| ③ TÄITEPINNAS | ⑦ ALEUROLIIT |
| ④ MÖLLSAVI | |



Suudme abs. kõrgus
6,25 m

LP 5

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

Koordinaadid:

X = 6591551

Y = 537605

Katse kuupäev:
09.11.2018

Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

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

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

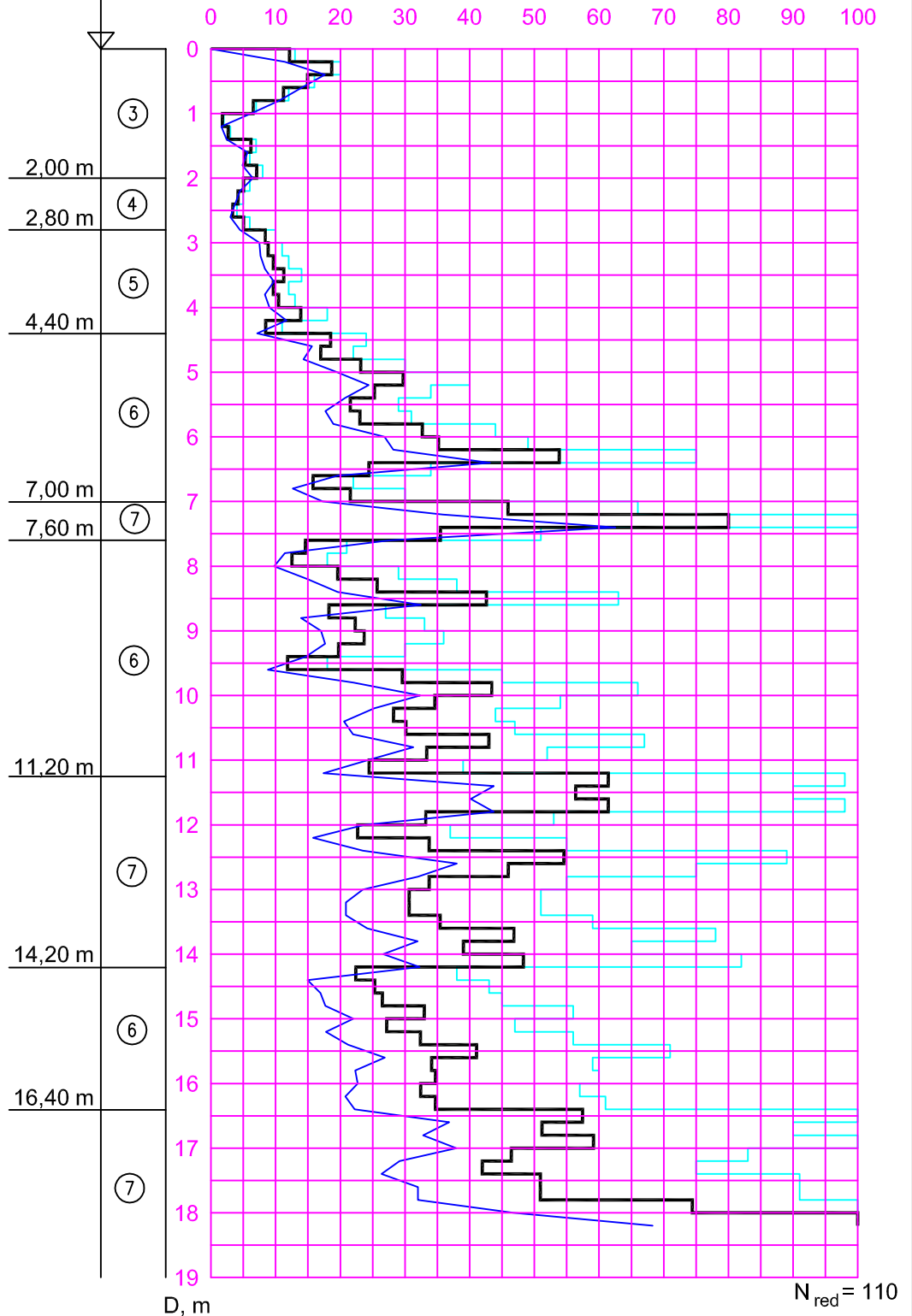
langetuskõrgus
 $h=0,5 \text{ m}$

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 $m'=f(D)$



D, m

$N_{red} = 110$

TINGMÄRGID

- | | |
|---------------------|------------------|
| ① KILLUSTIK | ⑤ MOREEN |
| ② TÄITEPINNAS: LIIV | ⑥ ALEUROLIITSAVI |
| ③ TÄITEPINNAS | ⑦ ALEUROLIIT |
| ④ MÖLLSAVI | |



Suudme abs. kõrgus
6,30 m

Koordinaadid:

X = 6591583

Y = 537584

Katse kuupäev:
09.11.2018

Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

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

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

langetuskõrgus
 $h=0,5 \text{ m}$

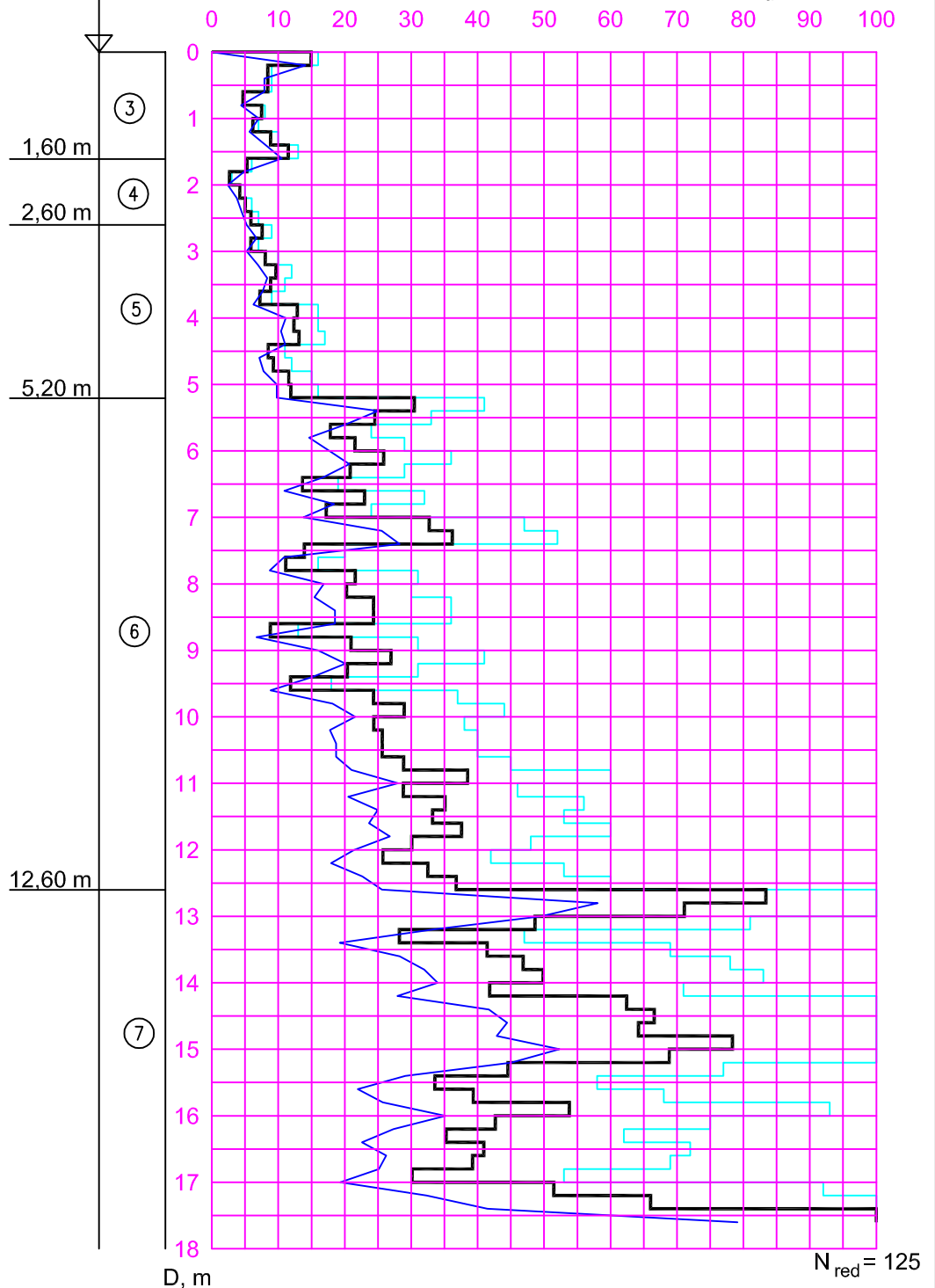
Dünaamiline takistus
 $q_d=m/(m+m') \cdot$
 $\cdot mghN_{20}/0,2A$
(EVS 1997-3:2003)

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

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

LP 6

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



TINGMÄRGID

- | | |
|---------------------|------------------|
| ① KILLUSTIK | ⑤ MOREEN |
| ② TÄITEPINNAS: LIIV | ⑥ ALEUROLIITSAVI |
| ③ TÄITEPINNAS | ⑦ ALEUROLIIT |
| ④ MÖLLSAVI | |



Suudme abs. kõrgus
6,40 m

LP 7

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

Koordinaadid:

X = 6591617

Y = 537575

Katse kuupäev:
09.11.2018

Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

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

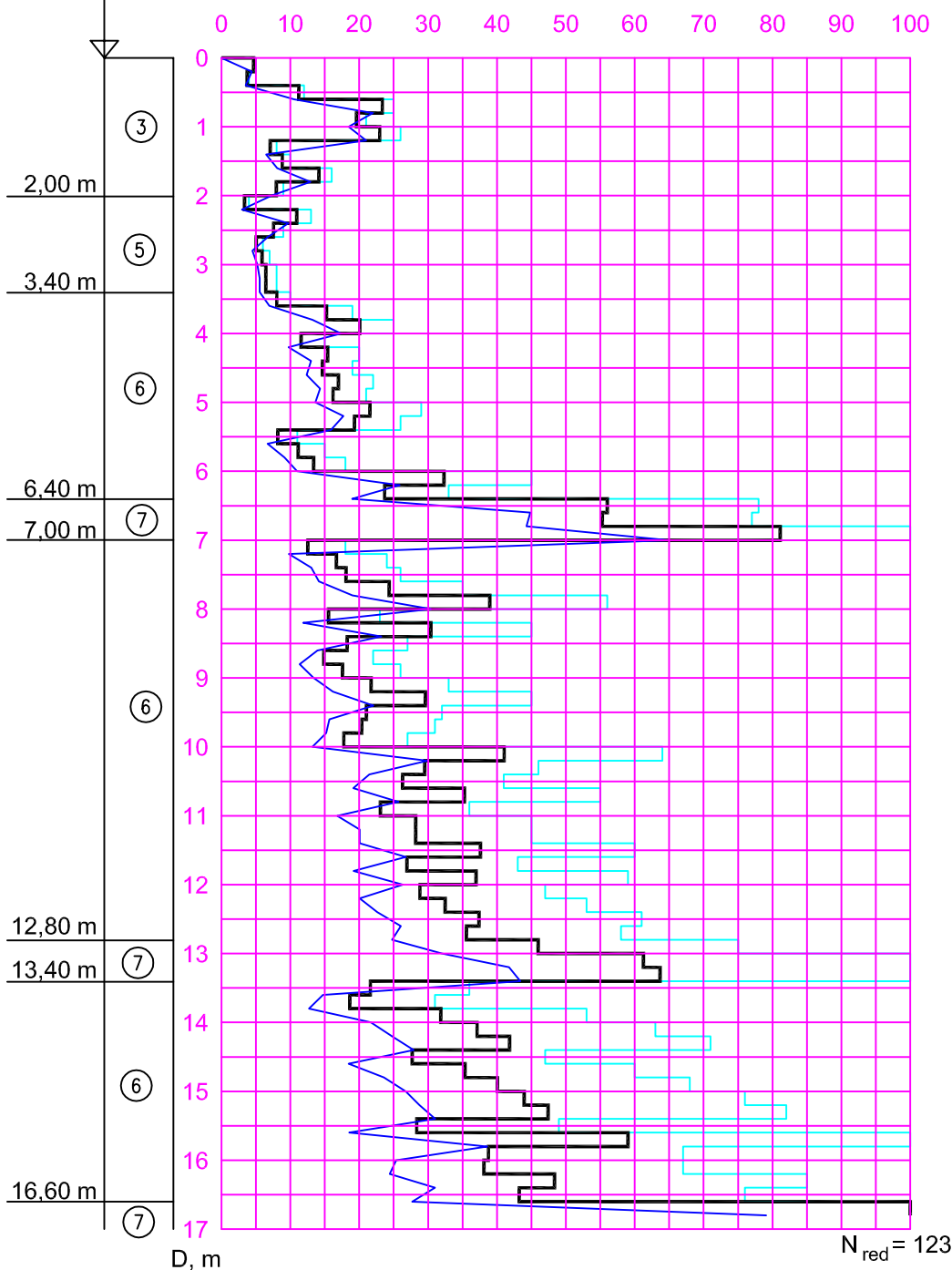
Vasara mass
 $m=63,5 \text{ kg}$

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

- | | |
|---------------------|------------------|
| ① KILLUSTIK | ⑤ MOREEN |
| ② TÄITEPINNAS: LIIV | ⑥ ALEUROLIITSAVI |
| ③ TÄITEPINNAS | ⑦ ALEUROLIIT |
| ④ MÖLLSAVI | |



Suudme abs. kõrgus
5,05 m

LP 8

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

Koordinaadid:

X = 6591601

Y = 537541

Katse kuupäev:
09.11.2018

Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

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

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

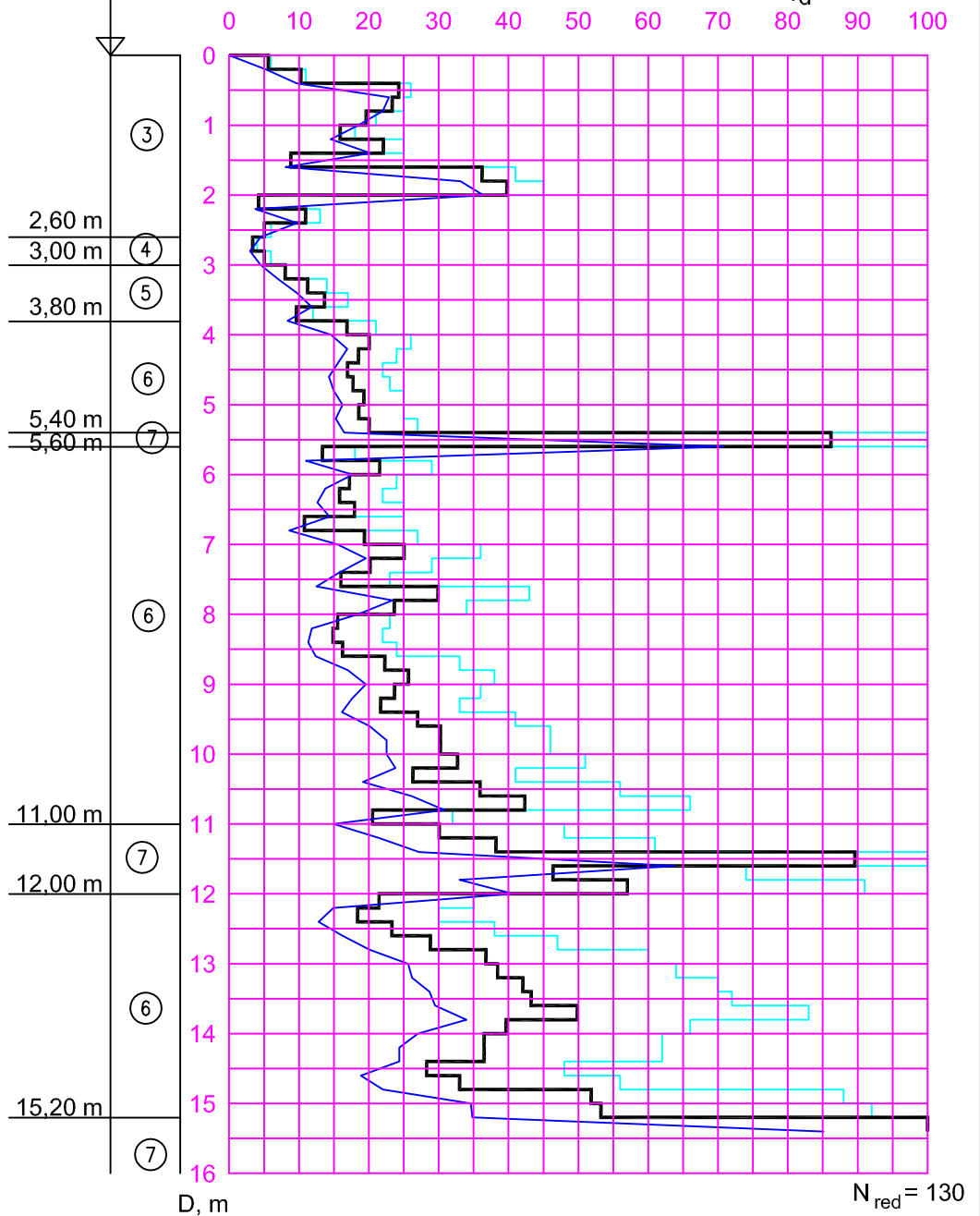
langetuskõrgus
 $h=0,5 \text{ m}$

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

- | | |
|---------------------|------------------|
| ① KILLUSTIK | ⑤ MOREEN |
| ② TÄITEPINNAS: LIIV | ⑥ ALEUROLIITSAVI |
| ③ TÄITEPINNAS | ⑦ ALEUROLIIT |
| ④ MÖLLSAVI | |



Suudme abs. kõrgus
5,05 m

Koordinaadid:

X = 6591571

Y = 537559

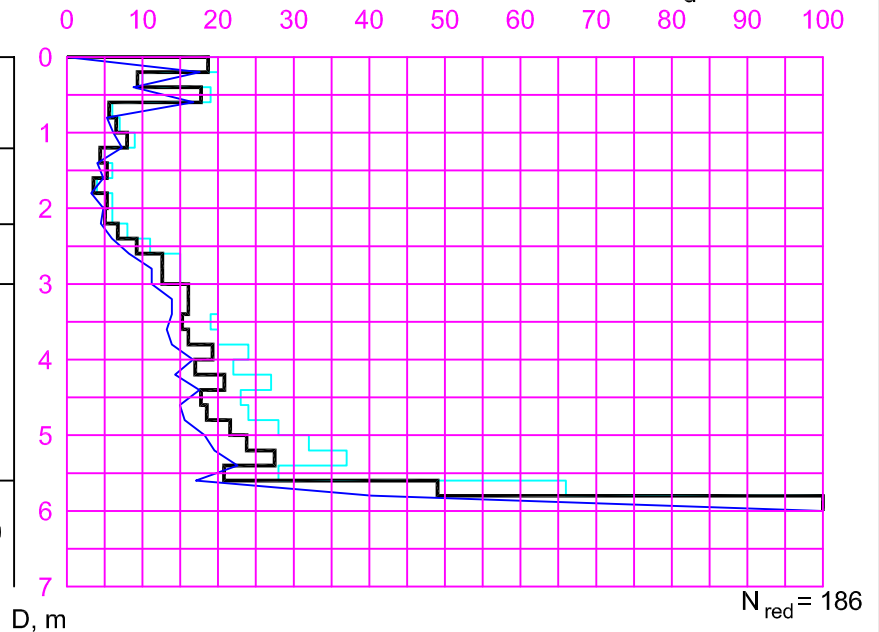
Katse kuupäev:
09.11.2018

Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

Koonuse aluse
pindala A=16 cm²

LP 9

— N_{red}, lööki/20cm
— N₂₀, lööki/20cm
— q_d, MPa



Suudme abs. kõrgus
5,30 m

Koordinaadid:

X = 6591539

Y = 537576

Vasara mass
m=63,5 kg

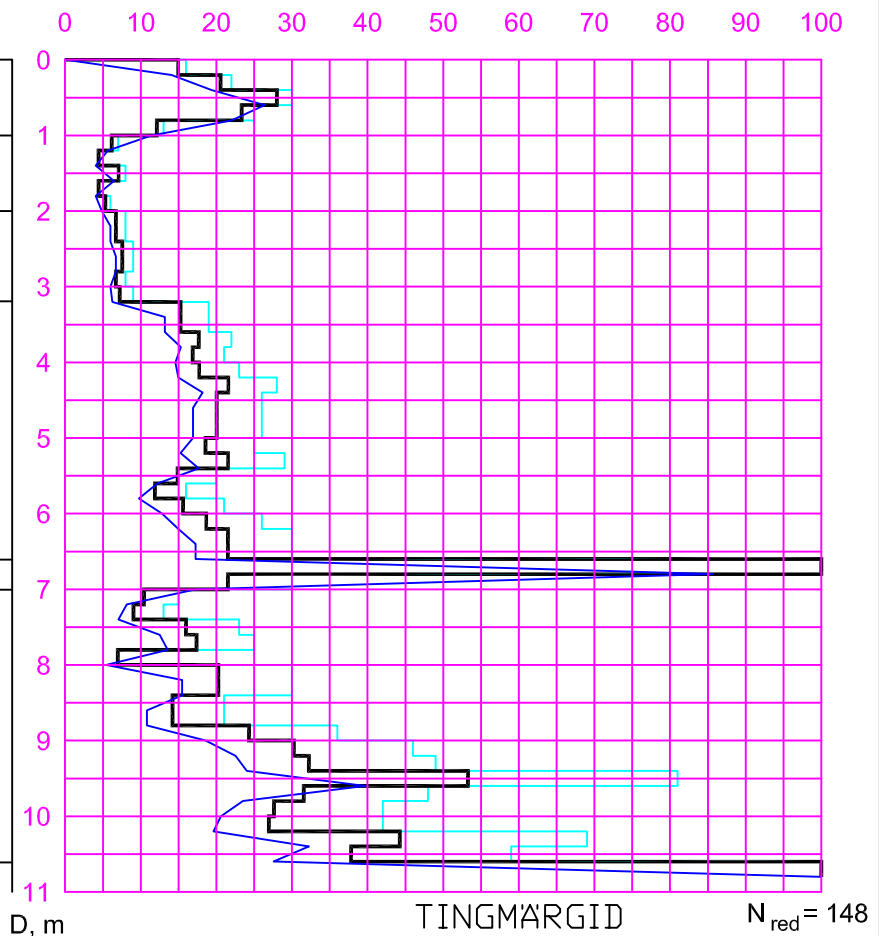
langetuskõrgus
h=0,5 m

Dünaamiline takistus
 $q_d = m / (m + m') \cdot mghN_{20} / 0,2A$
(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)

LP 10



TINGMÄRGID

- | | |
|---------------------|------------------|
| ① KILLUSTIK | ⑤ MOREEN |
| ② TÄITEPINNAS: LIIV | ⑥ ALEUROLIITSAVI |
| ③ TÄITEPINNAS | ⑦ ALEUROLIIT |
| ④ MÖLLSAVI | |

**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNICALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY

EAK poolt akrediteeritud katselabor reg. nr. L008

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Tabel: 1 LÕIMIS	Objekt: BLTR Kopli tn 103	Teimiprotokoll: 65R - 18 (4331 - 18)
---------------------------	-------------------------------------	--

Labori nr.	PA nr.	Proov		Kihht	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					
9240	1	4,00	1,30	6	keskplastne möllsavi	0	0	0	0	0	0	0,2	4,1	4,3	21,4	25,8	16,1	63,3	32,4	95,7	33,9	>5,5	
9241	"	5,00	0,30	6	väga plastne möllsavi	0	0	0	0	0	0,1	0,1	3,0	3,2	18,1	26,5	16,1	60,7	36,1	96,8	37,3	>4,2	

* Määratud fraktsioonist < 2 mm

Dispergaatorina on kasutatud Na-heksametafosfaadi 2 %-list lahust

PINNASE OMADUSED					Pinnas EVS 1997-1:2003	w _n %	w _n %	w _n %	Parafiinitud proov						Rootsi koonus								
									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				
9240	1	4,00	1,30	6	keskplastne möllsavi	16,5	15,7	16,1									49,5	21,8	27,7	-0,21			
9241	"	5,00	0,30	6	väga plastne möllsavi	14,9	14,7	14,8	11,5	2,22	1,99	2,74	27,3	0,38	0,84		50,4	23,0	27,4	-0,30			

Tellijä: REI Geotehnika OÜ; T. Leinsalu

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

Leht: 1 (1)

**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:

BLRT Kopli tn 103

Teimiprotokoll:

**65R - 18
(4331 - 18)**

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 %
9240	1	4,00	keskplastne möllsavi	<0,002	<0,002	0,0063	0,011	>5,5	95,7	49,5	21,8	27,7
9241	"	5,00	väga plastne möllsavi	<0,002	<0,002	0,0051	0,0084	>4,2	96,8	50,4	23,0	27,4

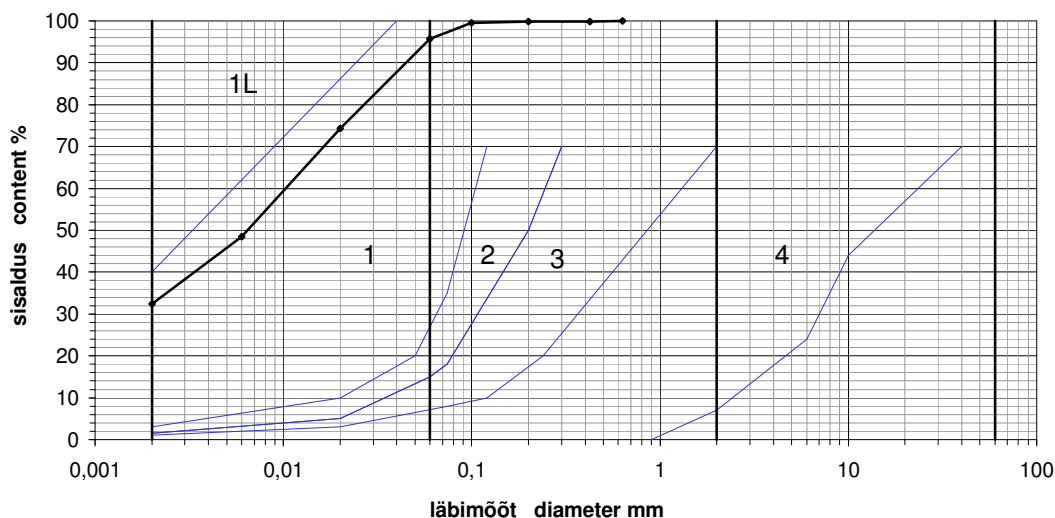
Külmaohtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi

Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8

1; 2 - külmaohtlik

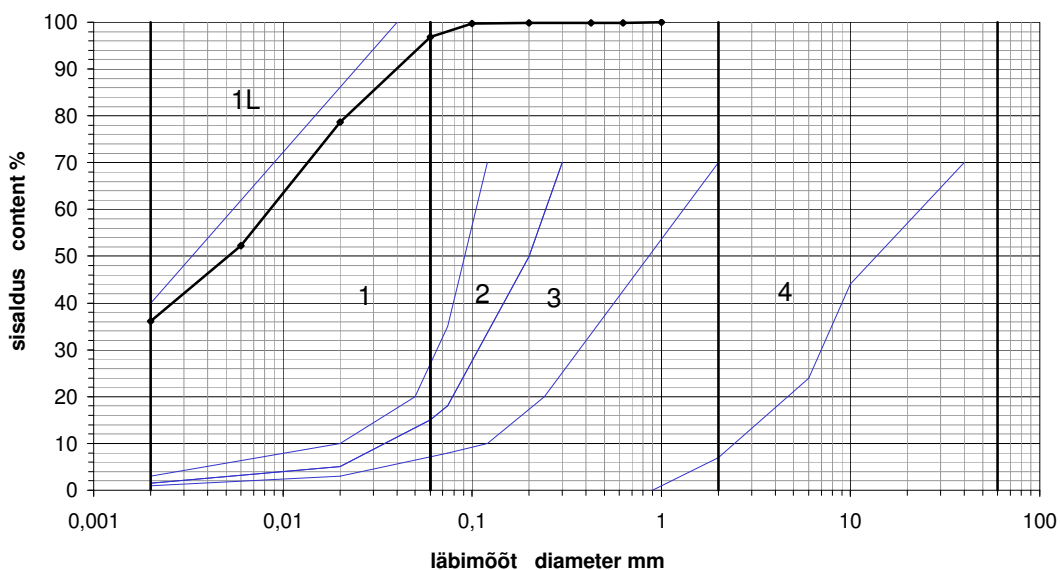
1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 9240



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

Lab. 9241



Tellija / Customer: REI Geotehnika OÜ; T. Leinsalu

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)

**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.

**ÜHETELGNE SURVE
ONEAXIAL TEST**

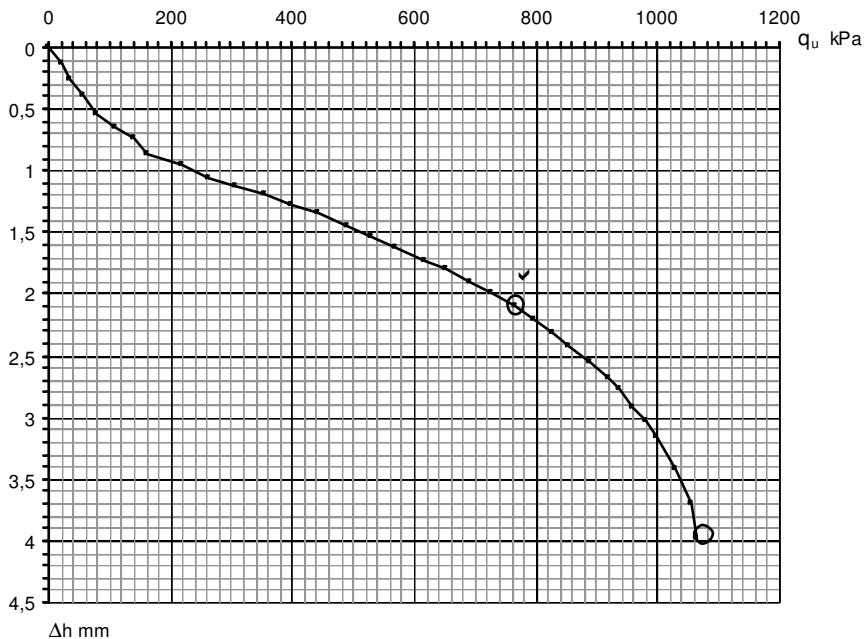
Objekt:

BLRT Kopli tn 103

Teimiprotokoll:

**65R - 18
(4331-18)**

Labori nr.	PA	Sügavus, m	Pinnas	Soil	q _{uy}	q _{uf}	c _{uy}	c _{uf}	w ₁	w ₂	ρ _d	Kiirus
Sample No.	BH	Depth, m	EVS 1997-1:2003		kPa	kPa	kPa	kPa	%	%	g/cm ³	mm/min
9241	1	5,00	väga plastne möllsavi		767	1066	383,5	533	13,8	13,4	1,91	0,3



Lab. 9241

Teimimistingimused:

Aparaat:

automaatne WF-500 kg

Proov:

looduslik struktuur ja veesisaldus

h = 6 cm; d = 5 cm

Teim:

kiirus 0,3 mm/min

lugem iga 30" järel (3 mm

deformatsiooni ületamisel iga 1'

järel)

⊙ - q_{uy} q_{uf}

✓ - nähtav pragu

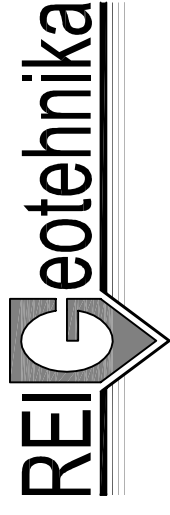
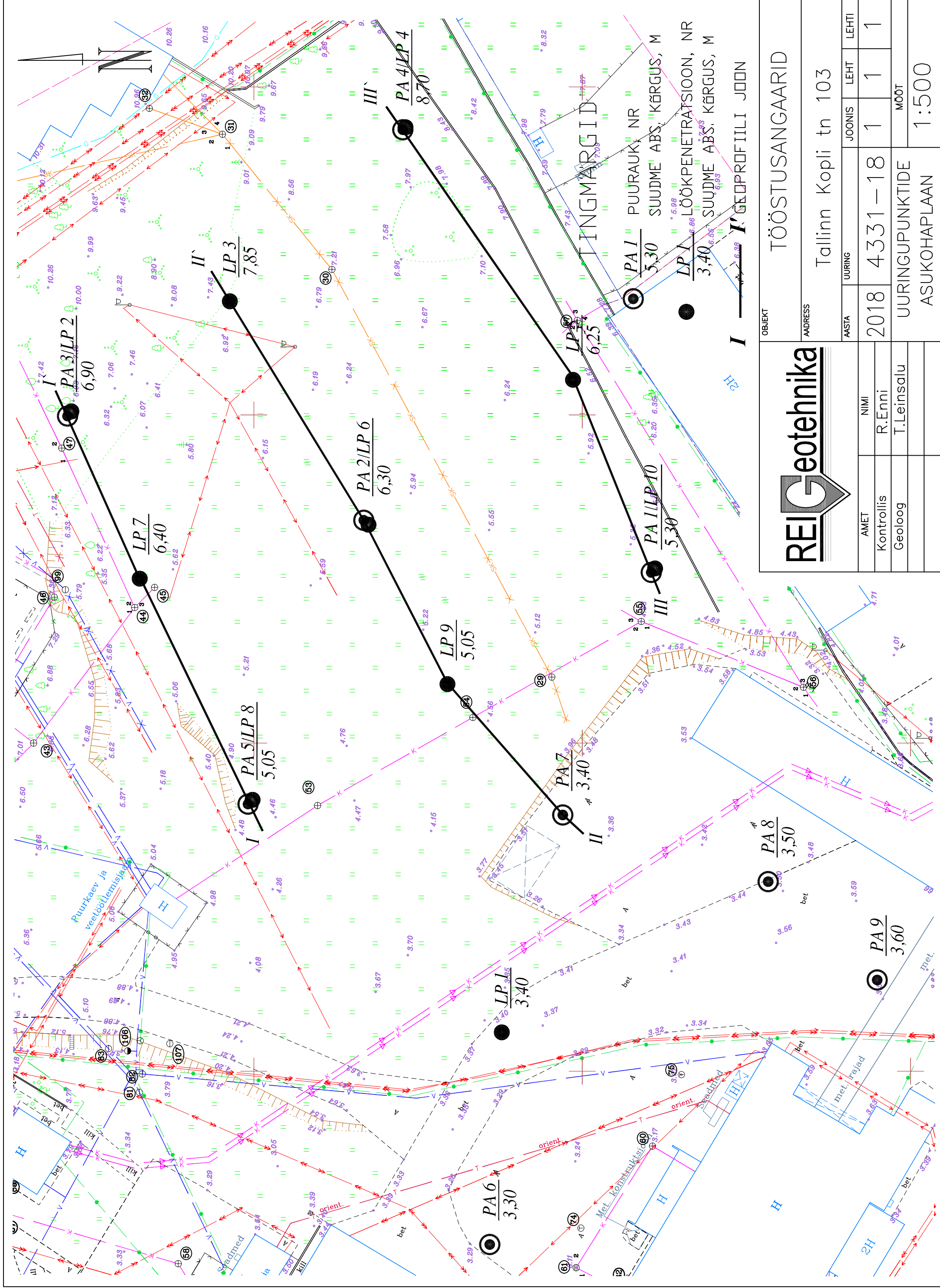
Tellijä / Customer: REI Geotehnika; T.Leinsalu

Teimimeetod / Method of test: CEN ISO/TS 17892-7:2004

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Laboratory isn't responsible for the samples quality

Suur-Sõjamäe 34 Tallinn	Koostas	Kontrollis	Kuupäev	Lisa tabelile 2
	Operator	Checked	Date	Add for table 2
Tel. 6112992 Fax 112990				1 (1)



OBJEKT		TÖÖSTUSANGAARID	
ADDRESS		Tallinn Kopli tn 103	
AMET	NIMI	UURING	JOONIS
Kontrollis	R.Enni	2018	4331-18
Geoloog	T.Leinsalu	1	1
		MÕÖT	
		UURINGUPUNKTIDE ASUKOHAPLAAN	
		1:500	

OBJEKT

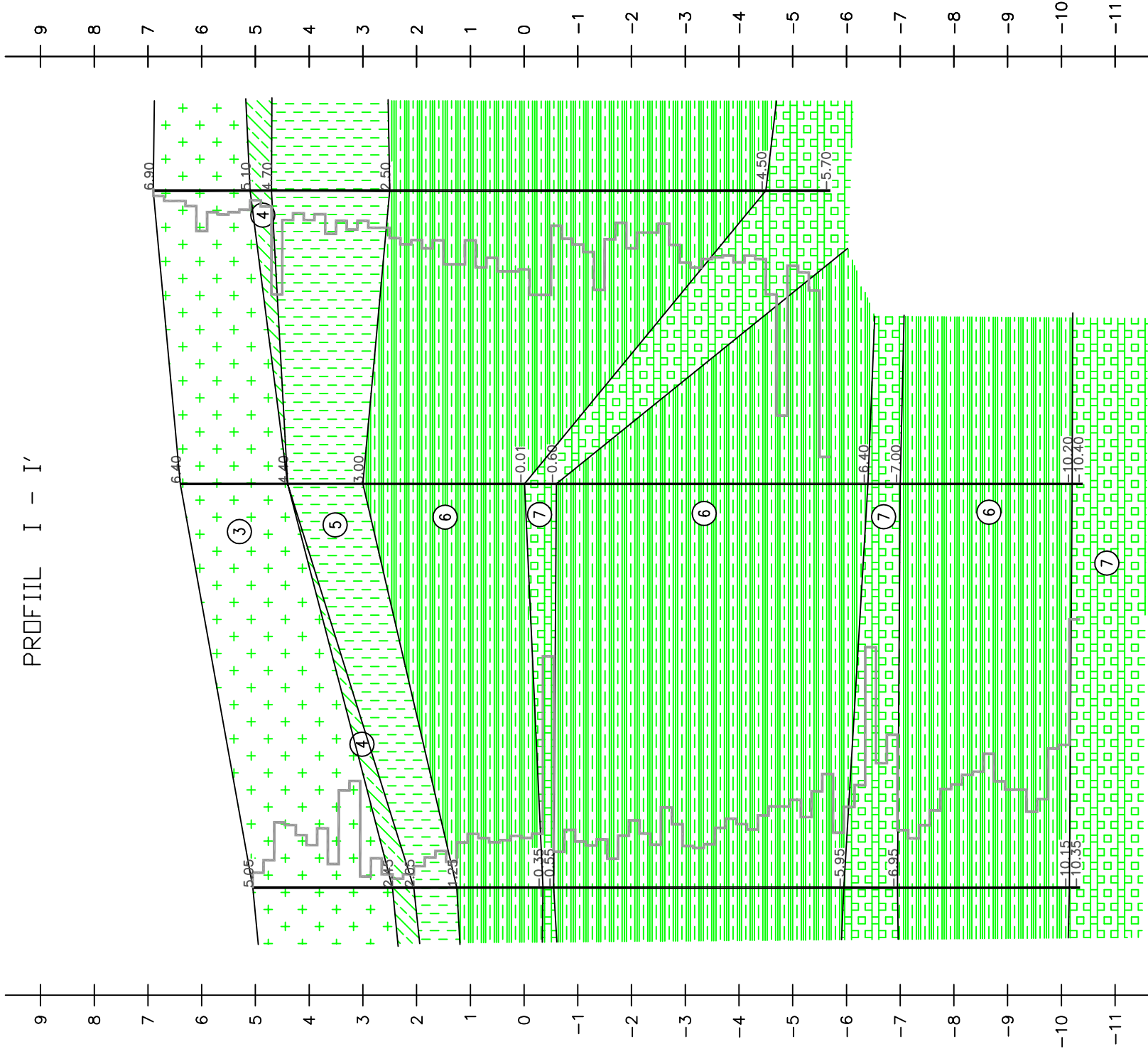
TÖÖSTUSANGAARID

ADDRESS

Tallinn Kopli tn 103

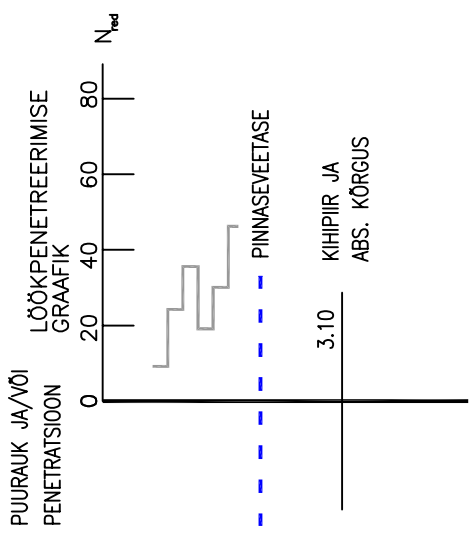
AMET	NIMI	UURING	JOONIS
Kontrollis	R.Enni	2018	4331-18
Geoloog	T.Leinsalu	1	1
		MÕÖT	
		UURINGUPUNKTIDE ASUKOHAPLAAN	
		1:500	

PROFIIL I - I'



TINGMÄRGID

- ① KILLUSTIK
- ② LIIVANE TÄITEPINNAS
- ③ TÄITEPINNAS
- ④ MÖLLSAVI
- ⑤ MOREEN
- ⑥ ALEUROLITSAVI
- ⑦ ALEUROLIIT



1	PA 5/LP 8	LP 7	PA 3/LP 2
2	5.05	6.40	6.90
3	-	37.6	27.3
4	-	-	-
UURINGUPUNKTI TÄHIS JA NR			
SUUDME ABS. KÕRGUS, M			
VAHEKAUGUS, M			
VEETASEME ABS. KÕRGUS, M / 05.11.2018			

OBJEKT TÖÖSTUSANGAARID

ADDRESS Tallinn Kopli tn 103

AASTA 2018 UURING

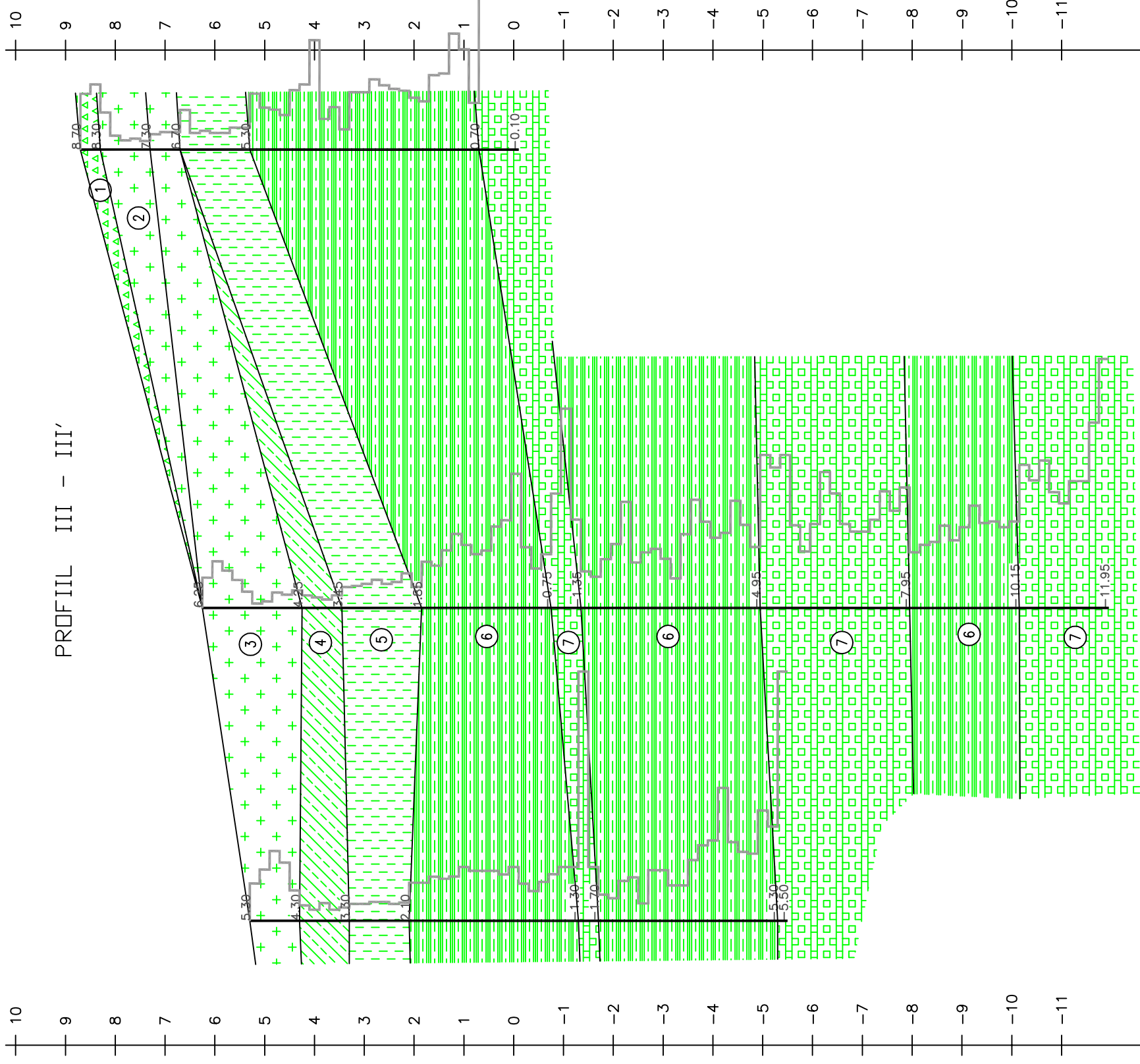
JOONIS 2 LEHT 1 LEHTI 3

AMET Kontrollis NIMI R.Enni

Geoloog T.Leinsalu

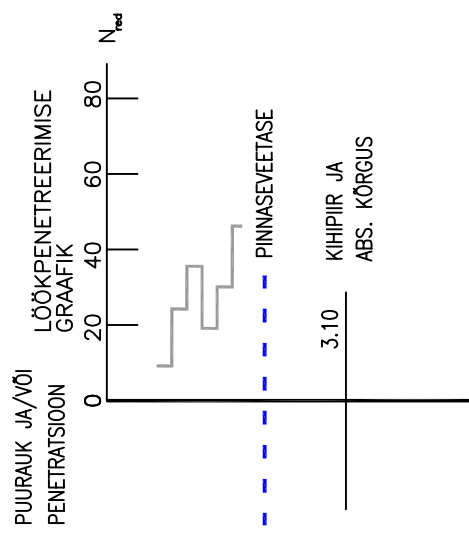
GEOPROFIILID 1:100 1:500

PROFIIL III - III'



TINGMÄRGID

- ① KILLUSTIK
- ② LIVANE TÄTEPINNAS
- ③ TÄTEPINNAS
- ④ MÖLLSAVI
- ⑤ MOREEN
- ⑥ ALEUOLIITSAVI
- ⑦ ALEUOLIIT



PA 1/LP 10	LP 5	PA 4/LP 4	1
5.30	6.25	8.70	2
	31.4	46.0	3
			4
UURINGUPUNKTI TÄHIS JA NR			
SUUDME ABS. KÕRGUS, M			
VAHEKAUGUS, M			
VEETASEME ABS. KÕRGUS, M / 05.11.2018			
			4



UURING

4331-18

JOONIS

2

LEHT

3

LEHT

3

MÕÖT

GEOPROFIILID

1:100 1:500