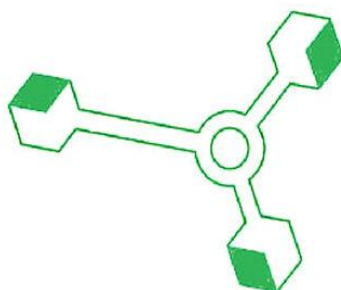
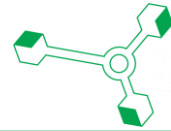


Operatiivseire korraldamine 2018

Rakendatud meetme tõhususe hindamine

Tartu 2019





Operatiivseire korraldamine 2018 Rakendatud meetme tõhususe hindamine

Töö autorid

Urmas Anijalg, hüdrobioloog
Meelis Kask, hüdrobioloog
Urmas Kruus, hüdrobioloog
Martin Mandel, spetsialist
Lilian Varblane, hüdrobioloog

Töö tellija:

Keskkonnaamet

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Vaksali 17a
Tartu, 50410
Tel. 730 7279
mobiil 5307 8981
tartu@klab.ee
www.klab.ee

Lepingu nr: 1-17/17/21

Töö valmimisaeg: 28.02.2019

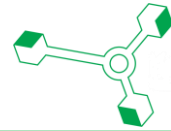
Käesolev töö on koostatud ja esitatud kasutamiseks tervikuna. Töös ja selle lisades esitatud kaardid, joonised, arvutused on autoriõiguse objekt ning selle kasutamisel tuleb järgida autoriõiguse seaduses sätestatud korda. Töö omandamine, trükkimine ja/või levitamine ärilistel eesmärkidel on ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ kirjaliku nõusolekuta keelatud. Töös toodud info kasutamine õppe- ja mitteärilistel eesmärkidel on lubatud, kui viidatakse algallikale. Andmete kasutamisel tuleb viidata nende loojale.



Sissejuhatus	5
Mõisted ja lühendid.....	9
1 Metoodika	10
1.1 Bioloogilised kvaliteedielemendid.....	10
1.1.1 Fütobentos	10
1.1.2 Põhjaloostik.....	12
1.1.3 Kalastik.....	14
1.2 Füüsikalise-keemilised kvaliteedinäitajad	16
1.3 Vesikonnaspetsiifilised saasteained	16
2 Vooluveekogumite seisundiklassi määramine	16
3 Tulemused	20
3.1 Uuritud vooluveekogude ökoloogilised seisundiklassid.....	20
3.1.1 Kaberla oja (VEE1083100), Kodusoo oja (VEE1083200).....	20
3.1.2 Karioja (VEE1004900).....	25
3.1.3 Kasari jõgi (VEE1107000).....	26
3.1.4 Kurna oja (VEE1093100).....	28
3.1.5 Laugi peakraav (VEE1164900).....	30
3.1.6 Taebla jõgi (VEE1104700), Linnamäe veelase (HVL0570380), Taebla veelase (HVL0570221).....	32
3.1.7 Treppoja (VEE1098900).....	39
3.1.8 Uustalu kraav (Silmajõgi) (VEE1119200)	40
3.1.9 Valdimurru oja (VEE1147300)	41
3.1.10 Võnnu oja (VEE1105000).....	43
3.2 Fütobentose ja põhjaloostiku kvaliteedinäitajate ökoloogilised kvaliteedisuhted	45
3.3 Meetme vajaduse selgitamine lähtuvalt seisundist kalastiku põhjal.....	47



3.3.1	Kuivajõgi, Uuemõisa	47
3.3.2	Leivajõgi, Sillaotsa.....	48
3.3.3	Pirita jõgi, Patika	49
3.3.4	Rannametsa jõgi, ülalpool Laiksaare paisu.....	50
3.3.5	Sõmeru jõgi, ülalpool Rägavere paisu	51
3.3.6	Tarvasjõgi, Krani	51
3.3.7	Vainupea jõgi, Altpere (Pajuveski).....	52
3.3.8	Vesiku jõgi, Kotsma.....	53
Kokkuvõte		54
Kasutatud kirjandus.....		56
Lisad.....		59



Sissejuhatus

Lähteülesande alusel seirati vooluveekogumeid, mis kuulusid varasemate seireandmete põhjal halvemasse ökoloogilisse seisundiklassi kui „hea“. Hinnati antud vooluveekogumeid ning püüti leida põhjuseid, kui seisund ei olnud paranenud.

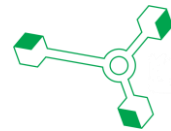
Varasemalt oli ökoloogilise seisundi hinnang kas „kesine“ või „halb“ järgmistes proovikohtades: Karioja, Mõrgi (suse_m); Kasari jõgi, Jõeääre (suse_m); Kuivajõgi, Uuemõisa (kala_m); Kurna oja, suue (fübe_m, SPETS); Laugi peakraav, alamjooks (kala_m); Leivajõgi, Sillaotsa (kala_m); Pirita jõgi, Patika (kala_m); Rannametsa jõgi, ülalpool Laiksaare paisu (kala_m); Sõmeru jõgi, keskjooks (kala_m); Taebla jõgi, Palivere (suse_m); Taebla jõgi, Saunja (suse_m, kala_m); Tarvasjõgi, Krani (kala_m); Treppoja, Kloogaranna (FÜ-KE); Uustalu kraav, alamjooks (suse_m); Vainupea jõgi, Pajuveski (kala_m), Valdimurru oja ülalpool Lambküla oja (suse_m) ja Võnnu oja alamjooks (suse_m).

Vesiku jõe seisund oli varasemalt hea. Hinnati jõe suudmeala süvendamis- ja puhastamisjärgset mõju kalastikule.

Põhjalikumalt uuriti operatiivseire raames Taebla jõge (10 proovikohta) ja Kaberla oja koos suubuvate ojade ja kraavidega (6 proovikohta).

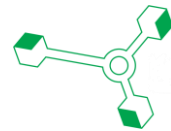
Veekogu seisundile hinnangu andmisel bioloogiliste ja füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate põhjal lähtuti KKM määrusest nr 44 [24].

Proovikohtade koordinaadid on esitatud tabelis 1.

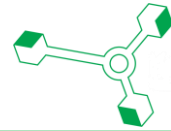


Tabel 1. Rakendatud meetme tõhususe hindamise proovikohtade koordinaadid (FÜ-KE – proovid füüsikalis-keemiliseks analüüsiks, fübe – fütobentose proovid, suse – suurselgrootute proovid, kala – kalastiku proovid, SPETS – spetsiifiliste saasteainete proovid, HEI – heitvee proovid).

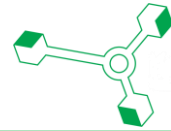
Jrk	kood	veekogu või suubla	proovikoht	proov	x	y
1	1083100_1	Kaberla oja	500 m allpool Kaberlat	FÜ-KE, fübe, suse	6593808	570850
2	1083100_1	Kaberla oja	Kaberneeme	FÜ-KE	6597867	571938
3	1004900_1	Karioja	Mörgi	FÜ-KE, fübe, suse	6421469	683070
4	1107000_2	Kasari jõgi	Ketu-Lepiku sild	FÜ-KE, fübe, suse	6520509	517330
5	1107000_2	Kasari jõgi	Jõeääre	FÜ-KE	6514747	505030
	1107000_2	Kasari jõgi	Jõeääre	fübe, suse	6514691	504969
	1107000_2	Kasari jõgi	Teenuse hüdromeetriaajaam	kala	6520161	512494
6		Kerilaua oja	keskjooks	FÜ-KE	6588750	573028
7	1083200_1	Kodasoo oja	ülalpool Kerilaua oja suubumist	FÜ-KE	6590276	572671
8	1083200_1	Kodasoo oja	500 m suudmest	FÜ-KE	6590850	570594
9		esimene tiik Kodasoo oja lähedal		P_üld	6590357	572604
10		teine tiik Kodasoo oja lähedal		P_üld	6590414	572555
11		kolmas tiik Kodasoo oja lähedal		P_üld	6590460	572496
12	1090500_2	Kuivajõgi	Uuemõisa	kala	6563307	562543
13	1093100_1	Kurna oja	suue (Ülemiste)	FÜ-KE, SPETS, fübe, suse	6582303	543737



Jrk	kood	veekogu või suubla	proovikoht	proov	x	y
14	1164900_1	Laugi peakraav	300 m allpool Salukopli kraavi	FÜ-KE, fübe, suse, kala	6463143	414369
15	1092200_1	Leivajõgi	Sillaotsa sild	kala	6580990	557404
16	1089200_3	Pirita jõgi	Patika	kala	6575063	553755
17	1150800_1	Rannametsa jõgi	Laiksaare paisust ülesvoolu	kala	6439180	540176
18	1075600_1	Sõmeru jõgi	Rägavere paisust ülesvoolu	kala	6578331	640607
19	1104700_1	Taebla jõgi	50 m ülalpool Kaopalu karjääri kraavi suubumist	FÜ-KE	6535602	495988
20	1104700_1	Taebla jõgi	100 m allpool Kaopalu karjääri kraavi suubumist	FÜ-KE	6535530	495840
21	1104700_1	Taebla jõgi	allpool Kaopalu karjääri 1.9 km ja ülalpool Palivere asulat	FÜ-KE	6536202	494310
22	1104700_1	Taebla jõgi	Palivere	fübe, suse, kala	6536841	494024
23	1104700_1	Taebla jõgi	ülalpool Palivere põllumajandusühistu kinnistut	FÜ-KE	6537250	492805
24	1104700_1	Taebla jõgi	400 m ülalpool Uugla peakraavi suubumist	FÜ-KE	6538851	488172
25	1104700_1	Taebla jõgi	Tagavere-Vidruka tee juures, allpool Uugla pkr	FÜ-KE	6537596	487508
26	1104700_1	Taebla jõgi	allpool Leediküla oja suubumist	FÜ-KE	6535402	486232
27	1104700_1	Taebla jõgi	250 m allpool Taebla puhasti veelaset	FÜ-KE	6535860	484981
28	1104700_1	Taebla jõgi	Saunja sild	FÜ-KE	6536408	481407
	1104700_1	Taebla jõgi	Saunja sild	fübe, suse, kala	6536434	481303
29	1085300_1	Tarvasjõgi	Krani	kala	6569337	583874
30		Tiitsu kraav	suue	FÜ-KE	6590839	572151



Jrk	kood	veekogu või suubla	proovikoht	proov	x	y
31	1098900_1	Treppoja	Treppoja juga	FÜ-KE	6579134	515123
32	1098900_1	Treppoja	Kloogaranna	FÜ-KE	6578657	513951
33	1119200_1	Uustalu kraav (Silmajõgi)	alamjooks	FÜ-KE, fübe, suse	6494360	477484
34	1075800_1	Vainupea jõgi	Altpere (Pajuveski)	kala	6604879	626709
35	1147300_1	Valdimurru oja	1 km ülalpool Lambaküla oja suubumist	FÜ-KE, fübe, suse	6460327	546976
36	1168300_1	Vesiku oja	Kihelkonna-Lümanda tee (Kotsma)	kala	6465894	384717
37	1105000_1	Võnnu oja	Haapsalu mnt	FÜ-KE	6534727	480233
	1105000_1	Võnnu oja	Haapsalu mnt	fübe, suse	6534810	480190
38	HVL0570380	Sõnnisoo kraav	Linnamäe Lihatööstus: veelase; proovid biotiigist	HEI	6540376	485628
39	HVL0570221	Taebla jõgi	Taebla puhasti: veelase	HEI	6535608	485152



Mõisted ja lühendid

1A – vooluveekogu tüüp: tumedaveeline, valgala 10 – 100 km²

1B – vooluveekogu tüüp: heledaveeline, valgala 10 – 100 km²

2B – vooluveekogu tüüp: heledaveeline, valgala >100 – 1000 km²

aluspõhi – lubja või liiva aluspõhi, vajalik seisundi määramisel suurselgrootute põhjal

ASPT – Average Score Per Taxon indeks ehk Briti indeks [1]

DSFI – Danish Stream Fauna Index ehk Taani vooluvete indeks [29]

EPT – *Ephemeroptera*, *Plecoptera* ja *Trichoptera* taksonirikkus [21]

fübe – fütobentos

fübe_m – fütobentose määrang

füke – füüsikalis-keemilised üldtingimused

FÜ-KE – füüsikalis-keemiliste üldtingimuste ökoloogiliste seisundiklasside koondmäärang

H' – taksonierisus ehk Shannoni erisusindeks, milles ln on asendatud logaritmiga alusel 2

HÜMO – hüdmorfoloogiline seisund

IPS – Specific Polluosensitivity Index ehk spetsiifiline reostustundlikkuse indeks [2]

SPETS – spetsiifilised saasteained

suse – suurselgrootud

suse_m – suurselgrootute määrang

T – taksonirikkus

TMV/1B – tugevasti muudetud veekogu, sarnane vooluveekogu tüübile 1B

TV/1B – tehisveekogu, sarnane vooluveekogu tüübile 1B

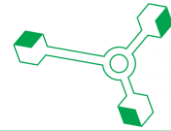
TDI – Trophic Diatom Index ehk ränivetikate troofsusindeks [19]

ÖKS – ökoloogiline kvaliteedisuhe

ÖSE – vooluveekogumi ökoloogiline seisundiklass

vool – kiire (põhi kivine - kruusane) või aeglane (põhi liivane - mudane), vajalik arvestada seisundiklassi määramisel suurselgrootute põhjal

WAT – Watanabe indeks [37]



1 Metoodika

1.1 Bioloogilised kvaliteedielemendid

1.1.1 Fütobentos

Proovid võeti ja näitajad määrati vastavuses EKUK akrediteeritud metoodikaga.

Fütobentose proovid kogus ja analüüsid teostas OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse hüdrobioloog Urmas Anijalg. Proovid koguti ajavahemikul 25.06.-29.08.2018.

Fütobentose proovide võtmisel, analüüsimisel ja kvaliteedinäitajate leidmisel lähtuti vastavast standardtööjuhendist [31]. Juhend põhineb standarditel EVS-EN 13946:2014 [6] ja EVS-EN 14407:2014 [8] ning pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisel juhendil [32].

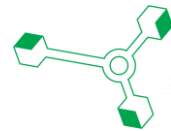
Fütobentose määrang (fübe_m) leiti vastavuses Keskkonnaministri 28.07.2009. a määrusega nr 44 [24] sätestatud korrale ja pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisele juhendile [32]. Määruses esineva mõiste fütobentos asemel on aruandes kasutatud ka mõistet ränivetikad, kuna leitud kvaliteedinäitajad põhinevad just sellel liigirikkal fütobentose rühmal.

Proovivõtukohaks valiti 10 m pikkune jõeosa, kus jõe põhjaaines, jõetaimestik, sügavus, voolukiirus ja valgustingimused olid iseloomulikud antud jõelõigule. Ränivetikaproovid koguti väikestelt (läbimõõduga 5-10 cm) kividelt ca 0.5 m sügavusest veest. Proovivõtul eelistati kive, millel puudus silmaga nähtav makrovetikate kiht. Kividel kasvavad ränivetikad eemaldati tugevalt hambaharjaga kivi ülemist poolt hõõrudes ja jõeveega loputades. Saadud integreeritud proov (vähemalt viielt erinevalt veest korjatud kivil) koguti purki ja fikseeriti etanoolilahusega.

Laboris mineraliseeriti proovid kontsentreeritud vesinikkloriidhappe ja väävelhappega, et lagundada orgaaniline aine. Happe jääkide eemaldamiseks pesti töödeldud proove destilleeritud veega. Saadud suspensioonist, mis sisaldas puhtaid vetikate ränipantsereid (raku poolmed), valmistati püsipreparaadid. Püsipreparaatide valmistamisel kasutati spetsiaalset vaiku "Naphrax". Ränivetikataksonte määramine ja pantserite loendamine toimus püsipreparaatidelt 1000-kordse suurendusega mikroskoobi abil. Igast proovist loendati vähemalt 400 ränivetikapantserit ja määrati nende süstemaatiline kuuluvus. Dominandiks loeti takson, mille suhteline arvukus oli >25%. Subdominandiks loeti takson, mille suhteline arvukus oli >10%. Taksonite määramisel lähtuti juhendis [32] esitatud määrajatest.

Fütobentose määrangu (fübe_m) leidmise aluseks oli kolm ränivetikaindeksit: IPS indeks (Specific Polluosensitivity Index) ehk ränivetikate spetsiifiline reostustundlikuse indeks [2], WAT (Watanabe index) ehk ränivetikate Watanabe indeks [37] ja TDI (Trophic Diatom Index) ehk ränivetikate troofsusindeks [19].

Ränivetikaindeksite arvutamisel kasutati spetsiaalset tarkvara "OMNIDIA", mis arvestab



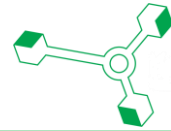
ränivetikate liigilist koosseisu ja liikide suhtelist arvukust ning erinevate liikide tundlikkust reostuse suhtes. IPS ja WAT indeksid arvutatakse programmi poolt skaalas 1-20 ja TDI indeks skaalas 1-100. Kuna erinevalt kahest esimesest indeksist, mis on positiivses korrelatsioonis seisundiga (mida kõrgem indeksi väärtus, seda parem on proovikoha ökoloogiline seisund), näitab TDI olukorra paranemist indeksi väärtuse kahanedes, on viimane mainitud indeks ümber arvutatud suuruseks 100-TDI, mille väärtus 100 näitab parimat ja väärtus 0 halvimat proovikoha ökoloogilist seisundit. Ränivetikate kvaliteedinäitajate väärtustele hinnangu andmisel lähtuti tabelis 2 toodud piirväärtustest.

Tabel 2. Ränivetikate kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid [32].

Indeks	Vahemik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
IPS	18.2-0	>15.5	15.5->12.0	12.0->9.5	9.5-6.9	<6.9
IPS ÖKS = IPS /18.2	1-0	>0.85	0.85->0.65	0.65->0.52	0.52-0.34	<0.34
WAT	18.7-0	>15.9	15.9->12.4	12.4->9.7	9.7-7.1	<7.1
WAT ÖKS = WAT /18.7	1-0	>0.85	0.85->0.66	0.66->0.52	0.52-0.38	<0.38
TDI	35-100	<48	48-<61	61-<75	75-<87	87-100
100 - TDI	65-0	>52	52->39	39->25	25-13	<13
TDI ÖKS = (100-TDI)/65	1-0	>0.8	0.8->0.6	0.6->0.4	0.4-0.2	<0.2

Fütobentose määrang (fübe_m) anti kolme indeksi (IPS, WAT, TDI) põhjal metoodilises juhendis [32] esitatud tabeli kohaselt. Väga head või head hinnangut ei saa anda veekogule, kus kasvõi ainult ühe indeksi väärtus näitab halba või väga halba seisundit.

Veekogumi seisundi hindamine fübe kvaliteedinäitajate põhjal veekogumi tüübist ei sõltu.



1.1.2 Põhjaloomastik

Proovid võeti ja näitajad määrati vastavuses EKUK akrediteeritud metoodikale.

Põhjaloomastiku proovid koguti ajavahemikul 8.05.-16.05.2018. Proove analüüsisid OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse hüdrobioloogid Urmas Kruus ja Lilian Varblane.

Suurselgrootute proovide võtmisel, analüüsimisel ja kvaliteedinäitajate leidmisel lähtuti vastavast standardtööjuhendist [30]. Juhend põhineb standardil EVS-EN ISO 10870:2012 ja pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisel juhendil [5, 32].

Proovide võtmisel leiti jõe kõige enam iseloomustav 50 m pikkune ühelaadilise voolu, taimestiku ja põhjaga lõik (prooviala). Prooviala valikul eelistati kiirevoolulist, kivist või kruusast põhja.

Proovid koguti kasutades ruudukujulise raamiga standardkahva – raami serv pikkusega 25 cm ja sõelaava läbimõõduga 0.5 mm. Igast uuritud jõelõigust võeti kuus osaproovi: viis kvantitatiivset proovi ja üks kvalitatiivne proov.

Kvantitatiivsed proovid võeti prooviala alumisest 10 m pikkusega osast (proovikohast). Kvantitatiivsed osaproovid saadi jalaproovide abil. Jalaproov seisneb jalaga põhjasette segamises vastuvoolu asetatud kahva ees 1 m pikkusel alal. Seega iga kvantitatiivne osaproov hõlmas ligikaudu 0.25 m² jõe põhjasettest.

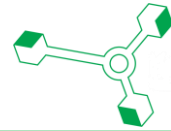
Kvalitatiivne proov koguti prooviala võimalikult erinevatest elupaikadest: erinevad põhjatüübid, taimestik, kivid, oksad jne (ka elupaigast, kust koguti kvantitatiivsed osaproovid). Selle proovi pindala pole kindlaks määratud. Proovi ei võetud reeglina üle 10 min.

Proovikohas täideti vormikohane protokoll, mis sisaldas andmeid proovi võtmise koha ja aja kohta, samuti andmeid vooluveekogu hüdro-morfoloogia (voolukiirus, jõe laius, vee läbipaistvus ja värvus, põhja ainest iseloomustavad näitajad, kaldatüüp, varjutatus, veetaimed jne) kohta. Proovid fikseeriti kohapeal denatureeritud piiritusega.

Laboris määrati põhjaloomade taksonoomiline kuuluvus ja loendati eri taksonite isendid. Taksonite määramisel lähtuti juhendis [30] esitatud määrajatest ja taksonite nimekirjast, milleni määramine on soovitatav. Laboratoorsel analüüsil ja eri taksonite isendite säilitamiseks kasutati 96% etanooli.

Suurselgrootute määrangu (suse_m) leidmiseks arvutati taksonirikkus T, EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera* ja *Trichoptera*) taksonirikkus [21], Shannoni erisusindeks H', ASPT (Average Score Per Taxon) indeks ehk Briti indeks [1] ning DSFI (Danish Stream Fauna Index) indeks ehk Taani vooluvete indeks [29]. Indeksite arvutuskäik on esitatud standardtööjuhendis [30].

H' arvutati lähtudes eri taksonite isendite arvukusest m² kohta viie kvantitatiivse proovi põhjal. Kõigi teiste suurselgrootute kvaliteedinäitajate leidmisel arvestati ka kvalitatiivset proovi.

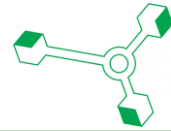


Seisundi hinnang anti vastavalt Keskkonnaministri määruse nr 44 [23] lisale 4 (vooluveekogude pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid), mille põhjaloomastikku käsitlev osa on kokkuvõtlikult esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Suurselgrootute etalontingimused ja klassipiirid Eesti vooluvetele [24, 32].

Kvaliteedi -näitaja	Valgala, voolukiirus ja aluskiivim	Referents- väärtus	Väga hea	Hea	Kesine	Halb või Väga halb
T	<100 km ² , kiire	29	>26	23-26	17-22	<17
T	<100 km ² , aeglane	18	>16	14-16	11-13	<11
T	100-1000 km ² , kiire	35	>32	28-32	21-27	<21
						<17 *
T	100-1000 km ² , aeglane	29	>26	23-26	17-22	<17
						<11 *
T	>1000 km ²	33.5	>30	27-30	20-26	<20
EPT	<100 km ² , kiire	13	>12	10-12	8-9	<8
EPT	<100 km ² , aeglane	9	>8	7-8	5-6	<5
EPT	>100 km ²	16.5	>15	13-15	10-12	<10
EPT	Emajõgi allpool Võrtsjärve	7	>6	6	4-5	<4
H'	<100 km ² , lubjakivi	2.4	>2.1	1.9-2.1	<1.9-1.4	<1.4
H'	<100 km ² , liivakivi ning >100 km ²	3	>2.7	2.4-2.7	<2.4-1.8	<1.8
ASPT	<100 km ² , aeglane	6.1	>5.5	4.9-5.5	<4.9-3.7	<3.7
ASPT	<100 km ² , kiire	6.6	>5.9	5.3-5.9	<5.3-4	<4
ASPT	>100 km ²	6.9	>6.2	5.5-6.2	<5.5-4.1	<4.1
DSFI	<10000 km ² v.a Emajõgi allpool Võrtsjärve	7	6-7	5	4	<4

* kehtib heledaveeliste vooluveekogumite korral



Põhjaloostiku kvaliteedinäitajatele hinnangu andmisel arvestati lisaks valgala suurusele ka aluspõhja iseloomu ja voolu kiirust.

Suurselgrootute määrangu leidmisel anti igale kvaliteedinäitajale hindepunkte skaalas 0-5 järgmiselt: 5 – väga hea, 4 – hea, 2 – kesine, 1 – halb, 0 – väga halb. Kui kvaliteedinäitaja väärtus vastas halvale või väga halvale seisundile ja nende seisundiklasside piir oli määramata, anti sellele kvaliteedinäitajale 0 hindepunkti. Suurselgrootute määrang leiti kvaliteedinäitajatele antud hindepunktide summa põhjal. Summa 23-25 tähistas kokkuvõttes väga head, 18-22 head, 10-17 kesist, 6-9 halba ja <6 väga halba seisundit.

Keskkonnaministri määruses nr 44 [24] sisalduva mõiste suurselgrootud ja Vee Raamdirektiivi [34] kohase mõiste selgrootud põhjaloomad asemel on töös enamasti kasutatud pigem loomade elupaika tähistavaid mõisteid põhjaloomad ja põhjaloomastik, kuigi mõned kvaliteedinäitajates kasutatavad taksonid (mardikalised, kiililised, lutikalised) elunevad peamiselt kas vees, taimede vahel või veepinnal.

1.1.3 Kalastik

Kalastiku liigilise kuuluvuse ja jagunemise eri vanuserühmade vahel määras OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus hüdrobioloog Meelis Kask.

Proovid kalastiku analüüsiks võeti 4.07.2018-18.07.2018.

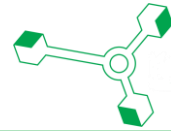
Proovid võeti ja analüüsiti vastavuses Keskkonnaministri 28.07.2009. a määrusega nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“ [24] sätestatud korrale.

Kalastiku seirel lähtuti standarditest EVS - EN 14962:2006 ja EVS - EN 14011:2003 [9, 7].

Seirepüügil kasutati akudel töötavat Smith-Root seljaskantavat elektripüügiseadet LR-24. Seade võimaldab püügi käigus kasutada erinevaid väljundpingeid ning selle sagedusi kombineerituna alalis- ja alalis-impulssvooluga.

Kalastiku seiramil eelistati kiirevoolulisi madalama veega proovikohti, kuna eeldatavalt on kiirevoolulised jõeosad liigirikkamad ja ka kalade püüdmine on madalamas vees tulemuslikum.

Seirepüüki viidi läbi kummiülikonnaga vees olles. Püügimeeskond koosnes kolmest liikmest: üks meeskonnaliige liikus elektripüügiseadmega jões vastuvoolu edasi ja tekitas seadme anoodile perioodiliselt elektrivoolu, teine püüdis uimastatud kalad tihedasilmalisse kahva ja tühjendas seda kolmanda meeskonnaliikme käes olevasse veega täidetud ämbrisse. Püüki teostati olenevalt jõe laiuselt 50-100 m pikkusel lõigul kogu jõe laiuse ulatuses 40 minuti jooksul.



Kalade liigiline kuuluvus, püütud liikide arvukused ja vanuseline jaotus määrati kohapeal. Mõõdeti ka kalade pikkused.

Kalastiku seisundit iseloomustav indeks (JKI) arvutati võttes arvesse kalaliikide rühmi ja alamrühmi vastavalt järgmisele valemile [15]:

$$JKI = (2 \cdot I1 + I2 - I3 - 2 \cdot I4 + T1 + T2/2 - T3/2 - T4) / (L1 + L2)$$
, kus vastavad tähistused olid järgmised:

I1 – registreeritud indikaatorliikide arv (arvukus ja vanuseline struktuur vastavad jõelõigu elupaigalisele väärtusele);

I2 – registreeritud indikaatorliikide arv (arvukus ja vanuseline struktuur ei vasta jõelõigu elupaigalisele väärtusele);

I3 – indikaatorliikide arv, keda seirepüügil ei leitud (tõenäoline, et liik siiski esineb, kuid tema arvukus on sedavõrd madal, et seirepüügil teda ei leitud);

I4 – indikaatorliikide arv, keda seirepüügil ei leitud (liik on tõenäoliselt antud jõesast hävinud);

T1 – registreeritud tüübispetsiifiliste liikide arv (arvukus ja vanuseline struktuur vastavad jõelõigu elupaigalisele väärtusele);

T2 – registreeritud tüübispetsiifiliste liikide arv (arvukus ja vanuseline struktuur ei vasta jõelõigu elupaigalisele väärtusele);

T3 – tüübispetsiifiliste liikide arv, keda seirepüügil ei leitud (tõenäoline, et liik siiski esineb, kuid tema arvukus on sedavõrd madal, et seirepüügil teda ei leitud);

T4 – tüübispetsiifiliste liikide arv, keda seirepüügil ei leitud (liik on tõenäoliselt antud jõesast hävinud);

L1 – antud jõelõigule omaste indikaatorliikide arv;

L2 – antud jõelõigule omaste tüübispetsiifiliste liikide arv.

Seisundi hinnang anti vastavalt indeksi väärtusele järgnevalt:

Väga hea – $JKI \geq 0.75$

Hea – $JKI = 0.74 \dots 0.4$

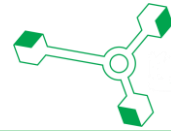
Kesine – $JKI = 0.39 \dots 0$

Halb – $JKI < 0$

Väga halb - kalad puuduvad

Veekogude seisundi hindamise metoodiline juhend kalastiku põhjal siiani puudub. Indikaator- ja tüübispetsiifiliste liikide määramiseks kasutati kirjanduse andmeid [10] ja seniseid kogemusi.

Edaspidi on juhendmaterjal siiski vajalik, kuna veekogude seisundi hindamine kalastiku põhjal peab põhinema kindlal metoodikal ja proovikohas saadud tulemused peavad olema samad sõltumata töö teostajast.



1.2 Füüsikalis-keemilised kvaliteedinäitajad

Proovid füüsikalis-keemiliseks analüüsiks võeti vastavuses Keskkonnaministri määrusega nr 30 [26] ja analüüsid teostati kooskõlas Keskkonnaministri määrusega nr 57 [22].

Kohapeal määrati temperatuur, hapniku sisaldus, pH ja elektrijuhtivus. Laboris määrati BHT₅, BHT₇, NH₄, N_{üld}, P_{üld}, heljum, KHT_Mn, KHT_Cr ja värvus.

Üldiselt olid vooluveekogude puhul füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangu (FÜ-KE) leidmisel aluseks neljal korral määratud pH, O₂ küllastusaste, BHT₅, NH₄, N_{üld} ja P_{üld}. Mõnedel juhtudel (Kaberla oja, Kaberneeme; Kerilaua oja, keskjooks; Tiitsu kraav, alamjooks; Treppoja, Treppoja juga ja Kloogaranna) leiti FÜ-KE kolme proovi põhjal ning Laugi peakraavi FÜ-KE leidmisel kasutati seitsme proovivõtukorra andmeid.

1.3 Vesikonnaspetsiifilised saasteained

Vesikonnaspetsiifilistest saasteainetest määrati Ba, Cr, Cu, Zn, fenoolide ja naftasaaduste sisaldused Kurna oja suudmes. Analüüside tulemusi võrreldi Keskkonnaministri määruse nr 77 kehtestatud piirväärtustega [25].

2 Vooluveekogumite seisundiklassi määramine

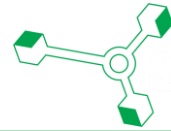
Vastavalt Keskkonnaministri määrusele nr 44 [24] võib vooluveekogumite seisundiklassi määrata erinevatel tasemetel.

Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste järgi ökoloogilise seisundiklassi määramisel arvestatakse järgmisi kvaliteedinäitajaid: pH, O₂ küllastusaste, BHT₅, NH₄-N, N_{üld} ja P_{üld}.

Kui pH on suurem kui 9.0 või väiksem kui 6.0, on ökoloogiline seisundiklass füüsikalis-keemiliste üldtingimuste järgi ehk füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärang (**FÜ-KE**) väga halb, sõltumata teistele kvaliteedinäitajatele määratud ökoloogilistest seisundiklassidest.

Kui pH väärtus on vahemikus 6.0-9.0, määratakse igale kvaliteedinäitajale (v.a pH) lähtuvalt veekogu tüübist ökoloogiline seisundiklass (Tabel 4 ja 5) ja antakse sellele ökoloogilisele seisundiklassile vastav hindepunkt skaalas 1-5 järgmiselt: 5 – väga hea; 4 – hea; 3 – kesine; 2 – halb; 1 – väga halb. FÜ-KE leitakse tabeli 6 põhjal.

Kui vähemalt ühe kvaliteedinäitaja (v.a pH) ökoloogiline seisundiklass on halb või väga halb, ei saa füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärang sõltumata hindepunktide summast olla üle kesise.



BHT₅, N₂ ja P₂ puhul kasutati hinnangute andmisel aritmeetilisi keskmisi.

O₂ küllastusastme puhul kasutati 10% tagatusega väärtusi ja NH₄ puhul 90% tagatusega väärtusi.

Veekogumi tüüp leiti määruse [24] lisadest 1 ja 2.

Vooluveekogumi ökoloogiline seisundiklass (ÖSE) määratakse bioloogiliste kvaliteedielementide ökoloogiliste seisundiklasside ja bioloogilisi kvaliteedielemente toetavate füüsikalise-keemiliste üldtingimuste ökoloogilise seisundiklassi (koondmääranguna) ning vesikonnaspetsiifiliste saasteainete (SPETS) piirväärtustele vastavuse alusel. Üldjuhul leitakse ÖSE halvima määrangu järgi.

ÖSE määramisel kasutatavad bioloogilised kvaliteedielemendid vooluveekogumite puhul on fütobentos, suurselgrootud ja kalastik [24]. Operatiivseire puhul kasutatakse ökoloogilise seisundiklassi määramiseks bioloogilistest kvaliteedielementidest surveaguri suhtes kõige tundlikumaid [34]. Näiteks on võimaliku reostuse hindamisel otstarbekas kasutada fütobentost ja põhjaloomastikku, vooluveekogu tõkestatuse puhul aga kalastikku.

Juhul kui kõigi kvaliteedielementide (fübe, suse, kala, FÜ-KE) põhjal on seisund väga hea, aga vesikonnaspetsiifiliste saasteainete sisalduse kohta puudub hindamisperioodil info, hinnatakse ÖSE heaks. Erandina loetakse ÖSE kesiseks, kui spetsiifiliste saasteainete järgi on seisund halb, kuid bioloogiliste kvaliteedielementide põhjal on seisund vähemalt hea [28].

Hüdromorfoloogilist seisundit (HÜMO) kasutatakse ÖSE hinnangus vaid juhul, kui bioloogiliste kvaliteedielementide, FÜ-KE ja SPETS põhjal on seisund väga hea: ÖSE on sel juhul väga hea tingimusel, et ka HÜMO on väga hea.

Vooluveekogumite hüdromorfoloogilise seisundi ajakohastatud hinnangud on leitavad Keskkonnaagentuuri kodulehelt [33].

Tugevasti muudetud veekogude (TMV) ja tehisveekogude puhul kasutatakse määruse kohaselt ÖSE asemel ökoloogilise potentsiaali (ÖP) mõistet.

Seisundiklassi lõpliku määrangu saamiseks on vajalikud andmed veekogude ökoloogilise seisundiklassi ja keemilise seisundiklassi kohta.

Keemilise seisundiklassi hindamiseks on vajalik andmete olemasolu prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete kohta. Hinnangud nende ainete osas antakse vastavuses Keskkonnaministri 30.12.2015. a määrusega nr 77 [25].

Vastavalt EL Veepoliitika Raamdirektiivile kasutati kvaliteedinäitajate seisundiklasside ja määrangute visualiseerimiseks järgmisi värve: sinine-väga hea, roheline-hea, kollane-kesine, oranž-halb, punane-väga halb [34].

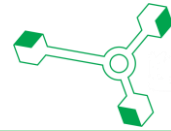


Tabel 4. Vooluveekogude pinnaveekogumite füüsikalis-keemiliste üldtingimuste kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid; tüübid I-A, II-A ja III-A [24].

Kvaliteedi-näitaja		Ühik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
pH	10% tagatusega väärtus		6-9	6-9	6-9	6-9	<6-9>
O ₂ sisaldus	10% tagatusega väärtus	Küllastus-aste %	>60	60-50	<50-40	<40-35	<35
BHT ₅	Aritmeetiline keskmine	mgO ₂ /l	<2.2	2.2-3.5	>3.5-5.0	>5.0-7.0	>7.0
Üld-N	Aritmeetiline keskmine	mg/l	<1.5	1.5-3.0	>3.0-6.0	>6.0-8.0	>8.0
Üld-P	Aritmeetiline keskmine	mg/l	<0.05	0.05-0.08	>0.08-0.1	>0.1-0.12	>0.12
NH ₄ ⁺	90% tagatusega väärtus	mgN/l	<0.10	0.10-0.30	>0.30-0.45	>0.45-0.60	>0.60

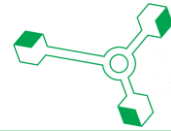
Tabel 5. Vooluveekogude pinnaveekogumite füüsikalis-keemiliste üldtingimuste kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid; tüübid I-B, II-B, III-B [24].

Kvaliteedi-näitaja		Ühik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
pH	10% tagatusega väärtus		6-9	6-9	6-9	6-9	<6-9>
O ₂ sisaldus	10% tagatusega väärtus	Küllastus-aste %	>70	70-60	<60-50	<50-40	<40
BHT ₅	Aritmeetiline keskmine	mgO ₂ /l	<1.8	1.8-3.0	>3.0-4.0	>4.0-5.0	>5.0
Üld-N	Aritmeetiline keskmine	mg/l	<1.5	1.5-3.0	>3.0-6.0	>6.0-8.0	>8.0
Üld-P	Aritmeetiline keskmine	mg/l	<0.05	0.05-0.08	>0.08-0.1	>0.1-0.12	>0.12
NH ₄ ⁺	90% tagatusega väärtus	mgN/l	<0.10	0.10-0.30	>0.30-0.45	>0.45-0.60	>0.60



Tabel 6. Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärang (FÜ-KE) sõltuvalt kvaliteedinäitajatele antud hindepunktide summast [24].

FÜ-KE	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Hindepunktide summa	23-25	18-22	13-17	8-12	<8



3 Tulemused

Analüüsitulemused on esitatud elektroonselt keskkonnaseire infosüsteemi KESE (<https://kese.envir.ee/kese/>) kaudu.

3.1 Uuritud vooluveekogude ökoloogilised seisundiklassid

Järgnevalt on esitatud uuritud vooluveekogude füüsikalise-keemilised ja bioloogilised kvaliteedinäitajad ning nende seisundihinnangud, samuti FÜ-KE, fübe_m, suse_m ja ÖSE hinnangud (Tabelid 7-20 ja 23-26). Tabelites on esitatud ka füüsikalise-keemilise seisundi hinnangu andmise aluseks olnud veekogumi tüüp ja põhjaloomastiku puhul voolu ja aluspõhja iseloomu kirjeldavad näitajad.

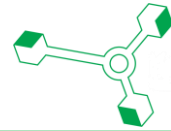
Proovikohtade paiknemine koos ökoloogilise seisundiklassi hinnangutega on esitatud lisajoonistel 1 - 13. Proovikohtade numeratsioon on kaartidel sama, mis tabelis 1.

3.1.1 Kaberla oja (VEE1083100), Kodasoo oja (VEE1083200)



Foto 1. Kaberla oja 500 m allpool Kaberlat

Kaberla ojast võeti proove kahest kohast: 500 m allpool Kaberlat (neljal korral) ja Kaberneemes (kolmel korral).

**Tabel 7. Kaberla oja: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).**

1) 500 m allpool Kaberlat; 2) Kaberneeme. Kaberla oja proovikohad kuuluvad veekogumisse VEE1083100_1.

koht	ÖSE	tüüp	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1		1B	kiire	lubja	77	1.5	0.085	1.3	0.11	22
2		1B			71	1.4	0.073	1.3	0.077	24

koht	IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
1	15.0	11.7	38.9		27	13	2.16	5.75	7	24

ÖSE oli proovikohas **500 m allpool Kaberlat kesine**, kuna nii FÜ-KE kui ka fübe_m olid kesised. Varem selles proovikohas ökoloogilist seisundit hinnatud ei ole.

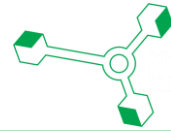
FÜ-KE oli allpool Kaberlat **kesine**, kuna **P_üld** oli **halb**. P_üld sisaldus oli vahemikus 0.054 mg/l (1.11.2018) kuni 0.16 mg/l (9.07.2018).

fübe_m oli Kaberla proovikohas **kesine**. Kolmest ränivetikaindeksist näitas IPS head seisundit ning WAT kesist seisundit. Ränivetikaindeks TDI näitas napilt kesist seisundit, jäädes kesise ja hea piirile. Kokku määrati 38 taksonit benthilisi ränivetikaid. Domineeris *Encyonema reichardtii* (32%). Arvukalt esinesid *Eolimna minima* (15%) ja *Achnanthes minutissimum* (12%). Antud oja on uuritud eelnevalt 2014. aastal (Kaberla oja: Kaberneeme) ning fübe_m hinnanguks saadi siis hea. Domineeris *Achnanthes minutissimum* ning *Rhoicosphenia abbreviata* esines arvukalt [16].

suse_m oli proovikohas 500 m allpool Kaberlat **väga hea**. Liikidest olid arvukamad *Gammarus pulex* (41%) ja *Baetis rhodani* (samuti 41%). Teiste EPT taksonite (peale *Baetis rhodani*) arvukus oli eraldivõetuna alla 1%. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Leuctra fusca* ja *Limnius volckmari*. Sellest proovikohast varem põhjaloomastiku proove võetud ei ole. 2014. aastal oli Kaberla oja Kaberneeme proovikoha seisund põhjaloomastiku põhjal hea [16].

Kaberneeme proovikohas oli **FÜ-KE** kolme proovi põhjal **väga hea**. 9.07.2018 oli veetase madal, vesi seisev ja mudasest põhjast eraldusid vette mullid. O₂ küllastusaste oli samal ajal 83% ja P_üld sisaldus suurim (0.12 mg/l).

2014. aastal oli Kaberneeme proovikohas FÜ-KE halb: P_üld (0.14 mg/l) ja O₂% (15.4%) põhjal oli seisund väga halb, NH₄ (0.50 mg/l) põhjal halb, BHT₅ (3.3 mgO₂/l) põhjal kesine ja N_üld (1.3 mg/l) põhjal väga hea. Halvimad olid seisundinäitajad 14.08.2014, mil nii hapniku küllastusaste (8%), BHT₅ (7.0 mgO₂/l), NH₄ (0.81 mg/l) ja P_üld (0.24 mg/l) vastasid eraldivõetuna väga halvale seisundiklassile. N_üld (2.3 mg/l) vastas samal ajal heale seisundiklassile. Vesi oli seisev ja põhi mudane. [18].



Nii 2014. kui ka 2018. aastal oli vesi suvel **Kaberneeme proovikohas** seisev ja jõepõhi täitunud mudaga, mis viitab oja **halvale hüdro-morfoloogilisele** seisundile.

Halva HÜMO üheks põhjuseks on kindlasti **koprapaisude rohkus**. 2009. aastal registreeriti Kaberla oja 14 km pikkusel lõigul Kudasoo oja suubumisest kuni suudmeni 18 koprapaisu [4]. 2018. aasta operatiivseire raames koprapaisude inventuuri ei tehtud, koprapaise leiti proovide võtmise käigus Kudasoo ojal ja Kerilaua kraavi suudmes.

Koprapaisud võivad oluliselt mõjutada vooluveekogude orgaanilise aine edasikannet ja fosfori aineriinget. Kirjanduses leidub andmeid, et P_üld sisaldus suureneb mõnede paisude väljavooludes võrreldes sissevooluga periooditi oluliselt [20].

Kudasoo ojust võeti proove füüsikalis-keemilisteks analüüsideks kahes proovikohas: ülalpool Kerilaua oja suubumist (kahel korral) ja 500 m suudmest (neljal korral).

Tabel 8. Kudasoo oja ülalpool Kerilaua oja suubumist: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

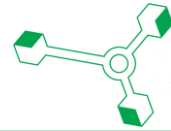
Kudasoo oja proovikohad kuuluvad veekogumisse VEE1083200_1. Kudasoo oja loeti 1A tüüpi kuuluvaks, kuna proovikohas 500 m suudmest oli KHT_Mn_90% väärtus 29 mgO/l.

kuupäev	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld
17.09.2018	66	6.0	<0.01	0.98	0.12
1.11.2018	83	0.7	0.046	3.8	0.049

Kuna proove võeti **ülalpool Kerilaua oja** vaid kahel korral, mis ei võimalda statistilist analüüsi teha, siis on tabel 8 seisundihinnangud antud ühekordsete tulemuste alusel. Seisundinäitajad olid muutlikud: kui septembris oli seisund BHT₅ ja P_üld põhjal halb, siis novembris oli seisund nende näitajate alusel väga hea, üldlämmastiku osas aga muutus seisund väga heast kesiseks.

Septembris oli Kudasoo ojal vahetult ülalpool Kerilaua oja (kuid allpool proovikohta) koprapais. Oktoobris oli pais lõhutud.

Halvad füüsikalis-keemilised näitajad võivad lisaks kibraste tegevusele olla seotud ka maaparandustöödega 2015. aastal, mis hõlmasid ka oja ülemjooksu [27]. Lõuna pool Tallinn-Narva maanteed on oja ca 1 km pikkusel lõigul laiendatud.



Tabel 9. Kodasoo oja 500 m suudmest: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

tüüp	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1A	61	2.1	0.15	2.0	0.12	20

Kodasoo oja proovikohas **500 m suudmest** oli **FÜ-KE** (nelja proovi põhjal) **kesine**, kuna **P_üld** oli **halb**. P_üld sisldus oli vahemikus 0.034 mg/l (1.11.2018) kuni 0.19 mg/l (17.09.2018).

Selgitamaks kõrge P_üld sisalduse põhjuseid Kodasoo oja alamjooksul võeti **Kerilaua oja** keskjooksult (lautade mõju) ja **Tiitsu kraavi** suudmest (turbatööstuse mõju) kolmel korral lisaproove. Lisaks võeti ühel korral proove ka Kodasoo oja keskjooksul oja vahetus läheduses paiknevast **kolmest tiigist**.

Tabel 10. Kerilaua oja, keskjooks: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

tüüp	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1B	42	3.4	0.41	2.2	0.12	14

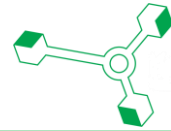
Kerilaua oja FÜ-KE oli **kesine**. Seisund **O₂%** ja **P_üld** põhjal oli **halb**. Väikseim (44%) oli O₂ küllastusaste 9.07.2018. P_üld sisaldus oli vahemikus 0.018 mg/l (17.09.2018) kuni 0.28 mg/l (9.07.2018). Vooluhulk oli suvel väike: juulis hinnati oja vooluhulgaks *ca* 1 l/s. Novembris oli veetase suhteliselt kõrge ja hiljuti oli oja suudmes lõhutud kopratamm.

Tabel 11. Tiitsu kraav, suue: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

tüüp	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1A	74	2.3	0.053	1.4	0.15	20

Tiitsu kraavi FÜ-KE oli **kesine**. Seisund **P_üld** põhjal oli **väga halb**.

9.07.2018 ja 17.09.2018 olid P_üld sisaldused kõrged: vastavalt 0.17 mg/l ja 0.24 mg/l. 1.11.2018 oli P_üld sisaldus 0.028 mg/l. Vooluhulk oli suvel väike: juulis hinnati oja vooluhulgaks *ca* 1 l/s. Novembris oli vooluhulk hinnanguliselt 5-10 l/s.



Kodasoo oja keskjooksul (vahetult allpool Kerilaua oja suubumist) oja läheduses olevate **kolme tiigi P_üld** sisaldused olid 1.11.2018 võetud proovides väikesed: 0.043; 0.039 ja 0.042 mg/l.

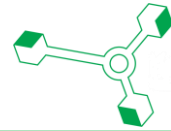
Kokkuvõtteks võib öelda, et halvimaks osutus seisund uuritud proovikohtades P_üld põhjal.

Kaberla oja (500 m allpool Kaberlat) seisund P_üld põhjal oli halb. Kaberla oja Kaberneeme proovikohas oli seisund P_üld osas kolme proovi põhjal hea, kuid juba 2014. aastal on ka seal P_üld näitajad olnud väga halvad.

Ühel korral oli **Kodasoo oja** seisund vee füüsikalise-keemiliste näitajate osas halb juba ülalpool Kerilaua oja suubumist. Oja oli siis allpool proovikohta kobarste poolt paisutatud. Kodasoo oja proovikohas 500 m suudmest seisund P_üld põhjal oli halb.

Ka Kodasoo ojja suubuv **Kerilaua ojas** ja **Tiitsu kraavi** suudmes oli seisund P_üld alusel vastavalt halb ja väga halb. Kõrge P_üld sisalduse põhjuseid on siiski otseselt raske seostada lautade või turbatööstuse mõjuga, sest teadaolevalt oli Kerilaua ojal koprapais, samuti võib kobarste poolt mõjutatud olla ka Tiitsu kraav. Väikeste vooluhulkade (suvel hinnanguliselt 1 l/s) tõttu ei olnud nähtavasti vaadeldud ajal Kerilaua oja ja Tiitsu kraavi reostuskoormus Kodasoo ojale suur.

Huvitav on märkida, et juba 1993. aasta suvel on Kaberla oja proovikohas ülalpool Kaberlat täheldatud kõrget fosforisisaldust (P_üld 0.13 mg/l; P-PO₄ 0.097 mg/l) [3].



3.1.2 Karioja (VEE1004900)



Foto 2. Karioja, Mõrgi

Tabel 12. Karioja, Mõrgi: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

Proovikoht kuulub veekogumisse VEE1004900_1.

ÖP	tüüp	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
	TMV/1B	aeglane	liiva	60	1.3	0.096	1.2	0.064	23

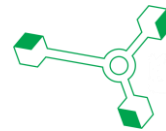
IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
14.3	15.1	57.1		54	15	3.68	5.24	3	19

ÖP oli Mõrgi proovikohas **hea**. Seisund on **võrreldes 2009. aastaga paranenud**: siis oli ÖP kesine, kuna suse_m oli kesine.

FÜ-KE oli **väga hea**. 2009. aastal oli FÜ-KE hea [35].

fübe_m oli **hea**. Kolmest ränivetikaindeksist näitasid IPS ja WAT head seisundit ning TDI väga head seisundit. Kokku määrati 40 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineeris (50%) *Achnanthes minutissimum*. Varem pole selles proovikohas ränivetikaid uuritud.

suse_m oli **hea**. Arvukaim takson oli *Chironomidae*. EPT liikidest olid arvukamad *Baetis buceratus*, *Cloeon dipterum*, *Leptophlebia vespertina*, *Limnephilus rhombicus* ja *L. lunatus*. DSFI esimese klassi võtmerühma taksonid ei esinenud. Varem on võrreldava meetodika alusel Mõrgi proovikoha põhjaloomastikku uuritud 2009. aastal. Siis oli ülalpool proovikohta jõge hiljuti õgvendatud ja süvendatud ning seisund põhjaloomastiku põhjal kesine [35].



3.1.3 Kasari jõgi (VEE1107000)



Foto 3. Kasari jõgi, Jõeääre.

Tabel 13. Kasari jõgi: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

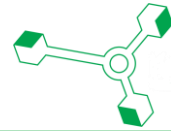
1) Ketu-Lepiku sild; 2) Jõeääre. Proovikohad 1 ja 2 kuuluvad veekogumisse VEE1107000_2.

koht	ÖSE	tüüp	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1		2B	kiire	lubja	93	1.0	0.034	1.3	0.021	25
2		2B	kiire	lubja	85	1.1	0.033	1.4	0.026	25

koht	IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
1	16.4	16.9	59.4		67	30	4.52	6.02	7	24
2	17.5	19.6	68.5		62	29	4.29	6.08	7	24

Kuigi mõlemas proovikohas olid FÜ-KE, fübe_m ja suse_m väga head, hinnati **ÖSE** nendes proovikohtades vastavalt juhendile [28] **heaks**, kuna saasteainete esinemise kohta info puudus. Viimase (2014) vooluveekogumite hüdro-morfoloogilise seisundi hinnangu põhjal kuulus Kasari teine veekogum kesisesse seisundiklassi, mistõttu samuti ei saa ökoloogilist seisundit (ÖSE) hinnata väga heaks [33].

2013. aastal oli ÖSE Ketu-Lepiku proovikohas hea ja Jõeääre proovikohas kesise suse_m tõttu kesine [17].



FÜ-KE oli mõlemas proovikohas **väga hea**, kusjuures kõik kvaliteedinäitajad vastasid väga heale seisundiklassile. Ka 2013. aastal vastasid kõik kvaliteedinäitajad mõlemas proovikohas väga heale seisundiklassile ja seisund oli väga hea [17].

fübe_m oli mõlemas proovikohas **väga hea**.

Ketu-Lepiku proovikohas vastasid kõik kolm ränivetikaindeksit väga heale seisundiklassile. Kokku määrati 44 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* (53%). Arvukalt esines *Cocconeis placentula* (14%). Antud lõiku on uuritud eelnevalt 2013. aastal ning fübe_m hinnanguks saadi ka siis väga hea. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* [15].

Jõeääre proovikohas vastasid kõik kolm ränivetikaindeksit väga heale seisundiklassile. Kokku määrati 22 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* (82%). Antud lõiku on uuritud eelnevalt 2013. aastal ning fübe_m hinnanguks saadi ka siis väga hea. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* [15].

suse_m oli nii Ketu-Lepiku kui ka Jõeääre proovikohas **väga hea**.

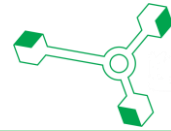
Ketu-Lepiku proovikohas oli arvukaim takson *Oxyethira sp* (23%). Lisaks oli EPT liikidest arvukam *Baetis digitatus*. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Leuctra fusca*, *Isoperla grammatica*, *Ephemera lineata*, *Limnius volckmari* ja *Notidobia ciliaris*.

Jõeääre proovikohas oli arvukaim liik *Baetis digitatus*. EPT liikidest olid veel arvukamad *Caenis luctuosa*, *Baetis rhodani* ja *B. buceratus*. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Leuctra fusca*, *Isoperla grammatica*, *Ephemera lineata* ja *Limnius volckmari*.

2013. aastal oli seisund põhjaloomastiku alusel Ketu-Lepiku proovikohas väga hea ja Jõeääre proovikohas kesine [15].

Lähteülesande põhjal seirati ka Kasari teise veekogumi **kalastikku** ülalpool Laastre paisu. Seireks sobilik koht leiti Teenuse asula läheduses (proovikohtade 1 ja 2 vahel). Suure kauguse tõttu Jõeääre proovikohast (ca 10 km ülesvoolu) ei kuulu kalastiku proovikoht enam Jõeääre seirejaama juurde. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **heaks** (JKI=0.45). Seirepüügil registreeriti 6 kalaliiki: haug, särg, ahven, tippviidikas, võldas ja trulling. Indikaatorliikidest esines tippviidikas ja võldas. Tüübispetsiifilistest liikidest esines haug, särg, ahven ja trulling, puudusid säinas, vimb, luts ja viidikas. Ka 2013. aastal oli Kasari teise veekogumi seisund kalastiku põhjal nii Jõeäärse (allpool Laastre paisu) kui ka Ketu-Lepiku proovikohas hea [15]. Seega kalastiku seisund veekogumi head ÖSE seisundiklassi ei alanda.

Kuna mõlema proovikoha ÖSE hinnati 2018. aastal heaks ja ka kalastiku seisund oli Teenuse proovikohas hea, võib **Kasari teise veekogumi ökoloogilist seisundiklassi lugeda heaks**.



3.1.4 Kurna oja (VEE1093100)



Foto 4. Kurna oja, suue (Ülemiste).

Tabel 14. Kurna oja, suue: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

Proovikoht kuulub veekogumisse VEE1093100_1. Tegemist on tugevasti muudetud veekoguga, mis sarnaneb tüübiga 1B (TMV/1B).

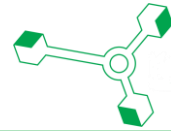
ÖP	SPETS	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
		aeglane	lubja	53	1.6	0.095	2.0	0.083	20

IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
14.9	15.3	59.0		39	13	2.28	5.36	3	19

ÖP hinnati juhendi [28] kohaselt **kesiseks**, kuna **spetsiifiliste saasteainete** põhjal oli seisund **halb**, samas kui bioloogiliste kvaliteedielementide (fütoENTOS, suurselgrootud) põhjal oli seisund **hea**. 2014. aastal oluks juhendi [28] alusel ÖP halb, kuna lisaks SPETS halvale seisundile oli kesine ka fübe_m.

FÜ-KE oli **hea**. O₂% ja P_üld osas oli seisund kesine. Madalaim hapniku küllastusaste (51%) ja kõrgeim P_üld sisaldus (0.13 mg/l) esines 17.09.2018. 2014. aastal oli FÜ-KE samuti **hea** [18].

Kurna oja suudmest võeti neljal korral veeproovid metallide (Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), fenoolide ja naftasaaduste analüüsiks. Analüüside tulemusi võrreldi Keskkonnaministri



määruses nr 77 kehtestatud piirväärtustega [25].

Ba sisaldus ületas piirväärtust 100 µg/l pinnavees kolmel korral: 15.05.2018–110 µg/l, 9.07.2018–140 µg/l ja 1.11.2018–110 µg/l. Teiste metallide, samuti fenoolide ja naftasaaduste osas piirväärtuste ületamisi ei olnud.

Kuna neljal korral võetud proovide puhul esines Ba piirväärtuse ületamist enam kui ühel korral, siis oli Kurna oja seisund **spetsiifiliste saasteainete** põhjal **halb**.

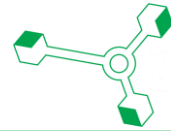
2014. aastal oli seisund spetsiifiliste saasteainete põhjal samuti halb: Ba sisaldus ületas piirväärtust kõigil neljal proovivõtukorral, **Zn** osas oli 30.10.2018 piirnormi ületamine ülisuur (1740 µg/l, piirnorm 10 µg/l) [18].

fübe_m oli **hea**. Kolmest ränivetikaindeksist näitasid IPS ja WAT head seisundit ning TDI väga head seisundit. Kokku määrati 26 taksonit benthilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* (54%). Arvukalt esines *Eolimna minima* (15%).

Antud lõiku on uuritud eelnevalt 2009. a ja 2014. a. Fübe_m hinnanguks saadi 2009. a väga hea. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* [12]. 2014. aastal saadi fübe_m hinnanguks kesine. Dominanti ei eristunud. Arvukalt olid esindatud *Achnanthydium minutissimum* ja *Nitzschia capitellata* [16].

suse_m oli **hea**. Arvukaim liik oli *Gammarus pulex*. Arvukalt esinesid ka *Oligochaeta* ja *Chironomidae*. EPT liikidest oli arvukaim *Limnephilus lunatus*. DSFI esimese klassi võtmerühma taksonid ei esinenud.

Varem on põhjaloomastikku selles proovikohas uuritud 2014. aastal. Seisund põhjaloomastiku alusel oli siis samuti hea [16].



3.1.5 Laugi peakraav (VEE1164900)



Foto 5. Laugi peakraav, 300 m allpool Salukopli kraavi suubumist

Tabel 15. Laugi peakraav, 300 m allpool Salukopli kraavi suubumist: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

Proovikoht kuulub veekogumisse VEE1164900_1. Tüüp 1B.

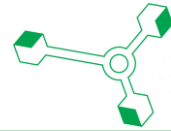
ÖSE	kala_m	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
	0.10	kiire	lubja	71	1.7	0.18	2.3	0.060	22

IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
14.5	16.6	54.8		43	18	3.07	5.54	6	24

ÖSE oli **kesine** kalastiku kesise seisundi tõttu. Ka 2008. aastal on ÖSE kalastiku seisundi tõttu hinnatud kesiseks [11].

FÜ-KE oli **hea**. FÜ-KE leidmisel kasutati seitsme proovivõtukorra andmeid. Kolmel korral võeti proove rakendatud meetme tõhususe hindamise seire raames ja neljal korral heitvee väljalaskmete meetmete tõhususe seire raames.

Ühekordsete füüsikalise-keemiliste näitajate osas esineb halvale (BHT₅) või väga halvale (P_üld) seisundile vastavaid tulemusi. Kõrgeimad olid BHT₅ (4.2 mgO/l), NH₄ (0.30 mgN/l) ja üld_P (0.13 mg/l) väärtused selles proovikohas 14.03.2018. Samal ajal olid vastavad näitajad



Salukopli kraavist 1.2 km ülesvoolu järgmised: BHT₅ 4.3 mgO/l , NH₄ 0.36 mgN/l ja P_{üld} 0.15 mg/l.

N_{üld} sisaldus (7.0 mg/l) oli kõrgeim 9.10.2018 ning samal ajal oli N_{üld} sisaldus Salukopli kraavist ülesvoolu 7.1 mg/l.

Kuna halbade analüüsitulemuste korral allpool Salukopli kraavi suubumist olid samaaegselt tulemused halvad ka ülalpool Salukopli kraavi, tuleks ühekordsete halbade analüüsitulemuste põhjuseid otsida peakraavi kesk- või ülemjooksult.

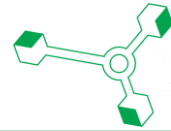
14.03.2018 olid näitajad väga halvad NH₄ (2.8 mgN/l), N_{üld} (23 mg/l) ja P_{üld} (0.83 mg/l) põhjal ka Kõljala puhasti heitvee väljalasust allavoolu olevas proovikohas. Sellest proovikohast ca 3.5 km allpool olevas proovikohas vastasid samal ajal aga NH₄, N_{üld} ja P_{üld} vähemalt heale seisundile. Nende tulemuste põhjal võib peakraavi alamjooksul üksikjuhtudel esinevate halbade füüsikalise-keemiliste näitajate põhjuseks pidada Kõljala veelaset, kusjuures mõju peakraavile on perioodiline.

fübe_m oli **väga hea**. Kolmest ränivetikaindeksist näitas IPS head seisundit ning WAT ja TDI väga head seisundit. Kokku määrati 45 taksonit bentiinilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthes minutissimum* (56%). Antud lõiku on uuritud eelnevalt 2008. aastal ning fübe_m hinnanguks saadi samuti väga hea. Domineeris *Achnanthes minutissimum* [11].

suse_m oli **väga hea**. Arvukamad taksonid olid *Nemoura cinerea*, *Oligochaeta* ja *Limnias volckmari*. EPT liikdest oli ülekaalukalt arvukas *Nemoura cinerea* (37%), teised EPT liigid olid suhteliselt vähearvukad. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Ephemera vulgata*, *Limnias volckmari* ja *Sericostoma personatum*. Arvukalt esines jõevähki (*Astacus astacus*).

Varem on Laugi peakraavi selles proovikohas võrreldava meetodika alusel uuritud 2008. aastal. Seisund põhjaloomastiku alusel oli väga hea [11].

Lähteülesande põhjal seirati Laugi peakraavi proovikohas ka **kalastikku**. JKI (JKI=0.10) põhjal oli kalastiku seisund **kesine**. Seirepüügil Laugi peakraavi Laadjala-Upa mnt seirelõigul registreeriti 2 kalaliiki: haug ja luts. Tüübispetsiifilistest liikidest esinesid haug ja luts. Puudusid ogalik, forell ning silmuvastsed. Varem on selles jões kalastikku hinnatud 2008. a, ka siis hinnati kalastiku seisund kesiseks [11].



3.1.6 Taebla jõgi (VEE1104700), Linnamäe veelase (HVL0570380), Taebla veelase (HVL0570221)



Foto 6. Taebla jõgi, Saunja sild.

ÖSE oli Palivere proovikohas **hea** ja Saunja proovikohas **kesine**. Halvim oli seisund mõlemas proovikohas kalastiku põhjal. 2013. aastal oli ÖSE Palivere proovikohas kesine (kesine suse_m) ja Kõrgema proovikohas (ligikaudu üks kilomeeter Taebla proovikohast ülesvoolu) halb (halb kala_m).

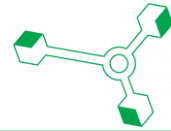
Füüsikalise-keemilisteks analüüsideks võeti proove üheksast Taebla jõe proovikohast ja Linnamäe Lihetööstuse biotiigist ning Taebla veelaskmest (Tabelid 16, 21, 22).

FÜ-KE oli **väga hea** seitsmes Taebla jõe proovikohas alates jõe ülemjooksust kuni proovikohani ülalpool Taebla veelaset. P_üld sisaldus suurenes mõnevõrra proovikohas ülalpool Uugla peakraavi (allpool Palivere põllumajandusühistu kinnistut), kuid seisund jäi P_üld osas siiski heaks.

Proovikohas 250 m allpool Taebla veelaset oli **FÜ-KE kesine**, kuna seisund **NH₄-N** ja **P_üld** põhjal oli **väga halb**. Väga halb seisund nende kvaliteedinäitajate põhjal oli tingitud väga kõrgetest NH₄-N (0.98 mgN/l) ja P_üld (0.43 mg/l) sisaldustest 12.09.2018. Proov võeti samal ajal ka Taebla veelaskmest, kus P_üld oli 18 mg/l (Tabel 22).

Saunja proovikohas oli **FÜ-KE hea**. 12.09.2018 oli seisund NH₄-N (0.014 mgN/l) ja P_üld (0.069 mg/l) põhjal vastavalt väga hea ja hea. Tõenäoliselt ei olnud Taebla veelaskmest lähtuv reostus proovi võtmise ajal veel Saunja proovikohani jõudnud.

Varasemalt on Taebla jõest proove võetud 2013. aastal Palivere ja Kõrgema proovikohast (Saunja proovikohast ca 1 km ülesvoolu). FÜ-KE oli siis Palivere proovikohas väga hea ja



Kõrgema proovikohas hea. Kõrgema proovikohas oli P_üld põhjal seisund kesine (suurim sisaldus 0.12 mg/l) [17].

Tabel 16. Taebla jõgi: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

1) 50 m ülalpool Kaopalu karjääri kraavi suubumist; 2) 100 m allpool Kaopalu karjääri kraavi suubumist; 3) allpool Kaopalu karjääri 1.9 km ja ülalpool Palivere asulat; 4) Palivere (ainult bioloogilised kvaliteedinäitajad); 5) allpool Palivere asulat ja ülalpool Palivere põllumajandusühistu kinnistut; 6) 400 m ülalpool Uugla peakraavi suubumist; 7) Tagavere-Vidruka tee juures, allpool Uugla pkr; 8) allpool Leediküla oja suubumist; 9) 250 m allpool Taebla puhasti veelaset; 10) Saunja sild.

Kõik proovikohad kuuluvad veekogumisse VEE1104700_1.

koht	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1	71	1.6	0.052	0.92	0.024	25
2	78	1.2	0.067	0.98	0.024	25
3	79	1.4	0.060	0.73	0.027	25
5	81	1.3	0.048	0.66	0.027	25
6	71	1.4	0.060	0.98	0.050	24
7	74	1.3	0.059	1.1	0.047	25
8	81	1.3	0.052	1.2	0.042	25
9	74	1.5	0.63	1.5	0.14	16
10	62	1.0	0.055	1.5	0.053	22

koht	IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m	kala_m
4	17.8	19.5	72.9		38	20	1.92	6.15	7	24	0.40
10	17.4	19.1	71.2		62	24	3.89	5.42	6	24	0.15

Füüsikalise-keemilistest näitajatest määrati 2018. aastal ka heljumi sisaldus, värvus, KHT_Mn ja KHT_Cr. Tulemused on esitatud tabelites 17-20.



Tabel 17. Taebja jõgi: heljumi sisaldused (mg/l) Taebja jõe proovikohtades.

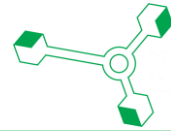
Proovikohtade tähistused samad, mis tabeli 16 puhul.

koht	10.05.2018	27.06.2018	12.09.2018	1.11.2018	keskmine
1	8.1	7.1	4.6	3.9	5.9
2	10	7.5	<2.0	3.6	5.5
3	8.6	6.8	4.6	3.7	5.9
5	10	7.2	3.8	2.6	5.9
6	25	17	30	7.8	20
7	25	18	12	10	16
8	25	11	3.8	8.6	12
9	26	10	2.6	9.7	12
10	19	10	2.7	8.9	10

Tabel 18. Taebja jõgi: vee värvused (mg/l Pt) Taebja jõe proovikohtades.

Proovikohtade tähistused samad, mis tabeli 16 puhul.

koht	10.05.2018	27.06.2018	12.09.2018	1.11.2018	keskmine
1	330	25	45	290	173
2	260	62	24	260	152
3	260	49	29	280	155
5	242	46	27	270	146
6	201	48	30	209	122
7	188	45	30	178	110
8	132	40	28	150	88
9	152	39	29	162	96
10	121	41	23	146	83



Tabel 19. Taebla jõgi: KHT_Mn väärtused (mgO/l) Taebla jõe proovikohtades.

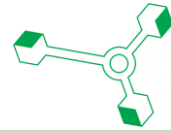
Proovikohtade tähistused samad, mis tabeli 16 puhul.

koht	10.05.2018	27.06.2018	12.09.2018	1.11.2018	keskmine
1	66	5.1	9.6	41	30
2	36	11	5.7	38	23
3	37	10	7.4	38	23
5	36	9.8	5.3	38	22
6	34	9.3	6.7	32	21
7	28	9.6	7.0	29	18
8	22	8.2	5.8	20	14
9	26	8.6	6.9	24	16
10	19	7.5	5.5	20	13

Tabel 20. Taebla jõgi: KHT_Cr sisaldused (mg/l) Taebla jõe proovikohtades.

Proovikohtade tähistused samad, mis tabeli 16 puhul.

koht	10.05.2018	27.06.2018	12.09.2018	1.11.2018	keskmine
1	80	16	23	150	67
2	65	24	<15	80	44
3	60	<15	<15	130	51
5	60	<15	<15	95	43
6	43	<15	19	60	32
7	60	21	<15	90	45
8	33	16	<15	90	37
9	40	19	<15	50	29
10	36	17	<15	50	28



Proovikohas ülalpool Uugla peakraavi suurenes **heljumi** sisaldus võrreldes ülalpool Palivere põllumajandusühistu kinnistut paikneva proovikohaga keskmiselt üle kolme korra (üksikkordadel 2.4 kuni 7.9 korda). Ülalpool Uugla peakraavi olevas proovikohas oli vesi 10.05.2018 ja 27.06.2018 visuaalselt hinnates hägune, 12.09.2018 väga hägune. Samal ajal oli vesi ülalpool Palivere põllumajandusühistu kinnistut paiknevas proovikohas selge. 1.11.2018 oli vesi selge kõikides Taebla jõe proovikohtades.

Ülem- ja keskjooksul oli jõevee **värvus** enamasti rabaveele iseloomulikult pruunikas, alamjooksul kollakaspruun. Pt/Co skaalas mõõdetuna oli värvus ülemjooksul keskmiselt 173 mg/l Pt, alamjooksul 83 mg/l Pt.

KHT_Mn kesmine väärtus jõe ülemjooksul oli 30 mgO/l ja see vähenes (ühe erandiga: allpool Taebla veelaset oli KHT_Mn kesmine 16 mgO/l) jõe alamjooksu suunas kuni väärtuseni 13 mgO/l.

KHT_Cr sisaldused olid mõnevõrra kõrgemad jõe ülemjooksul, kus rabavee mõju oli suurem. Suurim (150 mg/l) oli sisaldus 1.11.2018 proovikohas ülalpool Kaopalu karjääri kraavi suubumist. Allpool Kaopalu karjääri mõju KHT_Cr sisaldus üldjuhul vähenes, kuna karjäärist kraavi kaudu tulev vesi omas rabaveele lahjendavat mõju. Samuti muutus Taebla jõe põhja iseloom allpool karjääri kraavi sissevoolu: mudane põhi asendus karjäärist kanduva liiva tõttu liivase põhjaga. KHT_Cr sisaldused suurenesid üldjuhul ka proovikohas allpool Uugla peakraavi, mis viitab rasketilagunevate ainete sissekandele Uugla peakraavi kaudu.

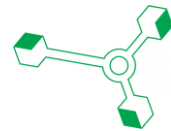
fübe_m oli Palivere ja Saunja proovikohas **väga hea**.

Palivere proovikohas vastasid kõik kolm ränivetikaindeksit väga heale seisundiklassile. Kokku määrati 17 taksonit bentaliisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthes minutissimum* (94%). Antud lõiku on uuritud eelnevalt 2008. a ja 2013. a. Fübe_m hinnanguks saadi 2008. a väga hea. Domineeris *Achnanthes minutissimum* [11]. 2013. a saadi fübe_m hinnanguks samuti väga hea, ka siis domineeris *Achnanthes minutissimum* [15].

Saunja proovikohas vastasid samuti kõik kolm ränivetikaindeksit väga heale seisundiklassile. Kokku määrati 23 taksonit bentaliisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthes minutissimum* (87%). 2008. ja 2013. aastal on uuritud ränivetikaid Kõrgema proovikohas (ligikaudu üks kilomeeter Taebla proovikohast ülesvoolu). Fübe_m hinnanguks saadi 2008. a hea. Domineeris *Cocconeis placentula* [11]. 2013. aastal saadi fübe_m hinnanguks hea. Ka siis domineeris *Cocconeis placentula* ja *Achnanthes minutissimum* esines arvukalt. [15].

suse_m oli Palivere ja Saunja proovikohas **väga hea**.

Palivere proovikohas oli liikidest arvukaim *Gammarus pulex* (70%). EPT liikidest oli arvukaim *Baetis rhodani*. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Isoperla grammica*, *Ephemera danica*, *Limnius volckmari* ja *Agapetus ochripes*. 2008. aastal oli seisund põhjaloomastiku põhjal samas proovikohas väga hea, 2009. ja 2013. aastal kesine [11, 35, 15].



Saunja proovikohas olid arvukamad taksonid *Gammarus pulex* ja *Oligochaeta*. EPT liikidest oli arvukaim *Baetis rhodani*. DSFI esimese klassi võtmerühma taksonitest esinesid *Leuctra sp.*, *Ephemera vulgata*, *Limnius volckmari* ja *Notidobia ciliaris*. 2008. aastal oli seisund põhjaloomastiku põhjal samas proovikohas hea, 2009. ja 2013. aastal kesine [11, 35, 15].

Lähteülesande põhjal seirati Taebla jõe kahes proovikohas ka **kalastikku**: **kala_m** oli Palivere proovikohas **hea** ja Saunja proovikohas **kesine**.

Seirepüügil Taebla jõe Palivere proovikohas registreeriti 3 kalaliiki: haug, luts ja silmuvastsed. Indikaatorliikidest esinesid silmuvastsed. Tüübispetsiifilistest liikidest esinesid haug ja luts, puudusid lepamaim ja luukarits. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **heaks** (JKI=0.40). Varem on selles lõigus kalastikku hinnatud 2013. a, siis hinnati kalastiku seisund väga heaks [15].

Seirepüügil Saunja silla lähedal registreeriti 5 kalaliiki: särg, ahven, hink, ogalik ja silmuvastsed. Indikaatorliikidest esinesid silmuvastsed. Tüübispetsiifilistest liikidest esinesid särg, ahven, hink ja ogalik. Puudusid lepamaim, rünt, haug, luts ja luukarits. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **kesiseks** (JKI=0.15). Varem on selle lõigu läheduses (Kõrgema, ca 1 km ülesvoolu) kalastikku hinnatud 2013. a, siis hinnati kalastiku seisund halvaks [15].

Linnamäe lihatööstuse biotiigi füüsikalise-keemilised näitajad on esitatud tabelis 21.

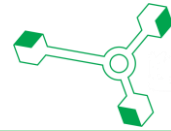
Tabel 21. Linnamäe lihatööstuse biotiigi vee füüsikalise-keemilised näitajad.

kuupäev	t	O ₂	pH	el.juht.	BHT ₇	heljum	N_üld	P_üld	KHT
10.05.2018	15.0	18.9	9.8	1347	19	36	6.9	2.4	140
27.06.2018	21.0	4.5	8.0	2210	24	97	26	23	140
12.09.2018	15.6	4.6	8.3	2690	78	170	31	29	330
1.11.2018	4.2	9.1	8.0	2770	23	80	44	30	200

Täpsustati veelaskme koordinaate: 485628, 6540376.

Kõikidel proovivõtukordadel väljavool veelaskmest suublaks olevasse Sõnnisoo kraavi puudus ja proovid võeti biotiigist. Kuna väljavool puudus, siis **mõju** Sõnnisoo kraavi ja sealt edasi **Uugla peakraavi kaudu Taebla jõe**le ei olnud.

Saasteained, mille keskkonda viimist loaga ei limiteerita, aga saastetasu arvutatakse: N_üld,



P_üld.

Veeloas sätestatud suurimad lubatud sisaldused: pH min (6), pH max (9); BHT₇ 40 mgO₂/l; heljum 35 mg/l; KHT 250 mg/l.

Vastavalt vee-erikasutusloale L.VV/330013 ei tohiks nõuetele mittevastavat vett Sõnnisoo kraavi juhtida. Seire teostamise ajal ühelgi korral biotiigist Sõnnisoo kraavi vett ei juhitud.

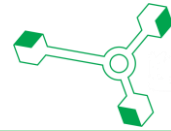
Taebla veelaskme füüsikalise-keemilised näitajad on esitatud tabelis 22.

Tabel 22. Taebla veelaskme füüsikalise-keemilised näitajad.

kuupäev	t	O ₂	pH	el.juht.	BHT ₇	heljum	N_üld	P_üld	KHT
10.05.2018	11.1	7.9	7.1	1010	6.2	2.1	10	1.1	18
27.06.2018	14.6	6.2	7.2	1063	3.3	4.2	3.2	0.78	27
12.09.2018	15.9	4.2	7.3	1378	67	3.0	43	18	130
1.11.2018	7.1	7.4	7.5	1003	9.3	9.1	17	2.4	30

Veeloas sätestatud suurimad lubatud sisaldused: pH min (6), pH max (9); P_üld 2 mg/l; N_üld 60 mg/l; BHT₇ 25 mgO₂/l; heljum 35 mg/l; KHT 125 mg/l.

Ei vasta vee-erikasutusloa L.VV/327758 nõuetele.



3.1.7 Treppoja (VEE1098900)

Tabel 23. Treppoja: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

1) Treppoja juga; 2) Kloogaranna. Proovikohad 1, 2 kuuluvad veekogumisse VEE1098900_1.

koht	tüüp	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
1	1B	88	1.8	0.020	2.1	0.080	22
2	1B	81	1.7	0.11	1.7	0.12	20

Elustiku põhjal seisundit ei hinnatud. Kesise FÜ-KE tõttu Kloogaranna proovikohas ei saa **ÖSE** olla seal parem kui kesine.

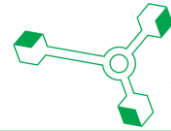
FÜ-KE oli **Treppoja joa** proovikohas **hea** ja **Kloogaranna** proovikohas **kesine**. Proove võeti kolmel korral: 17.05.2018; 11.10.2018; 5.11.2018.

Kloogaranna proovikohas oli FÜ-KE kesine, kuna seisund P_üld põhjal oli halb. Kõrgeim (0.20 mg/l) oli P_üld sisaldus 17.05.2018.

Kuigi Treppoja joa proovikohas oli seisund P_üld keskmise põhjal hea, oli 17.05.2018 P_üld sisaldus seal 0.17 mg/l, mis eraldivõetuna vastab väga halvale seisundile.

2014. aastal oli FÜ-KE Kloogaranna proovikohas kesine, kuna seisund P_üld põhjal oli väga halb. Proove võeti neljal korral ja P_üld sisaldused jäid vahemikku 0.21-0.33 mg/l. Valdavalt (64-86%) esines fosfor PO₄ kujul [18].

Treppoja kõrged P_üld sisaldused on seostatavad Kloogaranna suvilate piirkonna mõjuga.



3.1.8 Uustalu kraav (Silmajõgi) (VEE1119200)



Foto 2. Uustalu kraav (Silmajõgi), alamjooks

Tabel 24. Uustalu kraav (Silmajõgi), alamjooks: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

Proovikoht kuulub veekogumisse VEE1119200_1.

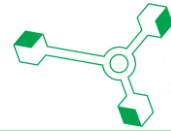
ÖP	tüüp	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
	TV/1B	kiire	lubja	62	2.0	0.12	1.1	0.058	21

IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
14.9	16.1	71.1		43	14	3.14	5.31	4	21

ÖP oli **hea**. Võrreldes 2009. aastaga on **seisund paranenud**, kuna siis hinnati ÖP kesiseks kesise suse_m põhjal.

FÜ-KE oli **hea**. 10.09.2018 vastas üksiknäitajate osas BHT₅ (5.6 mgO/l) siiski väga halvale ja P_üld (0.12 mg/l) halvale seisundile. 2009. aastal oli FÜ-KE kesine, kuna seisund hapniku küllastusastme põhjal oli halb [35].

fübe_m oli **väga hea**. Kolmest ränivetikaindeksist näitas IPS head seisundit ning WAT ja TDI väga head seisundit. Kokku määrati 40 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineeris *Encyonopsis microcephala* (34%). Arvukalt esines *Achnanthes minutissimum* (19%). Varem pole selles proovikohas ränivetikaid uuritud.



suse_m oli **hea**. Taksonitest oli arvukaim *Pisidium sp.* EPT liikidest oli arvukamad *Nemoura cinerea* ja *Limnephilus lunatus*. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esines *Notidobia ciliaris*. 2009. aastal oli seisund põhjaloomastiku põhjal samas proovikohas kesine [35].

3.1.9 Valdimurru oja (VEE1147300)



Foto 2. Valdimurru oja, 1 km ülalpool Lambküla oja suubumist

Tabel 25. Valdimurru oja, 1 km ülalpool Lambküla oja suubumist: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

Proovikoht kuulub veekogumisse VEE1147300_1.

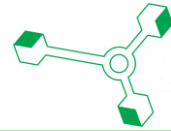
ÖSE	tüüp	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
	1A	kiire	liiva	62	1.1	0.056	0.92	0.033	25

IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
17.3	18.3	69.7		53	22	3.93	5.69	6	24

Kuna spetsiifilisi saasteaineid ei määratud, siis vastavalt juhendile [28] hinnati **ÖSE heaks**.

Ka Valdimurru oja hüdro-morfoloogiline seisund on siiani hindamata [33].

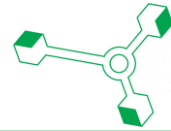
Võrreldes 2008. aastaga on seisund ÖSE põhjal **paranenud**, kuna siis oli ÖSE kesise suse_m alusel kesine.



FÜ-KE oli **väga hea**. Kõik kvaliteedinäitajad vastasid väga heale seisundile. 2008. aastal hinnati FÜ-KE heaks [36].

fübe_m oli **väga hea**. Kõik kolm ränivetikaindeksit vastasid väga heale seisundiklassile. Kokku määrati 28 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* (79%). Antud lõiku on uuritud eelnevalt 2008. aastal ning fübe_m hinnanguks saadi ka siis väga hea. Domineeris samuti *Achnanthydium minutissimum* [11].

suse_m oli proovikohas 1 km ülalpool Lambküla oja suubumist **väga hea**. Taksonitest olid arvukamad *Nemoura cinerea* ja *Oligochaeta*. EPT liikidest oli arvukamad *Nemoura cinerea* ja *Habrophlebia fusca*. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Isoperla grammatica*, *Ephemera danica*, *Limnius volckmari* ja *Agapetus ochripes*. 2008. aastal oli seisund põhjaloomastiku põhjal samas proovikohas vaid kesine [11].



3.1.10 Võnnu oja (VEE1105000)



Foto 2. Võnnu oja, Haapsalu mnt.

Tabel 26. Võnnu oja, Haapsalu mnt.: kvaliteedinäitajad ja seisundid („Mõisted ja lühendid“ lk 9).

Proovikoht kuulub veekogumisse VEE1105000_1.

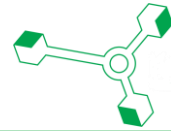
ÖSE	tüüp	vool	aluspõhi	O ₂ %	BHT ₅	NH ₄ -N	N_üld	P_üld	FÜ-KE
	1B	kiire	lubja	50	1.7	0.094	1.5	0.070	21

IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
15.6	17.0	61.9		47	14	2.49	5.29	6	24

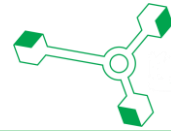
ÖSE oli **hea**. Võrreldes 2013. aastaga on seisund ÖSE põhjal **paranenud**, kuna siis oli ÖSE kesise suse_m alusel kesine [15].

FÜ-KE oli **hea**. Seisund hapniku küllastusastme põhjal oli kesine. 12.09.2018 vastasid hapniku küllastusaste (46%) ja P_üld sisaldus (0.12 mg/l) halvale seisundile. 2013. aastal oli FÜ-KE väga hea [17].

fübe_m oli **väga hea**. Kõik kolm ränivetikaindeksit vastasid väga heale seisundiklassile. Kokku määrati 53 taksonit bentilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnantheidium minutissimum* (64%). Antud lõiku on uuritud eelnevalt 2013. aastal ning fübe_m hinnanguks saadi siis hea. Domineeris samuti *Achnantheidium minutissimum* [15].



suse_m oli Haapsalu mnt proovikohas **väga hea**. Liikidest oli arvukaim *Gammarus pulex* (53%). EPT liikidest olid arvukamad *Nemoura cinerea*, *Habrophlebia fusca* ja *Limnephilus lunatus*. DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Ephemera vulgata* ja *Limnius volckmari*. 2013. aastal oli seisund põhjaloomastiku põhjal samas proovikohas vaid kesine [15].



3.2 Fütobentose ja põhjaloomastiku kvaliteedinäitajate ökoloogilised kvaliteedisuhted

Ökoloogiline kvaliteedisuhe (ÖKS) on ühikuta suhtarv, mis varieerub üldjuhul vahemikus 0-1, kusjuures kvaliteedinäitaja suurem ÖKS väärtus näitab veekogu paremat ökoloogilist seisundit.

ÖKS väärtused leiti kvaliteedinäitajate väärtuste ja vastavate kvaliteedinäitajate referentsväärtuste suhtena. Referentsväärtused on kvaliteedinäitaja väärtused, mis on iseloomulikud vastava tüübi mõjutamata veekogudele.

Ränivetikate puhul olid kvaliteedinäitajate referentsväärtused järgmised:

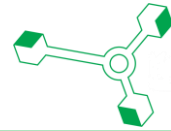
- IPS indeksil 18.2
- WAT indeksil 18.7
- 100-TDI indeksil 65.

Veekogumi seisundi hindamine fübe kvaliteedinäitajate põhjal veekogumi tüübist ei sõltu.

Põhjaloomastiku puhul võivad ÖKS väärtused olla ka suuremad ühest. See on tingitud asjaolust, et taksonite arvuga seotud indeksite (T, EPT, H' indeksid) referentsväärtused ei ole lõplikud suurused ning veekogus võib mingil põhjusel esineda taksoneid rohkem kui tüüpiliselt.

Tabelis 27 on esitatud fütobentose kvaliteedinäitajate ÖKS väärtused, fütobentose määrang ja arvukamalt esinenud liigid proovikohtades.

Tabelis 28 on esitatud põhjaloomastiku kvaliteedinäitajate ja suse_m ÖKS väärtused. Referentsväärtused on esitatud tabelis 3 (lk 13).



Tabel 27. Fütobentose kvaliteedinäitajate ÖKS väärtused, fütobentose määrang ja arvukamad liigid proovikohtades.

Proovikoht	IPS	WAT	100-TDI	fübe_m	arvukaim liik
Kaberla oja, 500 m allpool Kaberlat	0.82	0.63	0.60		<i>Encyonema reichardtii</i>
Karioja, Mõrgi	0.79	0.81	0.88		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Kasari jõgi, Ketu-Lepiku sild	0.90	0.90	0.91		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Kasari jõgi, Jõeääre	0.96	1.05	1.05		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Kurna oja, suue (Ülemiste)	0.82	0.82	0.91		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Laugi peakraav, 300 m allpool Salukopli kraavi suubumist	0.80	0.89	0.84		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Taebja jõgi, Palivere	0.98	1.04	1.12		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Taebja jõgi, Saunja sild	0.96	1.02	1.10		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Uustalu kraav (Silmaajõgi), alamjooks	0.82	0.86	1.09		<i>Encyonopsis microcephala</i>
Valdimurru oja, 1 km ülalpool Lambküla oja suubumist	0.95	0.98	1.07		<i>Achnanthydium minutissimum</i>
Võnnu oja, Haapsalu mnt	0.86	0.91	0.95		<i>Achnanthydium minutissimum</i>

Tabel 28. Põhjaloostiku kvaliteedinäitajate ja põhjaloostiku määrangu ÖKS väärtused.

Proovikoht	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	suse_m
Kaberla oja, 500 m allpool Kaberlat	0.93	1.00	0.90	0.87	1.00	0.96
Karioja, Mõrgi	3.00	1.67	1.23	0.86	0.33	0.76
Kasari jõgi, Ketu-Lepiku sild	1.91	1.82	1.51	0.87	1.00	0.96
Kasari jõgi, Jõeääre	1.77	1.76	1.43	0.88	1.00	0.96
Kurna oja, suue (Ülemiste)	2.17	1.44	0.95	0.88	0.33	0.76
Laugi peakraav, 300 m allpool Salukopli kraavi suubumist	1.48	1.38	1.28	0.84	0.83	0.96
Taebja jõgi, Palivere	1.31	1.54	0.80	0.93	1.00	0.96
Taebja jõgi, Saunja sild	2.14	1.85	1.62	0.82	0.83	0.96
Uustalu kraav (Silmaajõgi), alamjooks	1.48	1.08	1.31	0.80	0.50	0.84
Valdimurru oja, 1 km ülalpool Lambküla oja suubumist	1.83	1.69	1.31	0.86	0.83	0.96
Võnnu oja, Haapsalu mnt	1.62	1.08	1.04	0.80	0.83	0.96



3.3 Meetme vajaduse selgitamine lähtuvalt seisundist kalastiku põhjal

3.3.1 Kuivajõgi, Uuemõisa



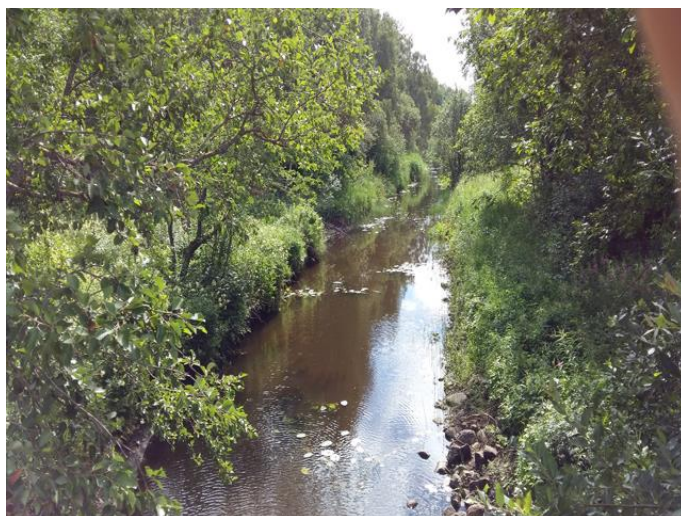
Seirepüügil **Kuivajõe Uuemõisa** proovikohas registreeriti 4 kalaliiki: luts, forell, võldas ja trulling. Indikaatorliikidest esines forell. Tüübispetsiifilistest liikidest esines luts, võldas ja trulling, puudus lepamaim. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **heaks** (JKI=0.60). Varem on selles lõigus kalastikku hinnatud 2014. a. Siis hinnati kalastiku seisund kesiseks [16].

Kalastiku **seisund** on võrreldes 2014. aastaga **paranenud**: 2014. aastal oli JKI=0.07, 2018. aastal JKI=0.60. Tüübispetsiifilistest liikidest leiti varem puudunud lutsu ja võldast, ei leitud lepamaimu.

Seisundi paranemist otseselt Vaskjala kalapääsude rajamisega seostada ei saa, sest Pirita jõe Patika proovikohas oli seisund kalastiku põhjal vaid kesine (lk. 49).



3.3.2 Leivajõgi, Sillaotsa



Seirepüügil **Leivajõe** (TMV) **Sillaotsa** proovikohas registreeriti 7 kalaliiki: forell, haug, särg, lepamaim, ahven, võldas ja trulling. Indikaatorliikidest esines forell ja võldas, puudusid silmuvastsed. Tüübispetsiifilistest liikidest esines haug, särg, lepamaim, ahven ja trulling, puudusid viidikas ja luts. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **heaks** (JKI=0.50).

2014. aastal hinnati Pajupea proovikohas (Sillaotsa proovikohast 2 km allavoolu) kalastiku seisund kesiseks [16]. **Seisund** on seega praeguseks **paranenud**. Kui varem jõeforelli järelkasv puudus, siis 2018. aastal leiti arvukalt 0+ ja 1+ isendeid. Uutest liikidest leiti võldast ja trullingut.

Varasema kesise seisundi põhjuseks olid nähtavasti Pirita jõe alamjooksu paisud, millele on praeguseks rajatud kalapääsud.

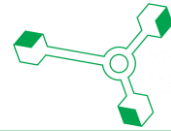


3.3.3 Pirita jõgi, Patika



Seirepüügil **Pirita** jõe **Patika** proovikohas registreeriti 9 kalaliiki: haug, särg, lepamaim, ahven, hink, luts, silmuvastsed, võldas ja trulling. Indikaatorliikidest esines võldas. Tüübispetsiifilistest liikidest esines haug, särg, lepamaim, ahven, hink, luts, silmuvastsed ja trulling, puudusid forell, viidikas ja tippviidikas. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **kesiseks** (JKI=0.33). Varem on selles lõigus kalastikku hinnatud 2014. a. Siis oli kalastiku seisund halb [16].

Seisund kalastiku põhjal on **paranenud**, kuid jääb **ikkagi kesiseks**. Indikaatorliikidest on võrreldes 2014. aastaga lisandunud võldas, tüübispetsiifilistest liikidest silmuvastsed. Lisandunud on ka hink (loodusdirektiivi II kategooria liik). Võimalik, et aeg Vaskjala kalapääsude rajamisest 2015. aasta oktoobris ei ole olnud veel piisav olukorra stabiliseerumiseks ja hea seisundi saavutamiseks.

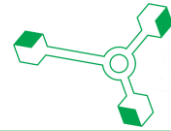


3.3.4 Rannametsa jõgi, ülalpool Laiksaare paisu



Seirepüügil **Rannametsa** jõe **ülalpool Laiksaare paisu** olevas proovikohas registreeriti 4 kalaliiki: lepamaim, trulling, luukarits ja forell. Indikaatorliikidest esines forell. Tüübispetsiifilistest liikidest esinesid lepamaim, trulling ja luukarits. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **väga heaks**. 2013. aastal oli seisund kalastiku põhjal samas proovikohas vaid kesine [15].

Seisund kalastikuindeksi põhjal on võrreldes 2014. aastaga **oluliselt paranenud**: 2014. aastal JKI=0.30, 2018 JKI=1.00. Forelli esines arvukalt ja esindatud olid kõik vanusejärgud. Tüübispetsiifilistest liikidest leiti esmakordselt lepamaimu ja luukaritsat. Paranenud seisund kalastiku põhjal annab tunnistust Laiksaare kalapääsu toimimisest.



3.3.5 Sõmeru jõgi, ülalpool Rägavere paisu

Seirepüügil **Sõmeru** jões **Rägavere paisust ülesvoolu** registreeriti 3 kalaliiki: silmuvastsed, luukarits ja forell. Indikaatorliikidest esinesid forell ja silmuvastsed. Tüübispetsiifilistest liikidest esines luukarits, puudusid harjus, haug, lepamaim ja luts. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **kesiseks** (JKI=0.19). 2010. aastal oli jõe seisund proovikohas kolm kilomeetrit allpool Rägavere paisu kalastiku põhjal samuti kesine [13].

2016. aastal hinnati Rägavere paisu toimimist. Sõmeru jõel asuv Rägavere kalapääs oli projekteeritud ja ehitatud kvaliteetselt. Head rändetingimused olid kaladele tagatud kogu kalapääsu ulatuses enamiku jõe vooluhulkade korral [23].

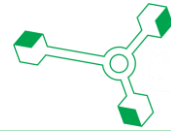
Sõmeru jõe kalastiku **seisundi hinnang** jääb endiselt **kesiseks**.

3.3.6 Tarvasjõgi, Krani



Seirepüügil **Tarvasjõe Krani** proovikohas (ca 2 km suudmest ülesvoolu) registreeriti 5 kalaliiki: haug, lepamaim, ojasilm, võldas ja trulling. Indikaatorliikidest esines ojasilm. Tüübispetsiifilistest liikidest esines haug, lepamaim, võldas ja trulling, puudusid luts ja luukarits. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **heaks** (JKI=0.57). Varem on samas proovikohas kalastikku hinnatud 2010. a. Siis hinnati kalastiku seisund samuti heaks [13].

2014. aastal hinnati Krani proovikohast ca 5 km ülesvoolu olevas proovikohas seisund kalastiku põhjal kesiseks. Negatiivseks mõjuteguriks kalastikule peeti koprapaisude olemasolu. Ei välistatud võimalust, et kalastik on selles proovikohas liigi- ja isenditevaene looduslikel põhjustel [16].



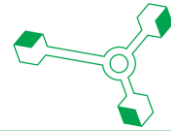
Jõe suue on avatud ja alamjooksu seisund on kalastiku põhjal jätkuvalt hea. Veekogumi seisundi võiks kalastiku põhjal hinnata heaks.

3.3.7 Vainupea jõgi, Altpere (Pajuveski)



Seirepüügil **Vainupea jõe** (TMV) **Altpere** proovikohas registreeriti 4 kalaliiki: silmuvastsed, lepamaim, trulling ja forell. Indikaatorliikidest esinesid forell ja silmuvastsed. Tüübispetsiifilistest liikidest esinesid lepamaim ja trulling, puudusid luukarits ja luts. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **heaks**. Varem on selles proovikohas kalastikku hinnatud 2014. aastal. Siis hinnati kalastiku seisund kesiseks [16].

2018. aastal leiti Altpere proovikohas ka varem puudunud silmuvastseid. **Seisund** on võrreldes varasemaga **paranenud**: 2014. aastal JKI=0.07; 2018. aastal JKI=0.67. Veekogumi seisundi võib kalastiku põhjal hinnata heaks.



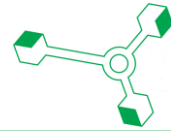
3.3.8 Vesiku jõgi, Kotsma



Hinnati 2014. aastal teostatud jõe suudmeala süvendamis- ja puhastamisjärgset mõju kalastikule.

Seirepüügil **Vesiku oja** Kihelkonna-Lümanda tee proovikohas (võib läheduse tõttu lugeda **Kotsma** SJA1648000 juurde kuuluvaks) registreeriti 3 kalaliiki: forell, silmuvastsed ja luts. Indikaatorliikidest esinesid forell ja silmuvastsed. Tüübspetsiifilistest liikidest esines luts, puudusid haug, ogalik ja luukarits. Kalastiku seisund hinnati seirepüügi põhjal **heaks** (JKI=0.42). Varem on Kotsma proovikohas kalastikku uuritud 2011. aastal. Siis hinnati kalastiku seisund samuti heaks [14].

Kalastiku **seisund** on **endiselt hea**. Forelli arvukus oli 2011. aastal väga madal – registreeriti ainult üks kolmesuvine isend, noorjärgud puudusid [14]. 2018. aastal saadi proovikohas 5 forelli noorjärku, teised vanuserühmad puudusid.

**Kokkuvõte**

Kvaliteedielementide ja ÖSE seisundihinnangud proovikohtades on kokkuvõtlikult esitatud tabelis 29. Andmete olemasolu korral on tabelis esitatud ka varasem seisundi hinnang. Seisund ühe või mitme kvaliteedielemendi alusel ei olnud halvenenud ühelgi korral, sama oli seisund 6 korral ja paranenud 14 korral.

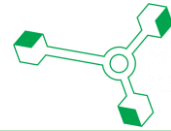
Vooluveekogumite ökoloogilist seisundit hinnati 11 proovikohas. 7 proovikohas oli seisund hea, 4 proovikohas keskine. Kaberla oja seisund jäi kesiseks fübe_m ja FÜ-KE põhjal, Kurna oja spetsiifiliste saasteainete piirmäära ületamise tõttu ja Laugi peakraav ning Taebla jõgi (mõlemad alamjooksul) kalastiku alusel.

Tabel 29. Kvaliteedielementide ja ÖSE seisundihinnangud.

proovikoht	fübe_m	suse_m	kala_m	FÜ-KE	ÖSE	varasem seisund
Kaberla oja, 500 m allpool Kaberlat	kesine	väga hea		kesine	kesine	
Kaberla oja, Kaberneeme				väga hea		halb 2014
Karioja, Mõrgi	hea	hea		väga hea	hea	kesine 2009
Kasari jõgi, Ketu-Lepiku sild	väga hea	väga hea		väga hea	hea	hea 2013
Kasari jõgi, Teenuse hüdromeetriaajaam			hea			
Kasari jõgi, Jõeääre	väga hea	väga hea		väga hea	hea	kesine 2013
Kerilaua oja, keskjooks				kesine		
Kodasoo oja, 500 m suudmest				kesine		
Kuivajõgi, Uuemõisa			hea			kesine 2014
Kurna oja, suue (Ülemiste)	hea	hea		hea	kesine	halb 2014
Laugi peakraav, allpool Salukopli kraavi	väga hea	väga hea	kesine	hea	kesine	kesine 2008
Leivajõgi, Sillaotsa sild			hea			kesine 2014
Pirita jõgi, Patika			kesine			halb 2014
Rannametsa jõgi, ülalpool Laiksaare paisu			väga hea			kesine 2014
Sõmeru jõgi, Rägavere paisust ülesvoolu			kesine			kesine 2010
Taebla jõgi, ülalpool Kaopalu karjääri				väga hea		
Taebla jõgi, allpool Kaopalu karjääri				väga hea		

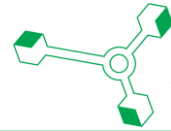


proovikoht	fübe_m	suse_m	kala_m	FÜ-KE	ÖSE	varasem seisund
Taebla jõgi, allpool Kaopalu karjääri 1.9 km				väga hea		
Taebla jõgi, Palivere	väga hea	väga hea	hea		hea	kesine 2013
Taebla jõgi, ülalpool Palivere PMÜ kinnistut				väga hea		
Taebla jõgi, 400 m ülalpool Uugla peakraavi				väga hea		
Taebla jõgi, Tagavere-Vidruka tee juures				väga hea		
Taebla jõgi, allpool Leediküla oja				väga hea		
Taebla jõgi, 250 m allpool Taebla veelaset				kesine		
Taebla jõgi, Saunja sild	väga hea	väga hea	kesine	hea	kesine	halb 2013
Tarvasjõgi, Krani			hea			
Tiitsu kraav, suue				kesine		
Treppoja, Treppoja juga				hea		
Treppoja, Kloogaranna				kesine		kesine 2014
Uustalu kraav (Silmajõgi), alamjooks	väga hea	hea		hea	hea	kesine 2009
Vainupea jõgi, Altpere (Pajuveski)			hea			kesine 2014
Valdimurru oja, 1 km ülalp. Lambaküla oja	väga hea	väga hea		väga hea	hea	kesine 2008
Vesiku oja, Kihelkonna-Lümanda tee			hea			hea 2011
Võnnu oja, Haapsalu mnt	väga hea	väga hea		hea	hea	kesine 2013

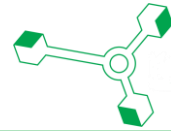


Kasutatud kirjandus

1. Armitage P.D., Moss D., Wright J.F., Furse M.T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on a wide range of unpolluted running-water sites. - Water Research 17: 333-347
2. Coste in CEMAGREF, 1982. Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon A.F. Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 218 pp.
3. Eesti jõed. Koost. Arvi Järvekülg. Tartu, 2001. 750 lk.
4. Eesti meriforelli kudejõgede taastootmispotentsiaali hindamine ning võimalikud rehabilitatsioonimeetmed. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus/ TÜ Eesti mereinstituut/ MTÜ Trulling. Tartu, 2009. 271 lk.
5. EVS-EN 10870:2012. Water quality – Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters.
6. EVS-EN 13946:2014. Water quality - Guidance for the routine sampling and preparation of benthic diatoms from rivers and lakes.
7. EVS-EN 14011:2003 “Water quality – Sampling of fish with electricity”.
8. EVS-EN 14407:2014. Water quality - Guidance for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers and lakes.
9. EVS-EN 14962:2006 “Water quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods”.
10. Järvekülg, R. Kalastiku seisundi hindamise indeksite omavaheline võrdlemine ja täpsustamine. 2007. 34 lk.
11. Jõgede hüdrobioloogiline seire 2008. a. Aastaruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2009. 104 lk.
12. Jõgede hüdrobioloogiline seire 2009. a. Aastaruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2010. 109 lk.
13. Jõgede hüdrobioloogiline seire 2010. a. Aastaruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2011. 131 lk.
14. Jõgede hüdrobioloogiline seire 2011. a. Aastaruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2012. 105 lk.
15. Jõgede hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2013. a. Aruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2014. 148 lk.
16. Jõgede hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2014. a. Aruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2015. 148 lk.
17. Jõgede ülevaateseire hüdrokeemilised uuringud 2013. aastal. Aruanne. Tartu, 2014. 33 lk.
18. Jõgede ülevaateseire hüdrokeemilised uuringud. Aruanne. Tartu, 2015. 31 lk.



19. Kelly M. G. & Whitton B. A., 1995. A new diatom index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of Applied Phycology*. 7: 433-444.
20. Klotz, R.L., 1998. Influence of beaver ponds on the phosphorus concentration of stream water. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55: 1228 – 1235.
21. Lenat D.R., 1988. Water quality assessment of streams using a qualitative collection method for benthic macroinvertebrates. - *Journal of North American Benthological Society* 7: 222-233
22. Nõuded vee füüsikalise-keemilise ja keemilise parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavate analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid, 2011. Keskkonnaministri 25. august 2011. a määrus nr 57. RT I, 29.08.2011, 4.
23. Operatiivseire 2016. II osa. Rakendatud meetme tõhususe hindamine. Tartu, 2017. 105 lk.
24. Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord, 2010. Keskkonnaministri 28.07.2009. a määrus nr 44. RT I, 25.11.2010, 15.
25. Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekiri, 2016. Keskkonnaministri 30. detsember 2015. a määrus nr 77. RT I, 8.01.2016, 10.
26. Proovivõtumeetodid, 2013. Keskkonnaministri 6. mai 2002. a määrus nr 30. RT I, 28.05.2013, 4.
27. Riigi poolt korrashoitavate ühiseesvoolude 2015. a. hoiutööd. [WWW] <https://www.pma.agri.ee/> (30.01.2019)
28. Seletuskiri veemajanduskomisjonile Eesti pinnaveekogumite seisundi 2017.a ajakohastatud vahetunnustuse kohta. Tallinn, november 2018, 54 lk.
29. Skriver J., Friberg N., Kirkegaard J., 2000. Biological assessment of watercourse quality in Denmark: Introduction of the Danish Stream Fauna Index (DSFI) as the official biomonitoring method. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 1822-1830
30. Standardtööjuhend (STJnrH01). Suurselgrootute põhjaloomade proovide võtmise ja proovide analüüsimise meetodika. OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Versioon: 4, 17.04.2015, 19 lk.
31. Standardtööjuhend (STJnrH02). Bentiliste ränivetikate proovide võtmise ja proovide analüüsimise meetodika vooluveekogudes. OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Versioon: 1, 12.05.2015, 12 lk.
32. Timm H., Vilbaste S., 2010. Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise meetodika bioloogiliste kvaliteedielementide alusel. Bentiliste ränivetikate koostus jões. Suurselgrootute



põhjaloomade kooslus jões ja järves. Lepingu 4 – 1.1/166 aruanne EV Keskkonnaministeeriumile.

33. Veekogumite seisundiinfo. [WWW] <https://www.keskkonnaagentuur.ee/> (30.01.2019).

34. Veepoliitika raamdirektiiv, 2002. Euroopa Parlamendi ja Euroopa Liidu Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ. Keskkonnaministeerium, 63 lk.

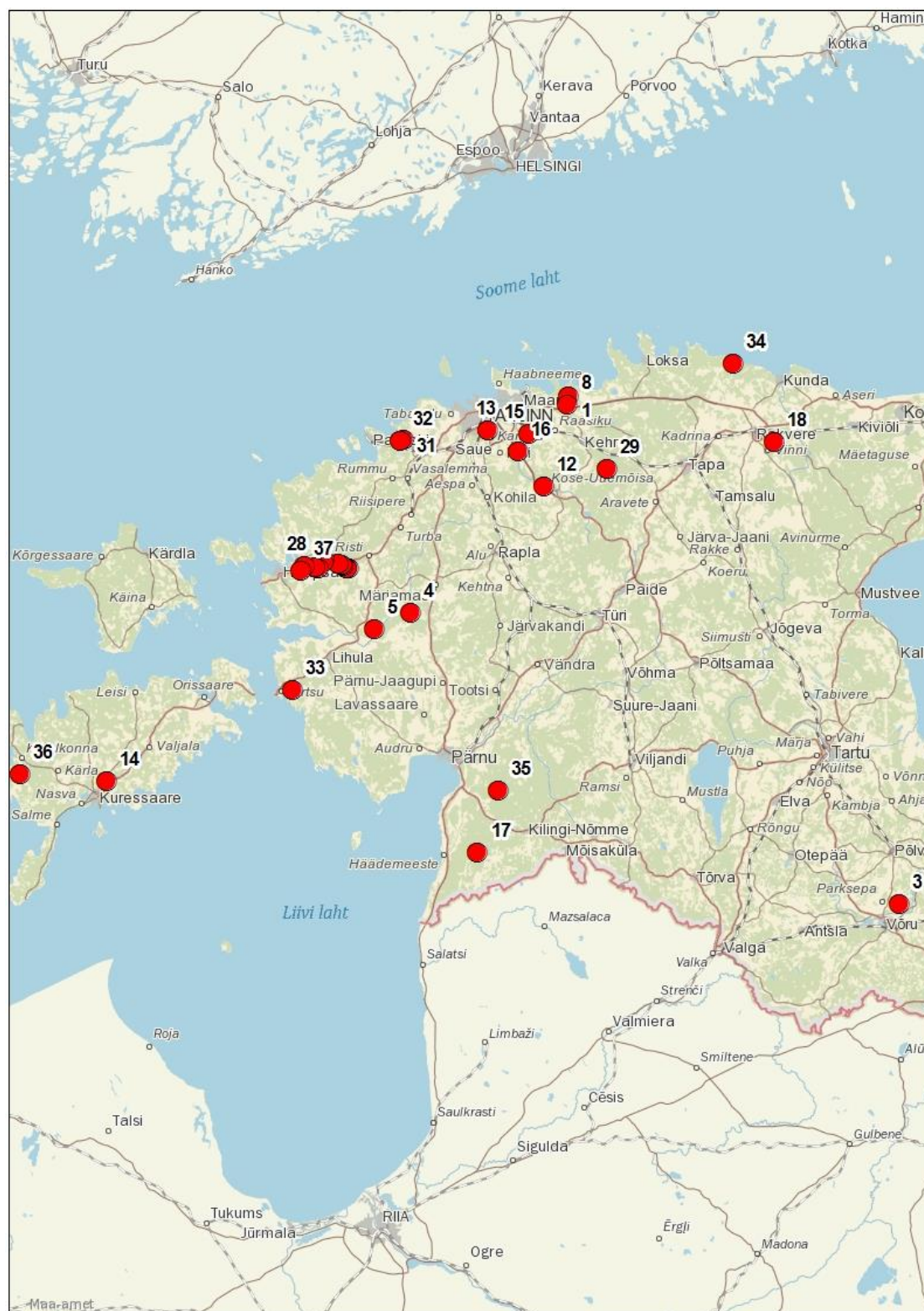
35. Vooluveekogumite 2009. a operatiivseire aruanne. OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus. Tartu, 2010. 32 lk.

36. Väikejärvede ja jõgede hüdrokeemilised uuringud 2008. a. Väikejõgede hüdrokeemiline seire. Aruanne. OÜ Tartu Keskkonnauuringud. Tartu, 2008. 11 lk.

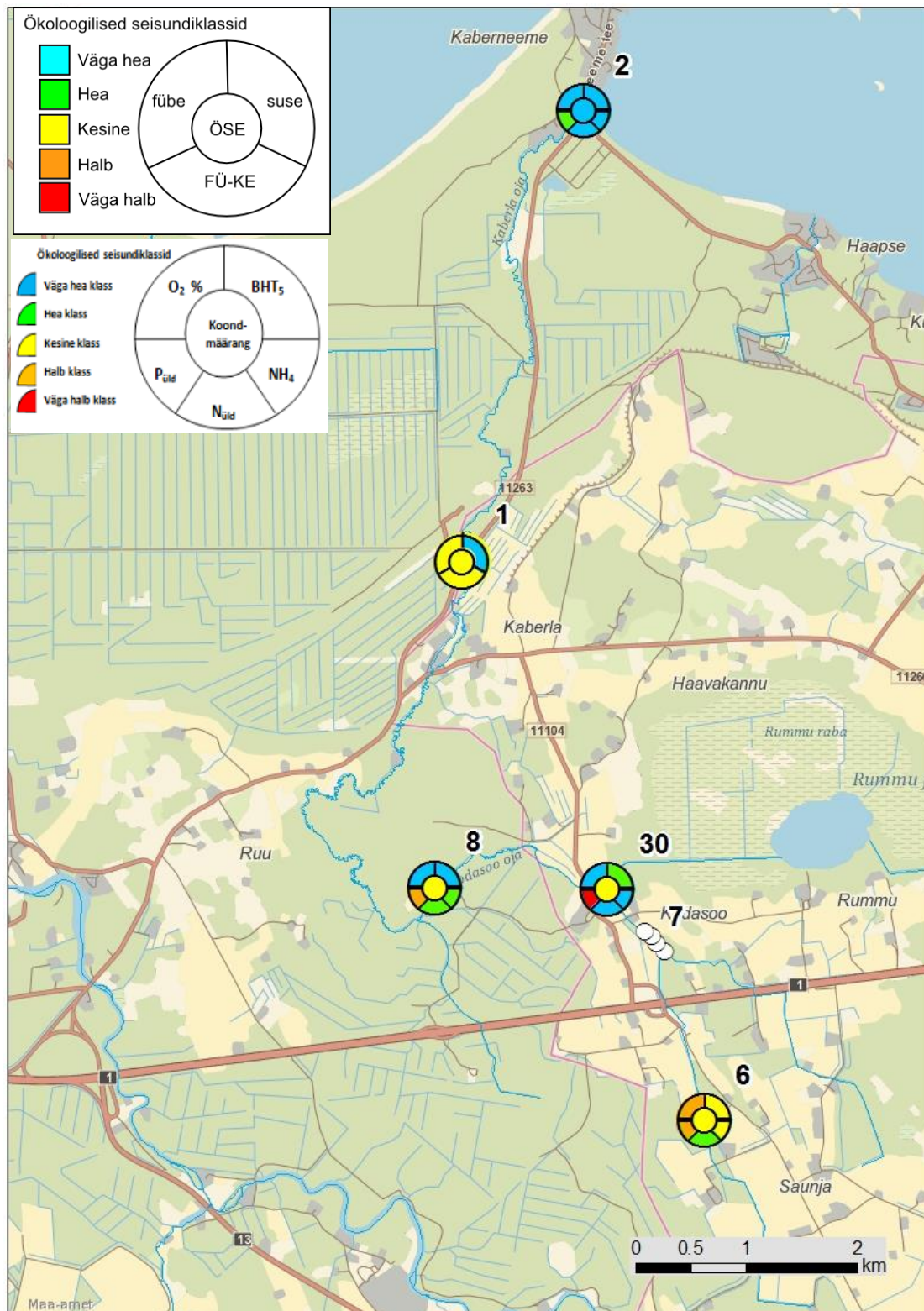
37. Watanabe, T., Asai, K., Houki, A., 1990. Numerical simulation of organic pollution in flowing waters. In: Cheremisinoff P. N. (ed) Encyclopedia of Environmental Control Technology, 4. Hazardous Waste Containment and Treatment, Gulf Publishing Company, Houston, 251-284.



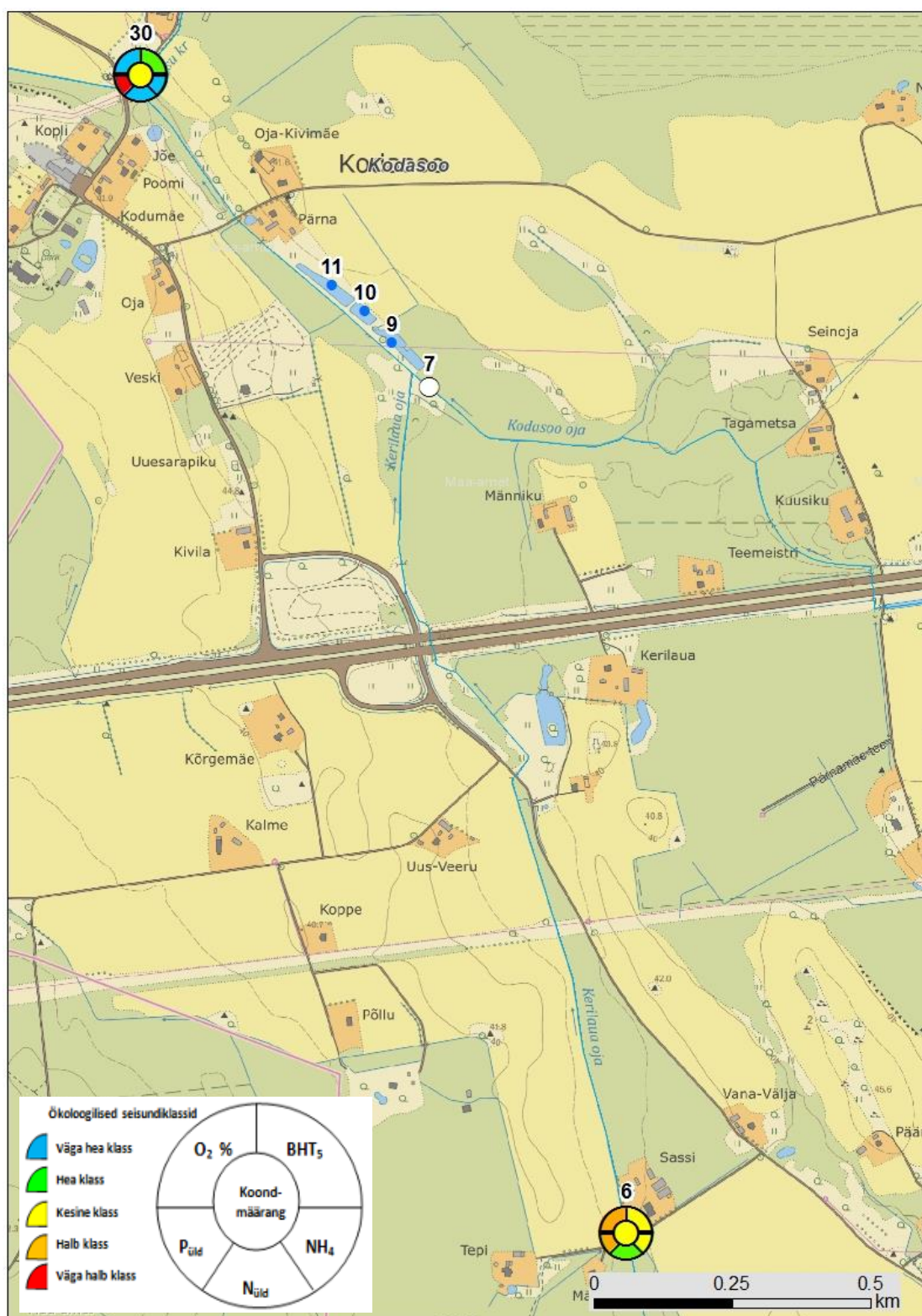
Lisad



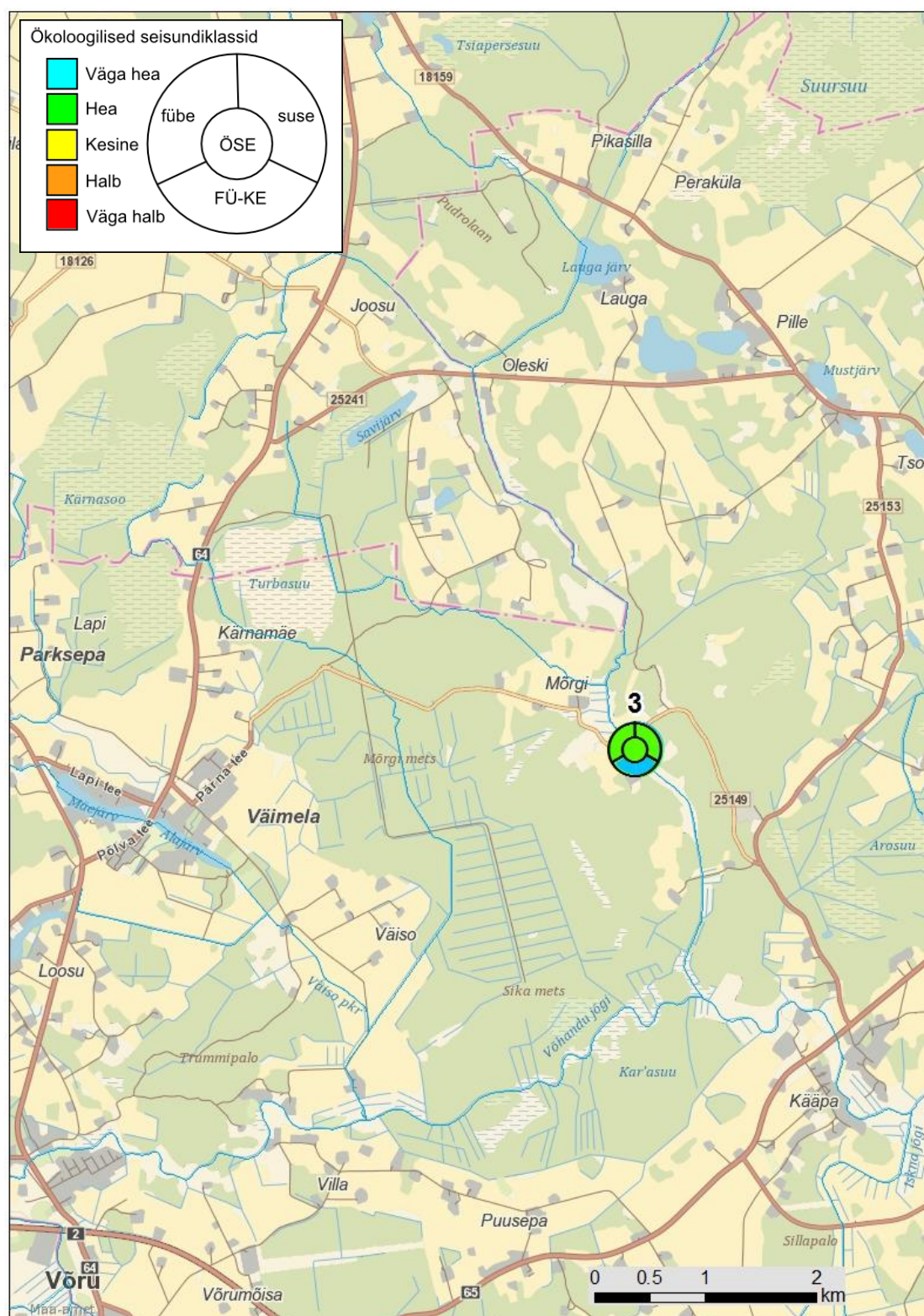
Joonis 1. 2017. aasta proovikohtade paiknemine (proovikohtade numeratsioon on sama, mis tabelis 1 lk 6-8).



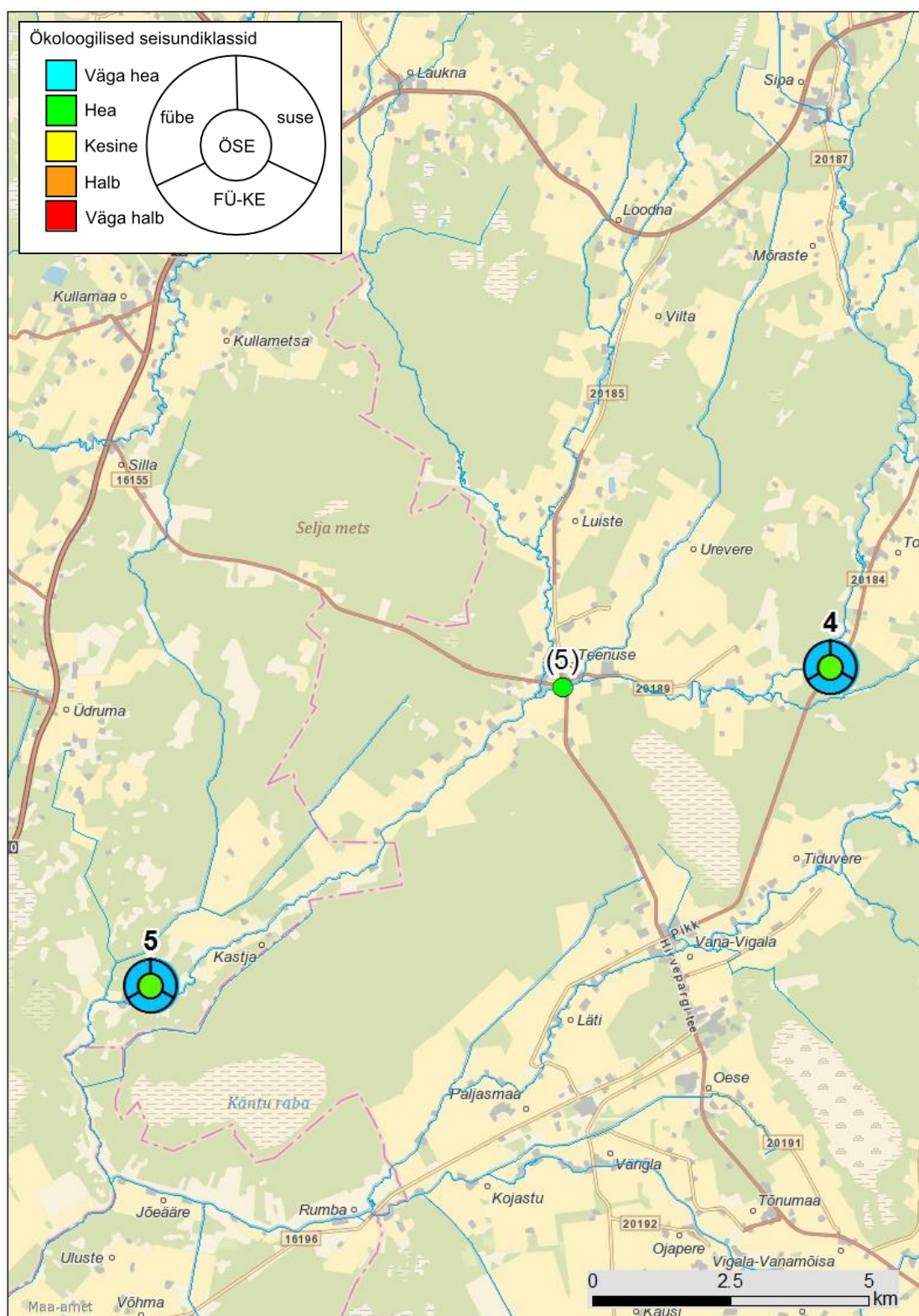
Joonis 2. 1) Kaberla oja, 500 m allpool Kaberlat; 2) Kaberla oja, Kaberneeme; 6) Kerilaua oja, keskjooks; 7) Kodasoo oja, ülalpool Kerilaua oja; 8) Kodasoo oja, 500 m suudmest; 30) Tiitsu kraav, suue.



Joonis 3. 6) Kerilaua oja, keskjooks; 7) Kodusoo oja, ülalpool Kerilaua oja; 9) esimene tiik; 10) teine tiik; 11) kolmas tiik; 30) Tiitsu kraav, suue.



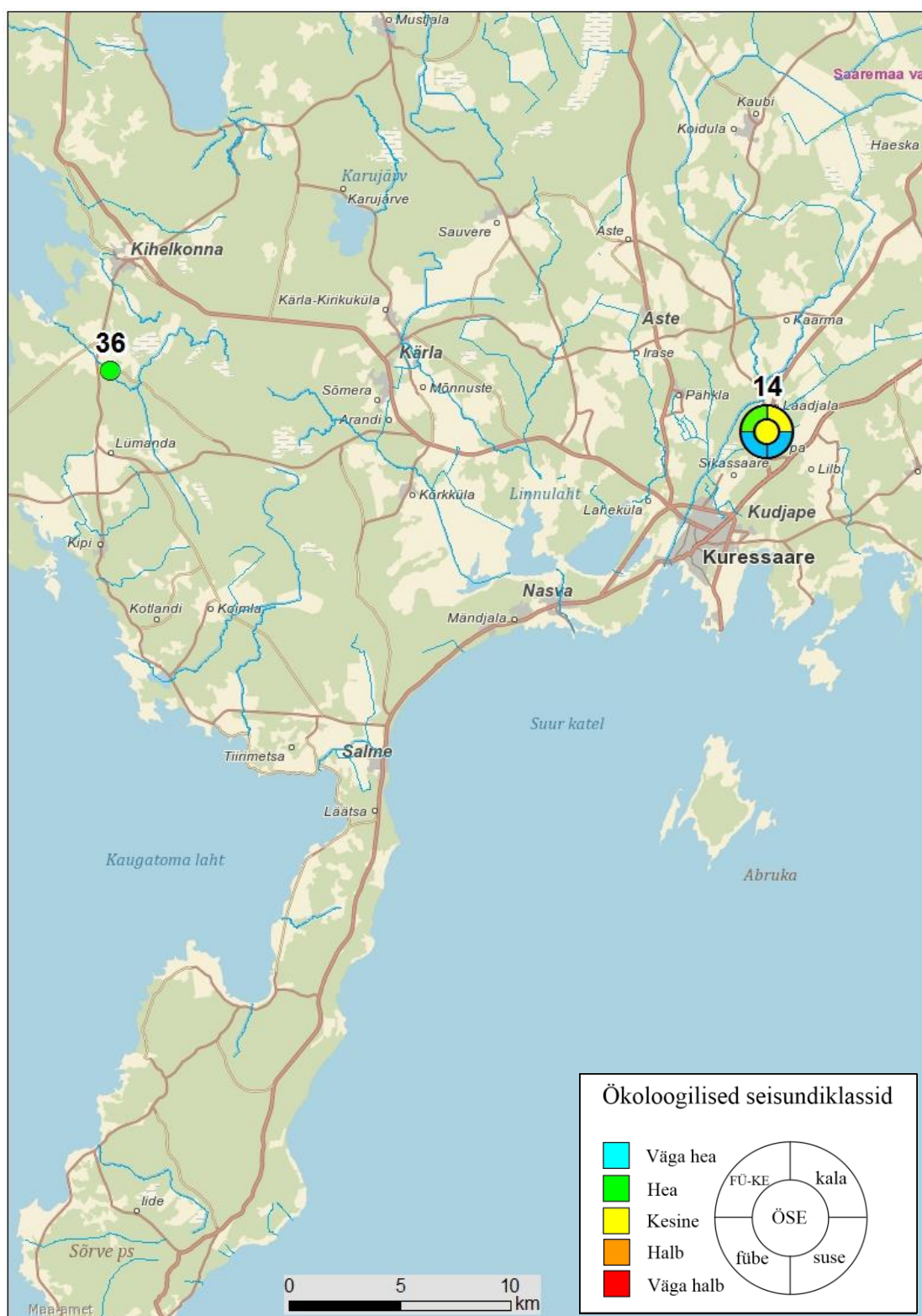
Joonis 4. 3) Karioja, Mõrgi.



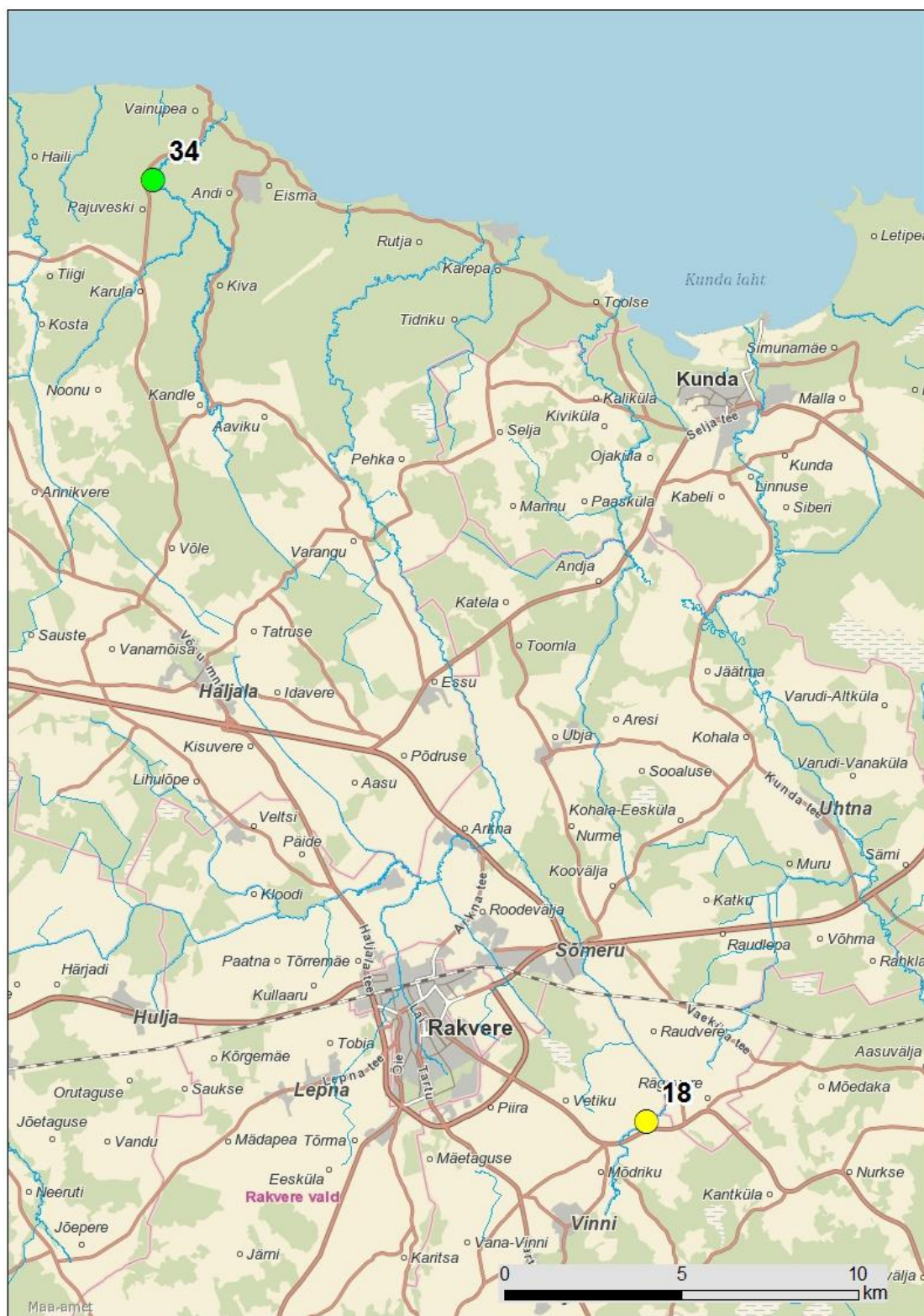
Joonis 5. 4) Kasari jõgi, Ketu-Lepiku; 5) Kasari jõgi, Jõeääre; (5) Kasari jõgi, Teenuse (kalastik).



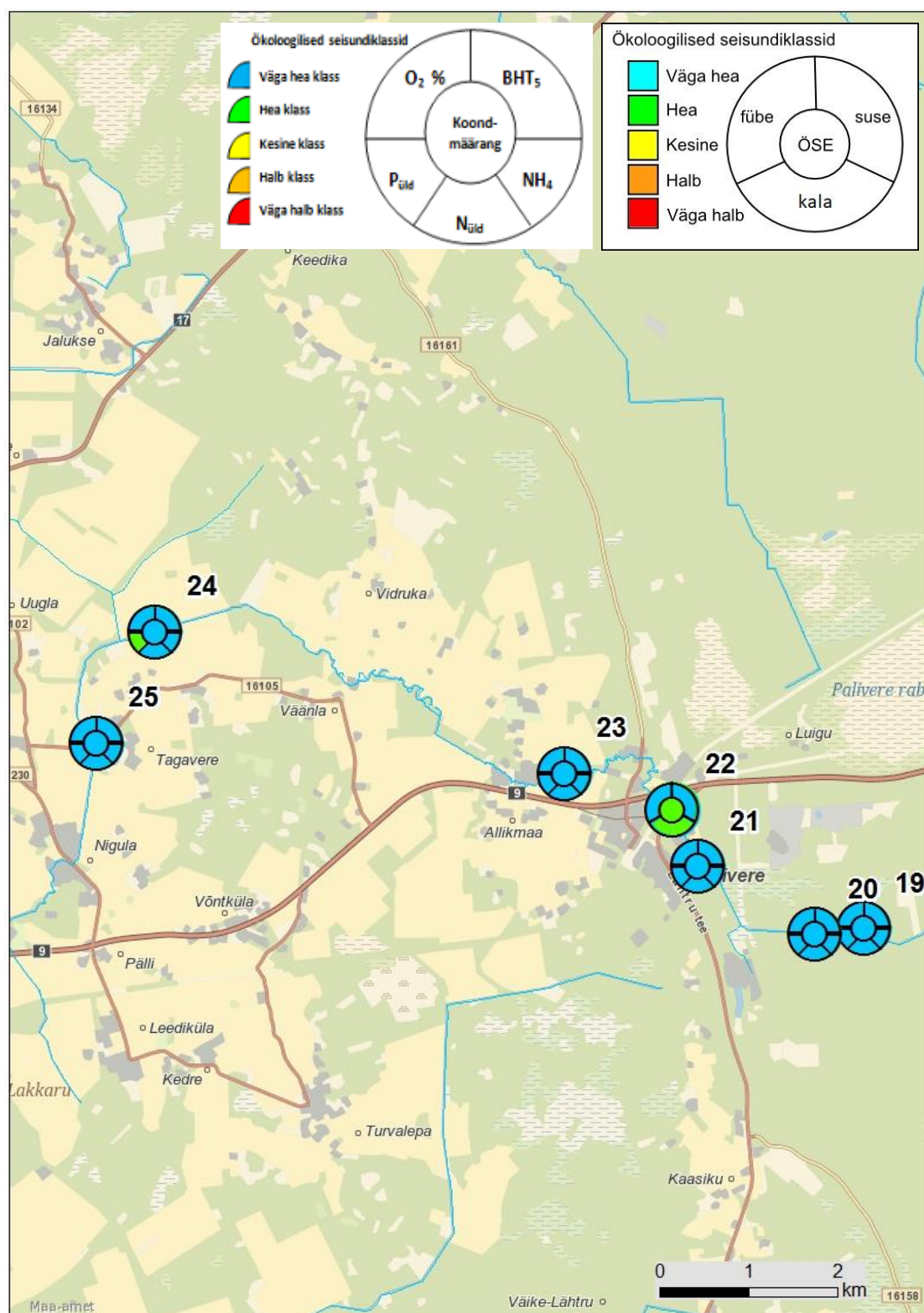
Joonis 6. 12) Kuivajõgi, Uuemõisa (kalastik); 13) Kurna oja, suue (Ülemiste); 15) Leivajõgi, Sillaotsa sild (kalastik); 16) Pirita jõgi, Patika (kalastik); 29) Tarvasjõgi, Krani (kalastik).



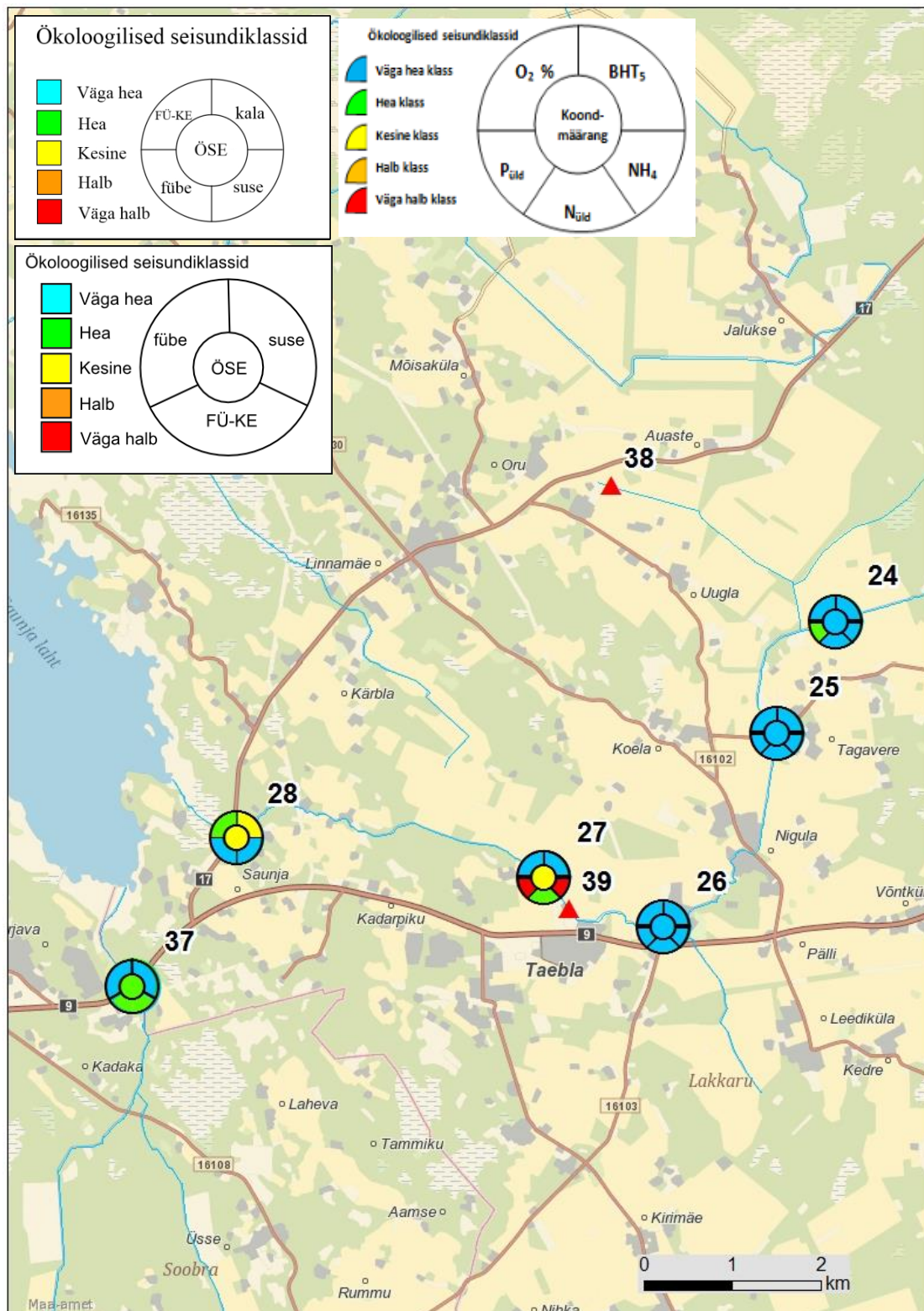
Joonis 7. 14) Laugi peakraav, 300 m allpool Salukopli kraavi; 36) Vesiku oja, Kotsma (kalastik).



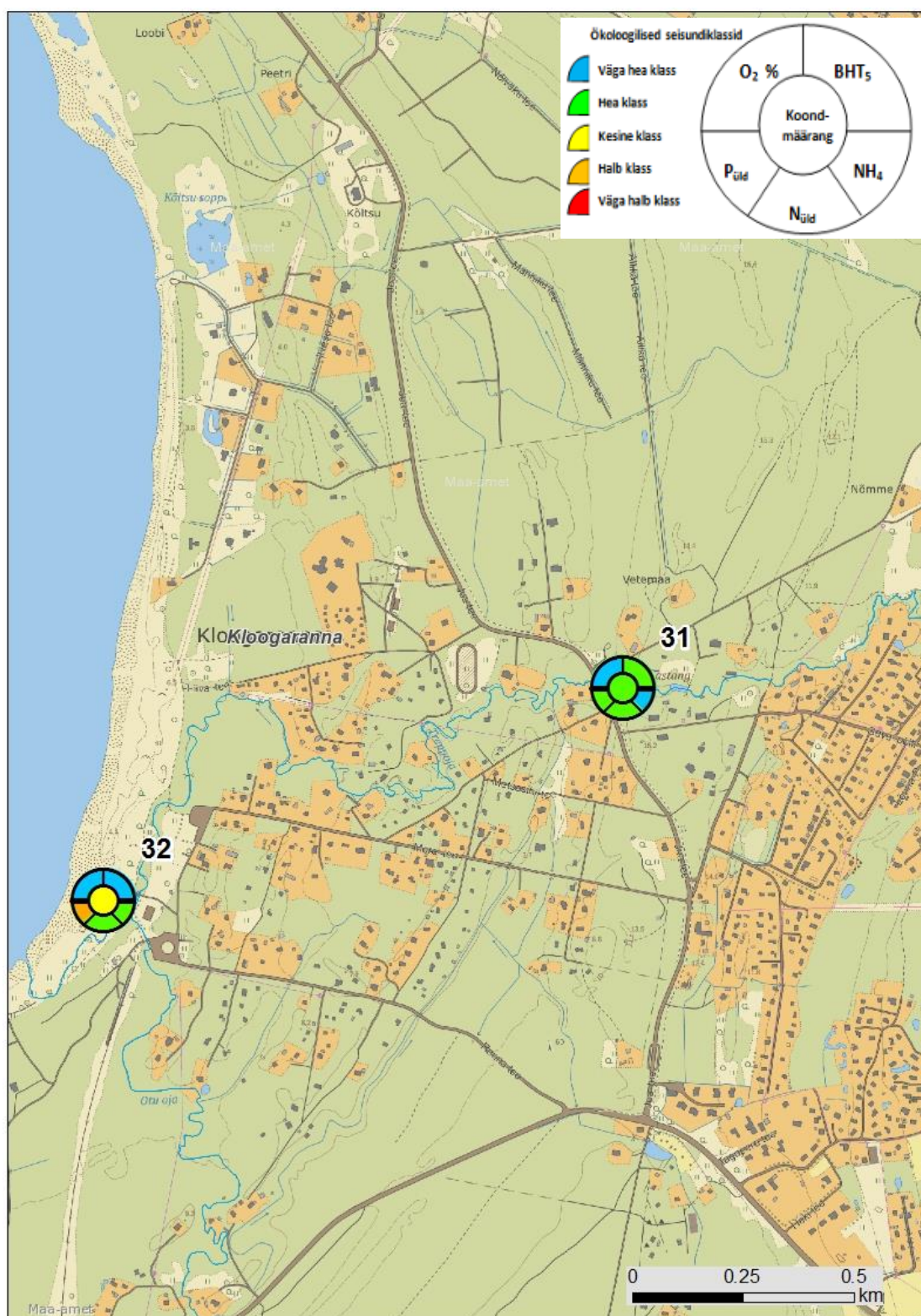
Joonis 8. 18) Sõmeru jõgi, Rägavere paisust ülesvoolu (kalastik); 34) Vainupea jõgi, Altpere (kalastik).



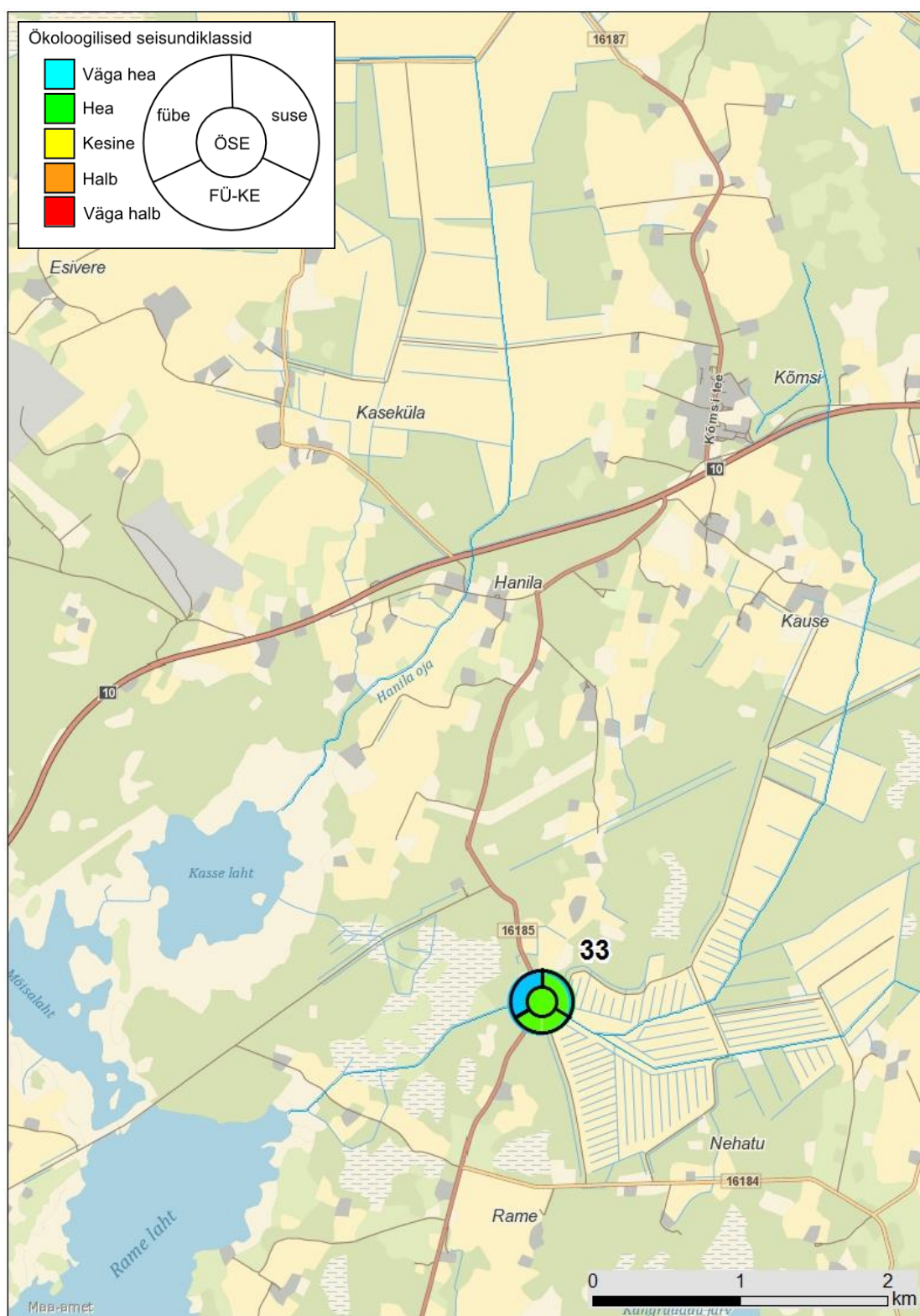
Joonis 9. Taebla jõgi. 19) 50 m ülalpool Kaopalu karjääri kraavi; 20) 100 m allpool Kaopalu karjääri kraavi; 21) allpool Kaopalu karjääri 1.9 km ja ülalpool Palivere asulat; 22) Palivere; 23) ülalpool Palivere põllumajandusühistu kinnistut; 24) 400 m ülalpool Uugla peakraavi; 25) Tagavere-Vidruka tee juures, allpool Uugla peakraavi.



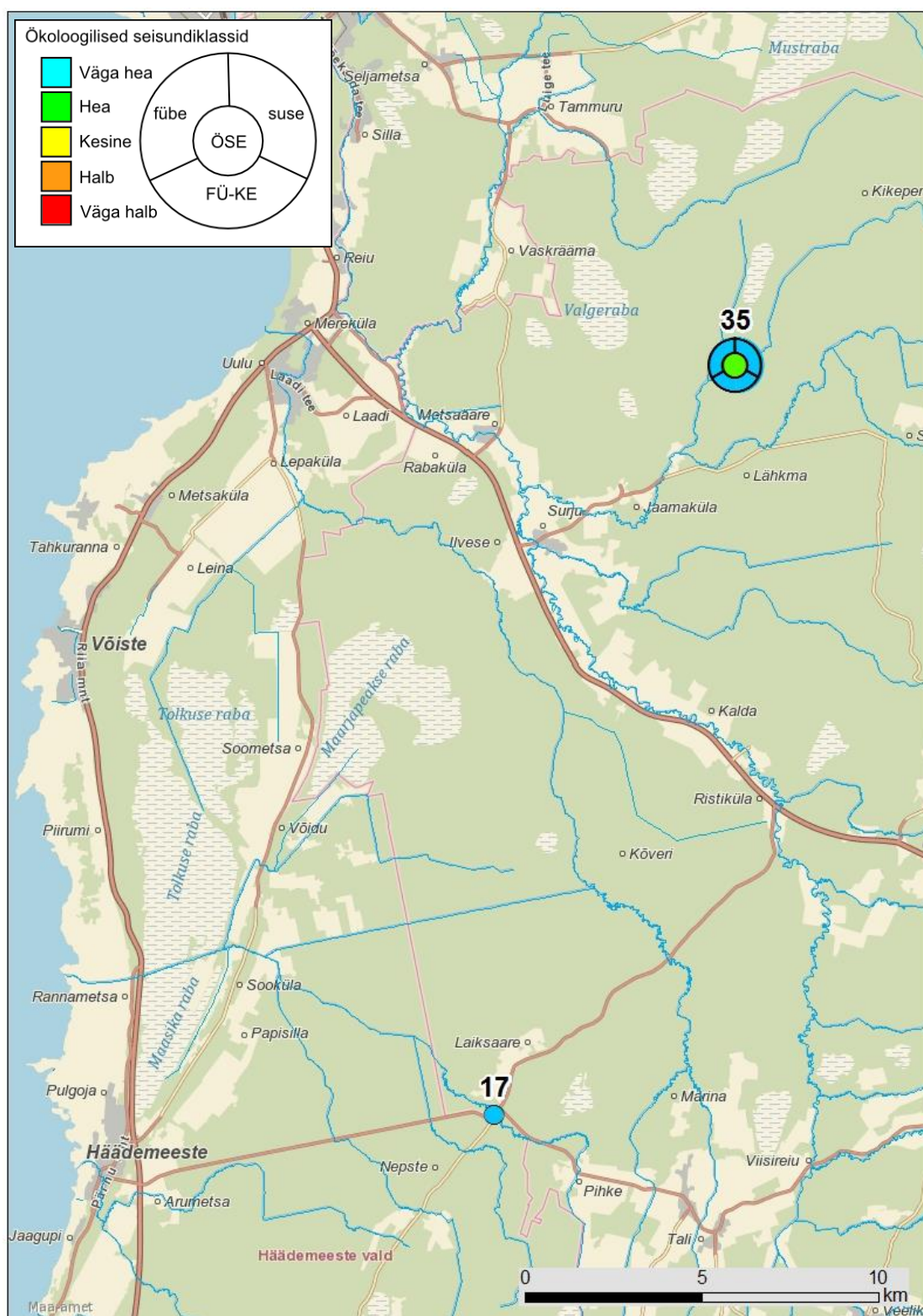
Joonis 10. Taebla jõgi. 24) 400 m ülalpool Uugla peakraavi; 25) Tagavere-Vidruka tee juures, allpool Uugla peakraavi; 26) allpool Leediküla oja; 27) 250 m allpool Taebla puhasti veelaset; 28) Saunja sild; 37) Võnnu oja, Haapsalu mnt; 38) Linnamäe Lihatööstuse puhasti biotiik; 39) Taebla veelase.



Joonis 11. Treppoja. 31) Treppoja juga; 32) Kloogaranna.



Joonis 12. 33) Uustalu kraav (Silmajõgi), alamjooks.



Joonis 13. 17) Rannametsa jõgi, Laiksaare paisust ülesvoolu (kalastik); 35) Valdimurru oja, 1 km ülalpool Lambküla oja.