



O Ü R E I **G** e o t e h n i k a

Töö nr **5100-22**

SOOMAA KÜLASTUSKESKUSE LAIENDUS

**VILJANDI MAAKOND PÕHJA-SAKALA VALD
TIPU KÜLA KÕRTSI-TÕRAMAA**

EHITUSGEOLOOGIAUURINGU ARUANNE

Autor K.-H. Riet

Tallinn
Juuni 2022

OÜ REI Geotehnika Suur-Sõjamäe 36, 11415 Tallinn
Reg. nr 10145171
MTR nr EG10145171-0001
Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr KHY000039

tel. (+372) 644 0456
rei@reigeotehnika.ee
www.reigeotehnika.ee

SISUKORD

Lk

I

Seletuskiri

1	Üldandmed	3
2	Geoloogiline ehitus ja pinnaseomadused	3
3	Hüdrogeoloogilised tingimused	5
4	Ehitusgeoloogilised tingimused ja normnäitajad	6

II

Lisad

Välitöö

1	Uuringupunktide asukohaplaan	
2	1...3 Puuraukude geotulbad	
3	1..3 Löökpenetratsioon	

Koondtabelid

4	Uuringupunktide üldandmed ja veetase. Pinnasekihtide lasuvusnäitajad	
---	---	--

Joonised

5	1...3 Geoprofiilid	
---	--------------------	--

1. ÜLDANDMED

Tellimus ja objekt

Käesoleva ehitusgeoloogiauuringu tellis REI Geotehnika OÜ-lt Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK), esindaja ehitusspetsialist Jüri Orlov. Viljandimaal Põhja-Sakala vallas Tipu külas Kõrtsi-Tõramaa kinnistul (36001:004:0680) kavandatakse Soomaa külastuskeskuse laiendust – peahoonele juurdeehitust, abihoone rajamist ja parklaplatsi suurendamist.

Lepiti kokku uuringu maht: teha hoonete alla 3 puurauku ja 3 penetratsiooni ning parkla alla 2 puurauku.

Välitöö

Välitöö tehti 26.05.2022 agregaadiga GM-65. Vibromeetodil puuriti puuraugud PA1....PA5 3,15...5,30 m sügavuseni maapinnast. Seadmega DPSH-A tehti löökpenetratsioonid LP1...LP3 5,60...7,60 m sügavuseni maapinnast.

Uuringupunktid seoti plaanis ja kõrguses tellijalt saadud geodeetilise alusplaani (OÜ Geodeesiabüroo töö nr G-90/7-21, 2021) abil. Selle plaani fragmendile on koostatud käesoleva töö uuringupunktide asukohaplaan (lisa 1), millele on ka lisatud kavandatavate ehitiste kontuurid tellija asendiskeemilt.

Puuraukude geotulbad on toodud lisa 2, penetratsioonide geotulbad ja graafikud lisa 3. Välitöö lõpus täideti puuraukude õõnsused väljapuuritud pinnasega.

Andmetöötlus

Uuringupunktide (puuraukude ja penetratsioonide) üldandmed ja veetase ning pinnasekihtide lasuvusnäitajad – sügavus, kõrgus ja paksus on esitatud koondtabelitena (lisa 4). Pinnasekihid on tähistatud ka geotulpadel (lisa 2 ja 3). Pinnast on kirjeldatud EVS 1997-1:2003 alusel. Geoloogilist ehitust ilmestavad geoprofiilid (lisa 5).

Tegijad

Välitöö tegid puurijad T. Kepler ja I. Erg. Välitööd juhendas, andmed töötles ja käesoleva aruande koostas geoloog K.-H. Riet.

2. GEOLOOGILINE EHITUS JA PINNASEOMADUSED

Pinnamood

Lauge reljeefiga uuringuala paikneb Lääne-Eesti tasandikul. Maapinna abs. kõrgus uuringupunktide suudmeis on 21,30...21,65 m.

Geolõige

Läbindatud pinnakate uuringualal koosneb täitepinnasest ja/või mullast, liustikujärvetekkeli-sest (Balti jääpaisjärves settinud) liivast, kohalikes liustikujärvedes moodustunud möllsavist ja savimölliist ning liustikutekkelisest moreenist liustikuveetekkelise mölli läätsedega.

Katsetulemused

Käesolevas töös on pinnasekihid välja eraldatud põhiliselt penetratsioonigraafikute alusel. Tabelis 1 lk 4 on kihiti toodud löökpenetratsiooni dünaamilise takistuse q_d statistilised väärtused. Töötlustest on välja jäetud mõned ekstreemselt suured q_d väärtused moreenis, kus penetratsioon on sattunud kivile.

Kirjeldatud pinnaste lõimis ja konsistents on hinnanguline ja määratud välitöö käigus.

Tabel 1. Löökpenetratsiooni dünaamiline takistus q_d , MPa

Kiht	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pinnas	Täite- pinnas	Muld	Peenliiv	Möllsavi, pehme või poolpehme	Möllsavi, sitke	Savimöll	Moreen, kesktihe	Moreen, tihe	Möll
Arv	2	6	15	10	10	7	11	25	6
Min	7,9	0,0	2,4	0,8	2,2	3,5	5,8	10,4	3,2
Max	8,8	1,8	9,7	2,4	3,0	8,3	15,6	34,8	9,7
Keskmine	8,4	1,3	6,7	1,6	2,8	4,9	9,5	17,5	6,0
Standardhälve	0,4	0,7	1,8	0,6	0,3	1,5	2,7	4,8	2,1
Variatsioonitegur	0,05	0,51	0,27	0,34	0,12	0,31	0,29	0,28	0,35
Tagatus 95%	7,8	0,9	5,9	1,4	2,6	4,0	8,2	15,9	4,6

Tehispinnased

Täitepinnas (kiht 1) esineb uuringupunktis PA3LP3 0,40 m paksuses. Pinnas on kesktihe kruus mulla ja liiva lisandiga.

Muld (kiht 2) moodustab ülejäänud uuringupunktides 0,30...0,60 m paksuse pindmise kihi. Mulla kohatine suhteliselt suur paksus viitab kunagisele aiamaale. Paksem mullakiht (PA2LP2) on alaosas rohke liivaga. Pindmine muld on väga kohev, täite all (PA3LP3) on 0,20 m paksune muld tihenend.

Liivpinnas

Peenliiv (kiht 3) algab mulla all 0,30...0,60 m sügavusel maapinnast, kiht on 0,90...1,50 m, keskmiselt 1,20 m paksune. Peenliiv on valdavalt kesktihe, kihi üla- ja alaosas ka kohev. Lõimiselt valdab peenliiv, kohati esineb keskliiva vahekihte või on peenliiv möllikas.

Savi- ja möllpinnas

Savi- ja möllpinnaste kompleks (kihid 4...6) algab 1,50...180 m sügavusel maapinnast (abs. kõrgusel 19,50...20,15 m). Kavandatavate hoonete asukohas (PA1LP1... PA3LP3) moodustab kompleksi ülaosa 0,60...0,70 m paksune pehme või poolpehme möllsavi (kiht 4), mille alla jääb sitke möllsavi (kiht 5) 0,40...0,80 m paksuses. Möllsavis esineb kuni 5 cm paksusi savimölli vahekihte.

Kavandatavate hoonete asukohas jääb möllsavi alla 2,80...3,00 m sügavusele maapinnast 0,20...1,00 m paksune savimöll (kiht 6). Pinnas on kohev kuni kesktihe, konsistentsilt sitke või poolkõva. Kavandatava parkla laienduse kohal (PA4 ja PA5) algab savimöll juba 1,70...1,80 m sügavusel maapinnast peenliiva all, kihi paksus on >1,20...>1,30 m. Savimöllis leidub kuni 10 cm paksusi möllsavi vahekihte.

Moreenpinnas

Moreenikompleks (kihid 7 ja 8) algab kavandatavate hoonete asukohas 3,20...3,80 m sügavusel maapinnast (abs. kõrgusel 17,80...18,45 m). Uuringupunktides PA1LP1 ja PA3LP3 jääb moreenikompleksi ülaossa 1,60 m ja 0,80 m paksune kesktihe moreen (kiht 7), 4,80 m ja 5,00 m sügavuselt algab siin tihe moreen (kiht 8). Uuringupunktis PA2LP2 esineb tihe moreen juba kompleksi ülaosas 3,20 m sügavusel maapinnast. Tihedat moreeni on läbitud >0,80...>2,60 m ulatuses. Moreen on lõimiselt mölline või savine peenliiv kruusaga, milles leidub üksikuid kive (veeriseid). Kesktihe moreen on konsistentsilt poolkõva või kõva, tihe moreen kõva.

Uuringupunktides PA2LP2 ja PA3LP3 on 4,00 m ja 4,60 m sügavusel maapinnast moreenikompleksi sees 0,60 m ja 0,40 m paksuse läätsena möll (kiht 9). Möll on kohev või kesktihe, paiguti rohke liivaga, konsistentsilt sitke või poolkõva.

Sügavam geolõige

Käesolevas töös on moreenikompleksi läbitud 5,60...7,60 m sügavuseni maapinnast. Külustuskeskuse puurkaevu andmeil (nr 14588, VEKA register) ulatub moreen 22 m sügavuseni. Aluspõhi avaneb moreeni all Kesk-Devoni Pärnu lademe liivakivina, Siluri lubjakivi jääb 45 m sügavusele maapinnast.

3. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Põhjaveekihidid ja kogumid

Uuringualal esineb ülalt esimene vabapindne põhjaveekihid (pinnasevesi) üldiselt peenliivas (kiht 3), ulatudes sesoonselt ka mulda (kiht 2). Möllsavi (kihid 4 ja 5) ja savimöll (kiht 6) moodustavad veepideme. Moreen (kihid 7 ja 8) ning möll (kiht 9) on veevaesed, neis liikuv vähene põhjavesi on survepindne.

Veemajanduslikus mõttes moodustab liivakivis olev põhjavesi Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogumi Lääne-Eesti vesikonnas, selle all lubjakivis olev põhjavesi on Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas, veelgi sügavamale jääb Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogum Lääne-Eesti vesikonnas.

Pinnaseveetase

26.05.2022, aastakeskmisele lähedase veeseisu ajal oli pinnaseveetase puuraukudes PA1...PA5 1,05...1,50 m sügavusel maapinnast (abs. kõrgusel 20,00...20,30 m). Pinnasevee looduslik voolusuund piirkonnas on põhja ja kagusse, kus suublaks on Tõramaa jõgi, kohalikeks eesvooludeks on pigem arvukad kraavid. Külustuskeskuse kaguosas olev kraav (põhja abs. kõrgus kavandatare ehitiste läheduses 20,30...20,60 m) oli 26.05.2022 praktiliselt põhjani kuiv.

Moreenis ja möllis oleva põhjavee survetase on eeldatavalt lähedane pinnaseveetasemele.

Pinnasevee prognoosne maksimaaltase uurimispiirkonnas ületab 26.05.2022 taseme ca 1,0 m võrra.

Pinnaveetase

Külustuskeskuse maa-ala jääb nn Soomaa üleujutusalasasse. Suurvesi võib külustuskeskuse kinnistu üle ujutada, kui veetase Riisa hüdromeetriaama lävendis (ca 5,5 km külustuskeskusest loodes) ületab jaama nulli >5 m võrra, mille tõenäosus on 4 korda 100 aasta jooksul (<http://www.ilmateenistus.ee/wp-content/uploads/2016/03/soomaa.pdf>).

Pinnasevee agressiivsus

Soisele liivaala iseloomulikuna võib pinnasevesi olla nõrga üld- ja süsihappelise agressiivsusega normaaltiheda betooni suhtes.

Reostuskaitstus ja kaevud

Võimaliku maapinnalt leviva punkt- ja hajareostuse suhtes on pinnaseveekihid kaitsmata. Esimene aluspõhjaline põhjaveekogum, Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogumi Lääne-Eesti vesikonnas on siin keskmiselt kaitstud (Maa-ameti XGIS2 geoloogiarakendus). Kavandatare parkla laiendusest ca 20 m edelassee jääv külustuskeskuse puurkaev nr 14588 toitub Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumist Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas.

4. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED JA NORMNÄITAJAD

Külmumissügavus ja külmakerkeohtlikkus

Pinnase keskmine külmumissügavus Viljandi ja Pärnu vahel on kruusal 1,5 m, liival 1,3 m ja möllsavi ning savimöllil 1,1 m. (Ehituskonstruktori käsiraamat 2, interpooled tabelitest 9.17 ja 9.18).

Muld (kiht 2), möllsavi (kihid 4 ja 5) ja savimöll (kiht 6) on külmakerkeohtlikud pinnased, peenliiv (kiht 3), olenevalt muutlikust möllisisaldusest, on kohati nõrgalt külmakerkeohtlik.

Radoonirisk

Eesti pinnase radooniriski ja kiirguse atlase (EGK, 2017) kaart 6.1 järgi jääb uuringuala normaalse radooniriskiga alale, kus R_n sisaldus pinnaseõhus on kuni 30...50 kBq/m³. Seega pole siin vaja hoonetele ette näha radoonilevi tõkestavaid lisakaitsemeetmeid.

Hinnang

Hoonete rajamiseks uuritud alale on ehitusgeoloogilised tingimused mõnevõrra keerulised. Raskendavad tegurid on nõrga pinnase - pehme või poolpehme möllsavi (kiht 3) ja suhteliselt nõrga pinnase - sitke möllsavi esinemine geolöikes. Sesoonselt takistab vundeerimistööd kõrge pinnaseveetase.

Parkla laiendamiseks on tingimused üldiselt soodsad.

Soovitused

Olemasolev 2-3korruseline külastuskeskuse peahoone on kerged puitkonstruktsioonid ja hoone on rajatud madalvundamentidele (Ehitisregister). Kerge konstruktsiooniga juurdeehituse saab samuti rajada madalvundamentidele, soovitatavalt plaadile, kui paigutada vundament võimalikult kõrgele, rakendamaks maksimaalselt kesktiheda peenliiva (kiht 3) kandevõimet. Kui juurdeehitus tuleb raskem (kasutatakse näiteks betoonelemente), tuleb kõne alla ka vaivundamentide lahendus. Vaiu kandvaks aluseks oleks siin tihe moreen (kiht 8), mis algab PA3LP3 asukohas 5,00 m sügavusel maapinnast.

1korruselise kerge abihoone rajamisel võiks arvesse võtta pinnase võimalikku külmakerkelisust.

Hoonete vundeerimine tuleks teostada võimalikult kuival aastaajal, mil pinnaseveetase on suhteliselt sügaval. Siis saaks pinnaseveetasemest kõrgemale jäävat liiva ehitussüvendis ka mõnevõrra tihendada. Kui liiva ei tihendata, tuleks vähemalt säilitada vundamenditaldmike all liivpinnase looduslik struktuur. Ehitussüvendist vee kõrvaldamisel peab vältima liivpinnase vesiliivastumist hüdrodünaamiliste mõjutuste tagajärjel.

Ebaühtlane täitepinnas (kiht 1) ja muld (kiht 2) tuleb nii hoonete alt kui ka parkla laiendusel rajatava katendi alt kõrvaldada.

Normnäitajad

Tabelis 2 lk 7 toodud pinnaste geotehniliste näitajate normväärtused tuginevad korrelatsioonidele penetratsioonitakistuse alusel, osalt on kogemuslikud.

Vaianäitajate puhul on arvestatud Ehituskonstruktori käsiraamatu 2 tabelleid 9.28 ja 9.29, mida on korrigeeritud vaiakatsete kogemuste põhjal analoogsetel pinnastel Eestis. Tabelis toodud vaiade vastupanu väärtused on siiski orienteeruvad, vaivundamentide rajamisel tasuks eelnevalt teostada vaiade staatilisi koormuskatseid, milleks REI Geotehnikal on nii kogemused kui ka vahendid.

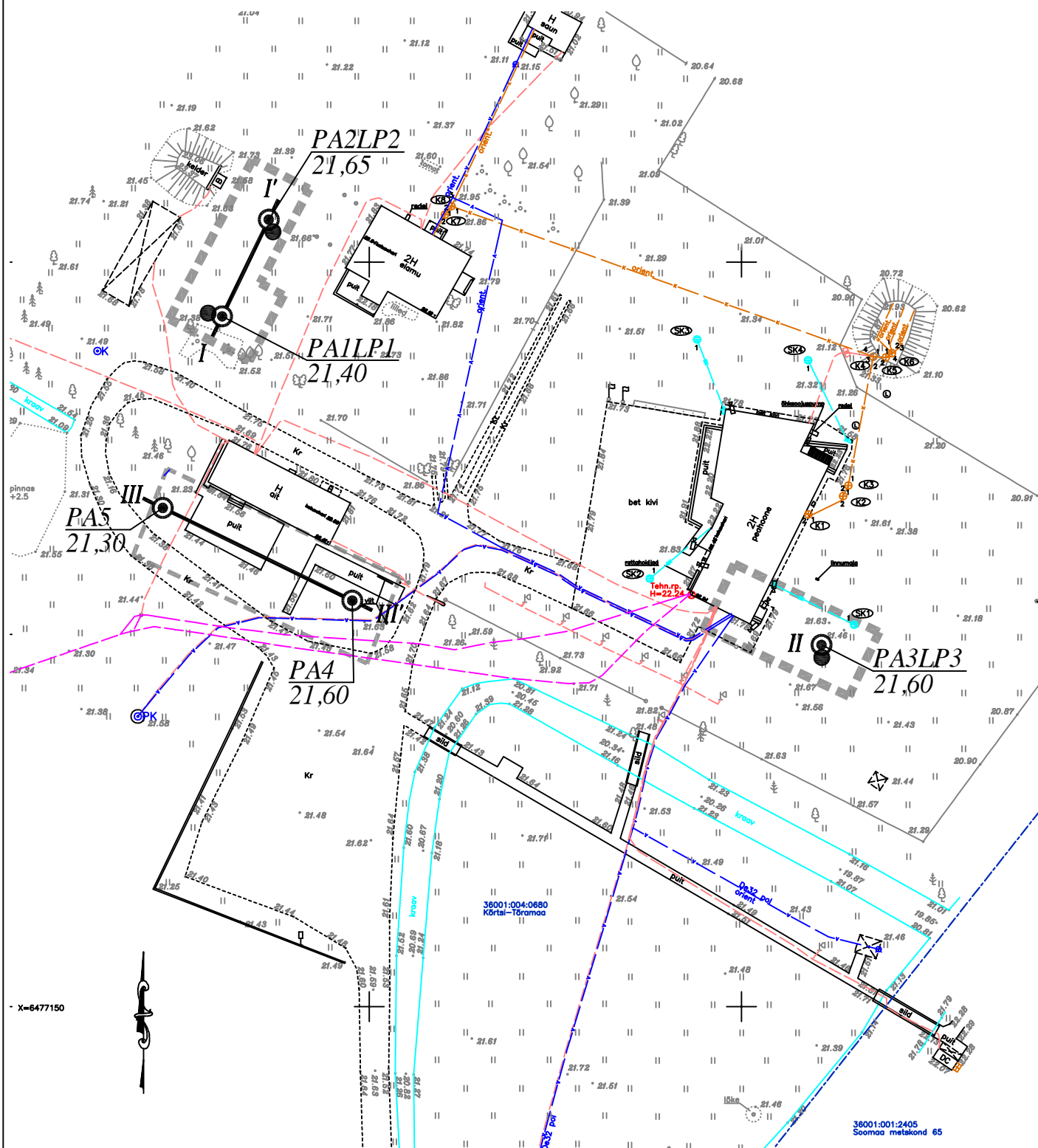
Tabel 2. Pinnaste geotehniliste näitajate normväärtused

Kihi nr	Pinnas	Löökenetratsiooni dünaamiline takistus	Mahumass	Deformatsiooni- moodul	Sisehõõrdenurk	Nidusus	Dreenimata nihke- tugevus	Vaiatsa ühikpinna vastupanu	Vaiakülje ühikpinna vastupanu	Filtratsiooni moodul	Kaevetööde kategooria pos. SNiP IV-2-82 tab.1
		q_d	γ_n	E	φ	c	c_u	q_{bk}	q_{sk}	k	
		MPa	kN/m ³	MPa	o	kPa	kPa	kN/m ²	kN/m ²	m/d	
1	Täitepinnas	7,8	21						10	30	6 б
2	Muld	0,9	16						5	0,5	9 б
3	Peenliiv	5,9	18 ¹ 19 ²	20	33	0			10	10	8 а
4	Möllsavi, pehme või poolpehme	1,4	17	2 ³ 1 ⁴			25		5	0,001	33 а
5	Möllsavi, sitke	2,6	18	4			40		10	0,001	33 б
6	Savimöll	4,0	19	8	28	10			10	0,1	34 а
7	Moreen, kesktihe	8,2	21	25	33	5			20	0,5	10 г
8	Moreen, tihe	16	22	40	38	10		2000	30	0,5	10 ж
9	Möll	4,6	20	10	30	5			10	0,5	34 а

Märkused

¹ pealpool pinnaseveetaset² allpool pinnaseveetaset³ lisakoormusel < 50 kPa⁴ lisakoormusel > 50 kPa

UURINGUPUNKTIDE ASUKOHAPLAAN M 1 : 750




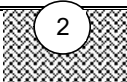
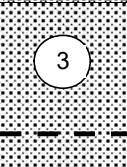


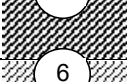
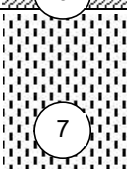
TÄHISED:




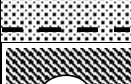


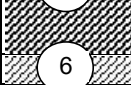
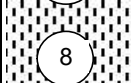
- PA2 ● PUURAUK, NR
 LP1 ● LÖÖKPENETRATSIOON, NR
 21,40 UURINGUPUNKTI SUUDME ABS.KÕRGUS, m
 I — GEOPROFIILI JOON, NR

- KAVANDATAV HOONE
 □ KAVANDATAV PARKLA

PUURAUKUDE GEOTULBAD

Lisa 2.1



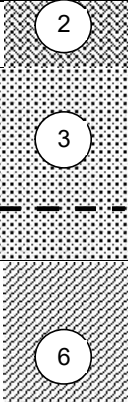
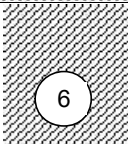
	Kaevandi nr		PA		1	Koordinaadid		Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m		21,40			x =	6 477 243	1,40	Kuupäev
Strat. Indeks	Kiht , m			Tähis	Proovid	y =	560 180	20,00	26.05.2022
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus			
t IV	0,50	20,90	0,50			Muld, väga kohev, niiske			
ag III			1,10			Peenliiv, kollane, kesktihe, niiske kuni veeküllastunud			
	1,60	19,80							
lg III	2,20	19,20	0,60			Möllsavi, pruunikashall, pehme või poolpehme			
			0,80			Möllsavi, pruunikashall, sitke, savimölli vahekihtidega			
	3,00	18,40							
	3,20	18,20	0,20			Savimöll, hall, poolkõva (kesktihe)			
g III			1,35		Moreen: mölline või savine peenliiv kruusaga, hall, kesktihe (poolkõva või kõva), üksikute veeristega				
	4,55	16,85							

	Kaevandi nr		PA		2	Koordinaadid		Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m		21,65			x =	6 477 256	1,40	Kuupäev
Strat. Indeks	Kiht , m			Tähis	Proovid	y =	560 186	20,25	26.05.2022
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus			
t IV	0,30	21,35	0,30			Muld, väga kohev, niiske			
	0,60	21,05	0,30			Muld rohke liivaga, väga kohev, niiske			
ag III			0,90			Peenliiv, kollane, alaosas hall, kesktihe, niiske kuni veeküllastunud			
	1,50	20,15							
lg III			0,70			Möllsavi, pruunikashall, pehme või poolpehme			
	2,20	19,45							
			0,80			Möllsavi, pruunikashall, sitke, savimölli vahekihtidega			
	3,00	18,65							
	3,20	18,45	0,20			Savimöll, hall, poolkõva (kesktihe)			
g III			0,80			Moreen: mölline või savine peenliiv kruusaga, hall, tihe (poolkõva või kõva), üksikute veeristega			
4,00	17,65								
ag III			0,55		Möll rohke liivaga, hall, kesktihe (poolkõva)				
4,55	17,10								

PUURAUKUDE GEOTULBAD

Lisa 2.2

Strat. Indeks	Kaevandi nr			PA	3	Koordinaadid	Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)		
	Maapinna absoluutkõrgus, m			21,60	x =		6 477 199	1,50	Kuupäev
Strat. Indeks	Kiht , m			Tähis	Proovid	y =	560 261	20,10	26.05.2022
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus			
t IV	0,40	21,20	0,40			Täitepinnas: kruus, vähese liiva ja mullaga, kesktihe, niiske			
	0,60	21,00	0,20			Muld, tihenunud			
ag III			1,20			Peenliiv, hallikaskollane, kesktihe, niiske kuni veeküllastunud			
	1,80	19,80							
lg III	2,40	19,20	0,60			Möllsavi, pruunikashall, pehme			
	2,80	18,80	0,40			Möllsavi, pruunikashall, sitke, savimölli vahekihtidega			
			1,00			Savimöll, hall, sitke või poolkõva (kohev)			
	3,80	17,80							
g III	4,60	17,00	0,80			Moreen: mölline või savine peen- või keskliiv kruusaga, hall, kesktihe (poolkõva või kõva), üksikute veeristega			
ag III	5,00	16,60	0,40			Möll, hall, sitke või poolkõva (kohev)			
g III	5,30	16,30	0,30			Moreen: mölline liiv kruusaga, hall, tihe (kõva)			

	Kaevandi nr			PA	4	Koordinaadid		Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m			21,60		x =	6 477 205	1,30	Kuupäev
Strat. Indeks	Kiht , m			Tähis	Proovid	y =	560 198	20,30	26.05.2022
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus			
t IV	0,45	21,15	0,45			Muld, väga kohev, niiske			
ag III			1,25	Peenliiv, kohati möllikas, hallikas- või pruunikaskollane, kesktihe, niiske kuni veeküllastunud					
	1,70	19,90							
lg III			1,30		Savimöll, hall, sitke või poolkõva kohev või (kesktihe), sitke möllsavi vahekihtidega				
	3,00	18,60							

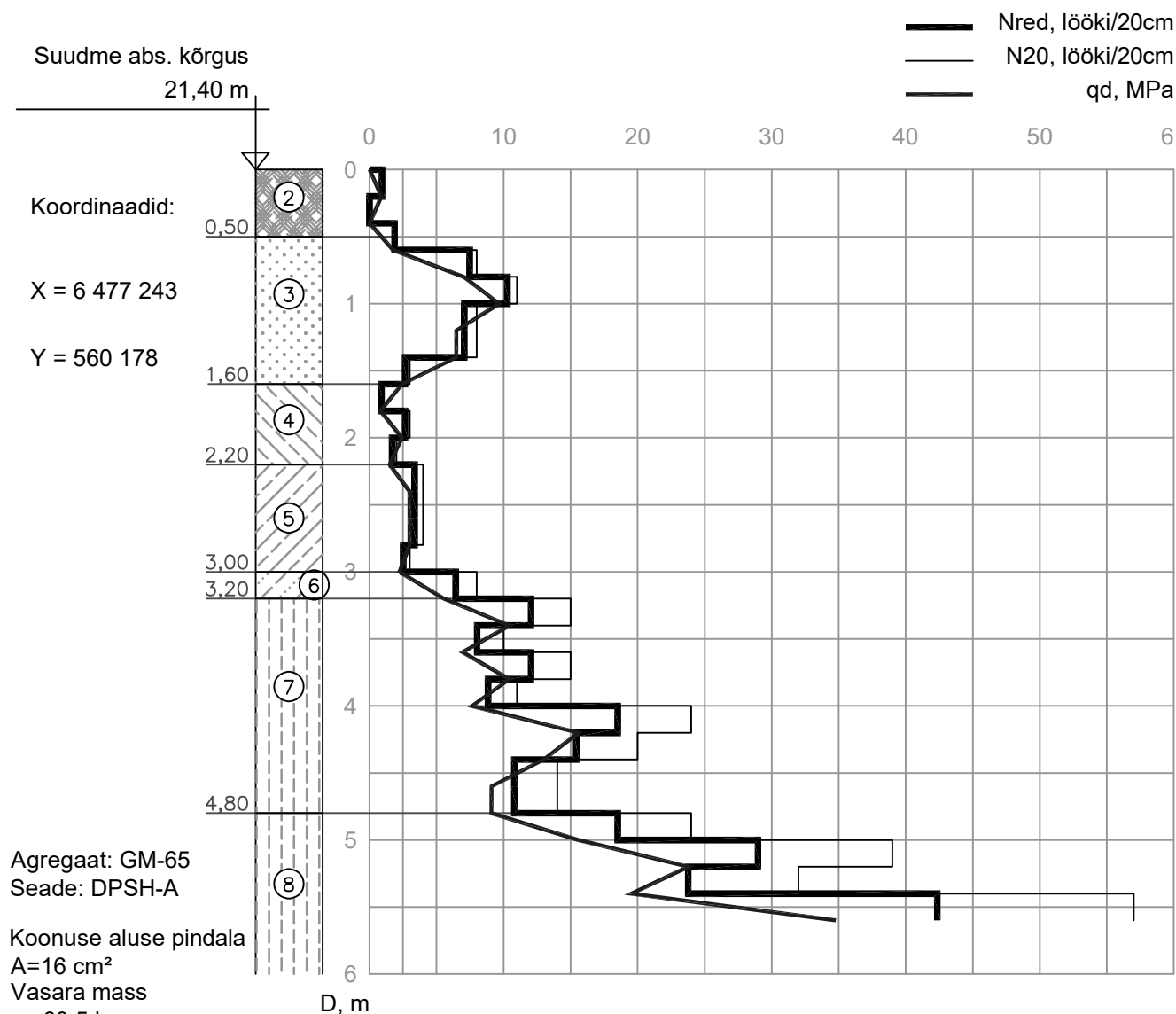
PUURAUKUDE GEOTULBAD

Lisa 2.3

G	Kaevandi nr PA 5				Koordinaadid		Pinnaseveetase (sügavus / abs.kõrgus, m)	
	Maapinna absoluutkõrgus, m 21,30				x =	6 477 217	1,05	Kuupäev
Strat. Indeks	Kiht , m			Tähis	Proovid	y =	560 172	20,25
	sügavus	abs.kõrg.	paksus			Pinnasekirjeldus		
t IV	0,30	21,00	0,30	2		Muld, väga kohev, niiske		
ag III	0,70	20,60	0,40	3		Peenliiv, kollane, kohev, niiske, keskliiva vahekihtidega		
			1,10			Peenliiv, kollane kesktihe, niiske kuni veeküllastunud		
	1,80	19,50						
lg III			1,20	6		Savimöll, hall, sitke või poolkõva (kohev või kesktihe), möllsavi vahekihtidega		
	3,00	18,30						



LP 1

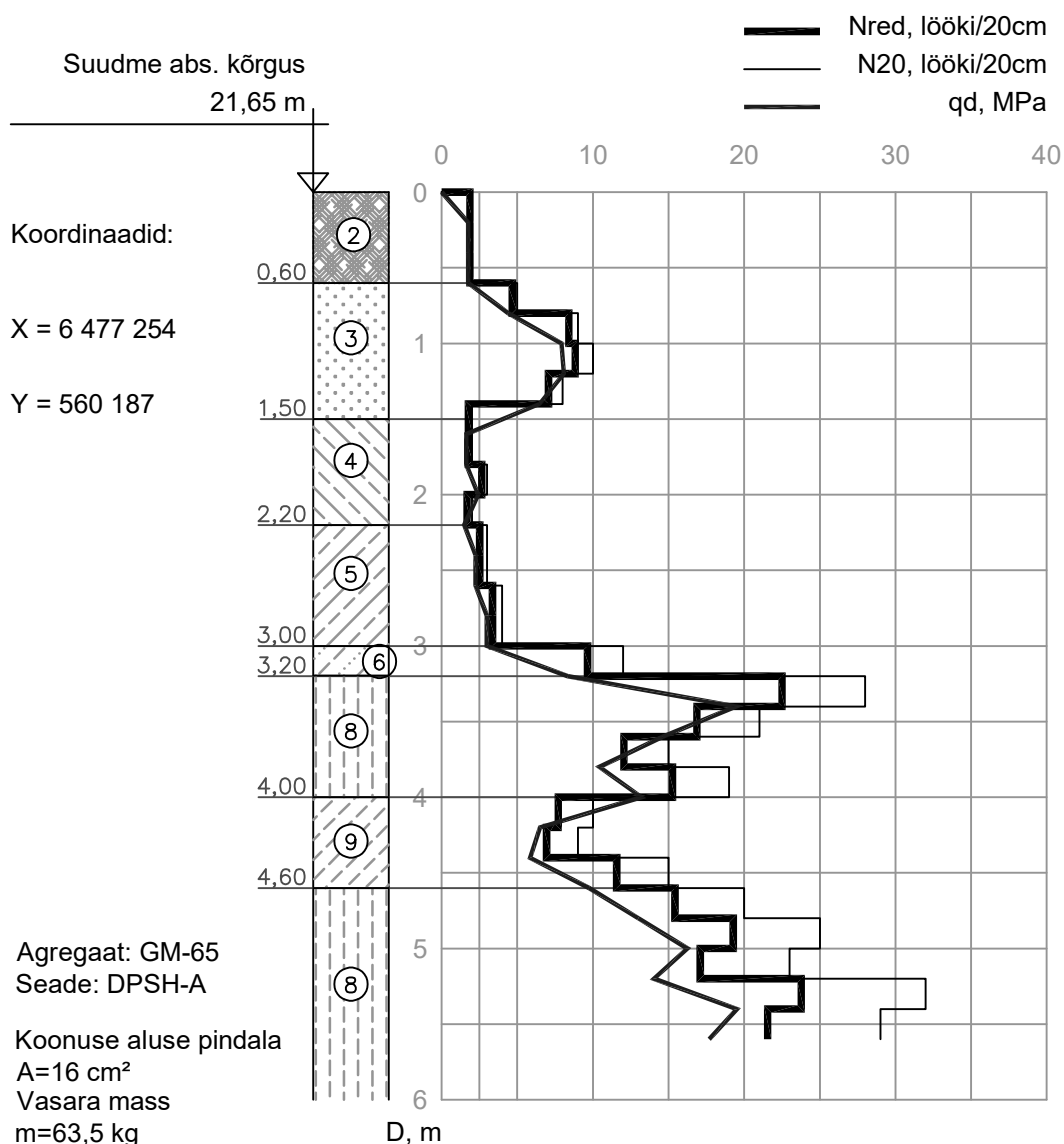


PINNASED:

t IV	①	TÄITEPINNAS
t IV	②	MULD
aqIV	③	PEENLIIV
lgIII	④	MÖLLSAVI, PEHME/POOLPEHME
lgIII	⑤	MÖLLSAVI, SITKE
lgIII	⑥	SAVIMÖLL
g III	⑦	MOREEN, KESKTIHE
g III	⑧	MOREEN, TIHE
agIII	⑨	MÖLL



LP 2



PINNASD:

t IV	①	TÄITEPINNAS
t IV	②	MULD
aqIV	③	PEENLIIV
IgIII	④	MÖLLSAVI, PEHME/POOLPEHME
IgIII	⑤	MÖLLSAVI, SITKE
IgIII	⑥	SAVIMÖLL
g III	⑦	MOREEN, KESKTIHE
g III	⑧	MOREEN, TIHE
aqIII	⑨	MÖLL



LÖÖKPENETRATSIOON

LP 3

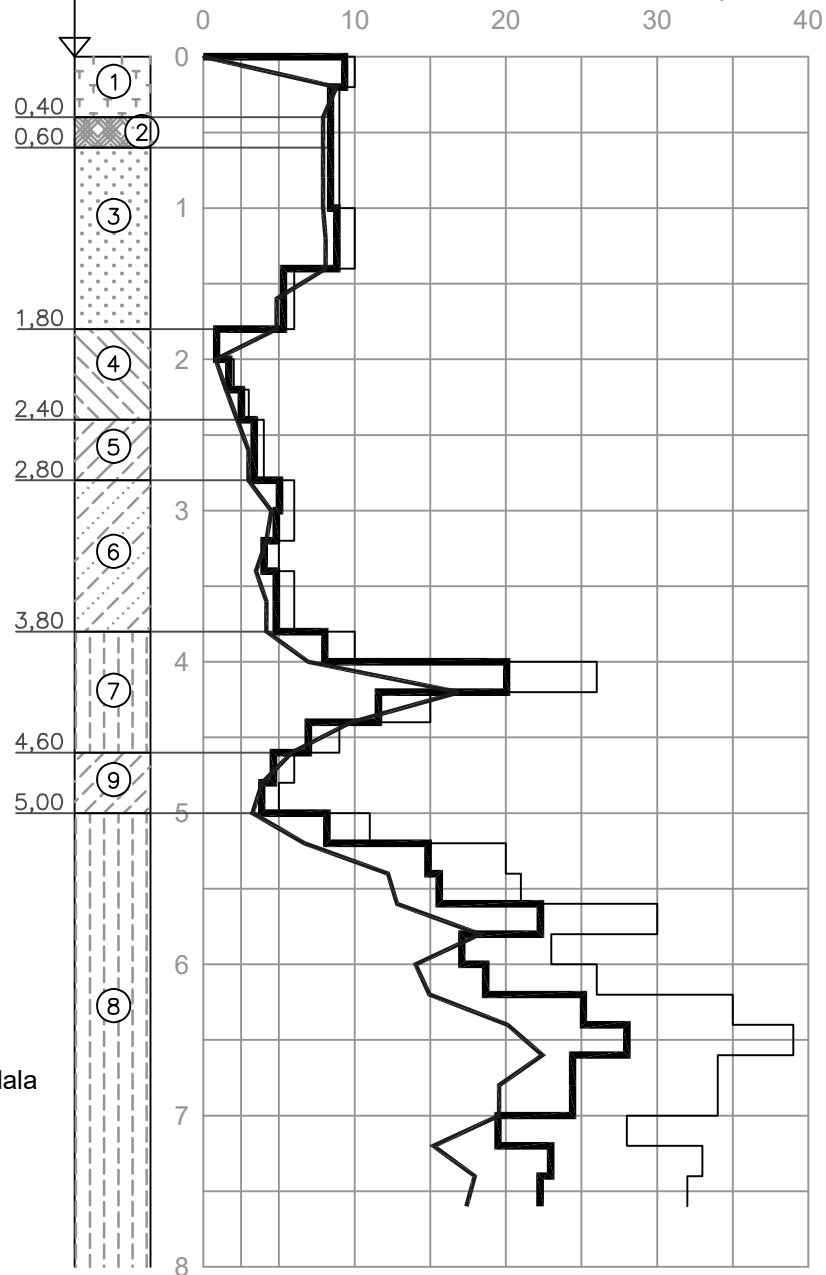
Suudme abs. kõrgus
21,60 m

— Nred, lööki/20cm
— N20, lööki/20cm
— qd, MPa

Koordinaadid:

X = 6 477 197

Y = 560 261



Agregaat: GM-65
Seade: DPSH-A

Koonuse aluse pindala

$A=16 \text{ cm}^2$

Vasara mass

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

langetuskõrgus

$h=0,5 \text{ m}$

Varraste ja alasi

kogumass $m'=f(D)$

Redutseeritud

löövide arv $N_{red}=$

$k \cdot N_{20}$

$k=(m+0,31m')/(m+m')$

(CH 448-72)

Dünaamiline takistus

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

(EVS 1997-3:2003)

Katse kuupäev:

26.05.2022

PINNASED:

t IV	①	TÄITEPINNAS
t IV	②	MULD
aqIV	③	PEENLIIV
lgIII	④	MÖLLSAVI, PEHME/POOLPEHME
lgIII	⑤	MÖLLSAVI, SITKE
lgIII	⑥	SAVIMÖLL
g III	⑦	MOREEN, KESKTIHE
g III	⑧	MOREEN, TIHE
agIII	⑨	MÖLL

UURINGUPUNKTIDE ÜLDANDMED JA VEETASE

Uuringu- punkti (UP) tähis, nr	Koordinaadid		Suud- me kõr- gus, m	Süga- vus, m	Veetase		
	X	Y			Süga- vus, m	Abs. kõr- gus, m	Mõõtmis- kuupäev
PA1	6 477 243	560 180	21,40	4,55	1,40	20,00	26.05.2022
LP1	6 477 243	560 178	21,40	5,60			
PA2	6 477 256	560 186	21,65	4,55	1,40	20,25	26.05.2022
LP2	6 477 254	560 187	21,65	5,60			
PA3	6 477 199	560 261	21,60	5,30	1,50	20,10	26.05.2022
LP3	6 477 197	560 261	21,60	7,60			
PA4	6 477 205	560 198	21,60	3,00	1,30	20,30	26.05.2022
PA5	6 477 217	560 172	21,30	3,00	1,05	20,25	26.05.2022
Arv	8	8	8	8	5	5	
Min	6 477 197	560 172	21,30	3,00	1,05	20,00	26.05.2022
Max	6 477 256	560 261	21,65	7,60	1,50	20,30	26.05.2022
Keskm	6 477 227	560 203	21,50	4,90	1,35	20,20	

KIHIDE LASUVUSNÄITAJAD

Uuringu- punkti (UP) tähis, nr	UP suue	1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	UP põhi
		Täitepinna	Muld	Peenliiv	Möllsavi, pehme või poolpehme	Möllsavi, sitke	Savimöll	Moreen, keskthie	Moreen, tihe	Möll	Moreen, tihe	

KIH SÜGAVUS, m

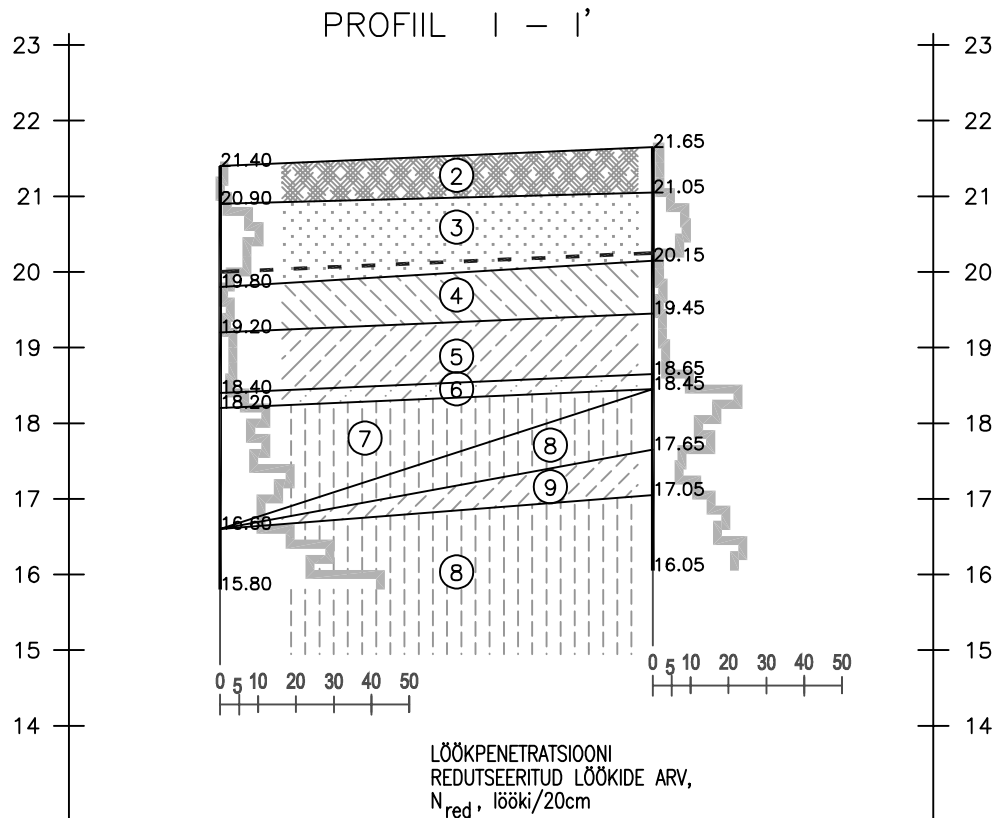
PA1LP1			0,00	0,50	1,60	2,20	3,00	3,20	4,80			5,60
PA2LP2			0,00	0,60	1,50	2,20	3,00		3,20	4,00	4,60	5,60
PA3LP3		0,00	0,40	0,60	1,80	2,40	2,80	3,80		4,60	5,00	7,60
PA4			0,00	0,45			1,70					3,00
PA5			0,00	0,30			1,80					3,00
Arv		1	5	5	3	3	5	2	2	2	2	5
Min		0,00	0,00	0,30	1,50	2,20	1,70	3,20	3,20	4,00	4,60	3,00
Max		0,00	0,40	0,60	1,80	2,40	3,00	3,80	4,80	4,60	5,00	7,60
Keskm		0,00	0,10	0,50	1,65	2,25	2,45	3,50	4,00	4,30	4,80	4,95

KIH LASUMPINNA ABS. KÕRGUS, m

PA1LP1	21,40		21,40	20,90	19,80	19,20	18,40	18,20	16,60			15,80
PA2LP2	21,65		21,65	21,05	20,15	19,45	18,65		18,45	17,65	17,05	16,05
PA3LP3	21,60	21,60	21,20	21,00	19,80	19,20	18,80	17,80		17,00	16,60	14,00
PA4	21,60		21,60	21,15			19,90					18,60
PA5	21,30		21,30	21,00			19,50					18,30
Arv	5	1	5	5	3	3	5	2	2	2	2	5
Min	21,30	21,60	21,20	20,90	19,80	19,20	18,40	17,80	16,60	17,00	16,60	14,00
Max	21,65	21,60	21,65	21,15	20,15	19,45	19,90	18,20	18,45	17,65	17,05	18,60
Keskm	21,51	21,60	21,45	21,00	19,90	19,30	19,05	18,00	17,50	17,30	16,80	16,55

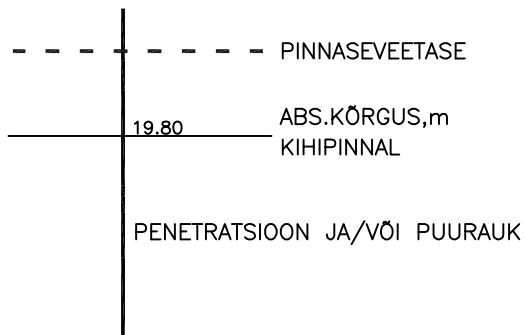
KIH PAKSUS, m

PA1LP1			0,50	1,10	0,60	0,80	0,20	1,60	>0,80			
PA2LP2			0,60	0,90	0,70	0,80	0,20		0,80	0,60	>1,00	
PA3LP3		0,40	0,20	1,20	0,60	0,40	1,00	0,80		0,40	>2,60	
PA4			0,45	1,25			>1,30					
PA5			0,30	1,50			>1,20					
Arv		1	5	5	3	3	5	2	2	2	2	
Min		0,40	0,20	0,90	0,60	0,40	0,20	0,80	0,80	0,40	>1,00	
Max		0,40	0,60	1,50	0,70	0,80	>1,30	1,60	>0,80	0,60	>2,60	
Keskm		0,40	0,40	1,20	0,65	0,65	>0,80	1,20	>0,80	0,50	>1,80	



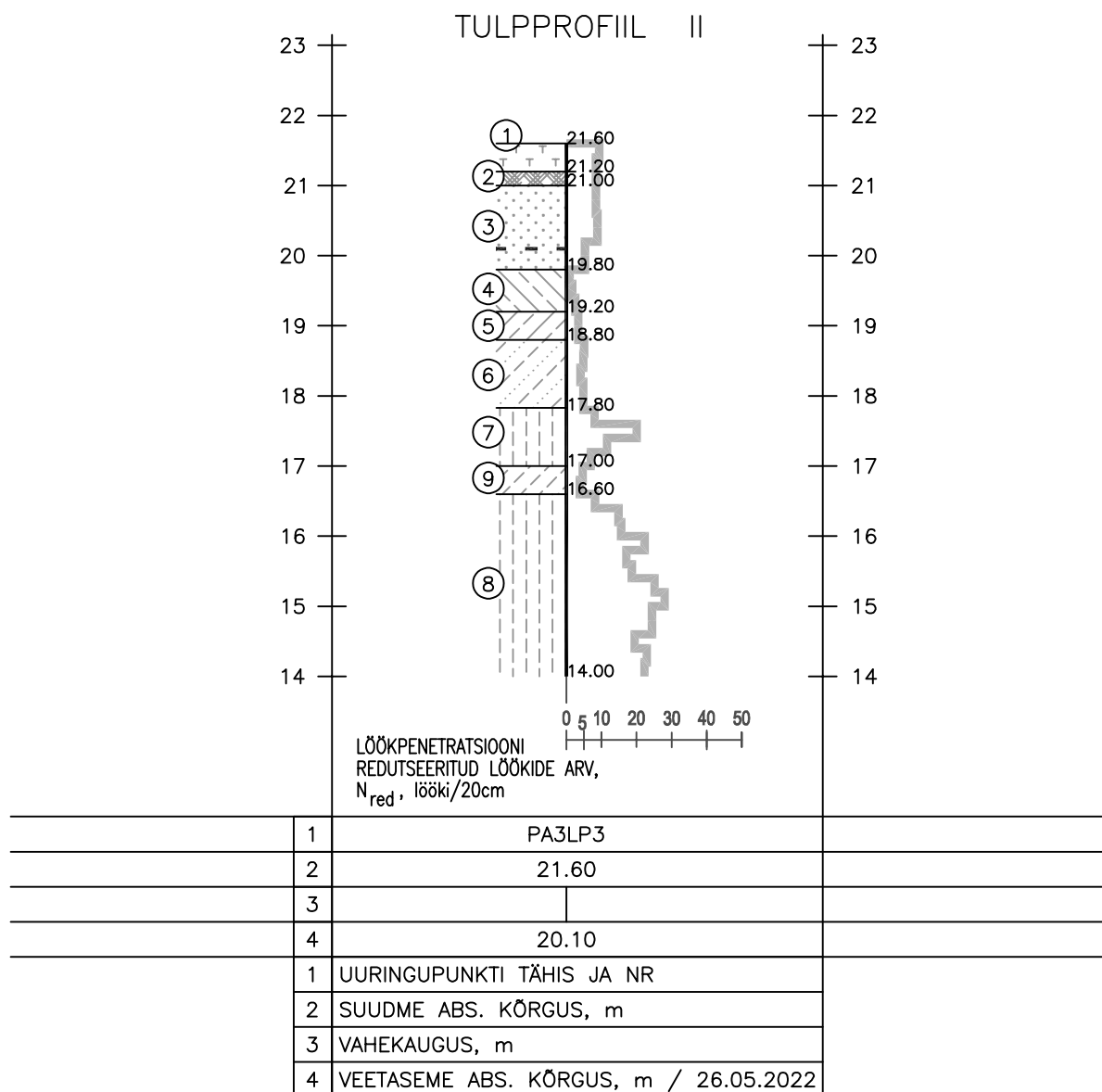
1	PA1LP1	PA2LP2
2	21.40	21.65
3	14.3	
4	20.00	20.25
1	UURINGUPUNKTI TÄHIS JA NR	
2	SUUDME ABS. KÕRGUS, m	
3	VAHEKAUGUS, m	
4	VEETASEME ABS. KÕRGUS, m / 26.05.2022	

TÄHISED:

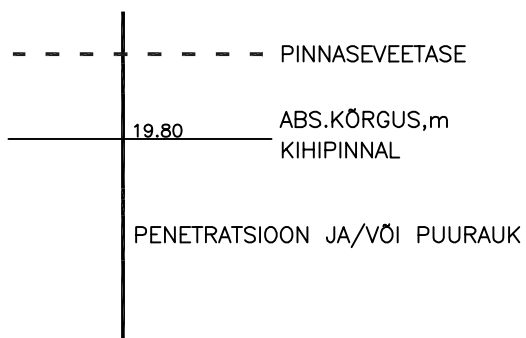


PINNASED:

t IV	①	TÄITEPINNAS
t IV	②	MULD
aqIV	③	PEENLIIV
IgIII	④	MÖLLSAVI, PEHME/POOLPEHME
IgIII	⑤	MÖLLSAVI, SITKE
IgIII	⑥	SAVIMÖLL
g III	⑦	MOREEN, KESKTIHE
g III	⑧	MOREEN, TIHE
agIII	⑨	MÖLL



TÄHISED:

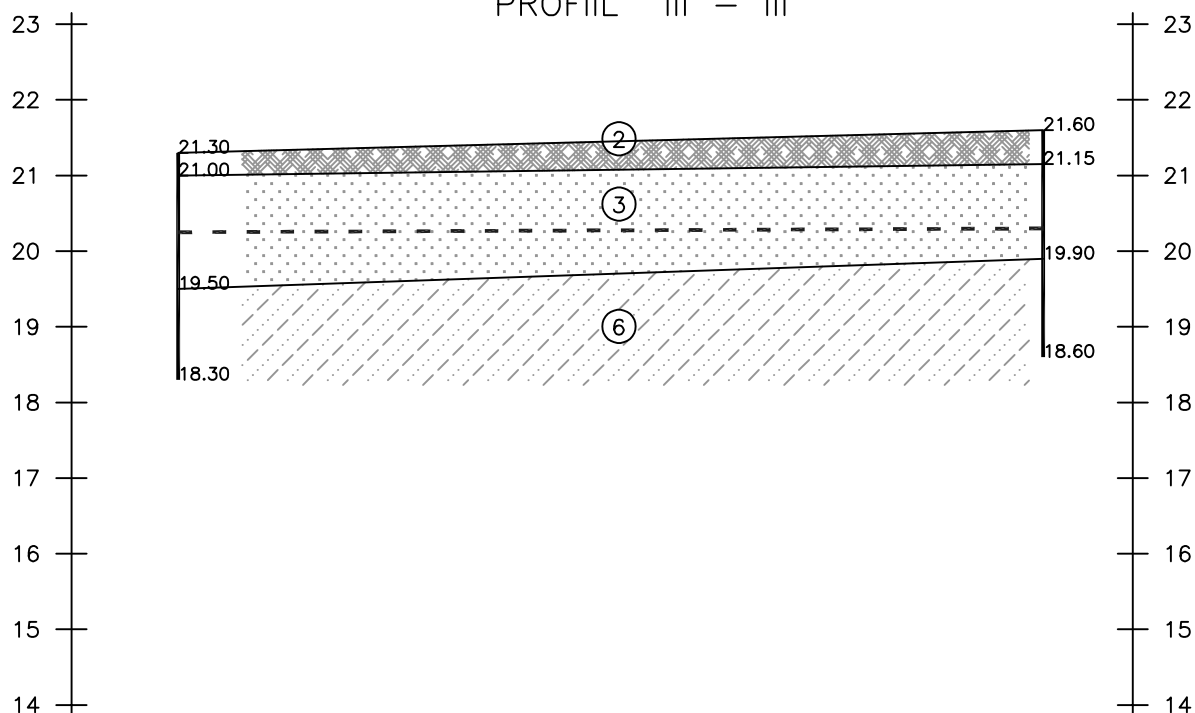


PINNASED:

t IV	①	TÄITEPINNAS
t IV	②	MULD
aqIV	③	PEENLIIV
IgIII	④	MÖLLSAVI, PEHME/POOLPEHME
IgIII	⑤	MÖLLSAVI, SITKE
IgIII	⑥	SAVIMÖLL
g III	⑦	MOREEN, KESKTIHE
g III	⑧	MOREEN, TIHE
agIII	⑨	MÖLL



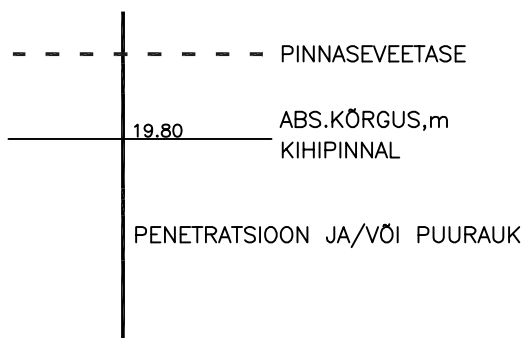
PROFIIL III – III'



1	PA5	PA4
2	21.30	21.60
3	28.6	
4	20.25	20.30

1	UURINGUPUNKTI TÄHIS JA NR
2	SUUDME ABS. KÕRGUS, m
3	VAHEKAUGUS, m
4	VEETASEME ABS. KÕRGUS, m / 26.05.2022

TÄHISED:



PINNASED:

t IV	①	TÄITEPINNAS
t IV	②	MULD
aqIV	③	PEENLIIV
IgIII	④	MÖLLSAVI, PEHME/POOLPEHME
IgIII	⑤	MÖLLSAVI, SITKE
IgIII	⑥	SAVIMÖLL
g III	⑦	MOREEN, KESKTIHE
g III	⑧	MOREEN, TIHE
agIII	⑨	MÖLL