

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

RAE TEE 40 LOGISTIKAKESKUS

HARJUMAA, RAE VALD,
RAE KÜLA

Töö nr GE-3300

Osakonnajuhataja

Indrek Heidemaa

Projektijuht

Jaanika Liiv

Tallinn
oktoober 2022

SISUKORD

I TEKST

1. Üldosa	2
2. Ehitusgeoloogilised tingimused	4
3. Vundeerimissoovitused ja lähteandmed vundeerimiseks	6

II LISAD

1. Puurtulbad	8
2. Suru-löökpenetratsioonid	16
3. Geotehnika tähised	19
4. Geotehnikalabori protokollid	20

III JOONIS

1. Uuringupunktide asendiplaan	
2. Geoloogilised profiilid	

1. ÜLDOSA

Objekt

Käesolev uuring tehti Harjumaal, Rae vallas, Rae külas, Rae tee 40 kinnistul (katastritunnus 65301:001:3557), mille sihtotstarve on 100% maatulundusmaa.

Tegemist on põllumajanduseks kasutatud rohumaaga. Kirdest piirneb uuringuala elamumaadega, kagus sarnase põllumaaga, edelas äri- ja tootmismaadega ning loodes metsaalaga. Kinnistut läbib edelaservas Lüüsi tee.

Kaitstavad loodusobjektid planeeringualal puuduvad.

Töö eesmärk

Vajalike ehitusgeoloogiliste lähteandmete saamine logistikakeskuse ja parkla projekteerimiseks.

Uuringutöö kirjeldus ja kasutatud uuringumeetodid

Välitööd tehti objektil ajavahemikul 8. – 17. augustil 2022. aastal.

Puurimine (PA) – 17 puurauku, sügavusega kuni 8,5 m. Puurimisega määrati kindlaks uuringupunktide geoloogiline lõige, hinnati pinnase omadusi visuaalselt, võeti proovid laboriuuringuteks ja kontrolliti põhjavee esinemist. Puurimiseks kasutati puurmasinat GM 100 GTT. Uuringupunktides klassifitseeriti pinnased vastavalt Eesti standardile EVS-EN 1997-1:2005 lisale I ning parkla projekteerimiseks on pinnased liigitatud EVS-EN ISO 14688-1 ja 2 järgselt (*nimetus sulgudes*). Puurtulbad on toodud lisa 1.

Penetreerimine (SLP) – 15 katset, sügavusega kuni 3,35 m. Kasutati puurseadmele GM 75 GT'le paigaldatud suru-löökpenetratsiooni seadet, mis võimaldab ühe penetratsiooni käigus teha nii surupenetratsiooni katset ning suurema vastupanuga pinnastes jätkata löökpenetratsiooni katsega. Kogu katse metoodika on toodud trükises: *Melander, K. 1989. Puristin-heijarikairaus kairausmenetelmänä. Helsingin kaupunki, Kiinteistövirasto, Geotekninen osasto, tiedote 48. Helsinki. 99 s. ISBN 951-771-873-X.*

Surupenetratsiooni puhul registreeritakse 4 cm intervalliga elektrooniliselt surumisjõud, millest arvutatakse eritakistus. Saadud koonuse eritakistus sarnaneb tavapärasele q_c 'le, kuid erineb standardsest surupenetratsiooni koonusest oma suurema pindala poolest. Kui pinnasetugevus ületab surumiseks vajamineva jõu, jätkatakse löökpenetratsioonikatsega, mille käigus registreeritakse 20 cm läbimiseks kulunud löökide arvu. Löökpenetratsiooni seadme parameetrid ja kasutatud katsemetoodika vastavad Eesti standardile EVS-EN ISO 22476-2:2005. Löökpenetratsioonil fikseeriti 20 cm läbimiseks kulunud löökide arv N_{20SA} . Suru-löökpenetratsioonide graafikud on toodud lisa 2.

Geotehnilised laborianalüüsid

Kokku tehti laboris 39 erinevat analüüsi (9 lõimise analüüsi, 9 plastsuspiiride ja 20 niiskuse määrangut ning 1 vee agressiivsuse määrang).

Vastavalt Maanteeameti käskkirjale „**Muldkeha ja drenikihi projekteerimine. Filtratsioonimooduli määramine.**“ juhinduti filtratsioon määramisel EVS 901-20:2013-st. Filtratsioonikatset ei tehta, kui alla 0,06 mm osakesi on 8 % või rohkem. Sellisel juhul on tegemist mittedreeniva pinnasega.

Proovid teimiti Eesti Keskkonnauuringute Keskuse geotehnikalaboris, katseprotokollid on toodud lisas 4.

Geodeetilised andmed

Välitööl ja uuringuaruande vormistamiseks kasutati tellijalt saadud topo-geodeetilist alusplaani. Puuraugud märgiti välja käsi-gps seadmega. Puuraukude suudmete kõrgused leiti interpoleerimise teel plaanil toodud kõrguste järgi. Asendiplaan (M 1:1000) koos puuraukude asukohaga ja suudmete absoluutkõrgusega on toodud joonisel 1.

Varasem uuring

Läheduses, sarnase geoloogilise ehitusega alal, on varem tehtud järgmised ehitusgeoloogilised uuringud:

- REIB OÜ 2008.a. töö nr GE-0988 (Loomäe tee 11 büroo- ja laohoone)
- OÜ REI Geotehnika 2007.a. töö nr 1973—07 (Harjumaa, Rae vald, Lehmja küla Kurepõllu, Kurekivi, Kuremaa ja Kuremetsa kinnistud), Ehitusgeoloogia fondis inventarinumber 31117
- OÜ REI Geotehnika 2008.a. töö nr 2296—08 (Harjumaa, Rae vald, Lehmja küla logistikakeskus), Ehitusgeoloogia fondis inventarinumber 31813
- OÜ REI Geotehnika 2011.a. töö nr 2915—11 (Sinikivi 3 kinnistu), Ehitusgeoloogia fondis inventarinumber 32765
- REIB OÜ 2021.a. töö nr GE-3055 (Kurekivi tee 11 hoonestus)
- REIB OÜ 2021.a. töö nr GE-3087 (Kurekivi, Kuremaa, Kuremetsa ja Kurepõllu kinnistute teed)
- REIB OÜ 2021.a. töö nr GE-3086 (Kuremaa maaüksuse laohoone)

Nimetatud tööde uurimisandmeid on samuti kasutatud käesoleva aruande koostamisel.

Uuringutöö läbiviijad

Välitööd objektil tegi puurmeister K. Ungro, puurija U. Ostrat ja puurija assistent M. Lossmann. Graafilised lisad vormistas tehnik M. Pentre. Aruande koostas geoloogiainsener J. Liiv. Viimase peatüki koostamisel osales geotehniline konsultant M. Mets (volitatud ehitusinsener EKR tase 8).

2. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Uuringuala paikneb Harju lavamaal, nõrgalt lainjal moreentasandikul. Pinnakate koosneb valdavalt mullast ja liustikulisest moreenist. Pinnakatte all avaneb Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku Kahula 2 kihistu lubjakivi.

Maa-ala on olnud kasutusel põllumaana ning seetõttu on mullakihi paksus mõnel pool suhteliselt suur. Varasemal ajal on kuivenduseks kasutatud drenaaži. Seetõttu võib esineda paiguti täitena segi pööratud looduslikke pinnaseid.

Uuringuala on tasase reljeefiga, üldise langusega kirde suunas. Maapinna absoluutkõrgused uuringupunktides on vahemikus 44,6...49,65 m.

Järgnevalt on maa-ala geoloogilises lõikes esinevaid pinnaseid iseloomustatud lähtuvalt käesoleva uuringu andmetest kihi kaupa ülalt alla.

KIHT 1. Muld. Liiva sisaldav kasvukiht on pindmiseks kihiks. Mulla paksuseks mõõdeti 0,15...0,6 m. Tegemist on mittedreeniva kihiga.

KIHT 2. Savi (saCl; grupp D) ilmus uuringupunktis PA/SLP-15 maapinnast 0,6 m sügavusel, absoluutkõrgusel 44,0 m. Kiht on 0,9 m paksune, pehme kuni sitke konsistentsiga ning sisaldab kruusa kuni 5%. Lõimise ja voolavuspiiri järgi on kiht keskpplastne rohke liivaga savi. Laboris määratud keskmine looduslik veesisaldus oli $w_n=15,3\%$ (9,4...24,4%). Tegemist on väga külmaohtliku mittedreeniva kihiga.

Keskmine koonuse otsa eritakistus surupenetreerimisel oli $q_c=1,75$ MPa (0,72...3,95 MPa).

Pinnakattes on valdavaks moreenpinnased. Moreen on sortimata või halvasti sorditud mandrijäätekkeline pinnas, mis koosneb saueosakestest kruusa ja veeristen ning võib sisaldada ka rahne/lubjakivi lahmakaid. Mitmes uuringupunktis lõppeski SLP katse lahmakale jäädes, kus ulatus löökide arv mitme seeria vältel enam kui 100le löögile.

KIHT 3. Möllsavimoreen (sasiCl; grupp D) ilmus maapinnast 0,15...1,5 m sügavusel, absoluutkõrgusel 43,1...49,5 m. Kiht on 1,9...4,05 m paksune, kõva konsistentsiga ning sisaldab kruusa 5...10%. Lõimise ja voolavuspiiri järgi on kiht väheplastne rohke liivaga möllsavi. Kihi kruusa fraktsiooni sisalduseks mõõdeti laboris 6,25 %, liiva sisaldus 45,5 %, mölli sisaldus oli 36,6 % ning saue sisaldus 11,7 %. Tingituna kihi kõrgest mölli- ja sauefraktsiooni sisaldusest ei ole kiht dreniv. Laboris määratud keskmine looduslik veesisaldus oli $w_n=7,6\%$ (2,6...13,2%). Tegemist on väga külmaohtliku kihiga.

Keskmine koonuse otsa eritakistus surupenetreerimisel oli $q_c=7,42$ MPa (2,7...14,7 MPa).

Löökpenetreerimisel oli löökide arv 20 cm läbimiseks (N_{20SA}) kihis keskmiselt 100 lööki (8...400), vastav dünaamiline takistus (q_d) oli vahemikus 7,07...1473,4 MPa, keskmiselt 132,02 MPa.

KIHT 4. Kruusmoreen (saclGr; grupp A). Erinevus möllsavimoreenist on suuremas kruusa, veeriste ja lubjakivilahmakate sisalduses, mis jääb visuaalsel hinnangul vahemikku 50...70%. Vahetäiteks olev savimöll on poolkõva ja kõva konsistentsiga. Kiht ilmub maapinnast 1,3...4,35 m sügavusel, absoluutkõrgusel 41,0...47,3 m. Puuraukudes, kus kiht läbiti kogu ulatuses, mõõdeti selle paksuseks 0,2...2,75 m. Lasuvas moreenis sisalduvate lubjakivi

lahmakate esinemise tõttu ei jõutud kõigi SLP katsetega kihini. Tegemist on külmaohtliku mittedreeniva kihiga.

Löökpenetreerimisel oli löökide arv 20 cm läbimiseks (N_{20SA}) kihis keskmiselt 218 lööki (56...300).

KIHT 5. Lubjakivi. Tegemist on aluspõhjalise kaljupinnasega. Lainja pealispinnaga lubjakivi lasub maapinnast 3,1...5,15 m sügavusel, absoluutkõrgusel 40,8...45,3 m. Kiht on tugev, savikas ja sisaldab mergli vahekihte. Lubjakivi läbiti uuringutega kuni 3,9 m ulatuses. Tegemist on mittedreeniva kihiga.

Põhjavesi ja niiskuspaikkond

Vabapinnaline põhjaveekiht Kvaternaarisetetes toitub sademetest ja on veepideme puudumise tõttu hüdrauliliselt seotud aluspõhja lubjakivis oleva Silur-Ordoviitsiumi põhjaveega.

Pinnasevee tase registreeriti uurimistöde ajal (august 2022.a.) puuraukudes maapinnast 0,9...3,2 m sügavusel, absoluutkõrgusel 42,7...48,4 m. Kõigis puuraukudes vett ei ilmunud. Arvestades uuringutele eelnenud ja uuringute ajal esinenud suvist kuivaperioodi, on mõõdetud veeseisud lähedased minimaalsele. Kõrgvee perioodil võib püsiv veetase tõusta ülalmainitud näitajast kuni 1,0 m kõrgemale. Vesi liigub valdavalt moreeni liivakamates vahekihtides. Ala pinnasevee liikumine jälgib maapinna kallakust kirde suunas.

Tingituna alal levivate pinnaste halbade filtratsiooniomadustest, esineb veerohkel perioodil kihtidel ajutise iseloomuga ülavett. Ülavesi on ajutine nähtus, kadudes kuivadel aastaegadel.

Veetaset mõjutab alale rajatud drenaazisüsteem. Dreanaazisüsteemi töötamise osas andmed puuduvad, kuid arvestades et vesi ilmus suhteliselt sügaval, võib eeldada, et kuivendussüsteem on töökorras.

Kinnistule kõige lähemale jäävate varasemate uuringute ajal jäi veetase uuringusügavusest sügavamale.

Vaadeldavas piirkonnas on põhjavesi looduslikult kaitsmata või nõrgalt kaitstud maapinnalt lähtuva punkt- või hajureostuse suhtes.

Laborianalüüsi põhjal uuringualal põhjavesi betooni suhtes agressiivne ei ole.

Uuringuala ei jää üleujutusohuga ala piirkonda.

Elastsete teekatendite projekteerimise juhendi (MA 2017-003) tabeli L1.T1. niiskuspaikkonna määrangul kuulub uuringupiirkond 2. niiskuspaikkonda.

3. VUNDEERIMISSOOVITUSED JA LÄHTEANDMED VUNDEERIMISEKS

Uuringuala geoloogiline lõige on toodud puurtulpadel (lisa 1), penetratsioonidel (lisa 2) ja geoloogilistel profiilidel (joonis 2). Lähteandmed tehnilisteks arvutusteks on toodud tabelis 1.

Ehitusgeoloogilised tingimused on rahuldavad.

Hoone võib rajada madalvundamendile, mis toetub moreenile, mille kandevõime hindamiseks soovitame C_U väärtusi. Madalvundamentide kasutamisel ei tohi ehitussüvendeid hoida vee all, kuna moreen on kergesti leonduv pinnas ja vee mõjul kaotab oma kandevõime. Madalvundamendi kasutamist raskendab olemasolev drenaaž, mis madalvundamentide rajamise käigus võib puruneda. Purunemata osas vee liikumine jätkub ja see võib tekitada hüdrodünaamilise surve moreenis ja põhjustada moreeni vedeldumise.

Hoone võib rajada vaiadele:

1. Puurvaiad süvistatakse lubjakivini (läbi murenenud osa). Nende vaiade kandevõime sõltub vaia diameetrist ja on 1000...5000 kN.
2. Eestis alates 1979.a. kasutatud edukalt kiilvaiu. Kiilvaivundamendid on osutunud tunduvalt odavamaks madalvundamentidest. Hoone alt tuleks eemaldada muld ning süvistada vaiad. Dreanaži purunemine ei kujuta ohtu kiilvaivundamendile. 1,5 meetriste kiilvaiade arvutuslik kandevõime antud alal on 250 ja 2,0 m kiilvaiade arvutuslik kandevõime on 350 kN.
3. Majanduslikult samaväärne oleks antud alal terasest vintvaiade kasutamine. Vaia keha oleks nelikanttoru 120x120x6 mm ja otsiku diameeter 400 mm. 1,5 m vintvaia arvutuslik kandevõime oleks 300 kN. Vintvaiade kandevõimet ei mõjuta dreanaži purunemine.

Vaivundamentide kasutamine lahendaks kõik probleemid, mis on seotud pinnase- ja ülavetega ja praktilise lahenduse saaksid probleemid, mis on seotud külma mõjutustega.

Suureks probleemiks uuringualal on maapinna suur kõrguste vahe (5m). Vaja on leida tehnoloogilised lahendused, et saavutada mullatöödega soovitud tasapinnad põrandate osas.

Põrandate ja parkimisplatside all tuleb eemaldada muld.

Pundumisohtlikke ja eripinnaseid uuringualal ei ilmunud.

Parkla puhul tuleb silmas pidada, et uuringualal esinevad valdavalt mittedreenivad ning väga külmaohtlikud pinnased, mis kuuluvad gruppi D.

Tabel 1. Pinnaste normatiivsed näitajad:

Kiht	Pinnas	Pinnaseomaduste normatiivsed väärtused							q_c MPa	q_d MPa	q_{ski} t/m ²	q_{bk} t/m ²	Külma- kerkeline pinnas
		γ kN/m ³	φ <i>kraadi</i>	c kPa	c_u kPa	E MPa	k m/24h	R_f MPa					
1	Muld	16,5					0,1						
2	Savi	17,0			40	12	0,001		1,75		1,0		x
3	Möllsavimoreen	22,0	23	15	110	30	0,001		7,42	132	7,0	500	x
4	Kruusmoreen	22,0	28	15	140	40	0,1				8,5	550	x
5	Lubjakivi	26,0					0,1	40				2000	
Koostas	J. Liiv	REIB OÜ						RAE TEE 40 LOGISTIKAKESKUS				Töö nr	GE-3300
Kuupäev	20.09.2022											Tabel	1


γ (kN/m³) – mahukaal
 φ (*kraadi*) – sisehõrdenurk
 c (kPa) – nidusus
 c_u (kPa) – dreanimata nihketugevus
 E (MPa) – deformatsioonimoodul
 k (m/ööp) – filtratsioonimoodul
 R_c (MPa) – survetugevus

q_c (MPa) – keskmine koonuse eritakistus surupenetreerimisel
 q_d (MPa) – keskmine koonustakistus löökpenetreerimisel
 q_{bk} (t/m²) – vaiaotsa ühikpinna vastupanu
 q_{ski} (t/m²) – vaiakülje ühikpinna vastupanu

Pinnaseomaduse arvutusuurused (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.

Kaevandi tähis ja nr.	PA-1	Suudme abs. kõrgus	49.30	Puuritud (kuup.) Seade	11.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	0.90/48.40	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581640					Y=550149				
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.24	49.06	0.24	(1)	636 637	Muld: sisaldab liiva. Mõltsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%. 2,25-2,35m lahmakas		
2				3.46	(3)	638			
3						639			
4		3.70 4.00	45.60 45.30	0.30	(4)	640	Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%. Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
5		5.20	44.10	1.20+	(5)				

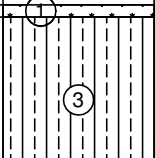
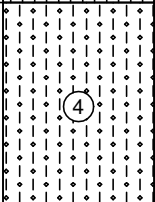
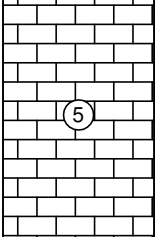
Kaevandi tähis ja nr.	PA-2	Suudme abs. kõrgus	48.70	Puuritud (kuup.) Seade	16.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	2.00/46.70	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581726					Y=550225				
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.24	48.46	0.24	(1)		Muld: sisaldab liiva. Mõltsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%. 1,95-2,15m lahmakas		
2				2.66	(3)				
3		2.90	45.80				Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
4				2.20	(4)				
5		5.10	43.60						
6		6.50	42.20	1.40+	(5)		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		

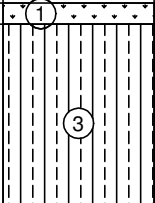

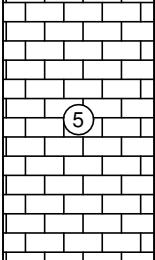
	<h1>PUURTULBAD</h1>			LISA 1
				LEHT 1
GE-3300		KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8

Kaevandi tähis ja nr.	PA-3	Suudme abs. kõrgus	47.40	Puuritud (kuup.) Seade	10.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	3.20/44.20	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581812						Y=550302			
	Geo. In-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.28	47.12	0.28	(1) *	641	Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%. 1,4-1,5m lahmakas		
2		2.40	45.00	2.12	(3)	642	Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
3		4.20	43.20	1.80	(4)		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
4		5.50	41.90	1.30+	(5)				

Kaevandi tähis ja nr.	PA-5	Suudme abs. kõrgus	46.20	Puuritud (kuup.) Seade	10.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.45/44.75	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581983						Y=550455			
	Geo. In-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.36	45.84	0.36	(1) *	643	Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
2		3.30	42.90	2.94	(3)		Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
3		4.60	41.60	1.30	(4)		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
4		6.00	40.20	1.40+	(5)				

	<h1 style="text-align: center;">PUURTULBAD</h1>				LISA 1
					LEHT 2
GE-3300			KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8


Kaevandi tähis ja nr.	PA-6	Suudme abs. kõrgus	49.65	Puuritud (kuup.) Seade	11.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	2.10/47.55	Veepind mõõdetud (kuup.)	11.08.2022
X=6581573					Y=550225				
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.16	49.49	0.16		644	Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kova, sisaldab kruusa 5-10%.		
2		2.35	47.30	2.19		645	Kruusmoreen: kova, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
3						646	Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
4				2.75					
5		5.10	44.55	3.40+					
6									
7									
8		8.50	41.15						


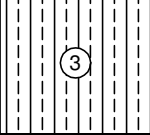
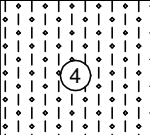
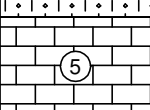
Kaevandi tähis ja nr.	PA-8	Suudme abs. kõrgus	47.05	Puuritud (kuup.) Seade	15.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	3.00/44.05	Veepind mõõdetud (kuup.)	17.08.2022
X=6581746					Y=550378				
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.28	46.77	0.28		662	Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kova, sisaldab kruusa 5-10%. 1,3-1,4m lahmakas 1,6-1,75m lahmakas 2,1-2,3m lahmakas		
2				2.62		663	Kruusmoreen: kova, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
3		2.90	44.15	0.70		664	Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte, lõheline kuni 4 meetrini.		
4		3.60	43.45			665			
5				3.90+					
6									
7		7.50	39.55						


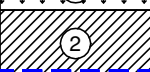
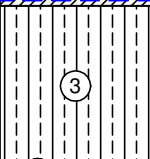

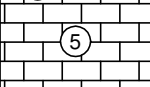
	PUURTULBAD				LISA 1
					LEHT 3
GE-3300			KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8

Kaevandi tähis ja nr.	PA-10	Suudme abs. kõrgus	45.90	Puuritud (kuup.) Seade	15.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	3.20/42.70	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581916						Y=550530			
	Geo. In-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.24	45.66	0.24	(1)	666	Muld: sisaldab liiva.		
2		2.20	43.70	1.96	(3)	667 668 669	Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
3		3.10	42.80	0.90	(4)		Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
4				3.40+	(5)		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
5									
6		6.50	39.40						

Kaevandi tähis ja nr.	PA-11	Suudme abs. kõrgus	48.90	Puuritud (kuup.) Seade	11.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	-	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581505						Y=550302			
	Geo. In-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.32	48.58	0.32	(1)	647	Muld: sisaldab liiva.		
2				3.68	(3)		Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
4		4.00	44.90	1.15	(4)		Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
5		5.15	43.75	1.35+	(5)		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
6		6.50	42.40						

	<h1 style="text-align: center;">PUURTULBAD</h1>				LISA 1
					LEHT 4
GE-3300			KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8

Kaevandi tähis ja nr.	PA-13	Suudme abs. kõrgus	46.80	Puuritud (kuup.) Seade	15.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	-	Veepind mõõdetud (kuup.)	15.08.2022
X=6581678						Y=550456			
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.32	46.48	0.32			Muld: sisaldab liiva.		
2		2.20	44.60	1.88			Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
3				2.00			Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
4		4.20	42.60				Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
5		5.50	41.30	1.30+					

Kaevandi tähis ja nr.	PA-15	Suudme abs. kõrgus	44.60	Puuritud (kuup.) Seade	15.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.40/43.20	Veepind mõõdetud (kuup.)	17.08.2022
X=6581848						Y=550606			
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.60	44.00	0.60			Muld: turbane.		
2		1.48	43.12	0.88		670	Savi: pehme kuni sitke, sisaldab kruusa kuni 5%.		
3				2.12		671 672 673 674	Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
4		3.60 3.80	41.00 40.80	0.20		675	Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
5		5.10	39.50	1.30+			Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		

	PUURTULBAD				LISA 1
					LEHT 5
GE-3300			KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8

Kaevandi tähis ja nr.	PA-16	Suudme abs. kõrgus	49.15	Puuritud (kuup.) Seade	11.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	-	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581705					Y=550131				
	Geo. Indeks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Paksus m	Geoloogiline löige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.30	48.85	0.30	(1)		Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
2				4.05	(3)				
3									
4		4.35	44.80						
5		5.10	44.05	0.75	(4)		Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
6				1.40+	(5)		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
		6.50	42.65						

Kaevandi tähis ja nr.	PA-17	Suudme abs. kõrgus	48.95	Puuritud (kuup.) Seade	08.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	2.00/46.95	Veepind mõõdetud (kuup.)	11.08.2022
X=6581705					Y=550164				
	Geo. Indeks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Paksus m	Geoloogiline löige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.30	48.65	0.30	(1)		Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%. Alates 1,55m sisaldab lahmakaid ja tardkivimeid		
2				4.00	(3)	648			
3									
4		4.30	44.65						
5		5.10	43.85	0.80	(4)		Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
6				1.10+	(5)		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
		6.20	42.75						

	<h1 style="text-align: center;">PUURTULBAD</h1>				LISA 1
					LEHTI 6
GE-3300			KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8

Kaevandi tähis ja nr.	PA-18	Suudme abs. kõrgus	48.45	Puuritud (kuup.) Seade	16.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	-	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581790					Y=550200				
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Paksus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.30	48.15	0.30			Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
2		2.50	45.95	2.20			Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
3				1.65			Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
4		4.15	44.30						
5		5.30	43.15	1.15+					


Kaevandi tähis ja nr.	PA-19	Suudme abs. kõrgus	48.20	Puuritud (kuup.) Seade	08.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	-	Veepind mõõdetud (kuup.)	08.08.2022
X=6581792					Y=550243				
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Paksus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.35	47.85	0.35			Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
2		2.45	45.75	2.10			Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
3				1.65			Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
4		4.10	44.10						
5		5.20	43.00	1.10+					

Kaevandi tähis ja nr.	PA-20	Suudme abs. kõrgus	47.10	Puuritud (kuup.) Seade	11.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	2.80/44.30	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581894					Y=550299				
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Paksus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.30	46.80	0.30			Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
2		2.55	44.55	2.25			Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
3		3.30	43.80	0.75			Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		
4		4.30	42.80	1.00+					

 REIB GE-3300	PUURTULBAD				LISA 1
					LEHT 7
		KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8	

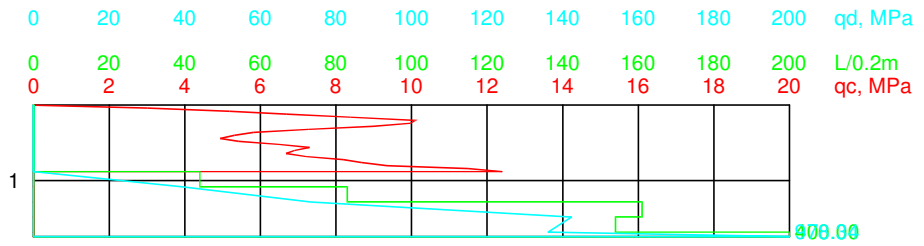
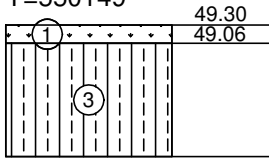
Kaevandi tähis ja nr.	PA-21	Suudme abs. kõrgus	46.15	Puuritud (kuup.) Seade	10.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.85/44.30	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6581946						Y=550360			
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.30	45.85	0.30	①		Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
2				2.25	③				
3		2.55	43.60		④		Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
4		4.00	42.15	1.45	④				
5		5.00	41.15	1.00+	⑤		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		

Kaevandi tähis ja nr.	PA-22	Suudme abs. kõrgus	45.60	Puuritud (kuup.) Seade	15.08.2022 GM 100GTT	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.80/43.80	Veepind mõõdetud (kuup.)	16.08.2022
X=6582023						Y=550415			
	Geo. In-deks	Sügavus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proovi (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1		0.30	45.30	0.30	①		Muld: sisaldab liiva. Mõllsavimoreen: kõva, sisaldab kruusa 5-10%.		
2				2.10	③				
3		2.40	43.20		④		Kruusmoreen: kõva, sisaldab kruusa ja veeriseid 50-70%.		
4		3.20	42.40	0.80	④				
5		4.20	41.40	1.00+	⑤		Lubjakivi: tugev, savikas, sisaldab mergli vahekihte.		

	<h1 style="text-align: center;">PUURTULBAD</h1>				LISA 1
					LEHT 8
GE-3300			KOOSTAS	J. Liiv	LEHTI 8

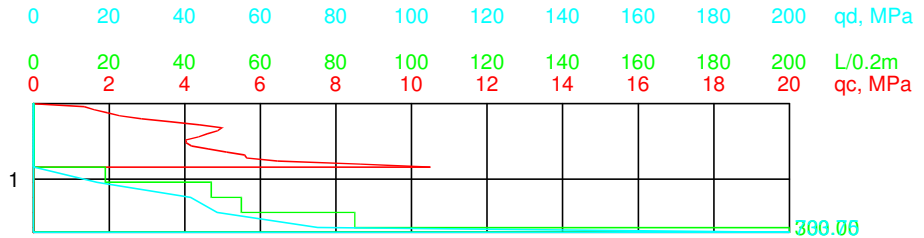
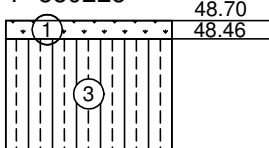
SLP-1

X=6581640
Y=550149



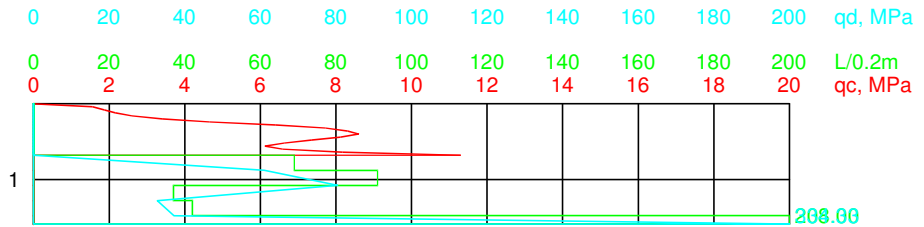
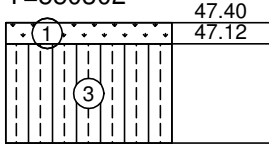
SLP-2

X=6581726
Y=550225



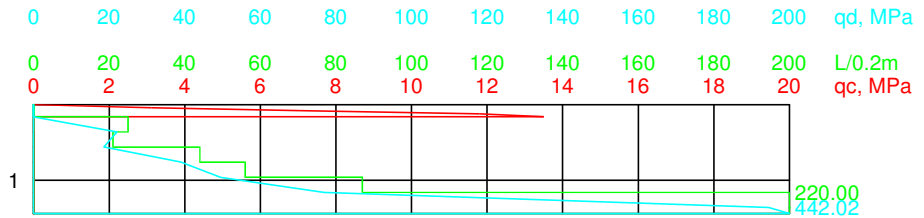
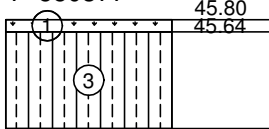
SLP-3

X=6581812
Y=550302



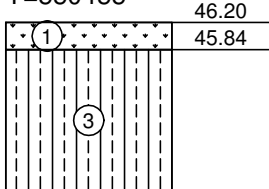
SLP-4

X=6581897
Y=550377



SLP-5

X=6581983
Y=550455



— Koonuse eritakistus qc, MPa
— Löökide arv L/0.2m
— Dünaamiline eritakistus qd, MPa



SURULÖÖKPENETREERIMINE

Koostas	J. LIIV	LISA 2
Kuup.	07.09.2022	LEHT 1
		LEHTI 3

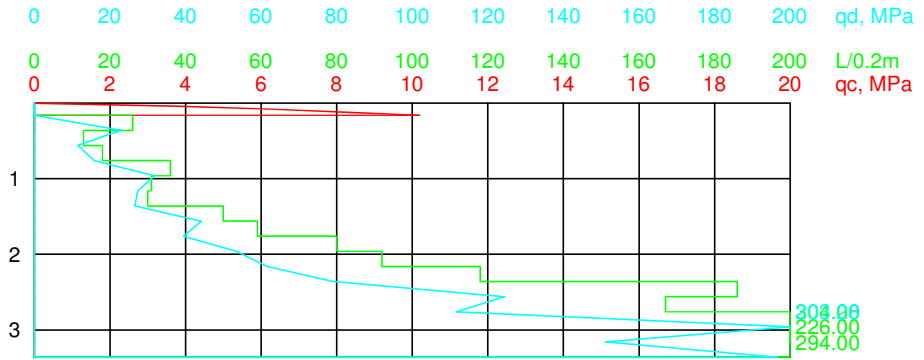
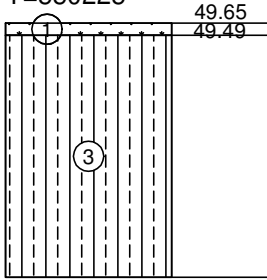
GE-3300

SEADE

GM75GT

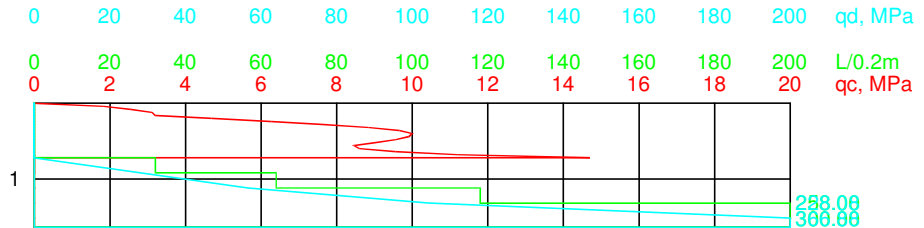
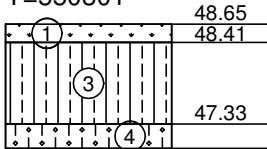
SLP-6

X=6581573
Y=550225



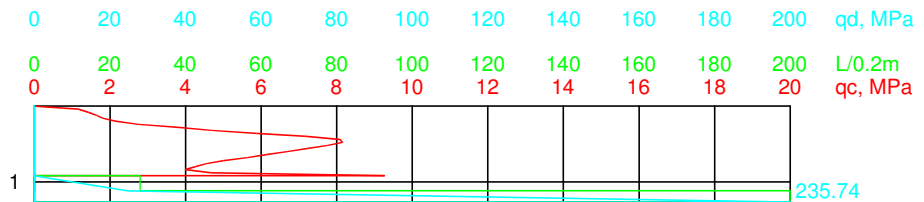
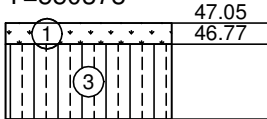
SLP-7

X=6581660
Y=550301



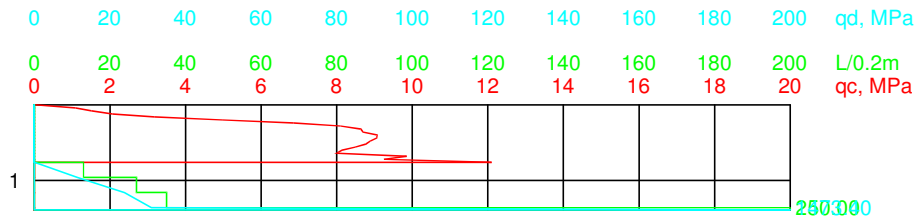
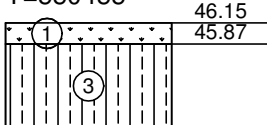
SLP-8

X=6581746
Y=550378



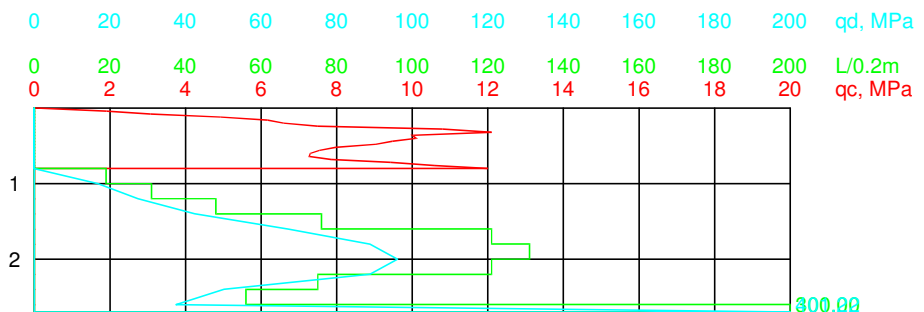
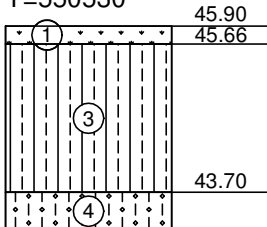
SLP-9

X=6581832
Y=550455



SLP-10

X=6581916
Y=550530



REIB

SURULÖÖKPENETREERIMINE

Koostas
Kuup.

J. LIIV
06.09.2022

LISA 2
LEHTI 2

GE-3300

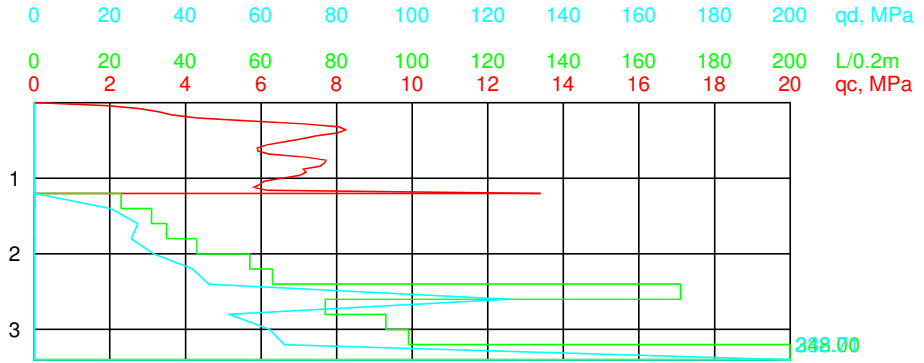
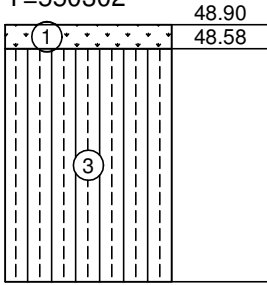
SEADE

GM75GT

LEHTI 3

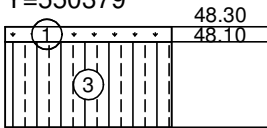
SLP-11

X=6581505
Y=550302



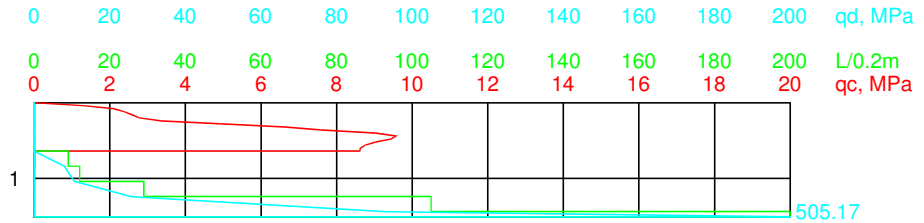
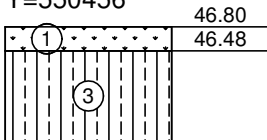
SLP-12

X=6581591
Y=550379



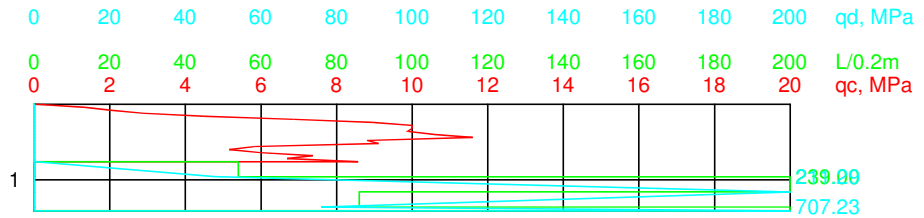
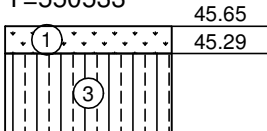
SLP-13

X=6581678
Y=550456



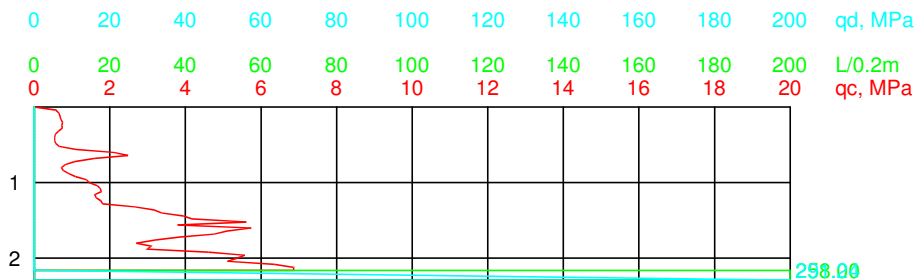
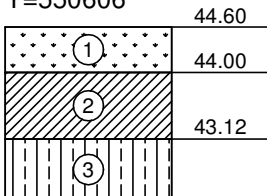
SLP-14

X=6581764
Y=550533



SLP-15

X=6581848
Y=550606



— Koonuse eritakistus qd, MPa
 — Löövide arv L/0.2m
 — Dünaamiline eritakistus qd, MPa



SURULÖÖKPENETREERIMINE

Koostas	J. LIIV	LISA 2
Kuup.	06.09.2022	LEHT 3
		LEHTI 3

GE-3300

SEADE

GM75GT

GEOTEHNIKA TÄHISED

Teimimine

w	veesisaldus, niiskus	%	w _L	voolavuspiir	%	13.01.20
w _n	looduslik veesisaldus	%	w _P	plastsuspiir	%	
w ₁	niiskus enne teimi	%	I _P ; I _P ^S ; I _P ^C	plastsusarv	%	
w ₂	niiskus pärast teimi	%	I _L	voolavusarv	%	
w _{Pr}	optimaalne niiskus (Proctoriteim)	%	I _C	konsistentsinäitaja	%	
ρ	mahumass	g/cm ³	C	konsistents (Boitšenko koonus)	%	
ρ _n	looduslik mahumass	g/cm ³	w _L ^V	voolavuspiir (Vassiljevi koonus)	%	
ρ _d	kuivmahumass	g/cm ³	w _L ^S	voolavuspiir (rootsi koonus)	%	
ρ _{dPr}	maksimaalne kuivmahumass (Proctoriteim)	g/cm ³	w _L ^C	voolavuspiir (Casagrande)	%	
γ	mahukaal	kN/m ³	w _s	kuivamisvajumispiir	%	
ρ _s	osakeste mahumass (erimass)	g/cm ³	w _G	kleepuvuspiir	%	
n	poorsus	%	S _t	tundlikkustegur	%	
e	poorsustegur		k	filtratsioonimoodul	m/sek;m/ööp	
e _n	looduslik poorsustegur		h _k	kapillaartõus	cm	
e _{max}	poorsustegur kohevaimas olekus		ε _{sl}	äkkvajumine, niiskusvajumine	suhtarv	
e _{min}	poorsustegur tihedaimas olekus		ε _{sw}	pundumine	suhtarv	
I _D	suhteline tihedus I _D = e _{max} - e / e _{max} - e _{min}		σ _{sw}	pundumissurve	kPa	
I _T	tihendatavustegur I _T = e _{max} - e _{min} / e _{min}		o	orgaanilise aine sisaldus	%	
I _s	tihendusaste (Proctori järgi) I _s = ρ _d / ρ _{dPr}		u	põletuskadu (kuumutuskadu)	%	
C _u	lõimisetegur (d ₆₀ / d ₁₀)		D _{dp}	lagunemisaste	%	
C _c	jaotustegur (d ₃₀ ² /d ₁₀ x d ₆₀)		CaCO ₃	karbonaatide sisaldus	%	
d ₁₀	mõjudiameeter	mm	ω	varikaldenurk kuivalt	kraad	
d ₆₀	määrdiameeter	mm	ω _v	varikaldenurk vee all	kraad	
A	aktiivsusarv		ε _{kr}	külmakerge	suhtarv	
P _m	peensusmoodul					
S _r	küllastusaste					

Kompressiooniteim

σ	surve, pinge	kPa, MPa	E _{oed}	(M) ödomeetri deformatsioonimoodul	MPa
σ ₀	looduslik surve, pine	kPa	E	elastsusmoodul	MPa
σ _p	eeltihenemissurve	kPa	OCR	ületihenemistegur	
m _v	suhtelise kokkusurutavuse moodul	MPa ⁻¹	β	külglaienemist arvestav tegur	
C _c	kompressiooniindeks		μ	külglaienemis (Poissoni) tegur	
c _v	konsolidatsioonimoodul	m ² /aastas	ξ	külgsurvetegur	
C _α	sekundaarse konsolidatsiooni moodul		t	aeg	
m _o	(a) kompressioonimoodul	MPa ⁻¹	Δh	vajum	mm
ε	suhtdeformatsioon		Δh _t	vajum ajavahemikus t	mm

Nihketeim

τ	nihkepinge	kPa	σ	normaalpinge	kPa
τ _y	roomeläve nihketugevus	kPa	Δl	nihkedeformatsioon	mm
τ _f	piirnihketugevus	kPa	tg φ	sisehõrdetegur	
τ _r	nihketugevuse jääkväärtus	kPa	φ	sisehõrdenurk	kraad
			c	nidusus	kPa

Kolmetelgne surveteim

σ _{1, 2, 3}	peapinged	kPa	λ	suht.deformatsioon	suhtarv
σ _D	deviaatorpinge	kPa	c _u	dreenimata nihketugevus	kPa
σ _{Dy}	deviaatorpinge roomelävel	kPa	CU	konsolideeritud dreenimata teim	
σ _{Df}	deviaatorpinge purunemisel	kPa	CD	konsolideeritud dreenitud teim	
UU	konsolideerimata dreenimata teim		φ' ; c' ; c _u '	efektiivparameetrid	

Koonusteim

P	koormus	kN
h	vajum	cm
α	koonuse tipunurk	kraad
R _k	koonustugevus	kPa
τ _s	dreenimata nihketugevus SGI järgi	kPa

Survetugevusteim

R _f	survetugevus purunemisel - kalju	MPa
R _y	survetugevus roomelävel - kalju	MPa
q _{uf}	survetugevus purunemisel - pinnas	kPa
q _{uy}	survetugevus roomelävel - pinnas	kPa
c _u	dreenimata nihketugevus R _f / 2; q _{uf} / 2	MPa, kPa
c _{uf} , c _{uy}	dreenimata nihketugevus purunemisel, roomelävel	MPa, kPa

Proovikeha

h	kõrgus	cm	A	pindala	cm ²
d	läbimõõt	cm	V	maht	cm ³
m	mass	g	t	aeg	sek
			t°	temperatuur	kraad

Tabel: 1 PINNASE OMADUSED	Objekt: Rae vald, Rae küla, Rae tee 40	Teimiprotokoll: 27RB-22 (GE-3300)
-------------------------------------	--	---

Labori nr.	PA nr.	Proov		Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003	w _n %	Rootsi koonus													
		Sügavus m	Abs. kõrgus m				w _L ^s %	w _p %	I _p ^s %	I _L										
636	1	1,0-1,4			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		21.3	13.1	8.2	-0,68										
637	1	1.0				7.5														
638	1	2.0				6.2														
639	1	3.0				4.8														
640	1	3.6				8.5														
641	3	0,4-0,8			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		26.1	16.5	9.6											
642	3	1,6-2,0			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		22.0	13.9	8.1											
643	5	1,0-1,4			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		22.3	14.2	8.1											
644	6	0,5-1,3			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		23.2	14.8	8.4	-0.73										
645	6	1.0				8.7														
646	6	1.8				7.4														
647	11	0,5-1,2			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		21.2	14.2	7.0											

Tellija: REIB OÜ ; J.Liiv

Teimimeetod: CEN ISO/TS 17892-1,12

Leht: 1 (1)

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Tabel: 1

PINNASE OMADUSED

Objekt:

Rae vald, Rae küla, Rae tee 40

Teimiprotokoll:

**27RB-22-2
(GE-3300)**

Labori nr.	PA nr.	Proov		Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003	w _n %	w _n %	— w _n %	Rootsi koonus													
		Süga- vus m	Abs. kõrgus m						w _L ^s %	w _p %	I _p ^s %	I _L										
662	8	0,5-1,2			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		8.7	11.0	26.3	17.0	9.3	-0.65										
663	8	1.0					13.2															
664	8	1.5					8.4															
665	8	2.0					2.6															
666	10	0,5-1,2			väheplastne rohke liivaga mõllsavi		8.0	7.6	21.8	14.0	7.8	-0.82										
667	10	1.0					7.2															
668	10	1.5					7.3															
669	10	2.0					7.5															
670	15	0,8-1,4			keskplastne rohke liivaga savi		22.6		38.3	18.0	20.3	0.23										
671	15	1.5					24.4															
672	15	2.0					13.6															
673	15	2.5					9.7															
674	15	3.0					12.1															
675	15	3.5					9.4															

Tellija: REIB OÜ ; J.Liiv

Teimimeetod: CEN ISO/TS 17892-1,12

Leht: 1 (1)

Tabel:2 LÖIMIS	Objekt: Rae vald , Rae küls , Rae tee 40	Teimiprotokoll: 27RB-22 (GE-3300)
--------------------------	--	---

Labori nr.	PA nr.	Proov		Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003	Fraktsiooni läbimõõt mm, sisaldus %																C _u d ₆₀ / d ₁₀
		Sügavus m	Abs. kõrgus m			Jäme purd								Peen purd								
						Kruus			Liiv					Möll				Sau	<0,06	<0,002 / <0,06		
						Jäme	Kesk	Peen	Σ	Jäme	Kesk	Peen	Σ	Jäme	Kesk	Peen	Σ	<0,002				
>60	60...20	20...6	6...2	Σ	2...0,6	0,6...0,2	0,2...0,06	Σ	0,06...0,02	0,02...0,006	0,006...0,002	Σ	<0,002	<0,06	<0,002 / <0,06							
636	1	1,0-1,4			väheplastne rohke liivaga möllsavi	0	0	0.6	1.9	2.5	7.9	14.9	21.1	43.9	12.3	13.9	10.7	36.9	16.7	53.6	31.2	>41,5
641	3	0,4-0,8			väheplastne rohke liivaga möllsavi	0	0	2.3	4.2	6.5	7.4	14.9	21.6	43.9	16.2	14.1	7.9	38.2	11.4	49.6	23.0	>55,0
642	3	1,6-2,0			väheplastne rohke liivaga möllsavi	0	0	2.0	5.3	7.3	8.2	14.4	18.4	41.0	13.2	15.2	9.4	37.8	13.9	51.7	26.9	>50,0
643	5	1,0-1,4			väheplastne rohke liivaga möllsavi	0	0.2	2.7	3.9	6.8	7.5	14.9	24.2	46.6	14.9	13.5	7.5	35.9	10.7	46.6	23.0	>55,0
644	6	0,5-1,3			väheplastne rohke liivaga möllsavi	0	0.6	1.6	4.7	6.9	9.4	16.6	22.2	48.2	15.6	12.2	7.0	34.8	10.1	44.9	22.5	65.0
647	11	0,5-1,2			väheplastne rohke liivaga möllsavi	0	0.5	2.6	4.6	7.7	7.2	14.6	25.7	47.5	16.9	12.6	6.2	35.7	9.1	44.8	20.3	50.0

Dispergaatorina on kasutatud Na-heksametafosfaadi 2 %-list lahust.

Tellija: REIB OÜ ; J.Liiv

Teimimeetod: CEN ISO/TS 17892-4

Leht: 1 (1)

Tabel:2 LÖIMIS	Objekt: Rae vald , Rae küla , Rae tee 40	Teimiprotokoll: 27RB-22-2 (GE-3300)
--------------------------	--	---

Labori nr.	PA nr.	Proov		Kiht	Pinnas EVS 1997-1:2003	Fraktsiooni läbimõõt mm, sisaldus %															C _u d ₆₀ / d ₁₀		
		Sügavus m	Abs. kõrgus m			Jäme purd					Peen purd					Sau <0,002	<0,06	<0,002 / <0,06					
						Kruus			Liiv		Möll			Σ									
						Jäme 60...20	Kesk 20...6	Peen 6...2	Σ	Jäme 2...0,6	Kesk 0,6...0,2	Peen 0,2...0,06	Σ		Jäme 0,06...0,02				Kesk 0,02...0,006	Peen 0,006...0,002		Σ	
662	8	0,5-1,2			väheplastne rohke liivaga mõllsavi	0	0.2	1.3	2.6	4.1	5.1	12.3	28.1	45.5	17.1	13.9	7.8	38.8	11.6	50.4	23.0	>42,5	
666	10	0,5-1,2			väheplastne rohke liivaga mõllsavi	0	0.4	1.8	6.0	8.2	8.4	13.7	25.1	47.2	15.2	11.7	7.4	34.3	10.3	44.6	23.1	>60,0	
670	15	0,8-1,4			keskplastne rohke liivaga savi	0	0	0	0.2	0.2	0.9	3.4	21.6	25.9	11.0	14.4	13.3	38.7	35.2	73.9	47.6	>8,0	
Dispergaatorina on kasutatud Na-heksametafosfaadi 2 %-list lahust.																							

Tellijä: REIB OÜ ; J.Liiv

Teimimeetod: CEN ISO/TS 17892-4

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:

Rae vald , Rae küla , Rae tee 40

Teimiprotokoll:

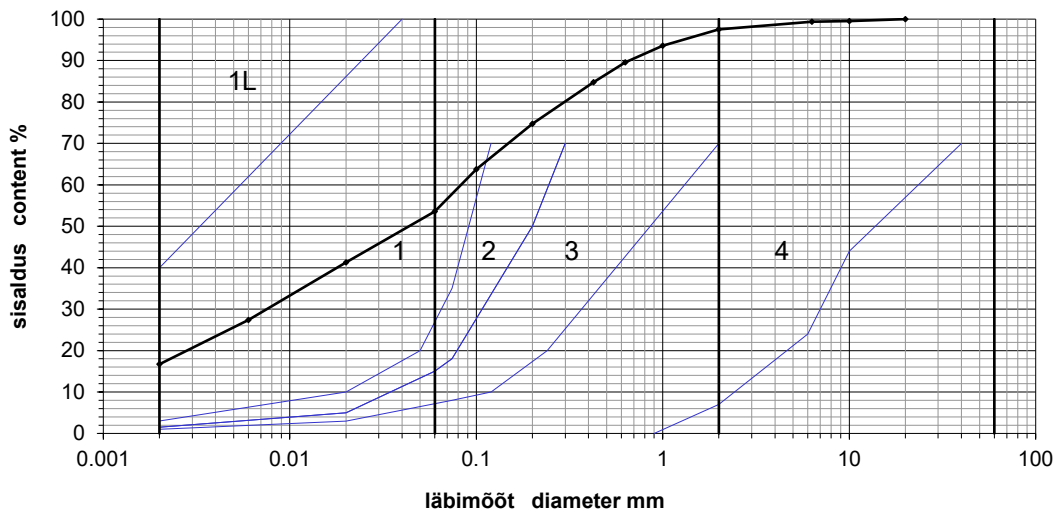
**27RB-22
(GE-3300)**

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 %
636	1	1,0-1,4	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	< 0,002	0.0074	0.043	0.083	>41,5	53.6	21.3	13.1	8.2
641	3	0,4-0,8	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	< 0,002	0.015	0.061	0.11	>55,0	49.6	26.1	16.5	9.6

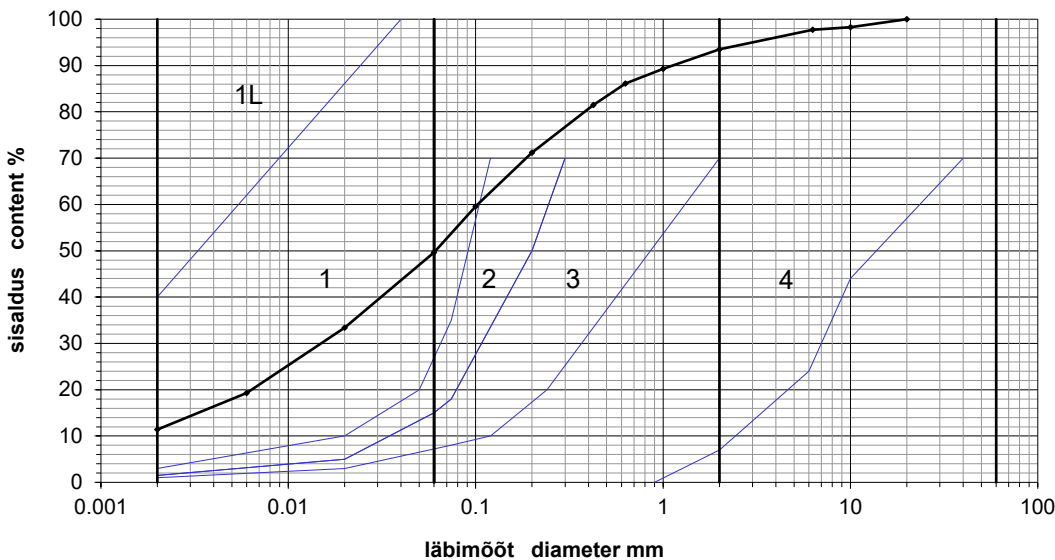
636 sandy silty clay of low plasticity
Külmaohtlikuse piirid ISSMFE TC 8 järgi
1; 2 - külmaohtlik

641 sandy silty clay of low plasticity
Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8
1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 636



Lab. 641



Tellijä / Customer: REIB OÜ ; J.Liiv

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

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 2A
Tel. 6112992 Fax 6112990				1 (3)

**EESTI
KESKKONNAUURINGUTE
KESKUS**

ESTONIAN ENVIRONMENTAL RESEARCH CENTRE
GEOTEHNIKALABOR
GEOTECHNICAL LABORATORY
EAK poolit akrediteeritud katselabor reg. nr. L008
A testing laboratory accredited by EAK under reg. no. L008

**LÕIMISEKÕVER
GRADING CURVE**

Objekt:

Rae vald , Rae küla , Rae tee 40

Teimiprotokoll:

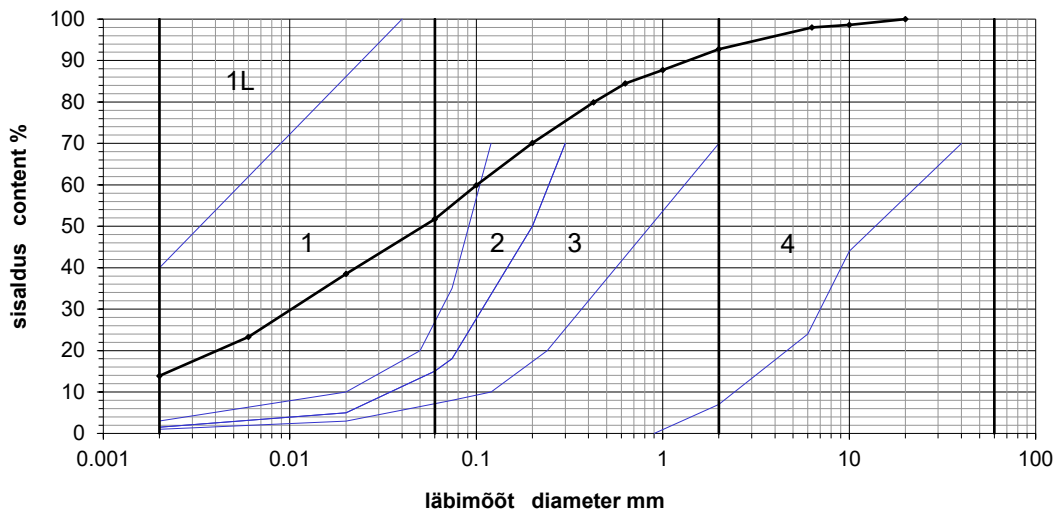
**27RB-22
(GE-3300)**

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 %
642	3	1,6-2,0	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	< 0,002	0.011	0.052	0.1	> 50,0	51.7	22.0	13.9	8.1
643	5	1,0-1,4	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	< 0,002	0.017	0.069	0.11	> 55,0	46.6	22.3	14.2	8.1

642 sandy silty clay of low plasticity
Külmaohtlikuse piirid ISSMFE TC 8 järgi
1; 2 - külmaohtlik

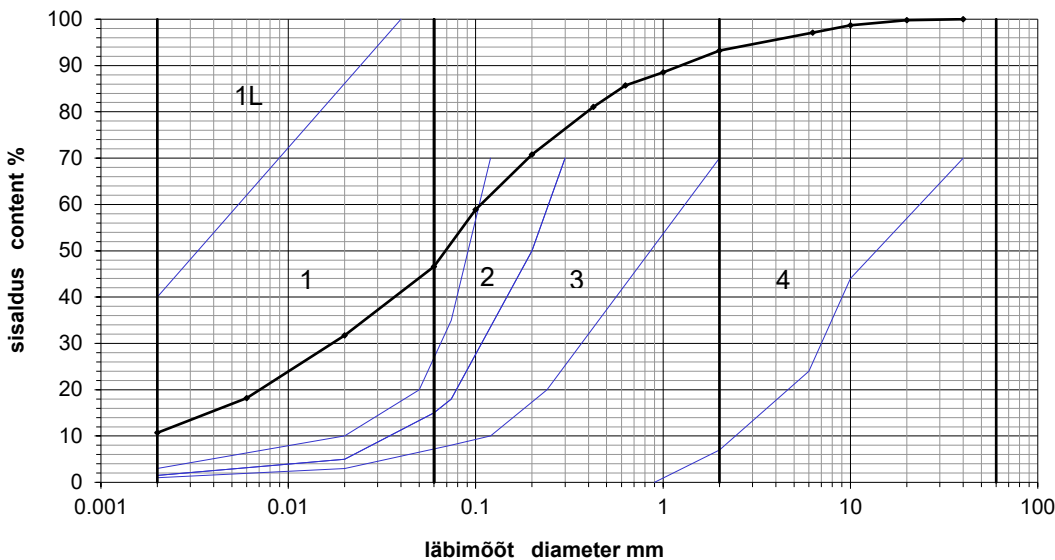
643 sandy silty clay of low plasticity
Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8
1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 642



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

Lab. 643



Tellijä / Customer: REIB OÜ ; J.Liiv

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

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 2A
Tel. 6112992 Fax 6112990				2 (3)

**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:

Rae vald , Rae küla , Rae tee 40

Teimiprotokoll:

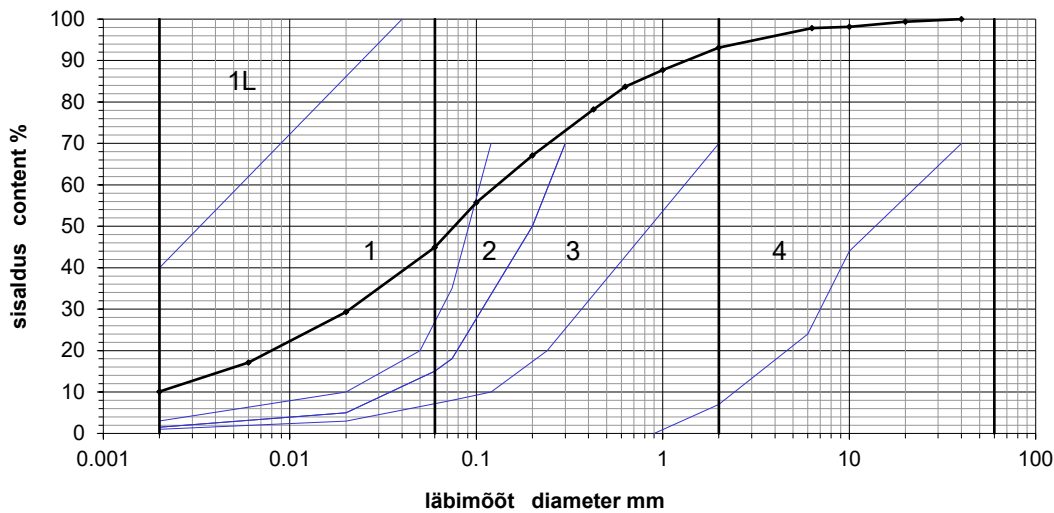
**27RB-22
(GE-3300)**

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 %
644	6	0,5-1,3	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	0.002	0.022	0.076	0.13	65.0	44.9	23.2	14.8	8.4
647	11	0,5-1,2	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	0.0024	0.023	0.074	0.12	50.0	44.8	21.2	14.2	7.0

644 sandy silty clay of low plasticity
Külmaohtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi
1; 2 - külmaohtlik

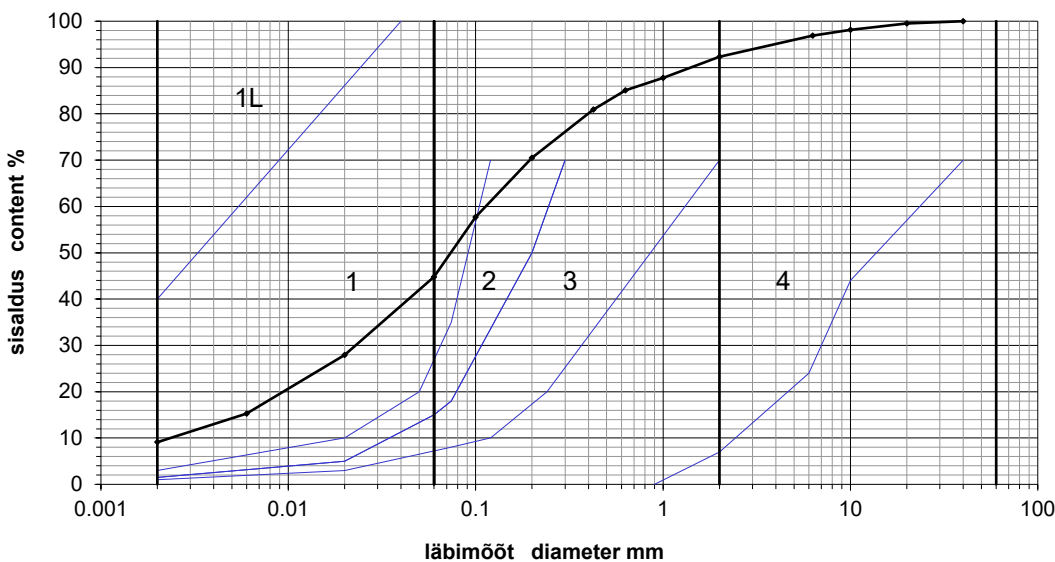
647 sandy silty clay of low plasticity
Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8
1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 644



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

Lab. 647



Tellijä / Customer: REIB OÜ ; J.Liiv

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

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 2A
Tel. 6112992 Fax 6112990				3 (3)

**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:

Rae vald , Rae küla , Rae tee 40

Teimiprotokoll:

**27RB-22-2
(GE-3300)**

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 %
662	8	0,5-1,2	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	< 0,002	0.015	0.059	0.085	> 42,5	50.4	26.3	17.0	9.3
666	10	0,5-1,2	väheplastne rohke liivaga mõllsavi	< 0,002	0.011	0.075	0.12	> 60,0	44.6	21.8	14.0	7.8

662 - sandy silty clay of low plasticity

666 - sandy silty clay of low plasticity

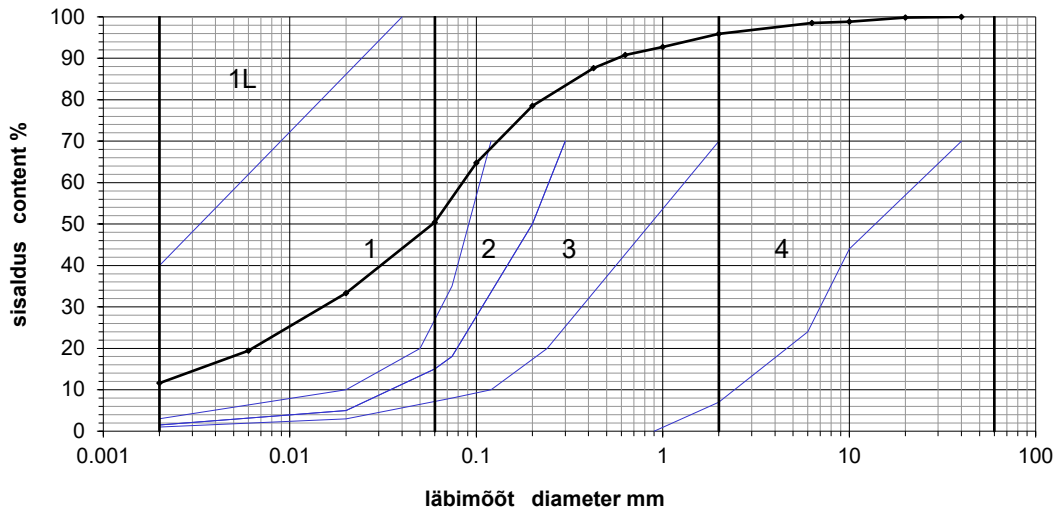
Külmaohtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi

Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8

1; 2 - külmaohtlik

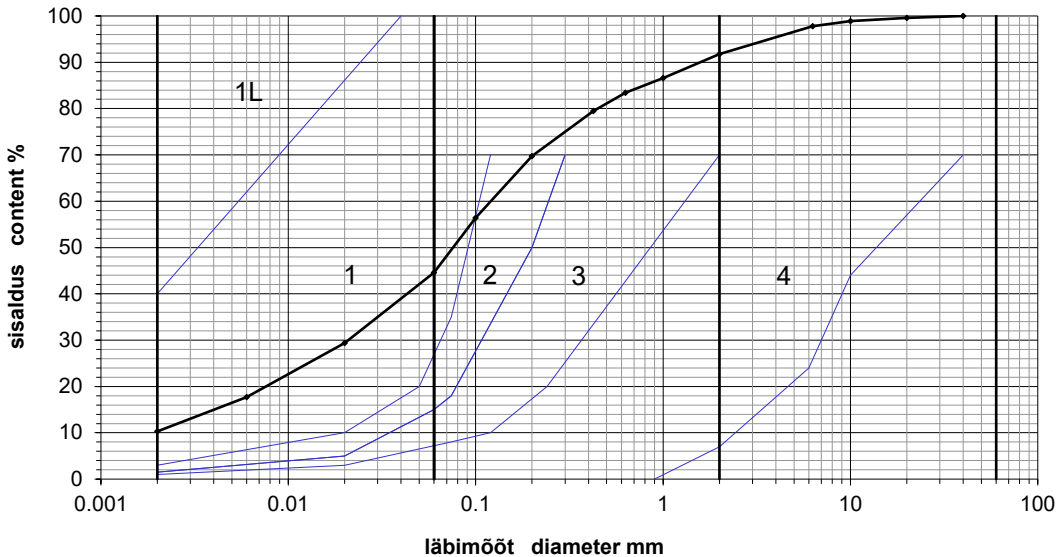
1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 662



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

Lab. 666



Tellijä / Customer: REIB OÜ ; J.Liiv

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

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 2A
Tel. 6112992 Fax 6112990				1 (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:

Rae vald , Rae küla , Rae tee 40

Teimiprotokoll:

**27RB-22-2
(GE-3300)**

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 %
670	15	0,8-1,4	keskplastne rohke liivaga savi	< 0,002	< 0,002	0.0068	0.016	> 8,0	73.9	38.3	18.0	20.3

670 - sandy silty clay of medium plasticity

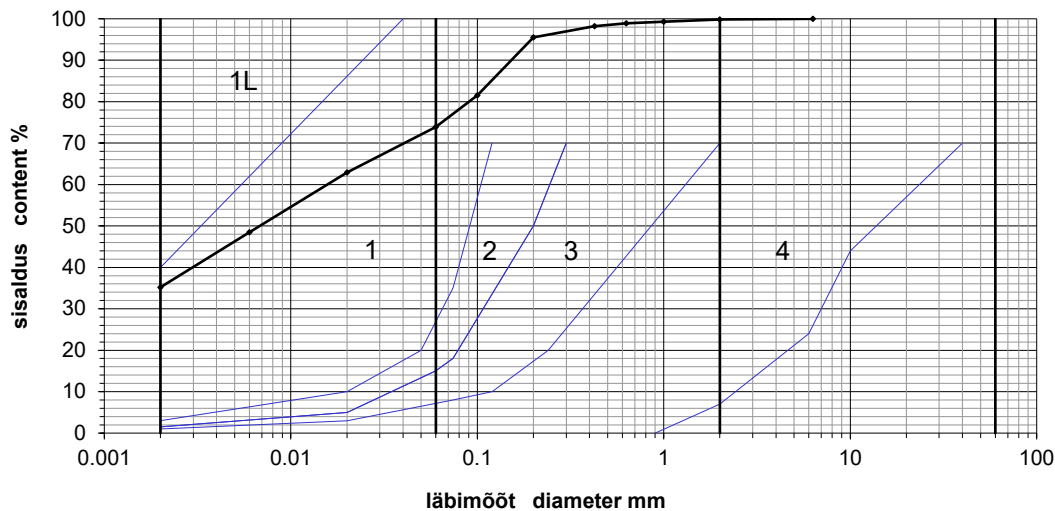
Külmaohtlikkuse piirid ISSMFE TC 8 järgi

Frost susceptibility groups according to ISSMFE TC 8

1; 2 - külmaohtlik

1L; 3; 4 - ei ole külmaohtlik

Lab. 670



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

Tellijä / Customer: REIB OÜ ; J.Liiv

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

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 2A
Tel. 6112992 Fax 6112990				2 (2)

Labor ei vastuta laborisse toodud proovide kvaliteedi eest

Tabel: 3 PINNASEVEE AGRESSIIVSUS	**	Objekt: Rae vald, Rae küla, Rae tee 40	Teimiprotokoll: 27RB - 22 - 1 (GE-3300)
--	----	--	---

Labori nr.	Proovi- võtu aeg	PA Šurf	Pinnas	ANALÜÜSI TULEMUSED										SNIP 2.03.11 - 85 Tabel 5 ja 6 betoonile W4					
	Analüüsi aeg	Veetase m	Filtrats. moodul m/ööp		KATIOONID				ANIOONID						Agressiiv- suse näitajad	Agressiivsuse aste			
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺	NH ₄ ⁺		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻					Nõrk	Keskm.	Tugev
648	10.08.22	17		mg/l	117.2	121.6	15.8	0.1		0.7	34.6	408.8			HCO ₃ ⁻	-	-	-	
	11.08.22	2.00	>0,1												pH	-	-	-	
pH	7.6	<i>Märkused</i>		mg-ekv/l	5.9	1.0	0.6	0		0.02	0.7	6.7			Agr. CO ₂	-	-	-	
Üldkared. mg-ekv/l	6.6														Mg ²⁺	-	-	-	
Kuivjääk, mg/l	422				%-ekv	78.6	12.8	8.5	0.1		0.3	9.7	90.1			NH ₄ ⁺	-	-	-
Vaba CO ₂ , mg/l	44.0															SO ₄ ²⁻	-	-	-
Agr. CO ₂ , mg/l	0																		

EVS 1997 - 1:2003 osa 1 järgi on betooni ja tsementmördi korrosioon võimalik, kui:

- pH väärtus on alla 5,5
- süsihappe (CO₂) sisaldus üle 30 mg/l
- ammooniumi (NH₄) sisaldus üle 10 mg/l
- magneesiumi (Mg) sisaldus üle 1000 mg/l
- sulfaatide (SO₄) sisaldus üle 200 mg/l
- üldkaredus alla 30 mg CaO/l (1,1 mg-ekv/l)

Analüüsimeetod: STJnrG19

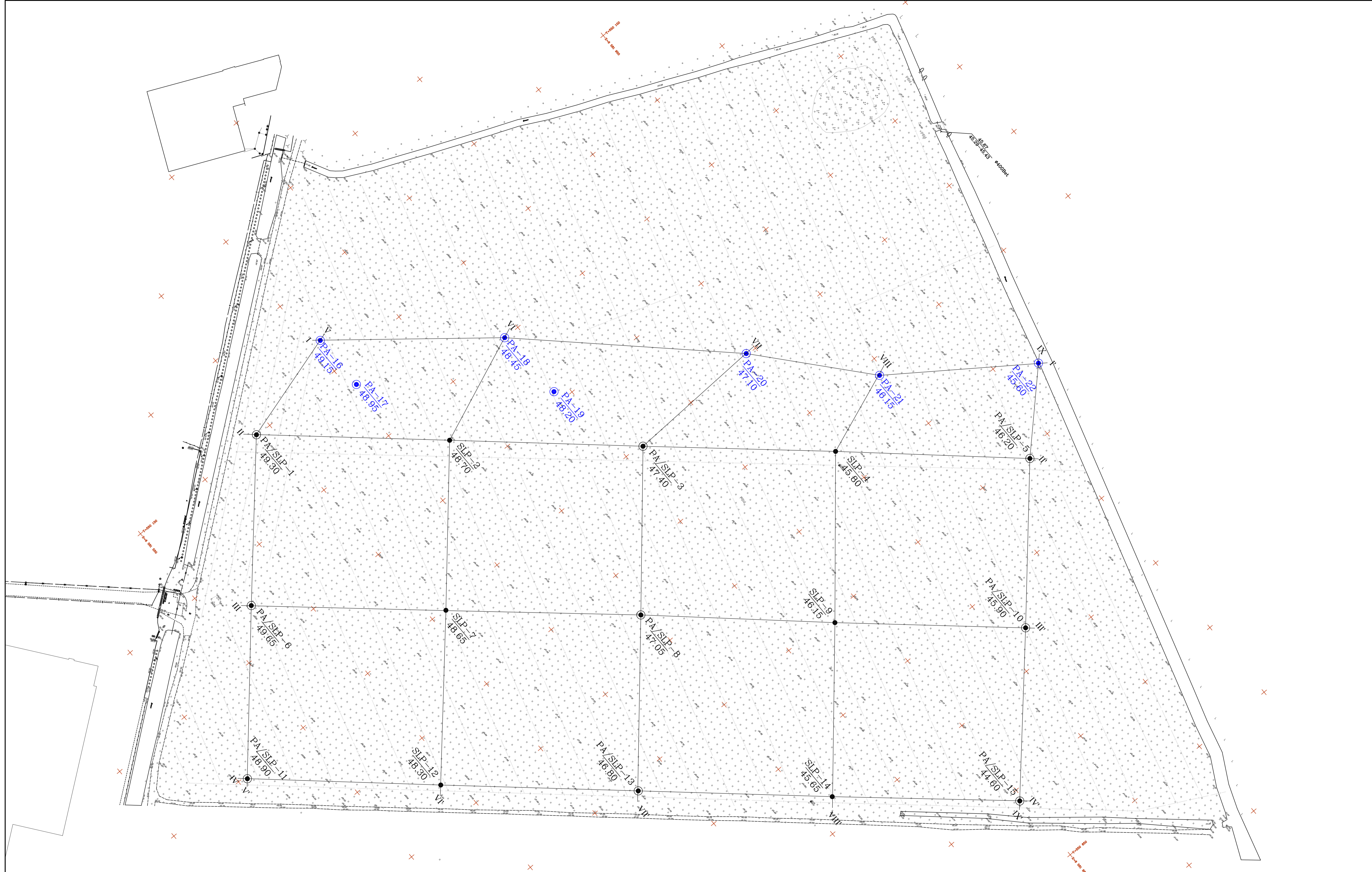
Tellija: REIB, J.Liiv


Analüüsis : M.Saaremäe

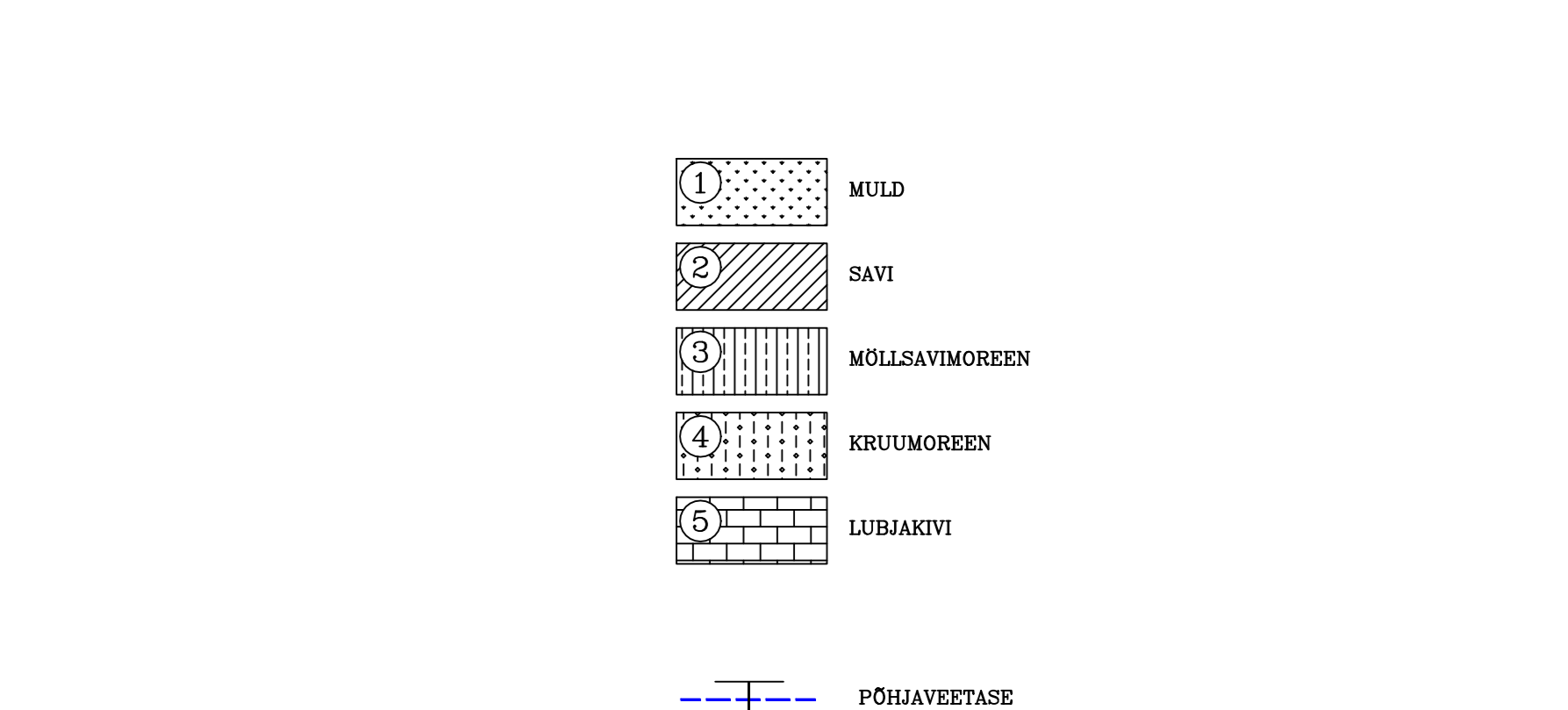
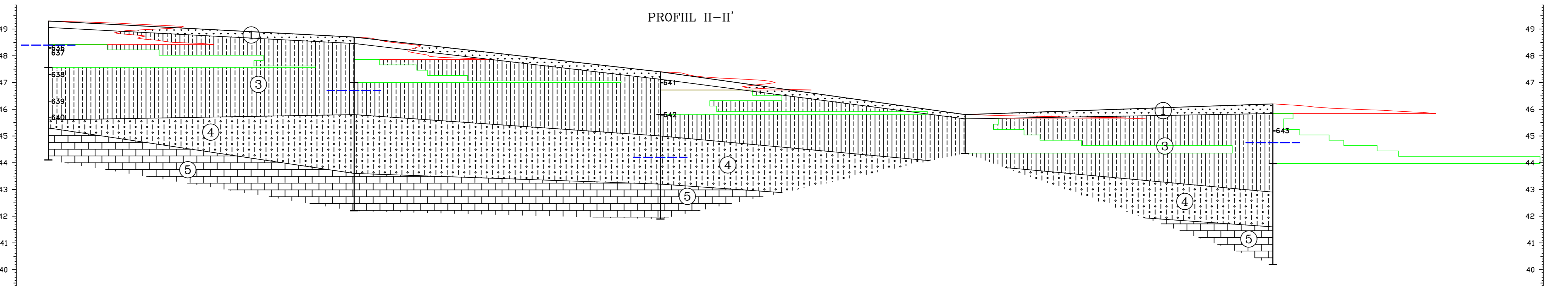
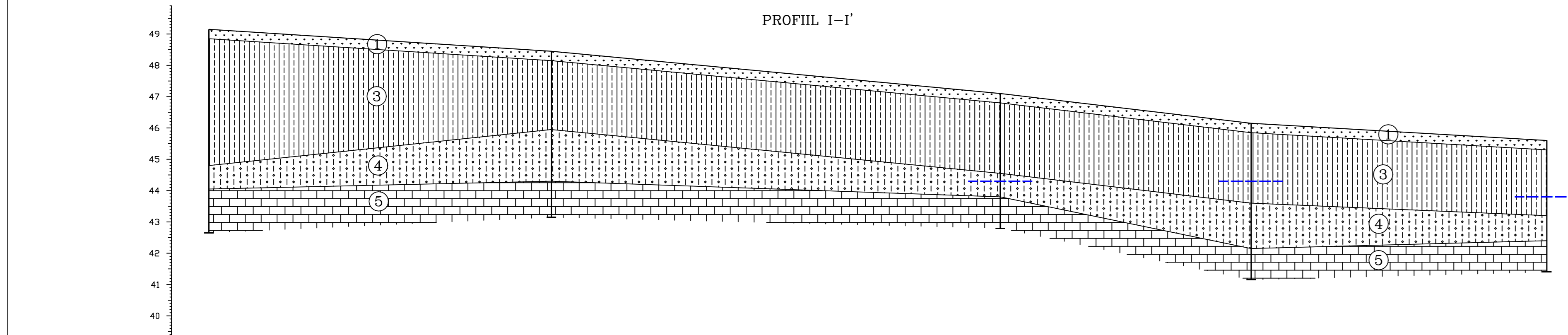
Labori juhataja /U.Lemberg/

Kuupäev

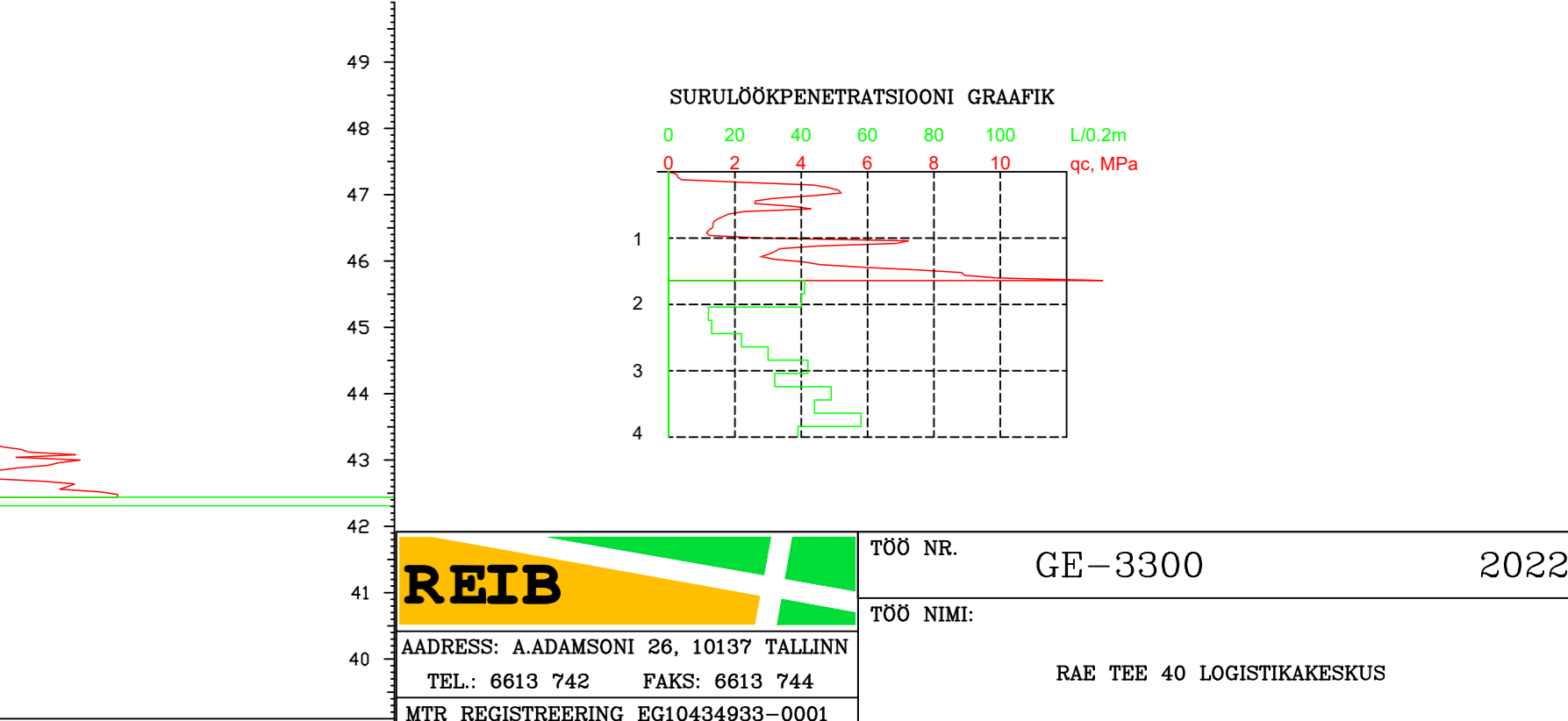
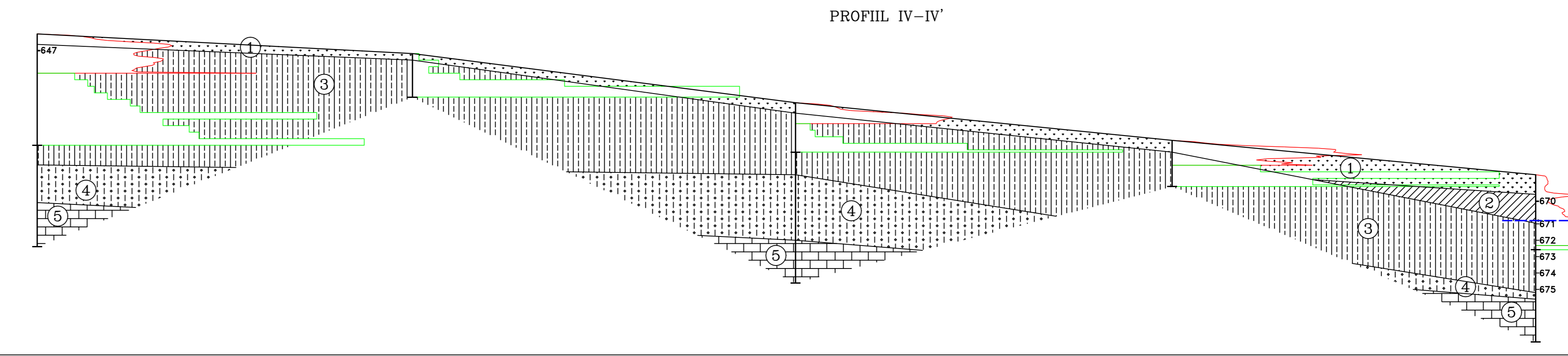
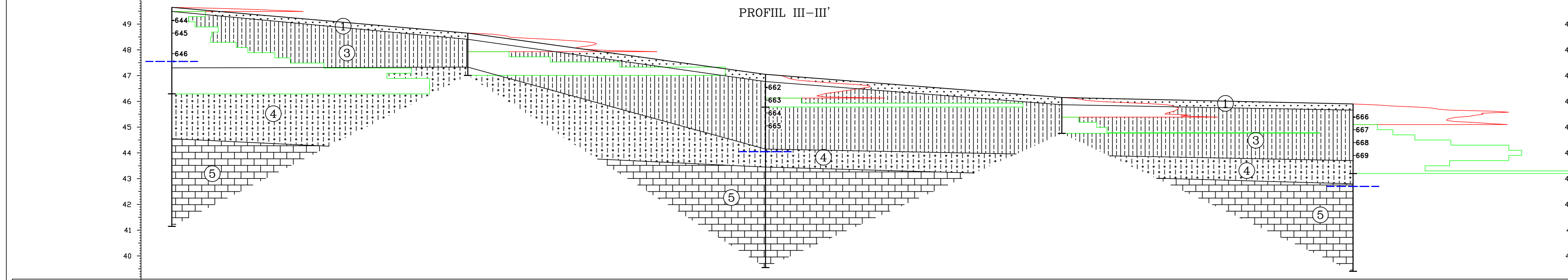
Leht: 1 (1)



				TÖÖ NR. GE-3300 2022			
				TÖÖ NIMI: RAE TEE 40 LOGISTIKAKESKUS			
ADDRESS: A ADAMSONI 26, 10137 TALLINN TEL.: 6613 742 FAKS: 6613 744 MTR REGISTREERING EG10434933-0001				ASUKOHT: HARJUMAA, RAE VALD, RAE KÜLA			
AMET	NIMI	ALLKIRI	KP.	ASUKOHT:	JOONIS NR.	LEHT	LEHTI
	I. Heidema			HARJUMAA, RAE VALD, RAE KÜLA	1	1	1
TÖÖTÄITJA	J. Liiv			JOONIS: UURINGUPUNKTIDE ASENDIPLAAN MÕÖT 1:1000			
TEL.: 646 5113 FAKS: 646 4699							



KAEVANDI TÄHIS JA NR.	PA-16	PA-18	PA-20	PA-21	PA-22	PA-1/SLP-1	PA-2/SLP-2	PA-3/SLP-3	SLP-4	PA-5/SLP-5
SUUDME ABS. KÕRGUS	49.15	48.45	47.10	46.15	45.60	49.30	48.70	47.40	45.80	46.20
VAHEKAUGUS, m	109.5	143.5	80	94.5	114.5	114.5	114	115.5	46.20	44.75/16.08.2022
X - KOORDINAAT	X=6581705	X=6581790	X=6581894	X=6581946	X=6582023	X=6581640	X=6581726	X=6581812	X=6581897	X=6581983
Y - KOORDINAAT	Y=550131	Y=550200	Y=550299	Y=550360	Y=550415	Y=550149	Y=550225	Y=550302	Y=550377	Y=550455
PINNASEVEE ABS. KÕRGUS/KP.	-/16.08.2022	-/16.08.2022	44.30/16.08.2022	44.30/16.08.2022	43.80/16.08.2022	48.40/16.08.2022	46.70/16.08.2022	44.20/16.08.2022	44.20/16.08.2022	44.75/16.08.2022



KAEVANDI TÄHIS JA NR.	PA-6/SLP-6	SLP-7	PA-8/SLP-8	SLP-9	PA-10/SLP-10	PA-11/SLP-11	SLP-12	PA-13/SLP-13	SLP-14	PA-15/SLP-15
SUUDME ABS. KÕRGUS	49.65	48.65	47.05	46.15	45.90	48.90	48.30	46.80	45.65	44.60
VAHEKAUGUS, m	115	115.5	115	113	45.90	114.5	117	115	111	44.60
X - KOORDINAAT	X=6581573	X=6581660	X=6581746	X=6581832	X=6581916	X=6581505	X=6581591	X=6581678	X=6581764	X=6581848
Y - KOORDINAAT	Y=550225	Y=550301	Y=550378	Y=550455	Y=550530	Y=550302	Y=550379	Y=550456	Y=550533	Y=550606
PINNASEVEE ABS. KÕRGUS/KP.	47.55/11.08.2022		44.05/17.08.2022		42.70/16.08.2022	-/16.08.2022		-/15.08.2022		43.20/17.08.2022

REIB TÖÖ NR. GE-3300 2022

ADDRESS: A.ADAMSONI 26, 10137 TALLINN
 TEL.: 6613 742 FAKS: 6613 744

MTR REGISTRERING EG10434933-0001

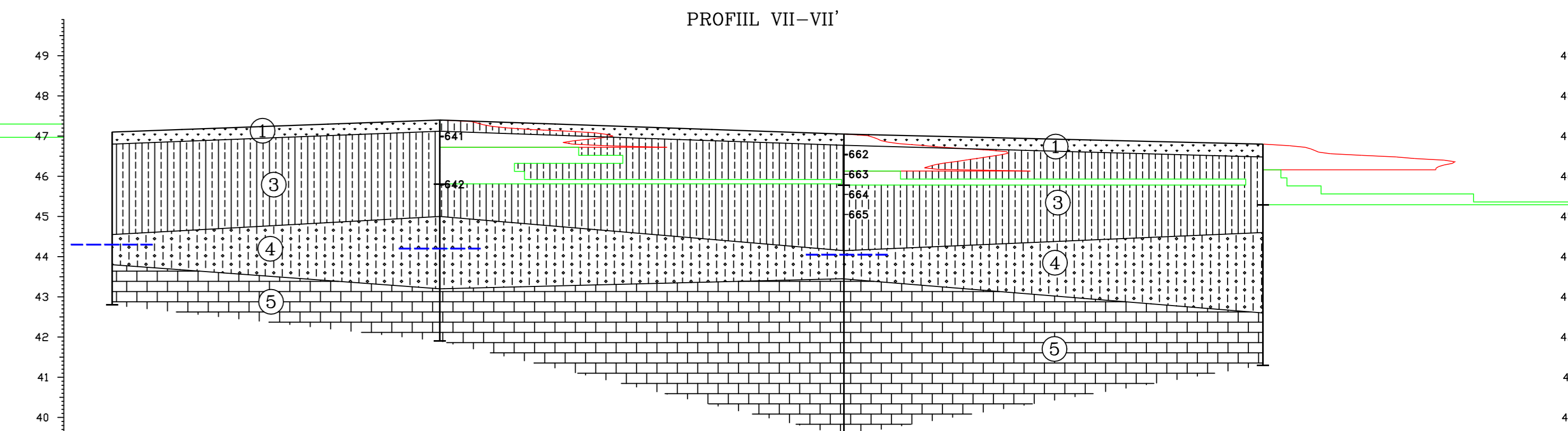
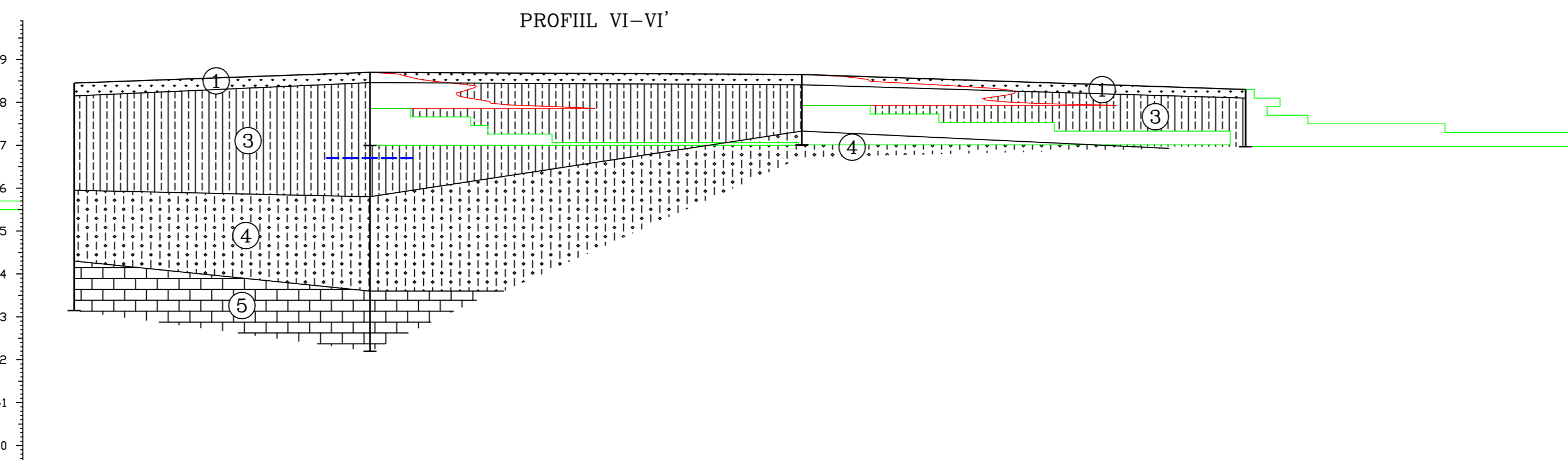
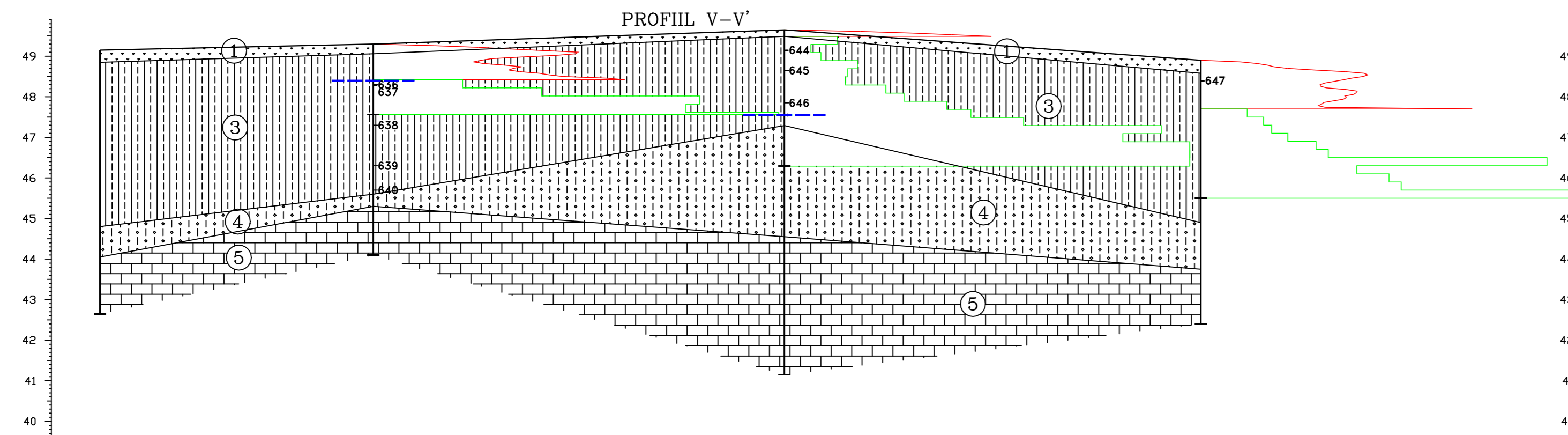
AMET	NIMI	ALLKIRI	KP.
OSAK. JUH.	I. Heidemaa		
TÖÖTÄITJA	J. Liiv		

ASUKOHT: HARJUMAA, RAE VALD, RAE KÜLA

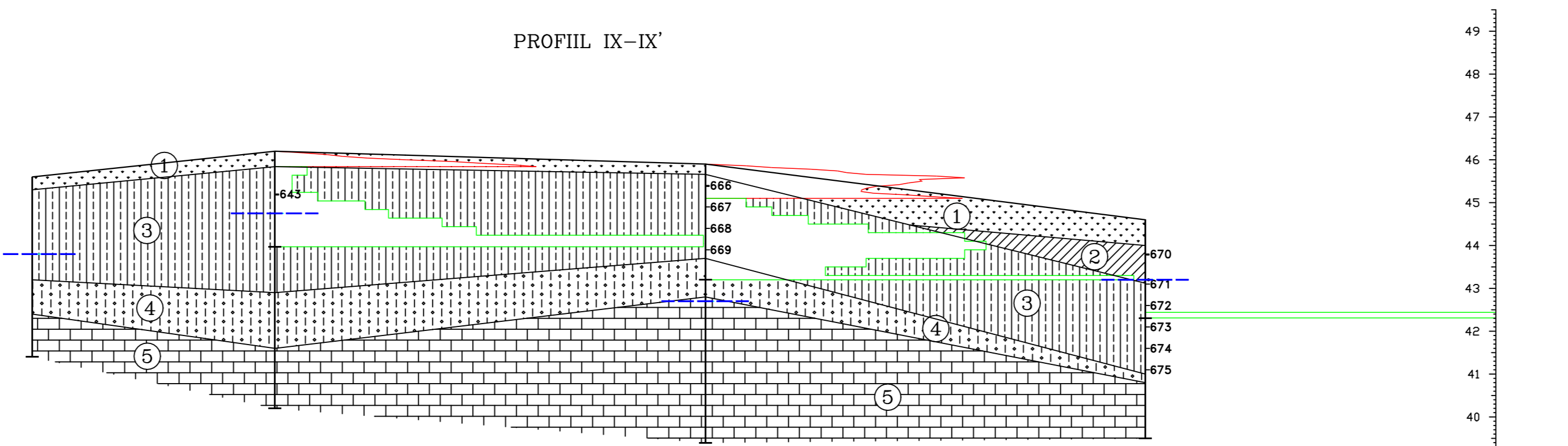
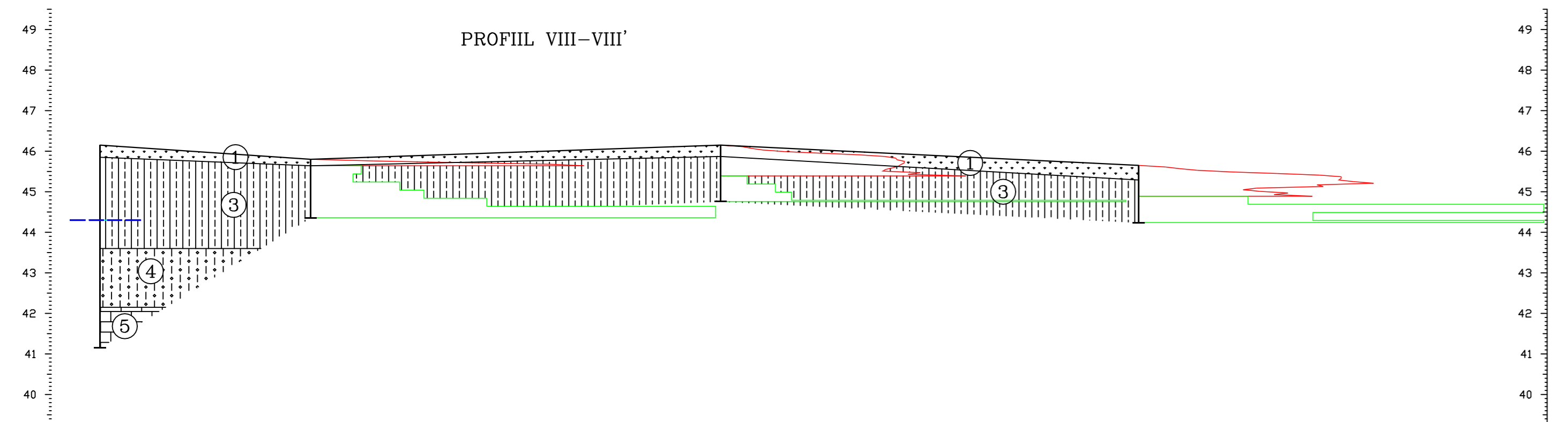
JOONIS NR.	LEHT	LEHTI
2	1	2

JOONIS: GEOLOOGLISED PROFILID MÕÖT 1:1000; 1:100


TEL.: 646 5113 FAKS: 646 4699



KAEVANDI TÄHIS JA NR.	PA-16	PA-1/SLP-1	PA-6/SLP-6	PA-11/SLP-11	PA-18	PA-2/SLP-2	SLP-7	SLP-12	PA-20	PA-3/SLP-3	PA-8/SLP-8	PA-13/SLP-13
SUUDME ABS. KÕRGUS	49.15	49.30	49.65	48.90	48.45	48.70	48.65	48.30	47.10	47.40	47.05	46.80
VAHEKAUGUS, m		67.5	101.5	102.5		69	101	103.5		81.5	100.5	104.5
X - KOORDINAAT	X=6581705	X=6581640	X=6581573	X=6581505	X=6581790	X=6581726	X=6581660	X=6581591	X=6581894	X=6581812	X=6581746	X=6581678
Y - KOORDINAAT	Y=550131	Y=550149	Y=550225	Y=550302	Y=550200	Y=550225	Y=550301	Y=550379	Y=550299	Y=550302	Y=550378	Y=550456
PINNASEVEE ABS. KÕRGUS/KP.	-/16.08.2022	48.40/16.08.2022	47.55/11.08.2022	-/16.08.2022	-/16.08.2022	46.70/16.08.2022			44.30/16.08.2022	44.20/16.08.2022	44.05/17.08.2022	-/15.08.2022



KAEVANDI TÄHIS JA NR.	PA-21	SLP-4	SLP-9	SLP-14	PA-22	PA-5/SLP-5	PA-10/SLP-10	PA-15/SLP-15
SUUDME ABS. KÕRGUS	46.15	45.80	46.15	45.65	45.60	46.20	45.90	44.60
VAHEKAUGUS, m		52	101	103		56.5	100.5	102.5
X - KOORDINAAT	X=6581946	X=6581897	X=6581832	X=6581764	X=6582023	X=6581983	X=6581916.2	X=6581848
Y - KOORDINAAT	Y=550360	Y=550377	Y=550455	Y=550533	Y=550415	Y=550455	Y=5505309	Y=550606
PINNASEVEE ABS. KÕRGUS/KP.	44.30/16.08.2022				43.80/16.08.2022	44.75/16.08.2022	42.70/16.08.2022	43.20/17.08.2022

	TÖÖ NIMI:	2022
	RAE TEE 40 LOGISTIKAKESKUS	JOONIS NR. 2
TÖÖ NR. GE-3300	JOONIS: GEOLOOGLISED PROFILID MÕÖT 1:1000; 1:100	LEHT 2
		LEHTI 2