



**Kadrina paisjärve sette
paksuse mõõtmine ja
geoloogiline uuring
aruanne**

oktoober 2021

Töö nimetus: Kadrina paisjärve sette paksuse mõõtmine ja geoloogiline uuringaruanne

Töö number: 21061

Tellijä: Kadrina Vallavalitsus

Vastutav täitja: Karl Kupits

Koostajad: Karl Kupits – metoodika ja settepaksuse mõõtmine
Viljar Kask – välitööd
Margus Voolma – geoloogiline uuring

Maves OÜ

Marja 4D Tallinn, registrikood 10097377

www.maves.ee e-post: maves@maves.ee

Ettevõte on sertifitseeritud kvaliteedijuhtimissüsteemi standardi ISO 9001:2015 alusel.



SISUKORD

1	METOODIKA JA KASUTATUD VAHENDID	2
2	TULEMUSED	7
2.1	SETTE PAKSUSE MÕÕTMINE	7
2.2	GEOLOOGILINE UURING	12
LISA 1	MÕÕDETUD SETTEPAKSUSED.....	16

1 METOODIKA JA KASUTATUD VAHENDID

Kameraalse tööna märgiti kaardile süsteemselt jaotuvad sette mõõtepunktid (n=76) ja geoloogilise uuringu punktid (n=8).



Joonis 1 Uuringupunktide asukohad

Kasutatud seadmed:

- aerudega kummipaati PROMARINE DELUXE HH330
- GNSS seadet Zenith35 Pro TAG. Sette pealispinna mõõtmiseks oli GNSS seadme saua alumisse kruvitud ketas. Ketta läbimõõt vastas määruse „[Maaparanduse uurimistöõ nõuded](#)” §25 lg 6 toodud valemile.
- Käsipuur sette sügavuse mõõtmiseks.
- vedelike elektrijuhtivuse mõõtur (konduktomeeter) WTW GmbH Cond 340i
- pH meeter WTW GmbH pH 3110
- hapnikumõõtja (termooksümeeter) Elke Sensor OÜ MJ 2000
- puurmasin Fraste PL.

Paisu lähedal mõõdeti järve veetase absoluutkõrgus.

GNSS seadme abil navigeeriti järvel punktilt punktile ja mõõdeti sette absoluutkõrgus. Käsipuuriga mõõdeti kõva pinnase sügavus veepinnast, surudes kerge jõuga puuri settest läbi.

Mõõtmistulemused kirjutati välitöötabelisse. Kameraalselt koostati tabel ning mõõdetud tulemustest tuletati sette paksused, veesambad ja järve põhja absoluutkõrgused.

Settepakuse mõõtmise eel mõõdeti paisu juures järves ja paisust allavoolu jões vee füüsikalised parameetrid – temperatuur, hapnikusisaldus, pH, elektrijuhtivus. Settepakuse mõõtmise järel mõõdeti vee füüsikalised parameetrid paisu juures järves ning paisjärve sissevoolul vahetult Võduvere-Jõetaguse teest ülesvoolu.

Geoloogiline ehitus tuvastati vibropuurimise meetodil kasutades puursondi. Eesmärk oli puurida vähemalt 2m sügavamale järve settealusest põhjast.



Foto 1 Kummipaad, GNSS seade kettaga ja käsipuur



Foto 2 Elektrijuhtivuse, pH ja hapnikusisalduse mõõteseadmed



Foto 3 Puurmasin

2 TULEMUSED

2.1 Sette paksuse mõõtmine

Järve ülevaatus viidi läbi 29.06.2021.

Ilm oli päikesepaisteline, vahelduva pilvisusega. Õhutemperatuur 26 kraadi. Tuuline, hooti tugevad tuuleiilid. Ülevaatusel oli eelnenud keskmisest palavam ja sademetevaesem kuu.

Järv oli kaetud vetikatega ning osaliselt läbi kasvanud, selgeveeline, põhi paistis hästi läbi.



Foto 4 Vaade järvele

Paisu juures mõõdetud:

Alaveetase – 79,94 (y=657939; x=621407)

Ülaveetase – 80,86 (y=6579371; x=621438)

Koordinaatidel 657939; 621454 asub kaev. See avab truubi, mida kasutati siis, kui paisu rekonstrueeriti. Ka ülevaatuse päeval oli kuulda kaevus solinat ent kaevu luuki ei õnnestunud avada.

Koordinaatidel 622009;6578878 suubub järve toru. Tõenäoliselt asula vahelt sademevee ärajuhtimiseks. Toru oli kuiv.



Foto 5 Tõenäoline sademeveetoru

Sette mõõtmine õnnestus pea aegu täielikult. Järve keskosas, saarte vahel, oli roostik, millest läbi saada ei olnud võimalik. Seal jäi sette mõõtmata. Põhi näis selles piirkonnas olevat settevaba.



Foto 6 Saartevaheline madala põhjaga ala, kus sette paksust ei mõõdetud.



Joonis 2 Tegelikud uuringupunktid

Sete oli pehme ja suhteliselt voolav. Sette all oli valge järvelubi. Kuna järvelubi oli ka pehme, siis osaliselt võis sette paksuse hulka sattuda ka järvelubja kiht.

Kohalike sõnul on järves palju erinevat kala. Ka mõõtmise ajal lõi kala siin-seal lutsu.

Järvel on kaks sissevoolutruupi maantee all. Vesi voolab ainult läänepoolses truubis. Järve vesi oli sissevoolu juures hägusem ja sete haises. Paarsada meetrid paisu suunas muutus vesi läbipaistvaks ja sete ei haisenud. Üldiselt oli järve vesi väga läbipaistev.

Paisu lähedale on rajatud supluskoht – tehtud liivane ala. Suplemiseks see koht eriti ei kõlba, sest on vetikaid täis.

Mõõdetud vee näitajad.

Kell 10:06 järve väljavoolu juures:

Temperatuur – 21,2° C.

Elektrijuhtivus – 510 µS/cm

pH – 7,79

hapnikusisaldus – 10,8 ppm, 124%

Kell 10:12 alavees vahetult pärast kärestikku:

Temperatuur – 21,2° C.

Elektrijuhtivus – 510 µS/cm

pH – 7,86

hapnikusisaldus – 10,3 ppm, 116%

Kell 16:49 järve väljavoolu juures

Temperatuur – 23,5° C.

Elektrijuhtivus – 514 µS/cm

pH – 7,87

hapnikusisaldus – 11,9 ppm, 141%

Kell 16:59 järve sissevoolu juures (läänepoolne truup), truubist ülesvoolu

Temperatuur – 18,3° C.

Elektrijuhtivus – 550 µS/cm


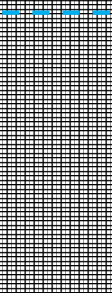
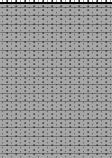

pH – 7,98

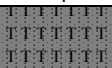
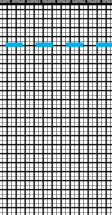
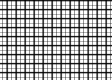



hapnikusisaldus – 18,5 ppm, 110%


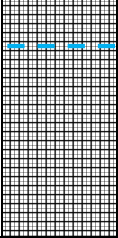
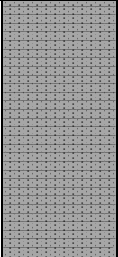
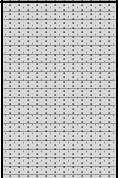
2.2 Geoloogiline uuring

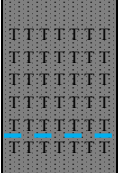
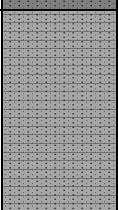


Geoloogiline uuring viidi läbi 8. septembril. Puurimata jäi järve keskosas olevale saarele plaanitud auk kuna sellele ligipääs oli keeruline ja ajamahukas ning augu mitte puurimine ei halvendanud arusaamist piirkonna geoloogilisest ehitusest.

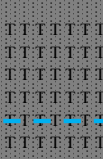
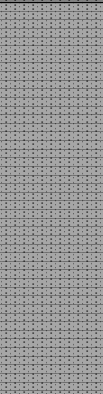

Puuraukude kirjeldused on toodud alljärgnevalt:

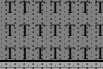
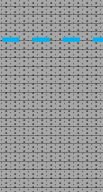
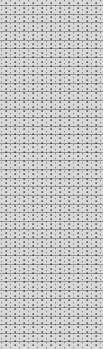
PA-1	Lääne-Viru maakond, Kadrina vald				Suudme absoluutkõrgus			Veetase:	
	X: 6579254,12		Y: 621553,10		81,65 m			abs. kõrgus:	0,90 m
Geoloogiline indeks	Kihi sügavus maapinnast			abs. kõrgus	geoloogiline tulp	proovi nr	proovi süg., m	LÕIKES ESINEVATE PINNASTE KIRJELDUS	
	algus	lõpp	paksus					Kuupäev 08.sept.21	
Q2_t	0,00		0,70	80,95				muld	
Q1jrVr_lg	0,70							järvelubi/järvemuda saviliivaga valgehäll, sisaldab orgaanikakihte (turbamuld?)	
			2,90	78,05					
Q1jrVr_g	3,60	3,60						saviliiv moreen, jämeperdu 10-20%, tumehäll	
		5,10	1,50	76,55					
O3rg	5,10	5,15	0,05	76,50				lubjakivi	

PA-2	Lääne-Viru maakond, Kadrina vald				Suudme absoluutkõrgus			Veetase:	
	X: 6579344,85		Y: 621699,90		81,97 m			abs. kõrgus:	1,10 m
Geoloogiline indeks	Kihi sügavus maapinnast			abs. kõrgus	geoloogiline tulp	proovi nr	proovi süg., m	LÕIKES ESINEVATE PINNASTE KIRJELDUS	
	algus	lõpp	paksus					Kuupäev 08.sept.21	
Q2_t	0,00		0,70	81,27				muld	
Q1jrVr_lg	0,70							järvelubi/järvemuda liivaga, hall-valge	
			2,00	79,27					
Q1jrVr_lg	2,70	2,70						järvelubi/järvemuda liivaga, hall-valge, sisaldab orgaanikat (2,7-2,8m turvas, must, keskmiselt lagunenu)	
		3,60	0,90	78,37					
Q1jrVr_g	3,60	4,00	0,40	77,97				saviliiv moreen, jämeperdu 10-20%, tumehäll	
Q1jrVr_g	4,00	4,30	0,30	77,67				saviliiv moreen, jämeperdu 20-40%, hall	
O3rg	4,30	4,50	0,20	77,47				lubjakivi	

PA-3	Lääne-Viru maakond, Kadrina vald				Suudme absoluutkõrgus			Veetase:	
	X: 6579187,90		Y: 621826,48		81,81 m			abs. kõrgus:	1,15 m
Geoloogiline indeks	Kihi sügavus maapinnast			abs. kõrgus	geoloogiline tulp	proovi nr	proovi süg., m	LÕIKES ESINEVATE PINNASTE KIRJELDUS	
	algus	lõpp	paksus					Kuupäev 08.sept.21	
Q2_t	0,00	0,70	0,70	81,11				muld	
Q1jrVr_lg	0,70	2,90	2,20	78,91				järvelubi/järvemuda liivaga, hall-valge, sisaldab orgaanikat (2,8-2,9m turvas, pruun, vähe lagunenud)	
Q1jrVr_g	2,90	5,30	2,40	76,51				saviliiv moreen, jämeperdu 10-20%, tumehall	
Q1jrVr_g	5,30	7,00	1,70	74,81				saviliiv moreen, jämeperdu 20-40%, hall	

PA-4	Lääne-Viru maakond, Kadrina vald				Suudme absoluutkõrgus			Veetase:	
	X: 6579091,22		Y: 621663,87		82,22 m			abs. kõrgus:	1,30 m
Geoloogiline indeks	Kihi sügavus maapinnast			abs. kõrgus	geoloogiline tulp	proovi nr	proovi süg., m	LÕIKES ESINEVATE PINNASTE KIRJELDUS	
	algus	lõpp	paksus					Kuupäev 08.sept.21	
Q2_t	0,00	1,70	1,70	80,52				muld (0,4-1,0m liiva-kruusa rikas, hall)	
Q1jrVr_g	1,70	3,60	1,90	78,62				saviliiv moreen, jämeperdu 10-20%, tumehall	
Q1jrVr_g	3,60	4,00	0,40	78,22				saviliiv moreen, jämeperdu 20-40%, hall	
O3rg	4,00	4,05	0,05	78,17				lubjakivi?	

PA-5	Lääne-Viru maakond, Kadrina vald				Suudme absoluutkõrgus			Veetase:	
	X: 6578683,71		Y: 621867,19		81,77 m			abs. kõrgus:	1,15 m
Geoloogiline indeks	Kihi sügavus maapinnast			abs. kõrgus	geoloogiline tulp	proovi nr	proovi süg., m	LÕIKES ESINEVATE PINNASTE KIRJELDUS	
	algus	lõpp	paksus					Kuupäev	08.sept.21
Q2_t	0,00		1,60	80,17				muld, savikas lubjakivi tükkidega	
Q1jrVr_g	1,60		3,70	76,47				saviliiv moreen, jämeperdu 10-20%, hall-tumehall (orgaanika lisandiga)	
O3rg	5,30	5,35	0,05	76,42				lubjakivi?	

PA-6	Lääne-Viru maakond, Kadrina vald				Suudme absoluutkõrgus			Veetase:	
	X: 6578797,77		Y: 622053,90		82,12 m			abs. kõrgus:	1,20 m
Geoloogiline indeks	Kihi sügavus maapinnast			abs. kõrgus	geoloogiline tulp	proovi nr	proovi süg., m	LÕIKES ESINEVATE PINNASTE KIRJELDUS	
	algus	lõpp	paksus					Kuupäev	08.sept.21
Q2_t	0,00	0,60	0,60	81,52				muld	
Q1jrVr_g	0,60		2,00	79,52				saviliiv moreen, jämeperdu 10-20%, tumehall (-pruunikas, sisaldab orgaanikat)	
Q1jrVr_g	2,60		3,40	76,12				saviliiv moreen, jämeperdu 10-20%, hall	
		6,00							

PA-7	Lääne-Viru maakond, Kadrina vald				Suudme absoluutkõrgus			Veetase:	
	X: 6578781,22		Y: 621959,86		81,89 m			abs. kõrgus:	1,00 m
Geoloogiline indeks	Kihisügavus maapinnast			abs. kõrgus	geoloogiline tulp	proovi nr	proovi süg., m	LÕIKES ESINEVATE PINNASTE KIRJELDUS	
	algus	lõpp	paksus					Kuupäev	08.sept.21
Q2_t	0,00	1,00	1,00	80,89				muld, jämeda liivaga	
Q1jrVr_lg	1,00	5,40	4,40	76,49				järvelubi/järvemuda saviliivaga, valgehall	
Q1jrVr_g	5,40	6,00	0,60	75,89				saviliiv moreen, jämeperdu 20-40%, hall	

LISA 1 MÕÕDETUD SETTEPAKSUSED

põhi vee- pinnast cm	sette paksus m	sette pinna abs kõrgus	põhi abs kõrgus	x lambert	y lambert
150	0,41	79,77	79,36	621433,349	6579356,062
169	0,13	79,3	79,17	621464,735	6579375,421
228	0,62	79,2	78,58	621516,752	6579386,333
175	0,31	79,42	79,11	621576,096	6579385,364
183	0,28	79,31	79,03	621533,54	6579359,115
197	0,5	79,39	78,89	621490,984	6579332,866
150	0,29	79,65	79,36	621471,986	6579321,147
160	0,36	79,62	79,26	621517,233	6579290,31
210	0,39	79,15	78,76	621559,789	6579316,559
180	0,29	79,35	79,06	621602,345	6579342,808
158	0,29	79,57	79,28	621644,9	6579369,057
114	3,04	82,76	79,72	621691,149	6579338,838
193	0,53	79,46	78,93	621671,15	6579326,501
198	0,32	79,2	78,88	621628,594	6579300,252
195	0,54	79,45	78,91	621586,038	6579274,003
160	0,24	79,5	79,26	621564,285	6579260,586
180	0,361	79,421	79,06	621614,368	6579229,497
200	0,431	79,291	78,86	621649,431	6579255,783
168	0,25	79,43	79,18	621698,405	6579290,279
160	0,277	79,537	79,26	621724,126	6579299,52
172	0,322	79,462	79,14	621731,618	6579241,475
188	0,477	79,457	78,98	621683,398	6579218,56
210	0,797	79,557	78,76	621638,836	6579188,631
200	0,303	79,163	78,86	621664,063	6579138,316
179	0,257	79,327	79,07	621692,623	6579159,29
160	0,335	79,595	79,26	621722,938	6579123,883
205	0,512	79,322	78,81	621697,559	6579104,978
230	0,734	79,294	78,56	621720,164	6579065,084
190	0,359	79,319	78,96	621745,111	6579077,87
150	0,081	79,441	79,36	621797,123	6579114,49
205	0,443	79,253	78,81	621774,906	6579154,331
220	0,596	79,256	78,66	621750,853	6579198,095
215	0,727	79,437	78,71	621782,746	6579218,65
255	0,724	79,034	78,31	621808,325	6579175,407
215	0,646	79,356	78,71	621834,489	6579134,6
215	0,644	79,354	78,71	621851,543	6579087,895
195	0,529	79,439	78,91	621831,963	6579076,297
192	0,25	79,19	78,94	621788,241	6579046,527
218	0,729	79,409	78,68	621744,736	6579017,248
205	0,493	79,303	78,81	621766,37	6578974,636
240	0,756	79,216	78,46	621805,22	6578941,694

põhi vee- pinnast cm	sette paksus m	sette pinna abs kõrgus	põhi abs kõrgus	x lambert	y lambert
212	0,656	79,396	78,74	621782,279	6578926,168
258	2,505	80,785	78,28	621784,723	6578924,187
215	0,6	79,31	78,71	621753,135	6578909,883
86	0,176	80,176	80	621935,319	6578948,545
160	0,31	79,57	79,26	621897,256	6579007,68
260	1,128	79,388	78,26	621875,447	6579039,142
202	0,885	79,725	78,84	621880,798	6579080,464
208	0,703	79,483	78,78	621895,006	6579061,953
203	0,673	79,503	78,83	621958,584	6578970,318
212	0,724	79,464	78,74	621977,76	6578927,634
131	0,104	79,654	79,55	622030,442	6578838,992
204	0,65	79,47	78,82	621774,381	6578806,953
195	0,622	79,532	78,91	621796,931	6578760,472
165	0,333	79,543	79,21	621846,435	6578727,666
175	0,576	79,686	79,11	621888,177	6578693,879
155	0,544	79,854	79,31	621920,394	6578658,369
220	1,072	79,732	78,66	621946,181	6578672,85
152	0,744	80,084	79,34	621960,113	6578623,642
210	1,207	79,967	78,76	621977,868	6578571,549
219	1,054	79,724	78,67	621986,798	6578635,813
168	0,561	79,741	79,18	622022,583	6578666,785
88	0,092	80,072	79,98	622072,173	6578635,239
155	0,383	79,693	79,31	622065,867	6578687,986
193	0,761	79,691	78,93	622024,46	6578725,674
176	0,234	79,334	79,1	622027,834	6578750,83
157	0,425	79,715	79,29	622014,675	6578773,345
235	1,134	79,644	78,51	622009,086	6578877,622
76	0,09	80,19	80,1	621969,781	6578924,537
223	0,621	79,251	78,63	621929,603	6579013,123
230	0,78	79,34	78,56	621907,911	6578967,038
86	0,172	80,172	80	621916,086	6578975,073