

ALUS-GEOLOGIA OÜ

Töö nr: 1825

Tellija: ELVA VALLAVALITSUS

ULILA SILDUMISALA, SOO TN 1a KÜ-L 60501:001:0335

EHITUSGEOLOOGILISE UURINGU ARUANNE

Juhataja:

/H. Ong/

Tartus , septembris 2018

SISUKORD

1. SELETUSKIRI

lk. 3...5

1. 1. ÜLDOSA

1. 2. EHTUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

2. JOONISED

GL-1. UURINGUPUNKTIDE ASENDIPLAAN M 1 : 500

GL-2. GEOLOOGILISED TULBAD JA DPSH-A KATSE GRAAFIK

GL-3-1. CPTU-KATSE GRAAFIK

1. SELETUSKIRI

1.1. ÜLDOSA

Ehitusgeoloogiliste tingimuste selgitamiseks puurisin 05.09.2018 planeeritava sildumisala ümber agregaadiga Geotech 604 4 puurauku sügavusega 4,2...5,3 m.

Pinnaste geotehniliste näitajate määramiseks tegin 1 piesokoonuskatse Geotech CPTU-seadmega (koonus 10 cm² ja hõõrdemuhv 150 cm²) ning 1 DPSH-A löökpenetratsioonikatse (vasara mass 63,5 kg, langetuskõrgus 0,5 m, koonus 15 cm², varraste kaal 8 kg/m).

Uuringupunktid sidusin plaaniliselt elektriliiniga ning kõrguslikult kastmisvee pumba betoonaluse nurgalt, kus abs kõrgus $H = 33.55$ m.

Koordinaadid võtsin geoaluselt.

Koordinaadid on riikliku geovõrgu L-Est'97 ja kõrgused on EH2000 süsteemis.

Uuringupunktide asukohad on näidatud asendiplaanil, joonisel GL-1.

Pinnaste täpsed kirjeldused ja uuringuaegsed pinnasevee tasemed on näidatud geotulpades, joonisel GL-2. Sellel joonisel on ka DPSH-A katse graafik.

CPTU-katse graafik on joonisel GL-3-1.

Välikatsete tegemisel ja andmete töötlusel järgisin standardi EVS-EN 1997-1, 2 nõudeid.

CPTU-katse väliandmed töötlesin, arvutasin ühiknäitajate keskmised ja pinnaste näitajad, Geosoft'i programmiga CPT-Pro.

Pinnaste geotehnilised näitajad andsin lähtudes korrelatsioonidest penetratsioonikatsete andmetega. Pinnaste filtratsioonimoodulid andsin kogemuslikult.

1.2. EHTUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Krunt asub Elva (Ulila) jõe ürgoru maetud veeru kohal.

Ala on täidetud.

Maapinna abs kõrgused olid uuringupunktide suudmetel 33,1...33,55 m.

Kiht 1. Täitepinnas

Ala lõunaossa, PA-3 piirkonda, on toodud õhukene kiht täitepinnast kuskilt kaugemalt.

Kiht koosneb ~ 50 % ulatuses mullast, ~ 30 % ulatuses moreenist ja vähemas osas kividest, killustikust ning liivast.

Kihi paksus on 0,3 m.

Kiht 2. Turbamuld

Hall kuni must, kohev, kuiv kuni veeküllastunud.

Looduslikus lasundis turbamullale on tõstetud kanali kaevamisel sellest turbamuld ja järvelubi.

Looduslikus lasundis ning pealetõstetud pinnased on sarnased ja seetõttu ei ole nendevahelist piiri võimalik täpselt määrata; pealetõstetud osa paksus tundub olevat 0,6...1 m.

Kihi kogupaksus on 1,6...2,4 m.

Kiht 3. Järvelubi (lubimuda)

Hall, väga plastne, kohev, veeküllastunud, rohke orgaanilise aine sisaldusega (kihiti kuni 30...50 %) ja karpide kodadega. Allosas on lubi kohati liivane.

Kihi paksus on 1,1...1,45 m.

Piesokoonuskatsel sain kihtides 2 ja 3 keskmiseks korregeeritud koonuseritakistuseks $q_t = 0,52$ MPa ja keskmiseks erikülghõõrdeks $f_s = 13$ kPa.

Kihtide pinnased on palju kokkusurutavad.

Kihtide 2 ja 3 normatiivsed näitajad on:

Deformatsioonimoodul	$E'_{0..0,02 \text{ MPa}}$	=	0,3 MPa
Mahukaal	γ	=	14 kN/m ³
Efektiivnidusus	c'_k	=	0 kPa
Efektiivsisehõrdenurk	φ'_k	=	12 °
Filtratsioonimoodul	k	=	0,3 m/ööpäevas

Kiht 4. Rohke kruusaga sauerikas möll (savimöllmoreen)

Hallikaspruun, väheplastne, sitke, sisaldab jämepurdu 40...70 %.

Moreen lasub õhukese kihina, paksusega 0,25...0,3 m, vahetult Devoni pinnaste peal omaaegse ürgoru sügavamas osas, PA-de 1 ja 4 piirkonnas.

Piesokoonuskatsel sain keskmiseks korrigeeritud koonuseritakistuseks $q_t = 5 \text{ MPa}$ ja keskmiseks erikülghõõrdeks $f_s = 200 \text{ kPa}$.

Kihi pinnas on vähe kokkusurutav.

Kihi 4 normatiivsed näitajad on:

	$E'_{0,2..0,3 \text{ MPa}}$	=	20 MPa
	c'_k	=	15 kPa
	φ'_k	=	33 °
	γ	=	22 kN/m ³
	k	=	1 m/ööpäevas
Vaiakülje ühikpinna vastupanu	q_{ski}	=	30 kN/m ²

Kiht 5. Kesk-Devoni aruküla lademe pinnas, porsunud

Vahelduvad erinevas vahekorras punased ja sinised tihedad mölli ning poolkõva möllsavi kihid.

Porsunud osa paksus on 0,9...1,2 m.

Piesokoonuskatsel sain keskmiseks korrigeeritud koonuseritakistuseks $q_t = 4,5 \text{ MPa}$ ja keskmiseks erikülghõõrdeks $f_s = 250 \text{ kPa}$.

DPSH-A katsel sain keskmiseks löökide arvuks 20 cm läbimisel $N_{20SA} = 25...70$ ($n = 5$).

Kihi pinnas on vähe kokkusurutav.

Kihi 5 normatiivsed näitajad on:

	$E'_{0,2...0,3 \text{ MPa}}$	=	24 MPa
	c'_k	=	10 kPa
	φ'_k	=	34 °
	γ	=	22,5 kN/m ³
Ühetelgne survetugevus	σ_c	=	160 kPa
	k	=	0,5 m/ööpäevas
	q_{ski}	=	30 kN/m ²
Vaiaotsa ühikpinna vastupanu	q_{bk}	=	2500 kN/m ²

Kiht 6. Kesk-Devoni aruküla lademe pinnas, nõrgalt tsementeerunud

Vahelduvad erinevas vahekorras sinised tsementeerunud mölli ning violetsed ja punased kõva möllsavi kihid.

DPSH-A katsel sain uuringusügavuses löökide arvuks 20 cm läbimisel $N_{20SA} > 100$.

Kihi 6 pinnas on vähe kokkusurutav.

Kihi 6 normatiivsed näitajad on:

$E'_{0,7...0,8 \text{ MPa}}$	=	40 MPa
c'_k	=	25 kPa
φ'_k	=	45 °
γ	=	23 kN/m ³
σ_c	=	700 kPa
k	=	0,1 m/ööpäevas
q_{ski}	=	60 kN/m ²
q_{bk}	=	8000 kN/m ²

Pinnaseveest

Veetase stabiliseerus puuraukudes uuringu ajal, 05.09.2018, 1,3...1,6 m sügavusel maapinnast, abs kõrgusel 31,6...31,95 m.

Veetase sõltub otseselt veetasemest jões, uuringu ajal oli madal tase.

Piirkonda valgub pidevalt pinna- ja pinnasevett kõrgemalt lõuna-edela poolt ning see liigub edasi jõe oru suunas.

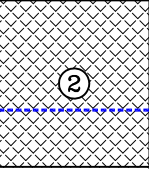
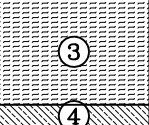
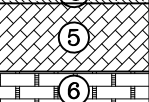
Ehitusgeoloogilised tingimused

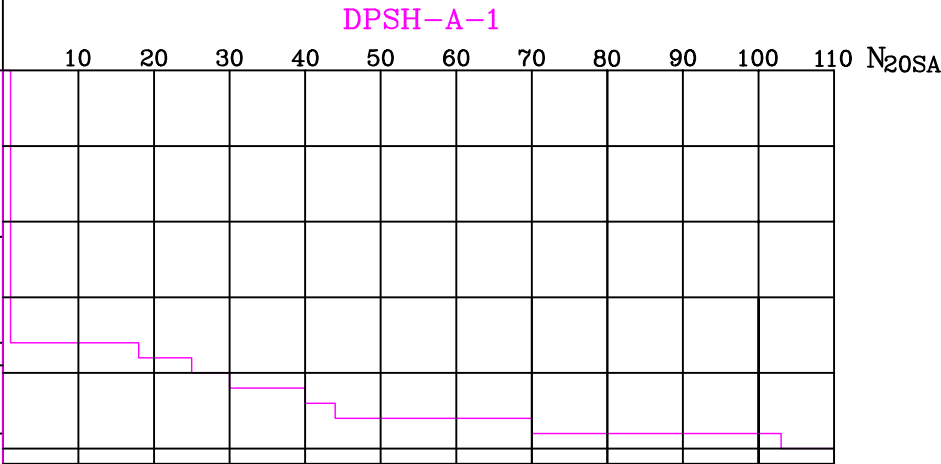
Sildumisala kaldad on soovitav kindlustada punnseinaga.

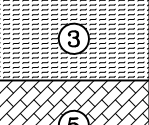
Sealjuures tuleb arvestada, et punnseina metallelementne on võimalik süvistada otsaga tsementeerunud Devoni pinnastesse, kihti 6, plastelemente on võimalik süvistada ilmselt kuni 0,5...0,8 m pikkuselt porsunud Kesk-Devoni pinnastesse, kihti 5.

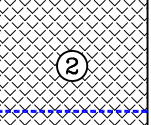
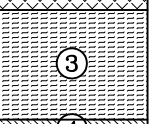
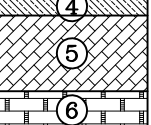
Projekteerimisel tuleks arvestada, et kalda lähedusse koormuse lisamisel, näiteks pinnase või võrgus kivide kuhjamilisel, tekib oht turbamulla ning järvelubja, kihtide 2 ja 3 pinnaste, alt väljasurumiseks ning lisanduks ka täiendav külgsurve punnseinale.

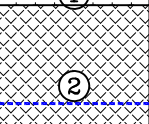
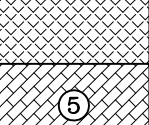
Eelpoolantud vaiakülje ühikpinna vastupanu on arvatatud staatilise penetratsiooni ja püramidaalrammvaia katsete andmetest lähtuvalt siledaseinalisele betoonvaiale.

Kaevandi tähis ja nr	PA-1 DPSH-1	Suudme abs. kõrgus	33.15	Puuritud (kuup.) Seadmed	05.09.2018 Geotech 604 DPSH-A	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.45/31.70	Veepind mõõdetud (kuup.)	05.09.2018
X=6472221.7					Y=642061.1				
	Geo. in-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proov (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1	IQIV			2.20			Turbamuld: ülaosas ~ 0,8 m täitesegune.	1	
2		2.20	30.95					2	
3	gQIII	3.60	29.55	1.40			Järvelubi (lubimuda): hall, väga plastne, kohev, rohke orgaanika sisaldusega.	3	
4		3.90	29.25	0.30			Rohke kruusaga sauerikas möll (savimöllmoreen).	4	
	D2ar			0.90			Devoni porsunud pinnas: valduvad sinised tiheda mölli ja punased poolkõva möllsavi kihid.	4	
5		4.80	28.35				Devoni tsementeerunud pinnas.	5	
		5.30	27.85	0.50					

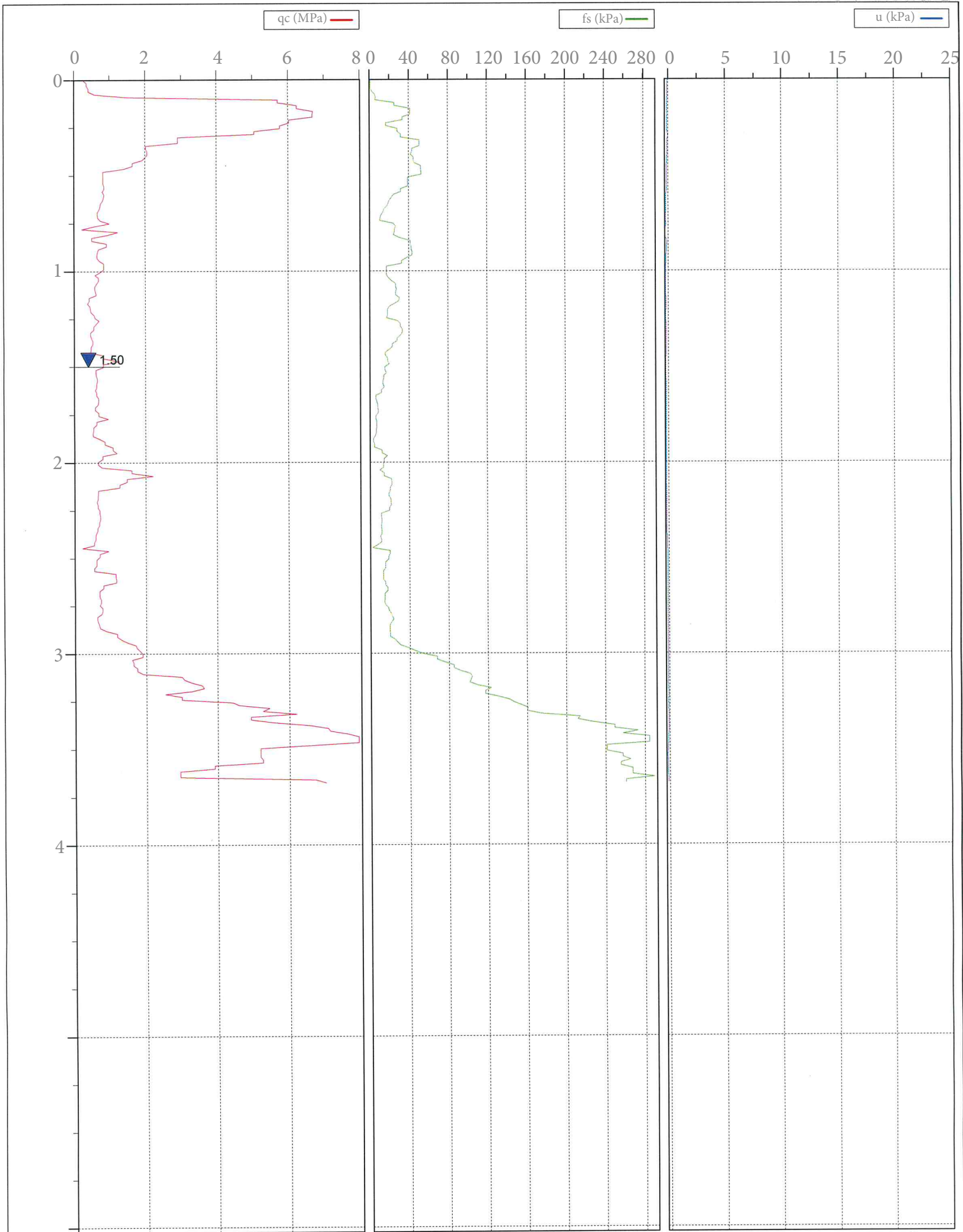


Kaevandi tähis ja nr	PA-2	Suudme abs. kõrgus	33.10	Puuritud (kuup.) Seade	05.09.2018 Geotech 604	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.30/31.80	Veepind mõõdetud (kuup.)	05.09.2018
X=6472175.8					Y=642032.4				
	Geo. in-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proov (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1	IQIV			1.60			Turbamuld: ülaosas ~ 0,6 m täitesegune.		
2		1.60	31.50				Järvelubi (lubimuda): hall, väga plastne, kohev, rohke orgaanika sisaldusega.		
3	D2ar	2.70	30.40	1.10			Devoni porsunud pinnas: valduvad sinised tiheda mölli ja punased poolkõva möllsavi kihid.		
4		3.90	29.20	1.20			Devoni tsementeerunud pinnas.		
		4.50	28.60	0.60					

Kaevandi tähis ja nr	PA-4 CPTU-1	Suudme abs. kõrgus	33.10	Puuritud (kuup.) Seadmed	05.09.2018 Geotech 604 CPTU	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.50/31.60	Veepind mõõdetud (kuup.)	05.09.2018
X=6472188.3					Y=642071.1				
	Geo. in-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proov (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
1	IQIV			1.80			Turbamuld: ülaosas täitesegune.		
2		1.80	31.30				Järvelubi (lubimuda): hall, väga plastne, kohev, rohke orgaanika sisaldusega, allosas liivane.		
3	gQIII	3.25	29.85	1.45			Rohke kruusaga sauerikas möll (savimöllmoreen).		
4		3.50	29.60	0.25			Devoni porsunud pinnas: valduvad sinised tiheda mölli ja punased poolkõva möllsavi kihid.		
	D2ar			1.00			Devoni tsementeerunud pinnas.		
5		4.50	28.60						
		5.00	28.10	0.50					

Kaevandi tähis ja nr	PA-3	Suudme abs. kõrgus	33.55	Puuritud (kuup.) Seade	05.09.2018 Geotech 604	Pinnasevee sügavus/abs. kõrgus	1.60/31.95	Veepind mõõdetud (kuup.)	05.09.2018
X=6472156.0					Y=642045.6				
	Geo. in-deks	Süga-vus m	Abs. kõrgus m	Pak-sus m	Geoloogiline lõige	Proov (labori nr.)	Pinnase kirjeldus		
	kultIQIV	0.30	33.25	0.30			Täide: mulda ~50%, moreeni ~30%, kive, liiva.		
1	IQIV			2.40			Turbamuld: kuni 1 m sügavuseni maapinnast täitesegune.		
2		2.70	30.85						
3	D2ar			1.10			Devoni porsunud pinnas: valduvad sinised tiheda mölli ja punased poolkõva möllsavi kihid.		
4		3.80	29.75	0.40			Devoni tsementeerunud pinnas.		
		4.20	29.35						

ALUS Alus-geoloogia OÜ Himatsalu 3 b, 51014 Tartu Tel. / Faks +372 742 2708 GSM +372 510 8664 MTR EG10270172-0001		Objekt: Ulila sildumisala, Soo tn 1a kü-l 60501:001:0335	Mõotkava: M 1:100	
Juhataja: Heldur Ong	Allkiri:	Joonise nimetus: Ehitusgeoloogiline uuring	Leht: 1	Lehti: 1
Insener-geoloog: Heldur Ong	Allkiri:	Geoloogilised tulbad ja DPSH	Kuupäev: 05.09.2018	
Tehnik:	Allkiri:	Projekti staadium: Uuringud	Töö nr: 1825	Joonise nr: GL-2



	Test no:	Position:	Ground level:	
	CPTU-1	X: 6472188.3, Y: 642071.1	33.10	
	Client:	ELVA VALLAVALITSUS	Date:	Scale:
	Project:	1825 ULILA SILDUMISALA, SOO TN 1a	05.09.2018	1 : 25
			Page:	Fig:
			1	GL-3-1
			File:	
			Ulila sildumisala CPTU-1 PA-4	