



Äriregistrikood: 16456133

Töö nr 23-02-07

GEOTEHNILINE EELUURING

HARJU MAAKOND, LÄÄNE-HARJU VALD, MADISE KÜLA,
AVOKAADO MÜ

AUTOR: Rene Kübar

MÄRTS 2023

SISUKORD

I TEKST

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Üldosa | 3 |
| 2. Ehitusgeoloogilised tingimused | 3 |
| 3. Kokkuvõte | 4 |

II LISA

- | | |
|---------------|---|
| 1. Puurtulbad | 9 |
|---------------|---|

III JOONISED

1. Uuringupunktide asendiplaan
2. Geoloogiline profiil

1. ÜLDOSA

Objekt

Avokaado mü, Madise küla, Lääne-Harju vald, Harju maakond.

Töö eesmärk

Ehitusgeoloogilised eel-uuringud piirkonna pinnaste ja veetasemete määramiseks.

Uuringutööde käik ja kasutatud uuringumeetodid

Välitööd tehti objektil 1. märtsil 2023. aastal.

Puurimine (PA) – 7 puurauku, sügavusega kuni 7,7 m. Puurimisega määrati kindlaks ala pinnaselõige, hinnati pinnase omadusi visuaalselt ja kontrolliti põhjavee esinemist. Puurimiseks kasutati puurseadet GeoDrill 1500. Pinnased klassifitseeriti vastavalt Eesti standardile EVS 1997-1:2006 lisale I. Puurtulpade kirjeldused on toodud lisas 1.

Geodeetilised alusandmed

Välitööl ja uuringuaruande vormistamiseks kasutati Geodeesia24 OÜ poolt koostatud topo-geodeetilist maa-ala plaani töö nr 7321-23. Uuringupunktid märgiti välja gps seadmega. Puuraukude suudmete kõrgused leiti interpoleerimise teel plaanil toodud kõrguste järgi EH2000 süsteemis. Asendiplaan (M 1:500) koos uuringupunktide asukohtade ja suudmete absoluutkõrgusega on toodud joonisel 1.

Uuringutöö läbiviijad

Välitööd objektil tegi puurmeister M. Kalju. Aruande koostas ja graafilised lisad vormistas geoloogiainsener (tase 8) R. Kübar.

2. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Uurimispiirkond jääb Harju lavamaale, moreentasandikule. Pinnakatte paksuseks mõõdeti puuraukudes 6,65...7,25 m. Aluspõhjaks on Ülem-Ordoviitsiumi ladestiku Viivikonna kihistu savikas lubjakivi ja mergel. Pinnakate koosneb mullast, liivast ja moreenist. Moreen on sortimata või halvasti sorditud mandrijäättekeline pinnas, koosnedes alates saueosakestest kuni veeriste ja lahmakateni.

Uuringuala maapinna reljeef on tasane, maapinna absoluutkõrgused uuringupunktides on 6,10...7,10 m vahemikus.

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

KIHT 1. Muld. 0,3...0,5 m paksune mullakiht levib uuringualal pindmise kihina. Tihti on mullakiht segunenud liivaga.

KIHT 2. Keskliiv järgneb mullakihile maapinnast 0,3...0,5 m sügavusel. Kiht on 1,0...6,55 m paksune. Valdab keskliiva fraktsioon, paiguti sisaldab jämeliiva ja kruusa. Uuringupunktis PA 7 sisaldas liivakihi alumine osa ka savikamat materjali.

KIHT 3. Savimöllumoreen järgneb keskliivale ja ilmub uuringupunktides PA 1, 3 ja 4 maapinnast 4,15...6,95 m sügavusel. Enamasti kihti uuringutega ei läbitud. Uuringupunktis PA 3 mõõdeti kihi paksuseks 0,3 m. Pinnas on sitke kuni poolkõva konsistentsiga ning kruusa sisaldus jääb sortimata pinnases 15 ja 25 % vahele.

KIHT 4. Lahmakad/moreen on moreenikompleksi see osa, kus pinnase geotehniliste omaduste peamiseks mõjutajaks on lubjakivi lahmakad. Paiguti võib kihis esineda ka graniidi munakaid. Üksikutel juhtudel võivad lubjakivilahmakad olla üle 0,5 m paksused. Kiht ilmub uuringupunktides PA 2, 6 ja 7, maapinnast 1,3...4,55 m sügavusel maapinnast. Kihti uuringutega terves ulatuses ei läbitud.

KIHT 5. Lubjakivi lasub maapinnast 6,65...7,25 m sügavusel. Viivikonna kihistu lubjakivi on paiguti savikas, puurimisandmetel on kiht kesktugev. Puuraukudega läbiti kihti 0,5 m ulatuses.

Põhjavesi

Pinnasevee ehk põhjavee esimese veekihi tase ilmub uurimistööde ajal (01.03.23.a.) puuraukudes maapinnast 0,3...1,7 m sügavusel. Mõõdetud veetase on lähedane aastasele keskmisele. Pinnaseveetase ja liikumine jälgib maapinna reljeefi. Kuigi kinnistu on osaliselt kraavitatud siis pinnavete äravool kogu alalt ei ole tagatud.

Püsiva veetaseme näol on tegemist liivas (kiht 2) esineva vabapinnalise veelademega, mis toitub põhiliselt sademetest ja lumesulamisvetest.

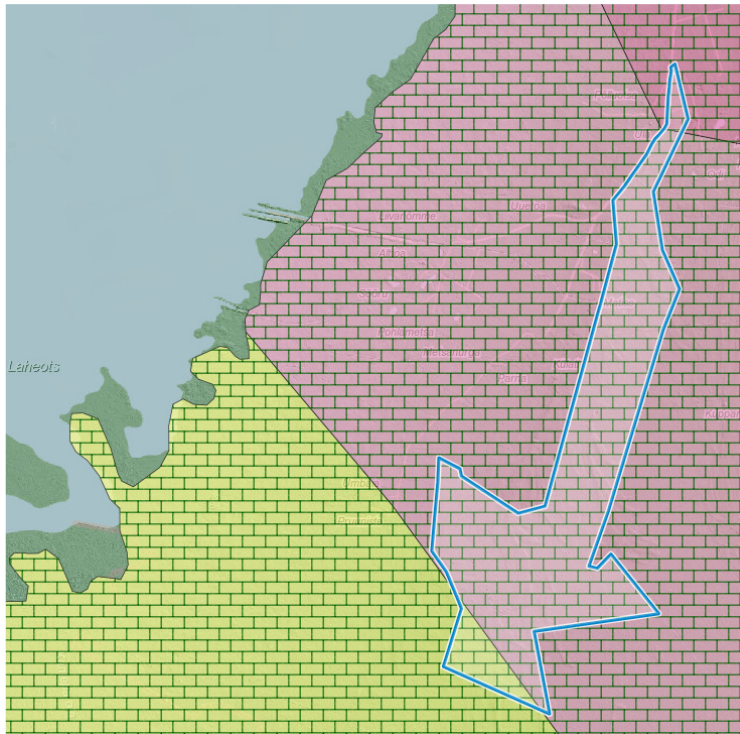
3. KOKKUVÕTE

Uuringuala geoloogiline lõige on toodud puurtulpadel (lisa 1), ja geoloogilisel profiilil (joonis 2).

Pinnaseandmed vundamendi projekteerimiseks on toodud tabelis 1. Need tuginevad käesoleva puurimise ja penetreerimise andmetele.

Ehitusgeoloogilised tingimused kinnistul on keskmised. Geoloogilises lõikes esinevad heade geotehniliste omadustega pinnased. Raskendavaks asjaoluks on paiguti kõrge pinnaseveetase. Savimöllumoreen (kiht 3) on leonduv ja külmakerkeohtlik pinnas. Kaevesüvend tuleb hoida kuiv. Pinnase- ja sadevee kogunemisel ja seismisel kaevesüvendis moreen loendub kergesti ja tema kandevõime väheneb oluliselt.

Kinnistu jääb valdavalt nõrgalt kaitstud põhjaveega alale:



Maaameti põhjavee kaitstuse kaardirakendus.

3.1 Imbväljaku rajamise võimalused

Vee kasutamist ja kaitset reguleerivad Veeseadus ja selle alusel välja antud määrused. Omapuhasti rajamise võimalused on määratud keskkonnavalaste tingimustega, mis peavad tagama põhjavee kaitse ja puhtuse.

Hinnangu koostamise aluseks on järgmised dokumendid:

- Veeseadus
- Keskkonnaministri määrus nr 61 – Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused
- Keskkonnaministri määrus nr 31 – Kanalisatsiooniehitise planeerimise, ehitamise ja kasutamise nõuded ning kanalisatsiooniehitise kuja täpsustatud ulatus
- Keskkonnaministri määrus nr 43 – Nõuded salvkaevu konstruktsiooni, puurkaevu või -augu ehitusprojekti ja konstruktsiooni ning lammutamise ja ümberehitamise ehitusprojekti kohta, puurkaevu või -augu projekteerimise, rajamise, kasutusele võtmise, ümberehitamise, lammutamise ja konserveerimise korra ning puurkaevu või -augu asukoha kooskõlastamise, ehitusloa ja kasutusloa taotluste, ehitus- või kasutusteate, puurimispäeviku, salvkaevu ehitus- või kasutusteate, puurkaevu või -augu ja salvkaevu andmete keskkonnaregistrisse kandmiseks esitamise ning puurkaevu või -augu ja salvkaevu lammutamise teate vormid

Käesolevas hinnangus vaadeldakse kas ja mis tingimustel on Avokaado maaüksusel heitvee immutamine pinnasesse lubatud.

Enne heitvee pinnasesse immutamist tuleb lähtuvalt keskkonnanõuetest tagada heitvee vastavus bioloogiliselt puhastatud saasteainesisalduse näitajatele, vastavalt Keskkonnaministri määruses nr 61 lisas 1 välja toodule.

3.2 Heitvee pinnasess juhtimise nõuded

Nõuded heit- ja sademevee pinnasesse juhtimise kohta käsitleb Keskkonnaministri 08.11.2019. aastal vastuvõetud määrus nr 61, mille § 7 sätestatakse, et heit- ja sademevee immutussügavus peab olema aasta ringi hinnanguliselt vähemalt 1,2 m ülalpool põhjavee kõrgeimat taset ning jääma hinnanguliselt vähemalt 1,2 m kõrgemale aluspõhja kivimitest. Kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel võib pärast reovee bioloogilist puhastamist immutada heitvett kuni 10 m³ ööpäevas, kui heitvee juhtimine kaugel asuvasse veekogusse või veejuhtmesse ei ole majanduslikult põhjendatud ning põhjavee seisundi halvenemise ohtu ei ole.

- Aluspõhja kivimid asuvad Avokaado kinnistul 6...8 m sügavusel.
- Maapinnalt esimese põhjaveekihina leviva Kvaternaariveekihi tase oli mõõtmispäeval kinnistul 0,3...1,7 m sügavusel. Sellest tingituna on suur erinevus kuhu kinnistu piirkonda imbväljakut rajada tahetakse. Imbväljaku rajamisel tuleb arvestada põhjavee maksimaaltasemega, mis asub kuni 0,3 m kõrgemal uuringuaegsest tasemest.

Keeruliseks teeb immutusväljaku rajamise nõudmine, et immutuskiht tuleb rajada allapoole pinnase külmumissügavust. Normatiivne külmumissügavus piirkonnas on 1,25 m. Kuna aga veetaseme kõrgusest tingitult jääb imbväljaku põhi külmumispiirist ülevale poole, tuleb väljak rajada täitepinnasega tõstetud alale, imbpeenrasse. Siin võib vajaliku paksuse saavutamiseks täita ala hästi vett läbilaskvate pinnastega (nt kruus, jämedateraline liiv jne). Arvestada tuleb ka pumba paigaldamisega, mis heitvee imbväljakule pumpab. Alternatiivina võib imbväljaku killustikukihi katta soojustusplaadiga, mis kaitseb seda läbikülmumise eest ning parandab puhastusvõimet.

Veeseadus (vastu võetud 30.01.2019) § 127 sätestab: Heitvee ja saasteainete pinnasesse juhtimine ei ole lubatud veehaarde sanitaarkaitsealal ja hooldusalal ning lähemal kui 50 meetrit sanitaarkaitseala või hooldusala välispiirist ja lähemal kui 50 meetrit veehaardest, millel puudub sanitaarkaitseala või hooldusala, või joogivee tarbeks kasutatavast salvkaevust.

Tulenevalt seadusest peab immutamisel arvestama krundile rajatava puurkaevuga ja naaberkrundidel paiknevate puurkaevudega.

3.3 Kanalisatsiooniehitiste veekaitse nõuded

Keskkonnaministri määruses nr 31 vastu võetud 31. juuli 2019.a. § 5 on välja toodud, millega tuleb omapuhasti rajamisel arvestada:

- selle kuja on vähemalt 10 m, välja arvatud septiku või muu pealt kinnise või maa-aluse omapuhasti korral;
- septiku või muu pealt kinnise või maa-aluse omapuhasti kuja on vähemalt 5 m;
- omapuhastit tohib ehitada alla 2000 ie reostuskoormusega reoveekogumisalale, kus puudub ühiskanalisatsioon, ning väljapoole reoveekogumisala;

- see peab paiknema joogiveekaevude suhtes allanõlva ning põhjavee liikumissuuna suhtes allavoolu.


Kui omapuhasti kuja või imbväljaku mõjuala jääb naaberkinnistule tuleb lahendus kooskõlastada naaberkinnistu omanikuga.

3.4 Imbväljaku rajamise kokkuvõte

Käesoleva uuringu põhjal ja keskkonnakaitsealalise seadusandluse kohaselt on Harju maakonnas, Lääne-Harju vallas, Madise-Külas, Avokaado maaüksusel võimalik heitvee immutamine pinnasesse, kuid eelnevalt on vaja tagada selle bioloogiline puhastus.

- Ööpäevas on lubatud nõrgalt kaitstud põhjaveega alale immutada kuni 10 m³ reovett pärast bioloogilist puhastamist.
- Rajatav imbväljak peab asuma vähemalt 50 m kaugusel joogivee kaevudest ja paiknema joogiveekaevude suhtes allanõlva ja põhjavee voolusuunast allavoolu, ehk maaüksuse lõunaosas.
- Imbväljaku imbsüsteemipõhi tuleb rajada 1,2 m kõrgemale põhjavee tasemest ning et saavutada külmumissügavusest madalamale jäävat immutust, selleks on olemasolevat maapinda vaja tõsta või kasutada muid meetodeid pinnase läbikülmumise tõkestamiseks.
- Reoveesüsteemi rajamisel tuleb arvestada septiku kujaga vähemalt 5 m ja imbväljaku kujaga vähemalt 10 m.
- Imbväljaku rajamiseks tuleb koostada eraldi projekt, arvestades käesolevas hinnangus toodud kitsendusi.

Tabel 1. Pinnaste normatiivsed näitajad ja kaevetöö kategooria positsioon SNiP IV-2-82 kogumiku 1, tabeli 1 alusel:

Kiht	Pinnas	Pinnaseomaduste normatiivsed väärtused					Rc MPa			q _{ski} t/m ²	q _{bk} t/m ²	Kaevet. kat.	Külma- kerkeline pinnas
		γ kN/m ³	φ kraadi	c kPa	E MPa	k m/24h							
1	Muld	16,0				0,5					9a		
2	Keskliiv	19,5	34	0	15	2,0					27a		
3	Savimöllumoreen	21,5	24	10	20	0,01			5,5	300	10v	x	
4	Lahmakad/moreen	24,0	32	5	50	0,01				1000	15a		
5	Lubjakivi	26,0				0,01	40			3000	15v		
Koostas	R. Kübar						Avokaado mü, Madise küla				Töö nr	23-02-07	
Kuupäev	03.03.2023										Tabel	1	

γ (kN/m³) – mahukaal

φ (kraadi) – sisehõordenurk

c (kPa) – nidusus

E (MPa) – deformatsioonimoodul

k (m/24h) – filtratsioonimoodul

Rc (MPa) – survetugevus


q_{ski} (t/m²) – vaiakülje ühikpinna vastupanu

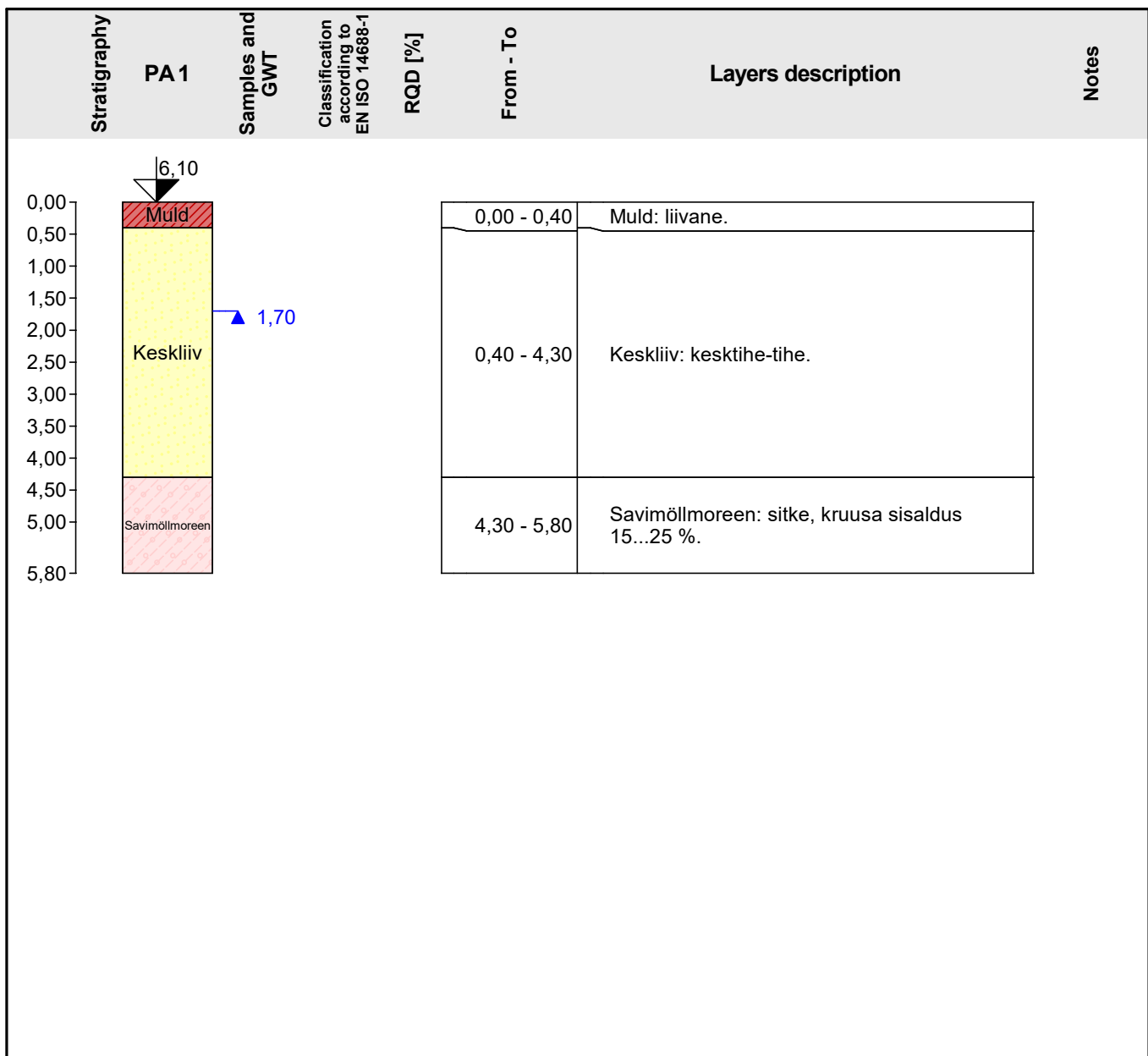
q_{bk} (t/m²) – vaiaotsa ühikpinna vastupanu


Pinnaseomaduse arvutussuurused (X_d) leitakse normsuuruste (X_k) kaudu valemiga:


X_d = X_k/γ_m, kus γ_m on pinnase omaduse osavarutegur.

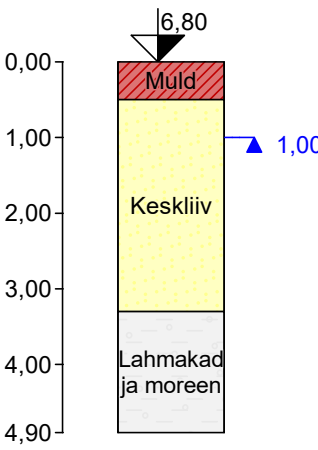
Osavarutegurid on toodud Eesti Standardis EVS-EN 1997-1:2006.

Pinnaseuringud OÜ Aruheina tee 13-2, Peetri, 75312		 PINNASEUURINGUD		Log of Boring		PA 1	
Project: Avokaado mü							
Project ID: 23-02-07		Annex no.: 1		Drilling equipment:			
Location: Avokaado mü				Overall depth: 5,80 m		Borehole position:	
Date start: 01.03.2023		Foreman: R. Kübar		Ground water table:		Coordinate X: 6571729,59	
Date end: 01.03.2023		Documented: M. Kalju		GWT bored:		Coordinate Y: 507025,06	
Scale: 1 : 100				GWT steady: 1,70 m		Coordinate Z: 6,10 m	
Drilling:				Casing:			




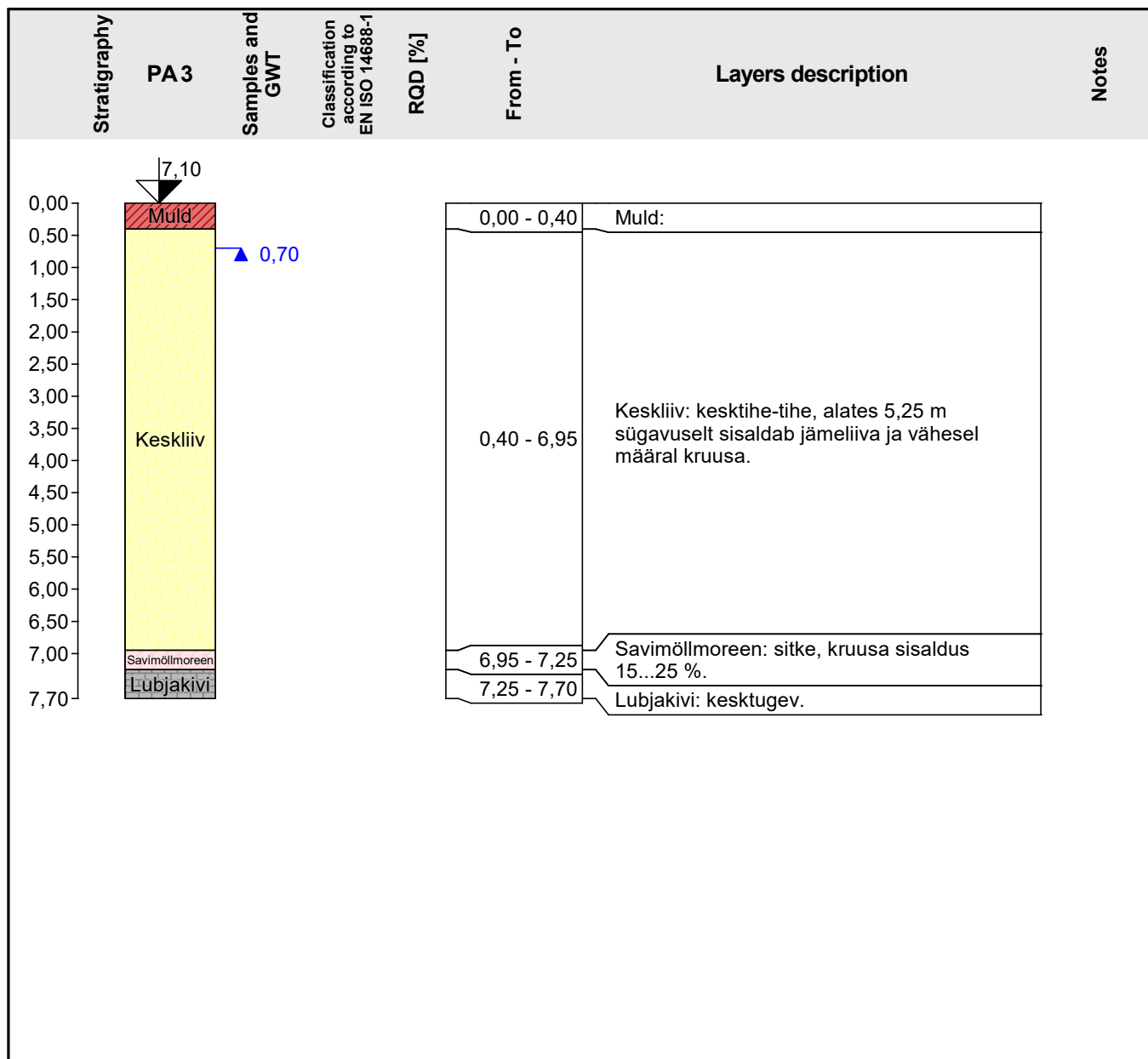
Key:
 GWT steady

Pinnaseuringud OÜ Aruheina tee 13-2, Peetri, 75312		 PINNASEUURINGUD		Log of Boring		PA 2	
Project: Avokaado mü							
Project ID: 23-02-07		Annex no.: 1		Drilling equipment:			
Location: Avokaado mü				Overall depth: 4,90 m		Borehole position:	
Date start: 01.03.2023		Foreman: R. Kübar		Ground water table:		Coordinate X: 6571595,36	
Date end: 01.03.2023		Documented: M. Kalju		GWT bored:		Coordinate Y: 507026,01	
Scale: 1 : 100				GWT steady: 1,00 m		Coordinate Z: 6,80 m	
Drilling:				Casing:			

Stratigraphy	PA2	Samples and GWT	Classification according to EN ISO 14688-1	RQD [%]	From - To	Layers description	Notes
							
					0,00 - 0,50	Muld: liivane.	
					0,50 - 3,30	Kesikliiv: kohev, alates 2,4 m sügavuselt tihe, alates 2,8 m sügavuselt sisaldab veeriseid.	
					3,30 - 4,90	Lahmakad ja moreen: kuni 4,3 m sügavuseni koosneb pinnas 85 % ulatuses lubjakivi ja graniidi munakatest ja lahmakatest, alates 4,3 m sügavuselt üks suul lubjakivi lahmakas mida puurauguga ei läbitud.	


Key:
▲ GWT steady

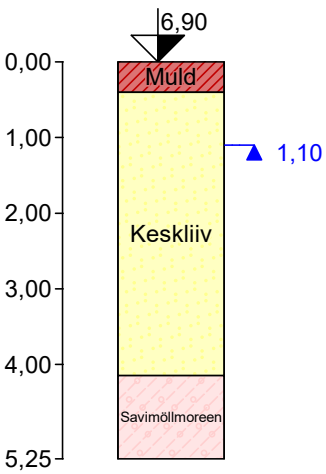
Pinnaseuringud OÜ Aruheina tee 13-2, Peetri, 75312		 PINNASEUURINGUD		Log of Boring		PA 3	
Project: Avokaado mü							
Project ID: 23-02-07		Annex no.: 1		Drilling equipment:			
Location: Avokaado mü				Overall depth: 7,70 m		Borehole position:	
Date start: 01.03.2023		Foreman: R. Kübar		Ground water table:		Coordinate X: 6571481,16	
Date end: 01.03.2023		Documented: M. Kalju		GWT bored:		Coordinate Y: 507021,30	
Scale: 1 : 100				GWT steady: 0,70 m		Coordinate Z: 7,10 m	
Drilling:				Casing:			




Key:

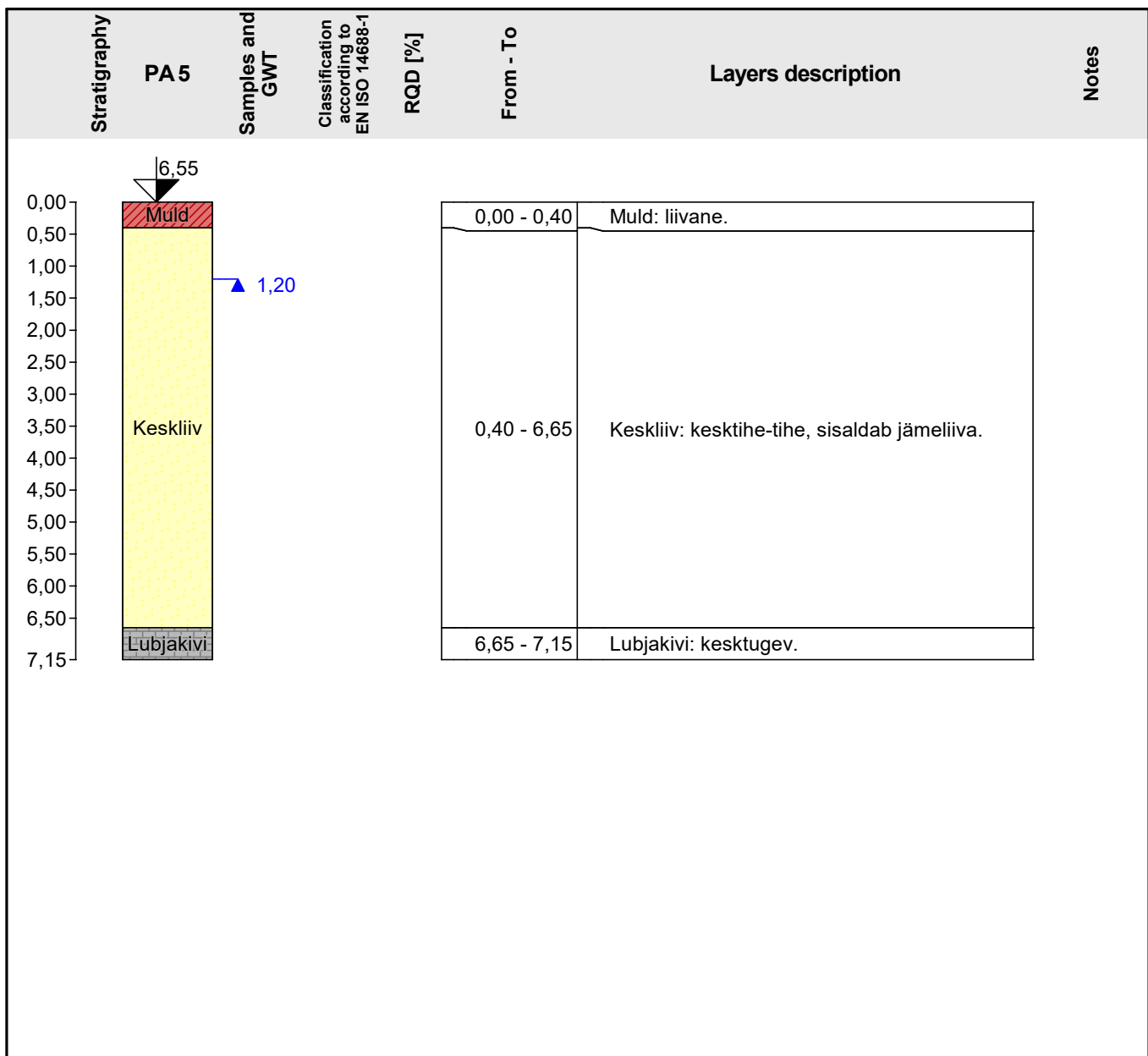
▲ GWT steady

Pinnaseuringud OÜ Aruheina tee 13-2, Peetri, 75312				Log of Boring		PA 4	
Project: Avokaado mü							
Project ID: 23-02-07		Annex no.: 1		Drilling equipment:			
Location: Avokaado mü				Overall depth: 5,25 m		Borehole position:	
Date start: 01.03.2023		Foreman: R. Kübar		Ground water table:		Coordinate X: 6571378,50	
Date end: 01.03.2023		Documented: M. Kalju		GWT bored:		Coordinate Y: 506892,86	
Scale: 1 : 100				GWT steady: 1,10 m		Coordinate Z: 6,90 m	
Drilling:				Casing:			


Stratigraphy	PA4	Samples and GWT	Classification according to EN ISO 14688-1	RQD [%]	From - To	Layers description	Notes
							
					0,00 - 0,40	Muld: liivane.	
					0,40 - 4,15	Kesikliiv: kesktihe-tihe, sisaldab kruusa, alates 3,2 m sügavuselt kruusa pole.	
					4,15 - 5,25	Savimõllmoreen: sitke-poolkõva, kruusa sisaldus 15...25 %.	

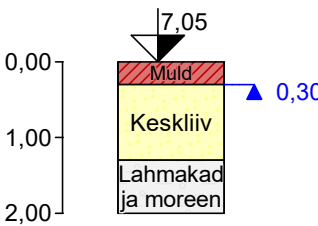
Key:
▲ GWT steady

Pinnaseuringud OÜ Aruheina tee 13-2, Peetri, 75312		 PINNASEUURINGUD		Log of Boring		PA 5	
Project: Avokaado mü							
Project ID: 23-02-07		Annex no.: 1		Drilling equipment:			
Location: Avokaado mü				Overall depth: 7,15 m		Borehole position:	
Date start: 01.03.2023		Foreman: R. Kübar		Ground water table:		Coordinate X: 6571222,33	
Date end: 01.03.2023		Documented: M. Kalju		GWT bored:		Coordinate Y: 506880,41	
Scale: 1 : 100				GWT steady: 1,20 m		Coordinate Z: 6,55 m	
Drilling:				Casing:			




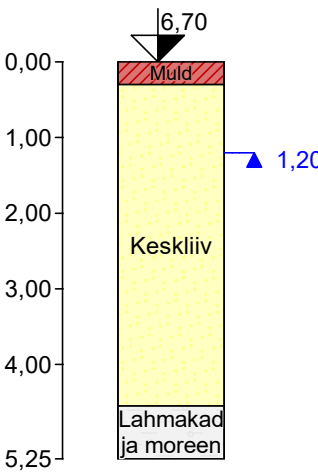
Key:
 GWT steady

Pinnaseuringud OÜ Aruheina tee 13-2, Peetri, 75312		 PINNASEUURINGUD		Log of Boring		PA 6	
Project: Avokaado mü							
Project ID: 23-02-07		Annex no.: 1		Drilling equipment:			
Location: Avokaado mü				Overall depth: 2,00 m		Borehole position:	
Date start: 01.03.2023		Foreman: R. Kübar		Ground water table:		Coordinate X: 6571158,78	
Date end: 01.03.2023		Documented: M. Kalju		GWT bored:		Coordinate Y: 506979,85	
Scale: 1 : 100				GWT steady: 0,30 m		Coordinate Z: 7,05 m	
Drilling:				Casing:			

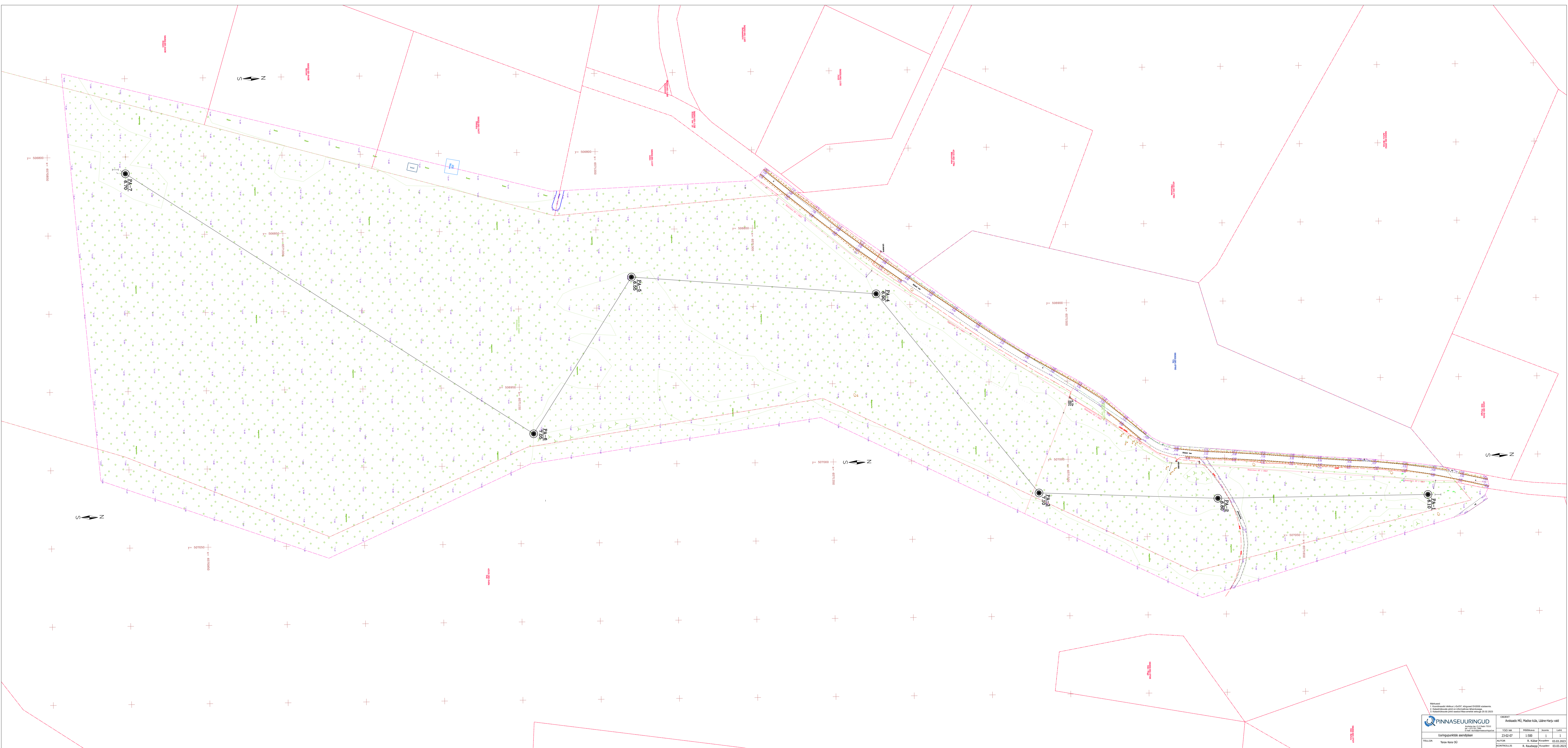
Stratigraphy	PA 6	Samples and GWT	Classification according to EN ISO 14688-1	RQD [%]	From - To	Layers description	Notes
							
					0,00 - 0,30	Muld: liivane.	
					0,30 - 1,30	Keskliiv: kesktihe-tihe.	
					1,30 - 2,00	Lahmakad ja moreen: lubjakivi lahmakad mille vahetäiteks õhukesed moreeni läätsed.	


Key:
▲ GWT steady

Pinnaseuringud OÜ Aruheina tee 13-2, Peetri, 75312				Log of Boring		PA7	
Project: Avokaado mü							
Project ID: 23-02-07		Annex no.: 1		Drilling equipment:			
Location: Avokaado mü				Overall depth: 5,25 m		Borehole position:	
Date start: 01.03.2023		Foreman: R. Kübar		Ground water table:		Coordinate X: 6570899,83	
Date end: 01.03.2023		Documented: M. Kalju		GWT bored:		Coordinate Y: 506810,74	
Scale: 1 : 100				GWT steady: 1,20 m		Coordinate Z: 6,70 m	
Drilling:				Casing:			

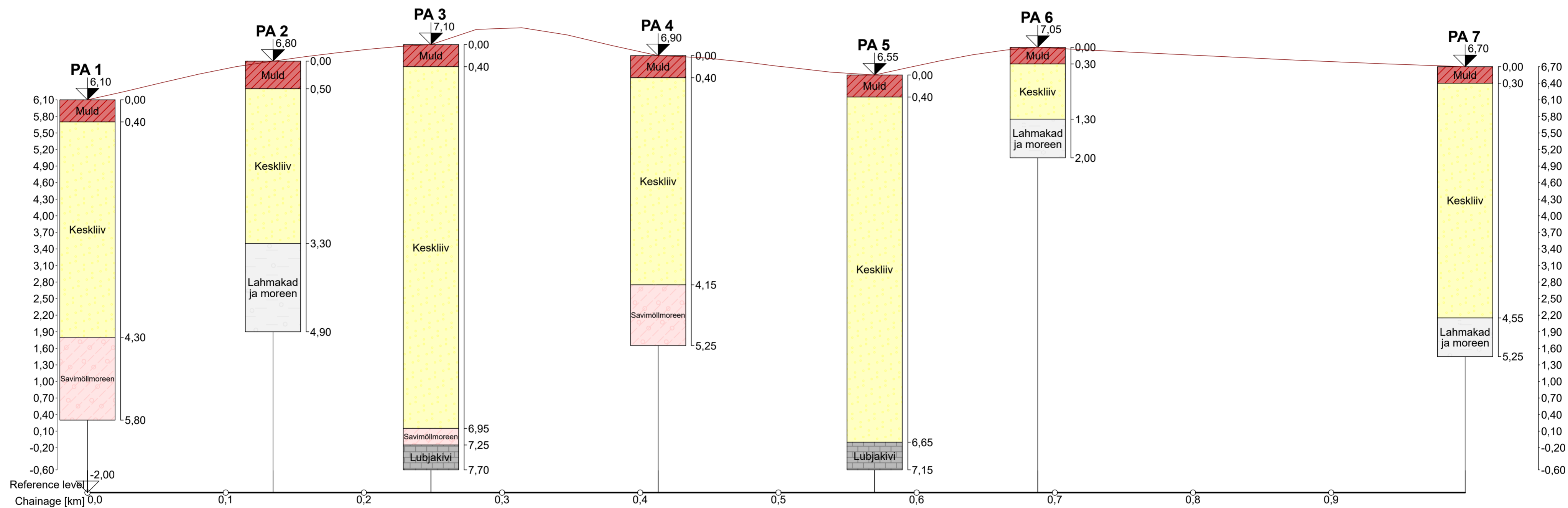
Stratigraphy	PA7	Samples and GWT	Classification according to EN ISO 14688-1	RQD [%]	From - To	Layers description	Notes
							
					0,00 - 0,30	Muld:	
					0,30 - 4,55	Keskliiv: kesktihe-tihe, alates 3,5 m sügavuselt savikas.	
					4,55 - 5,25	Lahmakad ja moreen: lubjakivi lahmakad mille vahetäiteks õhukesed moreeni läätсед.	

Key:
▲ GWT steady




 PINNASEURINDUK PT. PINDA SURINDUK Jalan Raya No. 100 Kecamatan Pinrang, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan	Revisi: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100		
	Tanggal: 23-05-2023 Skala: 1:500 Lembar: 1 Jumlah: 1	Disetujui: R. Hidayat Tanggal: 03.05.2023	Dibuat: R. Hidayat Tanggal: 03.05.2023

Profiil I-I' 1:2000/50



[GEO5 - Stratigraphy (32 bit) | version 5.2023.25.0 | hardware key 12053 / 2 | Pinnaseuringud OÜ
Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

 PINNASEUURINGUD <small>Aruheina tee 13-2, Peetri 75312 tel: +372 521 7940 E-mail: rauno@pinnaseuringud.ee</small>	OBJEKT Avokaado MÜ, Madise küla, Lääne-Harju vald			
	TÖÖ NR	Mõõtkava	Joonis	Leht
Geoloogilised profiilid	23-02-05	1:2000/50	2	1
TELLIJA Tervav Kera OÜ	AUTOR	R. Kübar	Kuupäev	03.03.2023
	KONTROLLIS	R. Raudsepp	Kuupäev	03.03.2023