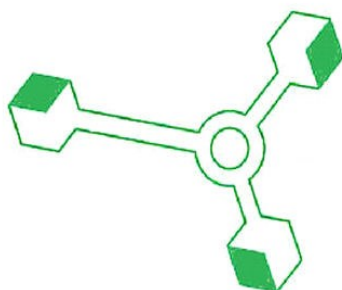


# Operatiivseire korraldamine 2021

Varem rakendatud meetmete  
tõhususe hindamine

Tartu 2022





**Töö nimetus:**

Operatiivseire korraldamine 2021. Varem rakendatud meetmete tõhususe hindamine. III vahearuanne

**Töö autorid**

Urmas Anijalg, hüdrobioloog  
Tõnu Feldman, teadur (PhD)  
Katrit Karus, teadur (PhD)  
Meelis Kask, hüdrobioloog  
Urmas Kruus, hüdrobioloog  
Martin Mandel, spetsialist  
Lilian Metsavas, hüdrobioloog

**Kinnitas:**

Hille Allemann

**Töö tellija:**

Keskkonnaamet

**Töö teostaja:**

**Eesti Keskkonnauringute Keskus OÜ**

Vaksali 17a  
Tartu, 50410  
Tel. 730 7279  
mobiil 5307 8981  
[tartu@klab.ee](mailto:tartu@klab.ee)  
[www.klab.ee](http://www.klab.ee)

**Lepingu nr:** 5-2/21/17  
**Töö valmimisaeg:** 31.03.2021



## Annotatsioon

Operatiivseire toimub selleks, et määrata kindlaks nende veekogude seisund, mille kohta on kindlaks tehtud, et nad võivad mitte vastata keskkonnavalastele eesmärkidele, ning hinnata kõiki meetmeprogrammidest tulenevaid muutusi selliste veekogude seisundis [34].

Operatiivseire toimub kõigil sellistel veekogudel, mille kohta on keskkonnamõju hindamise või ülevaateseire põhjal kindlaks tehtud, et nad võivad mitte vastata keskkonnavalastele eesmärkidele, ning sellistel veekogudel, kuhu juhitakse prioriteetsete ainete nimistusse kuuluvaid aineid [34]. See tähendab seda, et operatiivseiret tuleb teha sellistes veekogumites, kus ülevaateseire põhjal on teada, et seisund on halvem kui hea.

Vooluveekogumite ökoloogilised seisundiklassid (ÖSE, ÖP) määrati 2021. aastal järgmistest kohtadest: Meriküla ja Sõreda oja ning Mõra jõgi ülal- ja allpool Laiuse puhasti veelaskme mõju. Seirekohtade paiknemine on esitatud lisas 1 ja 2.

Seoses vooluveekogude seisundi hindamismetoodika muutumisega bioloogiliste kvaliteedielementide alusel (keskkonnaministri määrus nr 19 [22]) viidi võrdluses kasutatud varasemad seisundihinnangud kooskõlla praeguse metoodikaga.

Lisaks Mõra jõe ökoloogilise seisundi hindamisele võeti neljal korral proovid ka Laiuse veelaskmest, selleks et hinnata puhasti veelaskme vastavust vee-erikasutusloale.

Kalastikku seirati käesoleva töö raames viies kohas: Meriküla oja (Rannu), Leevi jõgi (Soka ja Krati) ja Vigala jõgi (Rumma ja Jaanimõisa).

Töös anti hinnang Vigala jõe Kuusiku paisul asuva kalapääsu toimimisele.

Jääkreostuse likvideerimise järelseire raames võeti proove Kroodi ojast. Hinnati vesikonnaspetsiifiliste saastainete, prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete sisalduste vastavust piirväärtustele.



## Sisukord

<b>Annotatsioon</b> .....	3
Sisukord .....	4
<b>Mõisted ja lühendid</b> .....	6
<b>1 Vooluveekogumite seisundiklassi määramine</b> .....	8
<b>2 Metoodika</b> .....	10
2.1 Bioloogilised kvaliteedielemendid .....	10
2.1.1 Fütobentos ja suurtaimestik .....	10
2.1.2 Põhjaloomastik .....	16
2.1.3 Kalastik .....	19
2.2 Füüsikalise-keemilised kvaliteedinäitajad .....	21
2.2.1 Füüsikalise-keemilised üldtingimused .....	21
2.2.2 Puhastite veelaskmete hindamisel kasutatavad näitajad .....	23
2.2.3 Vesikonnaspetsiifilised saasteained, prioriteetsed ained ja prioriteetsed ohtlikud ained .....	23
<b>3 Tulemused</b> .....	24
3.1 Vooluveekogumite ökoloogilised seisundiklassid .....	24
3.1.1 Meriküla oja (1071600) .....	24
3.1.2 Mõra jõgi (1025100) .....	27
3.1.3 Sõreda oja (1071500) .....	31
3.2 Laiuse puhasti veelaskme vastavus vee-erikasutusloale .....	34
3.3 Leevi jõe (1047900) kalastiku seire .....	34
3.4 Kuusiku kalapääsu toimimine .....	35
3.4.1 Hindamistulemused lähtuvalt seiremetoodikast A .....	36
3.4.2 Hindamistulemused lähtuvalt seiremetoodikast D+B2 .....	38
3.4.3 Vigala jõe (1110400) kalastiku seire .....	48
3.5 Kroodi oja jääkreostuse likvideerimise järelseire .....	49
3.6 Kaitsealused ja ohustatud liigid .....	50
<b>Kokkuvõte</b> .....	51



<b>Kasutatud kirjandus</b> .....	52
<b>Lisad</b> .....	55



## Mõisted ja lühendid

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

ASPT – Average Score Per Taxon indeks ehk Briti indeks [2]

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

EPT – *Ephemeroptera*, *Plecoptera* ja *Trichoptera* taksonirikkus [16]

fübe – fütobentos

fübe\_m – fütobentose määrang

fübe\_koondm\_ÖKS – fütobentose koondmäärangu (IPS, WAT ja TDI indeksi alusel) ökoloogiline kvaliteedisuhe

FÜKE – füüsikalise-keemiliste üldtingimuste ökoloogiliste seisundiklasside koondmäärang

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

IPS – Specific Polluosensitivity Index ehk spetsiifiline reostustundlikkuse indeks [3]

ITEM - Euroopa suurtaimestiku troofsusindeks [28]

JKI – jõgede kalastiku indeks [12]

kala – kalastik

kala\_m – kalastiku määrang

LV – looduslik veekogu

mafü – suurtaimestik (makrofüüdid)

mafü\_m – suurtaimestiku määrang

MIR – suurtaimestiku indeks [32]

MIR\_EE – Eesti jõgede suurtaimestiku indeks [5]

suse – suurselgrootud

suse\_m – suurselgrootute määrang

T – taksonirikkus

TMV – tugevasti muudetud veekogu



TDI – Trophic Diatom Index ehk ränivetikate troofsusindeks [15]

ÖKS – ökoloogiline kvaliteedisuhe

ÖP – ökoloogiline potentsiaal

ÖSE – vooluveekogumi ökoloogiline seisundiklass

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

V1B – vooluveekogu tüüp: heledaveeline, valgala 10-100 km<sup>2</sup>

V1B-KaVo – vooluveekogu tüüp: heledaveeline, valgala 10-100 km<sup>2</sup>, kalastikuliselt väheoluline

V2B – vooluveekogu tüüp: heledaveeline, valgala >100-1000 km<sup>2</sup>

WAT – Watanabe indeks [35]



## 1 Vooluveekogumite seisundiklassi määramine

**Vooluveekogumi ökoloogilise seisundiklassi (ÖSE)** määramisel kasutatakse bioloogilisi kvaliteedielemente ja füüsikalisi-keemilisi üldtingimusi, mida toetavad vesikonnaspetsiifiliste saasteainete sisaldus ja hüdro-morfoloogilised kvaliteedielemendid [22].

Vooluveekogumi seisundiklassi määramisel on vajalik teada selle tüüpi (V1A, V1B, V2A, V2B, V3A, V3B, V4B) ja alamalamkategoriat (LV, TMV, TV).

Veekogumite tüübid on esitatud keskkonnaministri määruse nr 19 [22] lisades 1 ja 2. Veekogumi alamkategoriat määratlemisel lähtuti Keskkonnaagentuuri pinnaveekogumite seisundiinfost (veekogumite koondseisund) [24].

Vooluveekogumite hüdro-morfoloogilise seisundi ajakohastatud hinnangud on samuti leitavad Keskkonnaagentuuri kodulehelt (Eesti vooluveekogumite hüdro-morfoloogilise seisundi hinnang) [24].

**Bioloogilised kvaliteedielemendid** vooluveekogumi ökoloogilise seisundiklassi määramiseks on fütoplankton, bentilised mikrovetikad ja põhjataimestik koos kaldavee suurtaimestikuga („Fütobentos ja suurtaimestik“), suurselgrootud loomad (põhjaloostik) ja kalastik.

Fütoplanktonit kasutatakse ainult 4B veekogutüübiga vooluveekogumite ja nende sarnaste tugevasti muudetud veekogumite ökoloogilise seisundiklassi määramisel.

Kvaliteedielement „Fütobentos ja suurtaimestik“ jaotatakse fütobentose ja suurtaimestiku allelementideks.

Vee raamdirektiivist lähtudes viiakse **operatiivseiret bioloogiliste kvaliteedielementide osas läbi samade kvaliteedielementide alusel ja samade seiresagedustega kui ülevaateseiretki**. Kui ülevaateseires kasutatakse veekogumi ökoloogilise seisundi hindamisel eelduslikult kõiki bioloogilisi kvaliteedielemente, siis operatiivseires võib bioloogilistest kvaliteedielementidest kasutada ka koormuse suhtes kõige tundlikumaid: näiteks paisude või mittetoimivate kalapääsude mõju hindamiseks on sobiv kasutada kalastikku, punkt- või hajureostuse mõju hindamiseks selles suhtes tundlikke kvaliteedielemente „fütobentos ja suurtaimestik“ ja suurselgrootud. Hüdro-morfoloogiliste muutuste hindamisel on oluline kõikide bioloogiliste kvaliteedielementide seire.

Vooluveekogumi ökoloogiline seisundiklass määratakse bioloogiliste kvaliteedielementide ökoloogiliste seisundiklasside ja bioloogilisi kvaliteedielemente toetavate füüsikalisi-keemiliste üldtingimuste ökoloogilise seisundiklassi alusel halvima järgi. Erandiks on olukord, kui FÜKE on väga halb ja vähemalt ühe bioloogilise kvaliteedielemendi seisundihinnang on kesine ning teiste bioloogiliste kvaliteedielementide seisundihinnangud on head või väga head - sel juhul on ÖSE halb [22].

Veekogumi ökoloogilise seisundi lõplikuks hindamiseks on sõltumata seireliigist vajalik





andmete olemasolu FÜKE ja vähemalt ühe bioloogilise kvaliteedielemendi kohta, vaid veekogumi väga hea ökoloogilise seisundi kinnitamiseks on vajalik andmete olemasolu kõikide bioloogiliste kvaliteedielementide osas, samuti andmed hüdro-morfoloogia ning vesikonnaspetsiifiliste saasteainete sisalduse kohta. Viimasel juhul peavad FÜKE, kõikide bioloogiliste kvaliteedielementide ja hüdro-morfoloogia seisundihinnangud vastama hinnangule „väga hea“ ning tuleb veenduda, et veekogumis vesikonnaspetsiifiliste saasteainete sisalduse kohta on olemas viimase kaheteistkümne aasta jooksul kogutud analüüside andmed, mis tõendavad väga head seisundiklassi [22].

**Pinnaveekogumi seisundiklassi** saamiseks on vajalikud andmed ökoloogilise seisundiklassi (ÖSE) ja keemilise seisundiklassi kohta.

TMV ja TV ökoloogilise seisundiklassi hindamise klassipiirid on praegusel ajal määratlemata ja nene seisundihinnangud antakse neile kõige sarnasemate looduslike vooluveekogumite klassipiiridest lähtuvalt. ÖSE asemel kasutatakse seejuures ökoloogilise potentsiaali (ÖP) mõistet.



## 2 Metoodika

### 2.1 Bioloogilised kvaliteedielemendid

Bioloogilistele kvaliteedinäitajatele seisundihinnangu andmisel lähtuti KKM määruse nr 19 lisas 4 toodud klassipiiride väärtustest [22]. Enne hinnangu andmist ümardati kvaliteedinäitajate väärtused määruse 19 lisas 4 toodud väärtuste järgi.

#### 2.1.1 Fütobentos ja suurtaimestik

Fütobentose ja suurtaimestiku koondmäärang antakse kvaliteedi allelementide fütobentos ja suurtaimestik alusel, kasutades fütobentose ja suurtaimestiku määrangute ökoloogiliste kvaliteedisuhete aritmeetilise keskmise väärtust [22]. Koondmäärangu hinnang antakse lähtuvalt tabelis 1 esitatud piirväärtustest.

Tabel 1. Kvaliteedielemendi “fütobentos ja suurtaimestik” klassipiirid [22].

Veekogutüübid	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
1A, 1B, 2A, 2B	≥0.85	0.84 -0.68	0.67 -0.49	0.48 - 0.28	<0.28
3A, 3B, 4B	≥0.84	0.83 -0.65	0.64 -0.48	0.47 - 0.28	<0.28

##### 2.1.1.1 Kvaliteedi allelement fütobentos

Proovid võeti ja näitajad määrati vastavalt EKUK akrediteeritud metoodikale.

Fütobentose proovid kogus ja analüüsid teostas OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse hüdrobioloog Urmas Anijalg. Proovid koguti ajavahemikul 21.06.-29.06.2021.

Fütobentose proovide võtmisel, analüüsimisel ja kvaliteedinäitajate leidmisel lähtuti vastavast standardtö juhendist [31]. Juhend põhineb standarditel EVS-EN 13946:2014 [7] ja EVS-EN 14407:2014 [10] ning pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisel juhendil [33].

Fütobentose määrang (fübe\_m) leiti vastavalt Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrusega nr 19 [22] sätestatud korrale. Määruses esineva mõiste fütobentos asemel on aruandes kasutatud ka mõistet ränivetikad, kuna leitud kvaliteedinäitajad põhinevad just sellel liigirikkal fütobentose rühmal.

Proovivõtukohtadeks valiti 10 m pikkune jõeosa, kus jõe põhjaaines, jöetaimestik, 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



proovivõtuanumasse ja fikseeriti etanoolilahusega.

Laboris mineraliseeriti proovid kontsentreeritud vesinikkloriidhappe ja väävelhappega, et lagundada orgaaniline aine. Happe jääkide eemaldamiseks pesti töödeldud proove deioniseeritud veega. Saadud suspensioonist, mis sisaldas puhtaid ränivetikate pantsereid poolmeid, valmistati püsipreparaadid. Püsipreparaatide valmistamisel kasutati spetsiaalset vaiku "Naphrax". Ränivetikataksone määramine ja pantsereid loendamine toimus püsipreparaatidelt 1000-kordse suurendusega mikroskoobi abil. Igast proovist loendati vähemalt 400 ränivetikapantseri poolt ja määrati nende süstemaatiline kuuluvus. Dominandiks loeti takson, mille suhteline arvukus oli >25%. Arvukaks loeti takson, mille suhteline arvukus oli >10%. Taksonite määramisel lähtuti juhendis [33] esitatud määrajatest.

Fütobentose määrang (fübe\_m) leitakse veekogutüüpide V1A, V1B, V2A ja V2B puhul ränivetikate spetsiifilise reostustundlikkuse indeksi (IPS indeks) põhjal [3]. Lähtutakse tabelis 2 esitatud IPS või IPS ÖKS väärtusvahemikest.

Veekogutüüpide V3A, V3B ja V4B puhul antakse fütobentose määrang kolme indeksi (IPS indeksi [3], WAT indeksi [35] ja TDI indeksi [15]) alusel. Arvutatakse nende kolme indeksi ÖKS keskmine väärtus (koondmäärangu ÖKS) ja seisundihinnang antakse lähtudes tabelis 3 esitatud fütobentose koondmäärangu ÖKS vahemikest.

TMV ja TV puhul leitakse lähtuvalt veekogu tüübist (V1A, V1B, V2A, V2B, V3A, V3B, V4B) IPS, WAT ja TDI indeksite ÖKS väärtused (tabel 2 ja 3) ja arvutatakse nende keskmine väärtus (koondmäärangu ÖKS). Seisundihinnang antakse lähtudes tabelis 3 esitatud fütobentose koondmäärangu ÖKS vahemikest.

Ränivetikaindeksite arvutamisel kasutati spetsiaalset tarkvara "OMNIDIA" (versioon 6.1.2), 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 seirekoha 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 seirekoha ökoloogilist seisundit.

Seisundihinnangu andmisel lähtuti tabelites 2 ja 3 toodud IPS, WAT ja TDI indeksite **ökoloogilisest kvaliteedisuhtest (ÖKS)**.



Tabel 2. Ränivetikate kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid V1A, V1B, V2A ja V2B veekogutüüpide jaoks [22].

Indeks	Vahemik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
IPS	18.2 - 0	≥ 15.5	15.4 - 12.7	12.6 - 9.5	9.4 - 5.6	< 5.6
ÖKS=IPS/18.2		≥ 0.85	0.84 - 0.70	0.69 - 0.52	0.51 - 0.31	< 0.31
WAT	18.7 - 0	≥ 15.9	15.8 - 12.4	12.3 - 9.8	9.7 - 7.1	< 7.1
ÖKS=WAT/18.7		≥ 0.85	0.84 - 0.65	0.64 - 0.52	0.51 - 0.31	< 0.31
TDI	35 - 100	≤ 48	49 - 60	61 - 74	75 - 86	87 - 100
ÖKS=(100-TDI)/65		≥ 0.80	0.79 - 0.61	0.60 - 0.41	0.40 - 0.20	< 0.20

Tabel 3. Ränivetikate kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid V3A, V3B ja V4B veekogutüüpide jaoks [22].

Indeks	Vahemik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
IPS	18.2 - 0	≥ 15.5	15.4 - 12.0	11.9 - 9.1	9.0 - 5.5	< 5.5
ÖKS=IPS/18.2		≥ 0.85	0.84 - 0.65	0.64 - 0.50	0.49 - 0.30	< 0.30
WAT	18.7 - 0	≥ 15.9	15.8 - 12.2	12.1 - 9.3	9.2 - 5.6	< 5.6
ÖKS=WAT/18.7		≥ 0.85	0.84 - 0.65	0.64 - 0.50	0.49 - 0.30	< 0.30
TDI	35 - 100	≤ 46	45 - 59	60 - 67	68 - 80	81 - 100
ÖKS=(100-TDI)/65		≥ 0.80	0.79 - 0.61	0.60 - 0.51	0.50 - 0.31	< 0.31
fübe_koondm ÖKS		≥ 0.83	0.82 - 0.64	0.63 - 0.50	0.49 - 0.30	< 0.30

### 2.1.1.2 Kvaliteedi allelement suurtaimestik

Suurtaimestiku seire välitööd toimusid ajavahemikul 30.06.2021

Jõgede seisundit suurtaimestiku põhjal hindasid Eesti Maaülikooli teadurid Katrit Karus (PhD) ja Tõnu Feldmann (PhD). Makrovetikate määramisel oli abiks EMÜ PKI hüdrobioloogia ja kalanduse õppetooli peaspetsialist Kai Piirsoo (PhD).

Suurtaimestiku seirel lähtuti standardist EN 14184:2014 [9].

Suurtaimestiku (soontaimed, samblad ja makrovetikad) uurimisel valiti seirekohaks vähemalt 100 m pikkune looduslikult suhteliselt ühtlane ja võimalikult avatud jõelõik. Puude ja võsa poolt varjutatud jõeosas on taimestiku areng pärsitud ja sellistest lõikudest ei pruugi leida piisavalt taksoneid veekogu seisundi määramiseks. Eelistatud olid aeglasema vooluga stabiilse



põhjasubstraadiga jõeosad, kuna sellistes kohtades olid tingimused taimestiku arenguks soodsamad.

Välitöödel määrati suurtaimestiku taksonid ja iga taksoni protsendiline katvus tabelis 4 esitatud skaalast lähtudes. Üldkatvus saadi taksonite katvuste liitmisel (arvestati ka kividel kasvavate makrovetikate ja sammalde katvusega). Katvuse hindamisel võeti arvesse vaid vees kasvavaid suurtaimi. Kirjeldatai taksonite arvulist ja liigilist jaotumust ja dominanttaksoneid suurtaimestiku ökoloogiliste rühmade (kaldavee-, uju- ja ujulehtedega taimed ning veesisesed taimed) kaupa.

Erilist rõhku pöörati makrovetikate ja sammalde esinemisele, millest esimene rühm näitab reeglina veekogu halba ja teine head seisundit. Makrovetikaid koguti välitöödel 100 ml purkidesse ja taksoneid määrati hiljem laboris mikroskoobi abil.

Tabel 4. Vooluveekogu taimestiku katvusskaala.

Skaala	Katvus (%)	Katvus (m <sup>2</sup> ) *
1	<0.1	<0,6
2	0.1-1	0,6-6
3	>1-2.5	>6-15
4	>2.5-5	>15-30
5	>5-10	>30-60
6	>10-25	>60-150
7	>25-50	>150-300
8	>50-75	>300-450
9	>75	>450

\* näide skaala kasutamise kohta 100 m pikkusel lõigul kui jõe laius on 6 m

Arvutati kaks indeksit – Poola MIR indeksil (*Macrophyte River Index*) [32] põhinev Eesti jõgede suurtaimestiku indeks MIR\_EE [5] ning Euroopa suurtaimestiku troofsusindeks ITEM (*Index of Trophy for European Macrophytes*) [28]. Indeksite arvutamisel lähtuti tabelis 4 esitatud 9 pallilisest skaalast.

**MIR\_EE indeksi** arvutamisel võetakse arvesse 97 indikaatorliiki/taksonit, mille hulka kuuluvad nii soontaimed, samblad kui ka makrovetikad. Indeks arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$\sum L_i * W_i * P_i$$

$$\text{MIR\_EE} = \frac{\sum L_i * W_i * P_i}{\sum W_i * P_i}$$

Kus:



$L_i$  – i-nda taksoni troofsusväärtus – 1 (hüpertroofne) kuni 10 (oligotroofne);

$W_i$  – i-nda taksoni tolerantsusväärtus – 1 (eurütoopsed – lai tolerants) kuni 3 (stenotoopsed – kitsas tolerants);

$P_i$  – i-nda taksoni liigi katvus

MIR\_EE indeksi suurem väärtus näitab veekogu paremat seisundit.

**ITEM indeksi** arvutamisel võetakse arvesse 355 indikaatorliiki/taksonit ning arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$\text{ITEM} = \frac{\sum C_i * R_i}{\sum C_i}$$

Kus:

$R_i$  – i-nda taksoni troofsusväärtus;

$C_i$  – i-nda taksoni katvusväärtus.

ITEM indeksi väiksem väärtus näitab veekogu paremat seisundit.

Tabelites 5 ja 6 toodud klassipiiridest [22] lähtuvalt leiti veekogu seisund MIR\_EE indeksi ja ITEM indeksi põhjal. Kui mõlemad taimestikuindeksid andsid sama seisundihinnangu, siis see oligi suurtaimestiku koondmääranguks (mafü\_m). Kui saadud seisundihinnangud erinesid, siis leiti mafü\_m MIR\_EE ja ITEM indeksite ökoloogiliste kvaliteedisuhete (ÖKS-de) aritmeetilise keskmise (koondmäärangu ÖKS) järgi.

Seirekoha tüübi määramisel arvestati konkreetse koha põhja substraati ja vee voolukiirust. Kõvapõhjalisi jõelõike iseloomustab eelkõige kivine ja/või kruusane põhjasubstraat ja kiire vool, pehmepõhjalisi jõelõike aga mudane ja/või liivane põhjasubstraat ja aeglane vool.



Tabel 5. Vooluveekogude ökoloogilise seisundi klassipiirid suurtaimestiku indeksite alusel. Veekogutüübid V1A, V1B, V2A, V2B [22].

Seisundiklass/indeksid	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
<b>Kõvapõhjaline jõgi (kivid, kruus)</b>					
MIR_EE	≥45,7	45,6-37,3	37,2-28,9	28,8-20,5	<20,5
MIR_EE ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25
ITEM	<5,6	5,6-6,25	6,26-6,91	6,92-7,57	>7,57
ITEM_ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25
Koondmäärangu ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25
<b>Pehmepõhjaline jõgi (liiv, orgaanika)</b>					
MIR_EE	≥44	43,9-36	35,9-28	27,9-20	<20
MIR_EE ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25
ITEM	<5,77	5,77-6,38	6,39-7	7,01-7,62	>7,62
ITEM_ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25
Koondmäärangu ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25

Tabel 6. Vooluveekogude ökoloogilise seisundi klassipiirid suurtaimestiku indeksite alusel. Veekogutüübid V3A, V3B [22].

Seisundiklass/indeksid	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
<b>Kõvapõhjaline jõgi (kivid, kruus)/pehmepõhjaline (liiv, orgaanika)</b>					
MIR_EE	≥43,1	43,0-36,5	36,4-29,9	29,8-23,3	<23,3
MIR_EE ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25
ITEM	<6,1	6,11-6,64	6,65-7,18	7,19-7,72	>7,72
ITEM_ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25
Koondmäärangu ÖKS	≥0,85	0,84-0,65	0,64-0,45	0,44-0,25	<0,25

Alati ei saa veetaimestiku alusel jõelõigule seisundihinnangut anda. Näiteks kui jõelõik on väga varjatud, suure voolukiirusega, sügav või ebastabiilse põhjasubstraadiga, siis seal veetaimi pole või esinevad vaid üksikud isendid. Taimestiku puudumine või nende vähesus ei tähenda aga alati, et jõelõigu seisund on halb või väga halb. Juhul kui indikaatorliike on alla 5, siis taimestikuindekseid ei arvutata ja jõelõigule seisundihinnangut ei anta [14].



### 2.1.2 Põhjaloomastik

Proovid võeti ja näitajad määrati vastavalt EKUK akrediteeritud metoodikale.

Põhjaloomastiku proovid koguti ajavahemikul 27.04.-14.05.2021. Proove analüüsisid OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse hüdrobioloogid Urmas Kruus ja Lilian Metsavas.

Suurselgrootute proovide võtmisel, analüüsimisel ja kvaliteedinäitajate leidmisel lähtuti vastavast standardtö juhendist [30]. Juhend põhineb standardil EVS-EN ISO 10870:2012 ja pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodilisel juhendil [6] [33].

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

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

Poolkvantitatiivsed osaproovid võeti prooviaala alumisest 10 m pikkusega osast (proovikohast). Poolkvantitatiivsed osaproovid saadi jalaproovide abil. Jalaproov seisneb jalaga põhjasette segamises vastuvoolu asetatud kahva ees 1 m pikkusel alal. Seega iga poolkvantitatiivne osaproov hõlmas ligikaudu 0.25 m<sup>2</sup> jõe põhjasettest.

Kvalitatiivne osaproov koguti prooviaala võimalikult erinevatest elupaikadest: erinevad põhjatüübid, taimestik, kivid, oksad jne (ka elupaigast, kust koguti poolkvantitatiivsed osaproovid). Selle osaproovi pindala pole kindlaks määratud. Kvalitatiivset osaproovi ei võetud reeglina üle 10 min.

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

Laboris määrati põhjaloomade taksonoomiline kuuluvus ja loendati eri taksonite isendid. Taksonite määramisel lähtuti metoodilises juhendis [33] 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 [16], Shannoni erisusindeks H', ASPT (Average Score Per Taxon) indeks ehk Briti indeks [2] ning DSFI (Danish Stream Fauna Index) indeks ehk Taani vooluvete indeks [29]. Indeksite arvutuskäik on esitatud standardtö juhendis [30].

H' arvutati lähtudes eri taksonite isendite arvukusest m<sup>2</sup> kohta viie poolkvantitatiivse osaproovi põhjal. Kõigi teiste suurselgrootute kvaliteedinäitajate leidmisel arvestati ka





kvalitatiivset osaproovi.

Vooluveekogumile sundihinnangu andmisel põhjaloomastiku kvaliteedinäitajate alusel lähtuti veekogumi tüübist, valgala suuruselt, voolu kiirusest ja aluspõhja iseloomust.

Seisundi hinnang anti vastavalt Keskkonnaministri määruse nr 19 [22] lisale 4 (Vooluveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste, füüsikalise-keemiliste ja hüdro-morfoloogiliste kvaliteedielementide ja kvaliteedinäitajate järgi), mille põhjaloomastikku käsitlev osa on kokkuvõtlikult esitatud tabelites 7 ja 8. Tabelites ei ole esitatud Emajõe ja Narva jõe kvaliteedinäitajate klassipiire, kuna neid jõgesid ei uuritud.

Tabel 7. Vooluveekogude ökoloogilise seisundi etalontingimused ja klassipiirid põhjaloomastiku indeksite alusel. Veekogutüübid 1A, 2A, 3A [22].

Indeks	Valgala, voolukiirus ja aluskivim	Ref	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
T	<100 km <sup>2</sup> , kiire	29	>26	26–22	21–17	16–6	<6
T	<100 km <sup>2</sup> , aeglane	18	>16	16–14	13–11	10–4	<4
T	100-1000 km <sup>2</sup> , kiire	35	>32	32–28	27–21	20–7	<7
T	100-1000 km <sup>2</sup> , aeglane	29	>26	26–23	22–11	10–6	<6
T	>1000 km <sup>2</sup>	33.5	>30	30–27	26–20	19–7	<7
EPT	<100 km <sup>2</sup> , kiire	13	>12	12–10	9–8	7–3	<3
EPT	<100 km <sup>2</sup> , aeglane	9	>8	8–7	6–4	3–2	<2
EPT	100-1000 km <sup>2</sup>	16.5	>15	15–13	12–10	9–3	<3
EPT	>1000 km <sup>2</sup>	16.5	>15	15–13	12–10	9–4	<4
H'	<100 km <sup>2</sup> , lubjakivi	2.4	>2.1	2.1–1.9	1.8–1.4	1.3–0.5	<0.5
H'	<100 km <sup>2</sup> , liivakivi ning 100-1000 km <sup>2</sup>	3	>2.7	2.7–2.4	2.3–1.8	1.7–0.6	<0.6
H'	>1000 km <sup>2</sup>	3	>2.7	2.7–2.4	2.3–1.8	1.7–0.7	<0.7
ASPT	<100 km <sup>2</sup> , aeglane	6.1	>5.5	5.5–4.9	4.8–3.7	3.6–1.2	<1.2
ASPT	<100 km <sup>2</sup> , kiire	6.6	>5.9	5.9–5.3	5.2–4.0	3.9–1.3	<1.3
ASPT	>100 km <sup>2</sup>	6.9	>6.2	6.2–5.5	5.4–4.1	4.0–1.4	<1.4
DSFI	<10000 km <sup>2</sup>	7	7-6	5	4	3–2	<2



Tabel 8. Vooluveekogude ökoloogilise seisundi etalontingimused ja klassipiirid põhjaloomastiku indeksite alusel. Veekogutüübid 1B, 2B, 3B [22].

Indeks	Valgala, voolukiirus ja aluskivim	Ref	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
T	<100 km <sup>2</sup> , kiire	29	>26	26–23	22–17	16–6	<6
T	<100 km <sup>2</sup> , aeglane	18	>16	16–14	13–11	10–4	<4
T	100-1000 km <sup>2</sup> , kiire	35	>32	32–28	27–21	20–7	<7
T	100-1000 km <sup>2</sup> , aeglane	29	>26	26–23	22–17	16–6	<6
T	>1000 km <sup>2</sup>	33.5	>30	30–27	26–20	19–7	<7
EPT	<100 km <sup>2</sup> , kiire	13	>12	12–10	9–8	7–3	<3
EPT	<100 km <sup>2</sup> , aeglane	9	>8	8–7	6–5	4–2	<2
EPT	100-1000 km <sup>2</sup>	16.5	>15	15–13	12–10	9–3	<3
EPT	>1000 km <sup>2</sup>	16.5	>15	15–13	12–10	9–4	<4
H'	<100 km <sup>2</sup> , lubjakivi	2.4	>2.1	2.1–1.9	1.8–1.4	1.3–0.5	<0.5
H'	<100 km <sup>2</sup> , liivakivi ning >100 km <sup>2</sup>	3	>2.7	2.7–2.4	2.3–1.8	1.7–0.6	<0.6
ASPT	<100 km <sup>2</sup> , aeglane	6.1	>5.5	5.5–4.9	4.8–3.7	3.6–1.2	<1.2
ASPT	<100 km <sup>2</sup> , kiire	6.6	>5.9	5.9–5.3	5.2–4.0	3.9–1.3	<1.3
ASPT	100-1000 km <sup>2</sup>	6.9	>6.2	6.2–5.5	5.4–4.1	4.0–1.6	<1.6
ASPT	>1000 km <sup>2</sup>	6.9	>6.2	6.2–5.5	5.4–4.1	4.0–1.4	<1.4
DSFI	<10000 km <sup>2</sup>	7	7-6	5	4	3–2	<2

Suurselgrootute määrangu leidmisel anti igale kvaliteedinäitajale hindepunkte skaalas 0-5 järgmiselt: 5 – väga hea, 4 – hea, 2 – kesine, 1 – halb, 0 – väga halb. 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 19 [22] 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



kvaliteedinäitajate leidmisel kasutatavad taksonid (mardikalised, kiililised, lutikalised) elunevad peamiselt kas vees, taimede vahel või veepinnal.

### 2.1.3 Kalastik

Kalastiku seire välitöid teostasid OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus hüdrobioloog Meelis Kask ja spetsialist Martin Mandel.

Kalastiku seire välitööd toimusid ajavahemikul 18.08. - 10.09.2021.

Kalastiku seirel lähtuti standarditest EVS-EN 14962:2006 ja EVS-EN 14011:2003 [11] [8].

Kalastikku seirati vastavalt Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrusega nr 19 „Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmere seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused“ [22] sätestatud korrale.

Seire teostamisel lähtuti töös “Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine” [12] toodud põhimõtetest ning võrdlustingimustest.

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 seiramisel eelistati kiirevoolulisi madalama veega kohti, kuna eeldatavalt on kiirevoolulised jõeosad liigirikkamad ja ka kalade püüdmise on madalamas vees tulemuslikum.

Seirepüüki viidi läbi kahlamispükstega 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 ligikaudu 100-150 m pikkusel lõigul kogu jõe laiuse ulatuses vähemalt 40 minuti jooksul.

Kalade liigiline kuuluvus, püütud liikide arvukus ja vanuseline jaotus määrati kohapeal.

Kalastiku seisundit iseloomustav indeks (JKI) arvutati võttes arvesse kalaliikide rühmi ja alamrühmi vastavalt järgmisele valemile [12]:

$$JKI = (2 \cdot I1 + I2 - I3 - 2 \cdot I4 + T1 + T2/2 - T3/2 - T4) / (L1 + L2),$$

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...0.40

Kesine – JKI = 0.39...0.00

Halb – JKI  $< 0.00$

Väga halb - kalad puuduvad

JKI ÖKS leiti valemi  $JKI \text{ ÖKS} = 0.467 * JKI + 0,395$  põhjal. Juhul kui JKI indeksi ja selle ÖKS seisundihinnangud erinesid, **lähtuti JKI seisundihinnangust.**

Indikaator- ja tüübispetsiifilised liigid määratleti lähtudes töös “Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine” [12] toodud põhimõtetest ning võrdlustingimustest. Kohtades, kus kalastikuseire varasemad andmed puudusid, määratleti indikaator- ja tüübispetsiifilised liigid lähtudes EKUK kalastikuspetsialistide senistest kogemustest (kuna kalastikuseire metoodika tänaseni puudub).



## 2.2 Füüsikalis-keemilised kvaliteedinäitajad

Proovid füüsikalis-keemilisteks analüüsideks võeti vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 49 [26] ja analüüsid teostati kooskõlas keskkonnaministri määrusega nr 23 [20].

Proovivõtul määrati temperatuur, hapniku sisaldus, pH ja elektrijuhtivus.

Kvaliteedinäitajate määramisel ja analüüsil lähtuti tabelis 12 esitatud meetoditest.

Tabel 12. Kasutatud meetodid

Määratav näitaja	Meetod
Temperatuur	ISO 5667-6
Lahustunud hapnik	STJnrV51-1; EVS-EN ISO 5814
pH	ISO 10523
Elektrijuhtivus	EVS-EN 27888
Hõljuvaine	EVS-EN 872
BHT <sub>5</sub>	EVS-EN 1899-2; ISO 5815-2
BHT <sub>7</sub>	EVS-EN ISO 5815-1
KHT <sub>Cr</sub>	EVS-ISO 15705
NH <sub>4</sub>	EVS-EN ISO 11732; SFS 3032
N_üld	ISO 29441; EVS-EN ISO 11905-1
P_üld	ISO 15681-2; EVS-EN ISO 6878 sec 7
Naftasaadused	EVS-EN ISO 9377-2
Fenoolid	STJnrU12D
As, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn	EVS-EN ISO 17294-2

### 2.2.1 Füüsikalis-keemilised üldtingimused

Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangu (FÜKE) leidmisel olid aluseks andmed neljal korral määratud pH, O<sub>2</sub> küllastusastme, BHT<sub>5</sub>, NH<sub>4</sub>-N, N\_üld ja P\_üld kohta.

Kvaliteedielement „Füüsikalis-keemilised üldtingimused” vooluveekogumi ökoloogilise seisundiklassi määramiseks koosneb järgmistest kvaliteedinäitajatest: pH, lahustunud hapnik, biokeemiline hapnikutarve (BHT<sub>5</sub>), ammoniumlämmastik (NH<sub>4</sub>-N), üldlämmastik (N\_üld) ja üldfosfor (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 (FÜKE)



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 9 ja 10) ja antakse sellele ökoloogilisele seisundiklassile vastav hindepunkt skaalas 1-5 järgmiselt: 5 – väga hea; 4 – hea; 3 – kesine; 2 – halb; 1 – väga halb. FÜKE leitakse tabeli 11 põhjal.

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

BHT<sub>5</sub>, N\_üld ja P\_üld puhul kasutati hinnangute andmisel aritmeetilisi keskmisi.

pH ja O<sub>2</sub> küllastusastme puhul kasutati 10% tagatusega väärtusi ja NH<sub>4</sub>-N puhul 90% tagatusega väärtusi.

Tabel 9. Vooluveekogude füüsikalise-keemiliste üldtingimuste kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid. Veekogutüübid V1A, V2A ja V3A [22].

Kvaliteedinäitaja	Vastavushinnang	Ühik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
pH	10% tagatusega väärtus		6-9	-	-	-	<6 või >9
Lahustunud O <sub>2</sub> küllastusaste	10% tagatusega väärtus	% küllastusastmest	≥61	60-50	49-40	39-35	≤34
BHT <sub>5</sub>	Aritmeetiline keskmine	mgO <sub>2</sub> /l	≤2.2	2.3-3.5	3.6-5.0	5.1-7.0	≥7.1
NH <sub>4</sub> -N	90% tagatusega väärtus	mgN/l	≤0.10	0.11-0.30	0.31-0.45	0.46-0.60	≥0.61
N_üld	Aritmeetiline keskmine	mg/l	≤1.5	1.6-3.0	3.1-6.0	6.1-8.0	≥8.1
P_üld	Aritmeetiline keskmine	mg/l	≤0.050	0.051-0.080	0.081-0.100	0.101-0.120	≥0.121



Tabel 10. Vooluveekogude füüsikalis-keemiliste üldtingimuste kvaliteedinäitajate väärtuste ökoloogiliste seisundiklasside piirid. Veekogutüübid V1B, V2B, V3B [22].

Kvaliteedinäitaja	Vastavushinnang	Ühik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
pH	10% tagatusega väärtus		6-9	-	-	-	<6 või >9
Lahustunud O <sub>2</sub> küllastusaste	10% tagatusega väärtus	% küllastusastmest	≥70	69-60	59-50	49-40	≤39
BHT <sub>5</sub>	Aritmeetiline keskmine	mgO <sub>2</sub> /l	≤1.8	1.8-3.0	3.1-4.0	4.1-5.0	≥5.1
NH <sub>4</sub> -N	90% tagatusega väärtus	mgN/l	≤0.10	0.11-0.30	0.31-0.45	0.46-0.60	≥0.61
N_üld	Aritmeetiline keskmine	mg/l	≤1.5	1.6-3.0	3.1-6.0	6.1-8.0	≥8.1
P_üld	Aritmeetiline keskmine	mg/l	≤0.050	0.051-0.080	0.081-0.100	0.101-0.120	≥0.121

Tabel 11. Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärang (FÜKE) sõltuvalt kvaliteedinäitajatele antud hindepunktide summast [22].

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

## 2.2.2 Puhastite veelaskmete hindamisel kasutatavad näitajad

Puhastite veelaskmete vastavust vee-erikasutusloa tingimustele hinnati BHT<sub>7</sub>, KHT\_Cr, N\_üld, P\_üld ja heljumi alusel.

## 2.2.3 Vesikonnaspetsiifilised saasteained, prioriteetsed ained ja prioriteetsed ohtlikud ained.

Seoses Kroodi oja jääkreostuse likvideerimise järelseirega määrati vesikonnaspetsiifilistest saasteainetest naftasaaduste, fenoolide, As, Cu ja Zn sisaldused, prioriteetsetest ainetest Ni ja Pb sisaldused ja prioriteetsetest ohtlikest ainetest Cd sisaldused.



### 3 Tulemused

Kogutud andmestik, aruanded ja koondhinnang on esitatud elektroonselt keskkonnaseire infosüsteemi KESE (<https://kese.envir.ee/kese/>).

#### 3.1 Vooluveekogumite ökoloogilised seisundiklassid

##### 3.1.1 Meriküla oja (1071600)

###### Põhiandmed

**Rannu:** veekogum: **1071600\_1**; seirejaam: **SJA0518000**; tüüp: **V1B**; alamkategoria: **LV/ettepanek TMV**



Foto 1. Meriküla oja Rannu seirejaamas 2021. aasta aprillis.

###### 3.1.1.1 FÜKE kvaliteedinäitajad

Tabel 13. Meriküla oja FÜKE kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	pH 10%	O <sub>2</sub> % 10%	BHT <sub>5</sub> keskmine	NH <sub>4</sub> -N 90%	N-üld keskmine	P-üld keskmine	FÜKE ÖKS
Rannu	7.83	81	2.2	0.057	2.5	0.11	0.76





FÜKE hinnang oli **kesine**, kuna seisund **P\_üld** alusel oli **halb** (tabel 13).

2010. aastal oli FÜKE samuti kesine (FÜKE ÖKS 0.76) halva seisundi tõttu P\_üld alusel (P\_üld 0.11 mg/l) [23].

### 3.1.1.2 Fütobentose kvaliteedinäitajad

Tabel 14. Meriküla oja fütobentose kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	ränivetikaindeksid			fübe_m	varasem
	IPS	WAT	100-TDI	ÖKS	fübe_m ÖKS
Rannu	11.1	8.3	31.69	0.61	puudub

**fübe\_m** oli IPS indeksi alusel **kesine** (tabel 14).

Täiendavatest indeksitest näitas WAT halba seisundit ja TDI indeks kesist seisundit. Kokku määrati 37 taksonit benthilisi ränivetikaid. Domineerisid *Eolimna minima* (53%) ja *Achnanthydium minutissimum* kompleks (25%). Võrreldava meetodika järgi ei ole varem antud seirekohta uuritud.

### 3.1.1.3 Suurtaimestiku kvaliteedinäitajad

Tabel 15. Meriküla oja suurtaimestiku ja fütobentose kvaliteedinäitajad ja seisundihinnangud.

Seirekoht	mafü indeksid		mafü_m ÖKS	fübe_m ja mafü_m ÖKS	varasem mafü_m ÖKS	varasem fübe_m ja mafü_m ÖKS
	MIR_EE	ITEM				
Rannu	42.73	5.66	0.804	0.71	puudub	puudub

**mafü\_m** oli kõvapõhjalise elupaigatüübi alusel **hea** (tabel 15).

Registreeriti 21 liiki veetaimi – 20 kaldaveetaime ja 1 ujutaim. Veetaimestiku üldkatvuseks hinnati 40%, domineeris kaldaveetaimestik, kus kõige ohtralt esines haruline jõgitakjas (*Sparganium erectum* L. s.str.), järgnesid soo- (*Carex acutiformis* Ehrh.) ja pudeltarn (*Carex rostrata* Stokes). Ujulehtedega taimestikust leiti vaid väikest lemmelt (*Lemna minor* L.). Muu veesisene taimestik (veesisesed soontaimed, makrovetikad, veesamblad) puudus. Ohulähedasi ja kaitsealuseid liike ei leitud.

### 3.1.1.4 Fütobentos ja suurtaimestik

Fütobentose ja suurtaimestiku koondmäärangu alusel oli seisund **hea** (tabel 15).



### 3.1.1.5 Suurselgrootute kvaliteedinäitajad

Tabel 16. Meriküla oja suurselgrootute kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	põhjaloostastiku indeksid					suse_m	varasem
	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	ÖKS	suse_m ÖKS
Rannu	34	15	1.32	5.14	4	0.60	0.52 (2010)

suse\_m oli kesine (tabel 16). Vool oli kiire, proovikoht asus lubja aluspõhjal. Arvukamad liigid olid *Gammarus pulex* (78%) ja *Chaetopteryx villosa* (11%). DSFI esimese klassi võtmerühma liigid puudusid.

2010. aastal oli seisund samuti kesine (tabel 16) ja arvukaimad liigid olid *Gammarus pulex* (88%), *Chaetopteryx villosa* (3%) ja *Asellus aquaticus* (3%) [23].

### 3.1.1.6 Kalastik

Kalastikku seirati selles kohas esmakordselt. 7.09.2021 teostatud seirepüügi käigus kalu ei saadud. Väiksure ja veevaeguse (vooluhulk <10 l/s) tõttu on see mudastunud põhjaga elupaik kaladele vähesobilik. **Kalastik ei iseloomusta** antud kohas **oja seisundit**.

Meriküla oja suudmeosas paikneb 7.8 m veetasemete vahega kaladele läbimatu Aseri pais (PAIS011160) [4].

### 3.1.1.7 Ökoloogilise seisundi määrang

Tabel 17. Meriküla oja ÖSE kvaliteedielementide määrangud.

Seirekoht	FÜKE ÖKS	fübe_m ja mafü_m ÖKS	suse_m ÖKS	kala_m ÖKS	2021 ÖSE	2010 ÖSE [23]
Rannu	0.76	0.71	0.60	ei hinnata	kesine	kesine

ÖSE oli kesine, kuna FÜKE ja suse\_m hinnang oli kesine. Ka 2010. aastal oli ÖSE kesine (tabel 17) kesise FÜKE ja suse\_m tõttu.

Selle 7 km pikkuse oja ülemjooks piirneb Kestla soo edelaservaga ja oja ülemjooksu vasakul kaldal on teostatud ulatuslikke maaparandustöid (kuivendust). Tõenäoliselt tuleb kõrge fosforisisalduse põhjuseid (setete kogunemine muudetud hüdro-morfoloogia tõttu vms) otsida sealt, samuti piirneb oja seirekoha läheduses põllumajandusmaaga. Kesist seisundit põhjaloomastiku alusel saab seostada oja rikunud hüdro-morfoloogiaga: vooluhulk on väike ja juba kevadel on oja kivine-paene põhi kaetud rohke settega.

### 3.1.2 Mõra jõgi (1025100)

#### Põhiandmed

**ülalpool Laiuse – Rava teed:** veekogum: **1025100\_1**; seirejaam: **puudub**; tüüp: **V1B-KaVo**;  
alamkategoria: **TMV/ettepanek LV**

**Jõgeva – Torma tee:** veekogum: **1025100\_1**; seirejaam: **SJA3059000**; tüüp: **V1B-KaVo**;  
alamkategoria: **TMV/ettepanek LV**



Foto 2. Mõra jõgi ülalpool Laiuse – Rava teed 2021. aasta mais.

#### 3.1.2.1 FÜKE kvaliteedinäitajad

Tabel 18. Mõra jõe FÜKE kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	pH 10%	O <sub>2</sub> % 10%	BHT <sub>5</sub> keskmise	NH <sub>4</sub> -N 90%	N-üld keskmise	P-üld keskmise	FÜKE ÖKS
ülalpool Laiuse–Rava teed	7.83	76	1.8	0.072	2.2	0.071	0.92
Torma tee	7.73	75	2.0	0.18	2.4	0.083	0.80

Seirekohas **ülalpool Laiuse-Rava teed** oli **FÜKE** seisundihinnang **väga hea** (tabel 18).

Varem pole selles kohas FÜKE seisundit hinnatud.



**Torma tee** seirekohas oli **FÜKE** seisundihinnang **hea**, **P\_üld** alusel oli seisund **kesine** (tabel 18).

Siiski oli seisund **P\_üld** alusel 18.08.2021 väga halb (**P\_üld** 0.16 mg/l). Samal ajal ületas Laiuse veelaskme **P\_üld** (7.5 mg/l) veeloas (L.VV/329686) kehtestatud piirväärtust (2 mg/l).

2010. aastal oli **FÜKE** seisundihinnang kesine (ÖKS **FÜKE** 0.80), kuna seisund **P\_üld** alusel oli halb (**P\_üld** keskmine 0.11 mg/l) [23].

### 3.1.2.2 Fütobentose kvaliteedinäitajad

Tabel 19. Mõra jõe fütobentose kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	ränivetikaindeksid			fübe_m	varasem
	IPS	WAT	100-TDI	ÖKS	fübe_m ÖKS
Enne Laiuse puhastit	16.3	17.2	29.05	0.75	puudub
Jõgeva-Torma tee	14.5	14.5	32.55	0.69	puudub

**ülalpool Laiuse-Rava teed** oli **fübe\_m** kolme indeksi alusel **hea** (tabel 19).

Kolmest ränivetikaindeksist näitasid IPS ja WAT väga head sesiundit ning TDI kesist seisundit. Kokku määrati 31 taksonit bencilisi ränivetikaid. Dominanti ei eristunud. Arvukalt olid esindatud *Cocconeis placentula* (21%), *Achnanthydium minutissimum* kompleks (20%), *Amphora pediculus* (18%) ja *Reimeria sinuata* (14%). Võrreldava metoodika järgi ei ole varem antud seirekohta uuritud.

**Jõgeva-Torma tee** seirekohas oli **fübe\_m** kolme indeksi alusel **hea** (tabel 19).

Kolmest ränivetikaindeksist näitasid IPS ja WAT head sesiundit ning TDI kesist seisundit. Kokku määrati 32 taksonit bencilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* kompleks (31%). Arvukalt esines *Planothydium frequentissimum* (17%). Võrreldava metoodika järgi ei ole varem antud seirekohta uuritud.

Tähelepanuväärne on, et seisundihinnang troofsust näitava TDI indeksi alusel oli nii ülal- kui ka allpool Laiuse veelaset kesine. Mõra jõgi saab alguse ligikaudu 2 km Laiuse-Rava teest ülesvoolu paiknevast Kivijärve soost.

### 3.1.2.3 Suurtaimestiku kvaliteedinäitajad

Tabel 20. Mõra jõe suurtaimestiku ja fütobentose kvaliteedinäitajad ja seisundihinnangud.

Seirekoht	mafü indeksid		mafü_m	fübe_m ja	varasem	varasem
	MIR_EE	ITEM	ÖKS	mafü_m ÖKS	mafü_m ÖKS	fübe_m ja mafü_m ÖKS
ülalpool Laiuse-Rava teed	33.45	6.37	0.620	0.69	puudub	puudub
Torma tee	40.53	5.89	0.744	0.72	puudub	puudub



**Ülalpool Laiuse–Rava teed** oli mafü\_m pehmepõhjalise elupaigatüübi alusel **kesine** (tabel 20).

Registreeriti 21 liiki veetaimi – 15 kaldavee-, 2 uju- ja 3 ujulehtedega ning 1 veesisene taim. Veetaimestiku üldkatvus oli 90%, milles domineeris kaldaveetaimestik (60%), järgnes ujulehtedega taimestik. Veesisene taimestik (sealhulgas makrovetikad ja veesamblad) puudus täielikult. Leiti epifüütseid ränivetikaid perekondadest *Cocconeis* ja *Navicula*. Kaldaveetaimestiku dominandiks oli haruline jõgitakjas, ohtruselt järgnes harilik pilliroog (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). Uju- ja ujulehtedega taimestikus domineeris kollane vesikupp, ohtruselt järgnesid ristlemmel (*Lemna trisulca* L.), väike lemmel ja vesilääts (*Hydrocharis morsus-ranae* L.). Ohulähedasi ja kaitsealuseid liike ei leitud. Enamik nimetatud liike indikeeris rohketoitelisust.

**Torma tee** seirekohas oli mafü\_m kõvapõhjalise elupaigatüübi alusel **hea** (tabel 20).

Registreeriti 19 liiki veetaimi – 13 kaldavee-, 1 ujulehtedega ja 3 ujutaimet ning 2 veesisest taimet. Veetaimestiku üldkatvuseks hinnati 40%, milles domineeris veesisene taimestik (34%). Viimane levis kividele kinnitunult ning selles domineeris harilik vesisammal (*Fontinalis antipyretica* Hedw.). Ohtruselt järgnesid vetikaperekonna *Vaucheria* spp. esindajad. Kaldaveetaimestik levis valdavalt üksikute kogumike või isendite näol, teistest mõnevõrra rohkem leiti soo-lõosilma (*Myosotis scorpioides* L.). Ujulehtedega taimestiku dominandiks oli kollane vesikupp (*Nuphar lutea* (L.) Sm.), vähesel ohtrusel levisid ka ujutaimed. Ohulähedasi ja kaitsealuseid liike ei leitud.

### 3.1.2.4 Fütobentos ja suurtaimestik

**Fütobentose ja suurtaimestiku koondmäärangu** alusel oli seisund nii **ülalpool Laiuse–Rava teed** kui ka **Torma tee** seirekohas **hea** (tabel 20).

### 3.1.2.5 Suurselgrootute kvaliteedinäitajad

Tabel 21. Mõra jõe suurselgrootute kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	põhjaloostastiku indeksid					suse_m	varasem
	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	ÖKS	suse_m ÖKS
ülalpool Laiuse–Rava teed	39	12	3.24	5.11	5	0.80	puudub
Torma tee	36	15	3.43	5.57	7	0.96	0.36 (2010)

**ülalpool Laiuse–Rava teed** oli **suse\_m hea** (tabel 21). Vool oli kiire, proovikoht asus lubja aluspõhjal. Arvukamad liigid olid *Gammarus pulex* (39%) ja *Limnius volckmari* (15%). DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Ephemera danica* (ühe isendiga) ja *Limnius volckmari*.



Varem pole põhjaloomastikku selles kohas uuritud.

**Torma tee** seirekohas oli **suse\_m väga hea** (tabel 21). Vool oli kiire, proovikoht asus lubja aluspõhjal. Arvukamad liigid olid *Gammarus pulex* (22%), *Baetis rhodani* (21%) ja *Limnius volckmari* (17%). DSFI esimese klassi võtmerühma liikidest esinesid *Ephemera danica*, *Limnius volckmari* ja *Sericostoma personatum*.

2010. aastal oli seisund halb (tabel 21), taksonitest oli arvukaim *Oligochaeta* (21%) ja DSFI esimese klassi võtmerühma liike ei leitud. 2010 võetud põhjaloomastiku jalaproovide settes sisaldus naftasaadusi (lõhn ja pinnakile) [23].

### 3.1.2.6 Kalastik

Kalastikku ei seiratud, kuna Mõra jõgi kuulub tüüpi V1B-KaVo. Teadaolevalt ei ole ka varem Mõra jõe kalastikku uuritud.

### 3.1.2.7 Ökoloogilise seisundi määrang

Tabel 22. Mõra jõe ÖP kvaliteedielementide määrangud.

Seirekoht	FÜKE ÖKS	fübe_m ja mafü_m ÖKS	suse_m ÖKS	kala_m ÖKS	2021 ÖP	2010 ÖP [23]
ülalpool Laiuse–Rava teed	0.92	0.69	0.80	puudub	hea	puudub
Jõgeva - Torma tee	0.80	0.72	0.96	puudub	hea	halb

**ülalpool Laiuse–Rava teed** oli ÖP **hea**.

**Torma tee** seirekohas oli **ÖP** samuti **hea**. 2010. aastal oli ÖP halb (tabel 22), kuna seisund põhjaloomastiku alusel oli halb.

**ÖP seisundihinnang** oli nii ülal- kui ka allpool veelaset hea ehk **Mõra jõgi ei olnud oluliselt mõjutatud Laiuse veelaskme mõju tõttu**. **FÜKE** seisundihinnang **allpool Laiuse veelaset oli hea, ülalpool oli see väga hea**.

Eraldivõetuna oli täheldatav P\_üld sisalduse mõningane suurenemine Jõgeva-Torma tee seirejaamas võrreldes veelaskmest mõjutamata jõe osaga: allpool veelaset oli seisund **P\_üld** sisalduse alusel **kesine** (keskmiselt 0.083 mg/l), ülalpool veelaset vastas see veel heale seisundile (keskmiselt 0.071 mg/l). Suurim (0.16 mg/l) oli P\_üld sisaldus 18.08.2021, mil ka Laiuse veelaskme P\_üld sisaldus oli suurim (7.5 mg/l).

### 3.1.3 Sõreda oja (1071500)

#### Põhiandmed

Tallinn–Narva mnt: veekogum: **1071500\_1**; seirejaam: **SJA2668000**; tüüp: **V1B-KaVo**; alamkategoria: **LV**



Foto 3. Sõreda oja Tallinn-Narva mnt seirejaamas 2021. aasta aprillis.

#### 3.1.3.1 FÜKE kvaliteedinäitajad

Tabel 23. Sõreda oja FÜKE kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	pH 10%	O <sub>2</sub> % 10%	BHT <sub>5</sub> keskmine	NH <sub>4</sub> -N 90%	N-üld keskmine	P-üld keskmine	FÜKE ÖKS
Tallinn-Narva mnt	7.70	73	1.8	0.092	0.86	0.052	0.96

**FÜKE** hinnang oli **väga hea** (Tabel 23).

2010. aastal oli FÜKE hinnang kesine, kuna seisund BHT<sub>5</sub> alusel oli halb (5.0 mgO<sub>2</sub>/l), P<sub>üld</sub> (0.15 mg/l) ja hapniku küllastusastme (27%) põhjal väga halb. Vesi oli siis ojas kas seisev (juulis) või esines lausa lompidena (augustis) [23].



### 3.1.3.2 Fütobentose kvaliteedinäitajad

Tabel 24. Sõreda oja fütobentose kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	ränivetikaindeksid			fübe_m	varasem
	IPS	WAT	100-TDI	ÖKS	fübe_m ÖKS
Tallinn-Narva mnt	13.1	13.9	50.53	0.72	puudub

**fübe\_m** oli IPS indeksi alusel **hea** (tabel 24).

Kõik kolm ränivetikaindeksit näitasid head seisundit. Kokku määrati 43 taksonit benthilisi ränivetikaid. Domineeris *Achnanthydium minutissimum* kompleks (46%). Võrreldava meetodika järgi ei ole varem antud seirekohta uuritud.

### 3.1.3.3 Suurtaimestiku kvaliteedinäitajad

Tabel 25. Sõreda oja suurtaimestiku ja fütobentose kvaliteedinäitajad ja seisundihinnangud.

Seirekoht	mafü indeksid		mafü_m	fübe_m ja	varasem	varasem fübe_m
	MIR_EE	ITEM	ÖKS	mafü_m ÖKS	mafü_m ÖKS	ja mafü_m ÖKS
Tallinn-Narva mnt	38.62	5.50	0.780	0.75	puudub	puudub

**mafü\_m** oli kõvapõhjalise elupaigatüübi alusel **hea** (tabel 25).

Registreeriti 28 liiki veetaimi – 20 kaldavee-, 1 uju- ja 1 ujulehtedega ning 6 veesisest taime. Veetaimestiku üldkatvus oli 95%, milles domineeris veesisene taimestik (70%), järgnes kaldaveetaimestik. Veesiseses taimestikus domineerisid makrovetikad – *Cladophora* spp., *Oedogonium* spp., *Phormidium* cf *denuae*, *Draparnaldia mutabilis*. Makrovetikad levisid valdavalt kividele kinnitunult. Muudest veesisestest taimedest leiti üksikute kogumikena vaid jõgi-särjesilma (*Ranunculus trichophyllus* Chaix) ja pikka penikeelt (*Potamogeton praelongus* Wulfen). Veesamblad puudusid. Kaldaveetaimestikus levisid võrdsel ohtrusel päideroog (*Phalaris arundinacea* L.) ja suur tulikas (*Ranunculus lingua* L.), muud liigid levisid üksikute kogumike näol. Ujulehtedega taimestik levis samuti väheohtralt, selle vööndi ainsateks esindajateks olid liht-jõgitakjas (*Sparganium emersum* Rehmman) ja ristlemmel. Ohulähedasi ja kaitsealuseid liike ei leitud.

### 3.1.3.4 Fütobentos ja suurtaimestik

Fütobentose ja suurtaimestiku koondmäärangu alusel oli seisund **hea** (tabel 25).





### 3.1.3.5 Suurselgrootute kvaliteedinäitajad

Tabel 26. Sõreda oja suurselgrootute kvaliteedinäitajad ja nende seisundihinnangud.

Seirekoht	põhjaloostastiku indeksid					suse_m	varasem
	T	EPT	H'	ASPT	DSFI	ÖKS	suse_m ÖKS
Tallinn-Narva mnt	28	11	2.76	4.6	3	0.68	0.24 (2010)

suse\_m oli kesine (tabel 26). Vool oli kiire, seirekoht asus lubja aluspõhjal. Arvukamad taksonid olid *Gammarus pulex* (36%) ja *Pisidium sp.* (30%). DSFI esimese klassi võtmerühma liike ei leitud.

2010. aastal oli seisund halb (tabel 26), arvukamad taksonid olid *Gammarus sp* (76%) ja *Asellus aquaticus* (9%) [23].

### 3.1.3.6 Kalastik

Kalastikku ei seiratud, kuna Sõreda oja kuulub tüüpi V1B-KaVo. Teadaolevalt ei ole ka varem Sõreda oja kalastikku uuritud.

### 3.1.3.7 Ökoloogilise seisundi määrang

Tabel 27. Sõreda oja ÖSE kvaliteedielementide määrangud.

Seirekoht	FÜKE ÖKS	fübe_m ja mafü_m ÖKS	suse_m ÖKS	kala_m ÖKS	2020 ÖSE	2010 ÖSE [23]
Tallinn-Narva mnt	0.96	0.75	0.68	V1B-KaVo	kesine	kesine

ÖSE oli kesine, kuna suse\_m oli kesine. Ka 2010. aastal oli ÖSE kesine (tabel 27) kesise FÜKE ja suse\_m tõttu.

Kesine seisund põhjaloomastiku alusel on tingitud oja hüdro-morfoloogilistest iseärasustest: ülem- ja keskjooksul on oja tugevasti õgvendatud ja paepõhjaga ojas puuduvad põhjaloomastikule ka sobilikud elupaigad.



### 3.2 Laiuse puhasti veelaskme vastavus vee-erikasutusloale

Puhasti veelaskmest võeti proovid neljal korral (tabel 28).

Tabel 28. Laiuse veelaskme füüsikalise-keemilised näitajad.

kuupäev	t	O <sub>2</sub>	pH	el.juht.	BHT <sub>7</sub>	heljum	N üld	P üld	KHT
14.05.2021	16.8	4.2	7.8	1095	4.4	12	24	1.2	36
21.06.2021	20.7	4.4	7.7	1080	<3	13	18	4.3	30
18.08.2021	16.0	4.0	7.8	1295	5.9	14	27	7.5	49
26.10.2021	5.3	9.7	8.1	1208	<3	8.2	20	1.6	<15

Veeloas sätestatud suurimad lubatud sisaldused olid : pH min (6), pH max (9); BHT<sub>7</sub> 25 mgO<sub>2</sub>/l; heljum 35 mg/l; N<sub>üld</sub> 60 mg/l; P<sub>üld</sub> 2 mg/l; KHT 125 mg/l. Juunis ja augustis ületas P<sub>üld</sub> vee-erikasutusloas sätestatud sisaldust.

**Puhasti veelase ei vastanud vee-erikasutusloa nõuetele.**

### 3.3 Leevi jõe (1047900) kalastiku seire

Lähtudes töös „Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine“ [12] toodud põhimõtetest ning võrdlustingimustest teostati 10.09.2021 **Leevi jõe** kalastikuseiret Soka (Karilatsi) ja Krati (Leevi II paisu ja Karilatsi paisu vahel) seirekohtades.

Leevi I (PAIS015670) ja II (PAIS013210) paisud on kaladele ületamatud [4]. Kaladele on avatud rändetee Külajärve ja Veski järve paisudele rajatud kalapääsude kaudu.

2012. aastal kvaliteetselt projekteeritud ja ehitatud kalapääsud paisudele Leevijõe I (Veski järv) (PAIS015680) ja Leevijõe II (Külajärv) (PAIS015690) on toimivad [4]. Visuaalse vaatluse põhjal 10.09.2021 olid kalapääsud toimivad ja probleeme ei täheldatud.

Kalapääsude seire 2015 kohaselt võiks Karilatsi kalapääs (paisul PAIS013200) tehniliste eelduste poolest rahuldavalt toimida ning tagada kaladele rändevõimaluse nii üles- kui allavoolu suunas. Selleks on aga vaja lahendada veekasutusega seotud probleemid paisul [4]. 10.09.2021 kalapääsus vett ei olnud, seega vähemalt sel ajal oli kalapääs kaladele läbimatu.



**Soka (Karilatsi):** veekogum: **1047900\_2**; seirejaam: **SJA4325000**; tüüp: **V2B**; alamkategoria: **LV**

**kala\_m oli hea** (JKI 0.56, ÖKS JKI 0.66).

Seirepüügil registreeriti 7 liiki: forell, haug, lepamaim, ojasilm, särge, trulling ja võldas. Indikaatorliikidest vastas võldase arvukus seirelõigu elupaigalisele kvaliteedile, vähearvukalt esines ojasilmu. Tüübispetsiifilistest liikidest vastas haugi, lepamaimu ja trullingu arvukus seirelõigu elupaigalisele kvaliteedile, vähearvukalt esines forell, puudus harjus, luts ja turb. Särge loeti mittetüübiomaseks liigiks. 2011. ja 2014. aastal oli seisund selles kohas kalastiku alusel samuti hea (JKI vastavalt 0.56 ja 0.50) [12], see tähendab, et **seisund kalastiku põhjal on jäänud samaks**.

**Krati** (Leevi II paisu ja Karilatsi paisu vahel): veekogum: **1047900\_2**; seirejaam: **puudub**; tüüp: **V2B**; alamkategoria: **LV**

**kala\_m oli hea** (JKI 0.42, ÖKS JKI 0.59).

Seirepüügil registreeriti 5 liiki: ahven, haug, lepamaim, särge ja trulling. Tüübispetsiifilistest liikidest vastas haugi, lepamaimu ja särje arvukus seirelõigu elupaigalisele kvaliteedile, vähearvukalt esines trulling, puudusid luts ja turb. Ahven loeti mittetüübiomaseks liigiks. Varem pole selles kohas kalastikku seiratud.

### 3.4 Kuusiku kalapääsu toimimine

Projektiga „Kuusiku „Altveski“ vesiveski (reg nr 15344) paisule kalapääsu rajamine“ rajati Vigala jõe vaskule kaldale astangkärestik languga 3,1%. Kalapääs valmis 2015. aastal. Paisutuskõrgus: 2,15 m, jõelõigu kalastikuline tüüp: liigirikas eurütoopsete liikide piirkond. Kuusiku paisu (PAIS014940, foto 9) ja kalapääsu paiknemine on esitatud kaardil lisa 3.

Seire viidi läbi 2014. aastal koostatud lähteülesande „Lähteülesanne meetmest „Vooluveekogude seisundi parandamine“ toetust saanud projektide efektiivsuse hindamiseks“ [18] põhjal. Seire läbiviimisel kasutati lähteülesandes toodud eelistatud seiremetoodikaid A (vaatlus) ja D+B2 (kalade märgistamine ja taaspüük mõrraga). Lisaks lähtuti seire läbiviimisel tööst „Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine“ [12] toodud põhimõtetest ning võrdlustingimustest.

Seiremetoodika A põhjal teostati seiret kevadise suurvee ajal 26.04.2021 ning suvisel madalvee perioodil 18.08.2021. Seiremetoodika D+B2 alusel teostati seiret 21.04 -



14.05.2021. Enne seire teostamist vaadati üle jõelõik allpool paisu selgitamiseks võimalikke risuummistusi, rändetõkkeid vms. Käesoleva töö raames allpool paisu läbi käidud jõelõigul eelnimetatud tõkkeid ei tuvastatud.

### 3.4.1 Hindamistulemused lähtuvalt seiremetoodikast A

Seiremetoodika A sisuks on hüdroloogiliste ja -morfoloogiliste tingimuste iseloomustus e. vaatlus. Vaatluse käigus hinnati Kuusiku kalapääsule rajatud kalapääsu vastavust normatiivsetele tingimustele, milleks on voolukiirus, vaiksena vooluga tsoonide olemasolu, veesügavus, vooluhulk, põhjasubstraadi iseloom, kalapääsu väljapääsu (sissevool) ava kaugus liigveelasust ning allarände ohutus. Voolukiirused ja vooluhulgad kalapääsul ning liigveelasu vooluhulgad mõõdeti kasutades seadet Flo-Mate M 2000. Lisaks hinnati objekti üldist korrasolekut ja hooldatust ning lisati muud võimalikud tähelepanekud nagu hinnang kalade rände turvalisusele ehk kaitstusele röövpüügi eest jm.

#### 26.04.2021 läbi viidud vaatluse tulemused:

Kalapääsus valiti voolukiiruse mõõtmiseks kriitilisemate kohtadega alad, mida kalad peavad ülesvoolu rändel läbima. Selleks osutusid antud 3,1 % languga astangkärestiku tüüpi kalapääsu puhul astangute vahelised ühenduskohad (foto 5). Voolukiirused jäid vahemikku 0,61 – 1,71 m/s (tabel 29). Mõõtmistulemuste põhjal vastasid voolukiirused võrdlustingimustele (voolukiirused peaks jääma valdavalt alla 2 m/s) [19]. Samuti olid vaatluse põhjal olemas igas vahebaasina vaiksena vooluga kohad, kus tõusvad kalad puhata saavad ning nendes oli olemas ka piisav veetäide. Kalapääsu läbiv vooluhulk oli 26.04.21 ca. 1 m<sup>3</sup>/s. Üle liigveelasu mõõdeti vooluhulgaks ca. 2,6 m<sup>3</sup>/s. Kalapääsu sisenemise koht (kalapääsu väljavool) oli tõusval rändel olevatele kaladele hästi leitav. Kalapääsu väljapääsu (sissevool) ava kauguseks liigveelasust mõõdeti ca 30 meetrit. Allarände oli vaatluse põhjal võimalik ning suhteliselt ohutu. Põhjasubstraadiks olid erinevas suuruses kivid ja kruus. Üldiselt oli kalapääs hästi hooldatud, risuummistusi ei esinenud. Kalapääsul puudusid lagunemise märgid. Ka röövpüügi oht on väga väike, kuna kalapääs asub eramaal ning on elumajade vahetus läheduses.



Tabel 29. 26.04.2021 kalapääsu kiireima vooluga piirkondades mõõdetud voolukiirused.

Mõõtmised alt üles	Sügavus m	Voolukiirus m/s
Kalapääsu väljavool	0,42	1,04
2	0,42	1,71
3	0,44	1,29
4	0,48	1,15
5	0,43	1,30
6	0,44	0,61
7	0,43	1,28
Kalapääsu sissevool	0,23	0,98

6.05.2021 läbi viidud vaatluse tulemused:

Elektripüügi käigus saadi kalu kogu kalapääsu ulatuses. Liikidest esines silm (1 isend), jõeforell (6 isendit), lepamaim (32 isendit) ja trulling (1 isend).

18.08.2021 läbi viidud vaatluse tulemused:

Suvisel madalvee perioodil mõõdeti taas voolukiirused kalapääsu kiireima vooluga kohtades, mis asusid, nagu ka eelmisel korral, kalapääsu astangute ühenduskohtades (foto 7). Voolukiirused jäid vahemikku 0,37 – 1,07 m/s (tabel 30). Mõõtmistulemuste põhjal vastasid voolukiirused võrdlustingimustele (voolukiirused peaks jääma valdavalt alla 2 m/s). Samuti olid vaatluse põhjal olemas igas vahebaasinais vaiksema vooluga kohad, kus tõusvad kalad puhata saavad ning nendes oli olemas ka piisav veetäide. Kalapääsu läbiv vooluhulk oli 18.08 ca. 0,15 m<sup>3</sup>/s. Üle liigveelasu mõõdeti vooluhulgaks ca. 0,38 m<sup>3</sup>/s. Suvisel madalveeperioodi ajal meenutas kalapääs looduslikku oja (foto 8), mis ühendas omavahel hästi kahte paisuga eraldatud jõeosa. Vaid viimane, kalapääsu sissevoolu poolne astang oli teistest selgelt kõrgem ning võib osutada madalate veeseisudega nõrgema ujumisvõimega kaladele raskesti ületatavaks (foto 10). Seire perioodil sellist veeseisu ei esinenud. Kalapääsu väljapääsu (sissevool) ava kauguseks liigveelasust mõõdeti ca 30 meetrit. Allaränne oli vaatluse põhjal võimalik ning suhteliselt ohutu. Põhjasubstraadiks olid erinevas suuruses kivid ja kruus. Üldiselt oli kalapääs hästi hooldatud ning ka röövpüügi oht on väga väike, kuna kalapääs asub eramaal ning on elumajade vahetus läheduses.



Tabel 30. 18.08.2021 kalapääsu kiireima vooluga piirkondades mõõdetud voolukiirused.

Mõõtmised alt üles	Sügavus m	Voolukiirus m/s
<b>Kalapääsu väljavool</b>	0,25	0,42
<b>2</b>	0,23	0,75
<b>3</b>	0,29	0,37
<b>4</b>	0,22	0,85
<b>5</b>	0,22	1,07
<b>6</b>	0,22	0,71
<b>7</b>	0,24	1,01
<b>Kalapääsu sissevool</b>	0,22	0,97

### 3.4.2 Hindamistulemused lähtuvalt seiremetoodikast D+B2

Mörd paigaldati kalapääsu sissevoolule 21.04.2021 (foto 6). Kalade märgistamine toimus 21.04 ja 22.04.2021 (foto 4).

Märgistamisel peeti silmas antud ajaperioodil ülesvoolu rändavaid liike, kes tõenäoliselt olid motiveeritud kalapääsu läbima. Kokku märgistati 74 isendit, kellest särge oli 67, ahvenaid 4 ja haug 3. Märgistamiseks koguti valdav enamik isendeid Kuusiku veehoidlast nakkevõrkude abil. Lisaks saadi annetuseks kalu ka järve kaldal õngitsenud kalamehelt. Märgistatud kalade pikkused ning märgiste tähised on toodud tabelis 31. Märgistatud kalad vabastati ca 100 meetrit allpool kalapääsu väljavoolu asuvas jõesängis.

Esimest korda kontrolliti mörda 26.04.2021. Kalapääsu oli selleks ajaks läbinud üks märgisega ning kaks märgiseta särge (täispikkused vahemikus L= 196 – 220 mm). Järgneval kahel korral 30.04.2021 ja 04.05.2021 oli mörd tühi. Ilmselt oli see tingitud nii ööpäeva keskmise temperatuuri langusest kui ka asjaolust, et mörralina oli tundmatuks jäänud looma



hammaste läbi kahjustada saanud. Peale kahjustuste likvideerimist ning uut kontrolli 06.05.2021 oli kalapääsu läbinud üks särge (L = 190 mm) ning üks ahven (L = 220 mm).

Edasi hakkasid ööpäeva keskmised temperatuurid tõusma ning algas kevadel kudevate kalade massilisem ränne, mida oli näha ka mõrrapüükidest. 11.05.2021 registreeriti mõrras kokku 30 kala, kellest 29 isendit olid särjed, sealjuures 2 märgisega kala (täispikkused vahemikus L = 130 – 252 mm) ning üks ahven (L = 210 mm).

14.05.2021 läbi viidud mõrra kontroll tõestas taaskord, et alanud oli särje kuderänne. Kokku tabati mõrrast 46 kala. Sellest 44 särge, sealjuures 2 märgisega kala (täispikkused vahemikus L = 130 – 264 mm) Lisaks saadi mõrrast ka üks märgisega ahven (L = 270 mm) ning üks vimb (L = 355 mm) (foto 11).

Mõrrapüügi käigus saadud kalapääsu läbinud kalad (sh. märgisega kalad) ja nende pikkused on toodud tabelis 32.

Tabel 31. 21.04 - 22.04.2021 märgistatud kalad.

Kuupäev 21.04.2021						
Kala	Pikkus L	Märgise number		Kala	Pikkus L	Märgise number
särge	163	VK001		särge	149	VK039
särge	165	VK002		särge	140	VK040
särge	185	VK003		särge	140	VK041
särge	124	VK004		särge	224	VK042
särge	123	VK005		haug	540	VK043
särge	125	VK006		haug	356	VK044
särge	185	VK007		ahven	198	VK045
särge	230	VK008		särge	222	VK046
särge	208	VK009		särge	230	VK047
särge	260	VK010		särge	228	VK048
särge	268	VK011		särge	230	VK049



särg	150	VK012		särg	220	VK050
särg	155	VK013		särg	245	VK051
särg	138	VK014		särg	213	VK052
särg	310	VK015		särg	196	VK053
särg	160	VK016		särg	206	VK054
särg	140	VK017		särg	190	VK055
särg	151	VK018		ahven	270	VK056
särg	125	VK019		ahven	258	VK057
särg	222	VK020		ahven	280	VK058
särg	216	VK021		särg	290	VK059
särg	180	VK022		särg	264	VK060
särg	190	VK023		särg	244	VK061
särg	270	VK024		särg	190	VK062
särg	264	VK025		särg	258	VK063
särg	200	VK026		<b>Kuupäev</b>	<b>22.04.2021</b>	
särg	160	VK027		<b>Kala</b>	<b>Pikkus L</b>	<b>Märgise number</b>
särg	164	VK028		särg	133	VK064
särg	135	VK029		särg	140	VK065
särg	242	VK030		särg	133	VK066
särg	120	VK031		särg	230	VK067
särg	268	VK032		särg	230	VK068
särg	188	VK033		särg	220	VK069
särg	150	VK034		särg	250	VK070
särg	162	VK035		särg	225	VK071





särg	205	VK036		Haug	330	VK072
särg	230	VK037		särg	135	VK073
särg	262	VK038		särg	135	VK074

Tabel 32. 26.04 – 14.05.2021 kalapääsu sissevoolule paigaldatud mõrrast püütud kalapääsust ülesvoolu liikunud kalad (sh. taaspüütud märgisega kalad).

Kuupäev	Kala	Pikkus L	Märgise nr.	Kuupäev	Kala	Pikkus L	Märgise nr.
<b>26.04.2021</b>	särg	196	VK053	<b>11.05.2021</b>	särg	230	märgiseta
	särg	200	märgiseta		särg	145	märgiseta
	särg	220	märgiseta		särg	150	märgiseta
<b>30.04.2021</b>	Mörd tühi				särg	130	märgiseta
<b>04.05.2021</b>	Mörd tühi				särg	177	märgiseta
<b>06.05.2021</b>	särg	190	märgiseta		särg	180	märgiseta
	ahven	220	märgiseta		särg	172	märgiseta
<b>11.05.2021</b>	särg	146	märgiseta		särg	160	märgiseta
	särg	142	märgiseta		särg	190	märgiseta
	särg	130	märgiseta		särg	220	märgiseta
	särg	130	märgiseta		särg	185	märgiseta
	särg	195	märgiseta		särg	220	märgiseta
	särg	140	märgiseta		särg	230	märgiseta
	särg	225	märgiseta		särg	152	märgiseta
	särg	190	märgiseta		särg	203	märgiseta



Kuupäev	Kala	Pikkus L	Märgise nr.	Kuupäev	Kala	Pikkus L	Märgise nr.
	särg	200	märgiseta		särg	193	märgiseta
	särg	130	märgiseta		<b>särg</b>	<b>196</b>	<b>VK026</b>
	särg	225	märgiseta		<b>särg</b>	<b>252</b>	<b>VK063</b>
	ahven	210	märgiseta				
<b>14.05.2021</b>	särg	140	märgiseta	<b>14.05.2021</b>	särg	191	märgiseta
	särg	170	märgiseta		särg	160	märgiseta
	särg	150	märgiseta		särg	147	märgiseta
	särg	140	märgiseta		särg	183	märgiseta
	särg	145	märgiseta		<b>särg</b>	<b>180</b>	<b>VK007</b>
	särg	135	märgiseta		särg	215	märgiseta
	särg	140	märgiseta		särg	180	märgiseta
	särg	140	märgiseta		särg	210	märgiseta
	särg	140	märgiseta		särg	213	märgiseta
	särg	145	märgiseta		särg	215	märgiseta
	särg	148	märgiseta		särg	130	märgiseta
	särg	138	märgiseta		särg	252	märgiseta
	särg	140	märgiseta		särg	210	märgiseta
	särg	150	märgiseta		särg	208	märgiseta
	särg	140	märgiseta		<b>särg</b>	<b>264</b>	<b>VK038</b>
	särg	152	märgiseta		särg	180	märgiseta
	särg	142	märgiseta		särg	168	märgiseta
	särg	155	märgiseta		särg	190	märgiseta



Kuupäev	Kala	Pikkus L	Märgise nr.	Kuupäev	Kala	Pikkus L	Märgise nr.
	särg	140	märgiseta		särg	170	märgiseta
	särg	194	märgiseta		<b>ahven</b>	<b>270</b>	<b>VK056</b>
	särg	143	märgiseta		vimb	355	märgiseta
	särg	146	märgiseta		särg	190	märgiseta
	särg	230	märgiseta				
	särg	168	märgiseta				

### Hinnang objektile

Kalapääsu väljavool on tõusval rändel olevate kalade jaoks hästi leitav ning sisenemiseks atraktiivne. Atraktiivsuse tõstmiseks on paigaldatud allpool paisutust ka kivid (foto 12). Kalapääsu sissevool asub rände jätkamiseks sobivas kohas ja kauguses liigvelasust. Kalapääsu kallaste kindlustus on tehtud korralikult ja piisavalt kõrgele. Pääsu pikaajalise toimimise tagamiseks tuleb vajadusel pääsu kogunenud risust puhastada ning vältida tuleks risuummistuste teket. Seire käigus eemaldati kalapääsust üks puuront. Kõik kalapääsus mõõdetud voolukiirused jäid alla 2 m/s ja madalveeperioodil oli olemas piisav veevool ja veetäide.

Mörd oli püügil 24 päeva. Kokku saadi mõrrast 81 kala. Kui ei oleks toimunud mõrra kahjustamist tundmatu looma poolt ja vahepeal jahenenud ilma, oleks see arv olnud kindlasti suurem. Märgisega kalu saadi kokku 6, mis teeb taaspüügi protsendiks 8.1%. Tulemuste alusel saab kindlalt väita, et kalapääs on motiveeritud kaladele läbitav.

Võttes arvesse mõõdetud voolukiirusi, saadud kalade jaotumist kalapääsus ja mõrrapüügi tulemusi ning visuaalset hinnangut on head rändetingimused kaladele tagatud kogu kalapääsu ulatuses enamiku jõe vooluhulkade korral.



Foto 4. Kalade määrgistamine.



Foto 5. Voolukiiruse mõõtmine kevadisel suurveeperioodil 26.04.2021 kalapääsu kiireima vooluga tsoonides.



Foto 6. 21.04.2021 püügile asetatud mõrd kalapääsu sissevoolul.



Foto 7. Voolukiiruse mõõtmine kiireima vooluga tsoonides suvisel madalveeperioodil 18.08.2021.



Foto 8. Vaade kalapääsule suvisel madalveeperioodil 18.08.2021.



Foto 9. Kuusikupais 18.08.2021.



Foto 10. Vaade kalapääsu sissevoolule 18.08.2021.



Foto 11. Mõningaid näiteid kalapääsu läbinud kaladest. All märgisega ahven ja särg ning ülal märgiseta vimb.



Foto 12. Suured kivid allpool paisutust.

### 3.4.3 Vigala jõe (1110400) kalastiku seire

Lähtudes töös „Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine“ [12] toodud põhimõtetest ning võrdlustingimustest teostati 18.08.2021 **Vigala jõe** kalastikuseiret Rumma (ülalpool Kuusiku paisu) ja Jaaniveski (allpool Kuusiku paisu) seirekohtades. Seirekohtade vahele jäid lisaks ka kaladele raskestiületatav Minnikka pais (PAIS014120) ja kaladele ületamatu Tamme (PAIS022590) pais [4].

**Rumma:** veekogum: **1110400\_1**; seirejaam: **SJA1579000**; tüüp: **V1B**; alamkategoria: **LV**

**kala\_m kesine** (JKI 0.32, ÖKS JKI 0.54 ).

Seirepüügil registreeriti 6 liiki: ahven, haug, lepamaim, särg, trulling ja võldas. Indikaatorliikidest vastas võldase arvukus seirelõigu elupaigalisele kvaliteedile, puudusid silmuvastad. Tüübispetsiifilistest liikidest vastasid ahvena, haugi, lepamaimu ja särje arvukus seirelõigu elupaigalisele kvaliteedile, trullingut saadi vaid üks isend, puudus luts, luukarits, turb ja vimb. Kalastikku uuriti selles seirelõigus esmakordselt 2019. aastal ja





seisund hinnati siis heaks (JKI 0.50). 2021. aastal leitud kalaliikidele lisaks saadi siis ka ojasilmu vastseid ja üks luts [14]. Seisund jäi 2021. aastal kesiseks eelkõige seetõttu, et ei saadud silmuvastseid, mille arvukus vastas 2019. aastal elupaigalisele kvaliteedile.

Ojasilmu vastsed on tundlikud nii punkt- kui hajureostuse suhtes. Võimalik, et ojasilmu vastsete puudumist 2021. aastal saab seostada reostuse mõjuga, kuid silmuvastsete puudumise kindlad põhjused 2021. aastal ei ole teada.

**Jaaniveski:** veekogum: **1110400\_2**; seirejaam: **SJA5352000**; tüüp: **V2B**; alamkategoria: **LV**

**kala\_m hea** (JKI 0.50, ÖKS JKI 0.63).

Seirepüügil registreeriti 9 liiki: ahven, haug, hink, lepamaim, luts, särng, trulling, vimba ja võldas. Indikaatorliikidest vastas võldase arvukus seirelõigu elupaigalisele kvaliteedile, puudus tippviidikas. Tüübispetsiifilistest liikidest vastasid ahvena, haugi, hingu, lepamaimu, särnje ja vimba arvukus seirelõigu elupaigalisele kvaliteedile, vähearvukalt esines lutsu ja trullingut, puudus luukarits, turb ja viidikas. 2009. aastal oli seisund selles seirekohas kalastiku põhjal kesine (JKI 0.19). 2021. aastal leitud kalaliikidele lisaks saadi siis viidikat, ei saadud lutsu ja vimba [12] [13].

### 3.5 Kroodi oja jääkreostuse likvideerimise järelseire

Proove võeti Kroodi ojast ja ojja suubuvatest endise „Eesti Fosforiit“ kaevandus- ja drenaaživetest ning sademevetest ühel korral (10.11.2021) lisas 4 esitatud kohtadest.

Määrati naftasaaduste, fenoolide ja raskmetallide sisaldused.

**Naftasaaduste ja fenoolide** osas keskkonna kvaliteedi piirväärtusi [25] üheski kohas ei ületatud.

**Kroodi oja tiikide väljavoolu** seirekohas ületasid **vase** ja **tsingi** sisaldused (vastavalt 32 ja 14 µg/l) kehtestatud piirväärtusi (vastavalt 15 ja 10 µg/l).

Samuti ületasid **vase** ja **tsingi** sisaldused (vastavalt 31 ja 11 µg/l) kehtestatud piirväärtusi **endise “Eesti Fosforiit” kaevandus- ja drenaaživeest** (lisa 4, proovivõtukoht 2) võetud proovis.

**Endise “Eesti Fosforiit” sademeveest** võetud proovis ületasid **arseeni** ja **nikli** sisaldused (vastavalt 12 ja 73 µg/l) kehtestatud piirväärtusi (vastavalt 10 ja 34 µg/l).

**Kroodi oja alamjooksu** seirekohas (SJA5567000) ületas **tsingi** sisaldus (20 µg/l) piirväärtust kaks korda.



### 3.6 Kaitsealused ja ohustatud liigid

2021. aastal seiratud veekogumites esinenud Eesti kaitsealused liigid [1], Euroopa loodusdirektiivi (Natura) liigid [21] ja Eesti punase nimestiku liigid [27] koos leiukohtadega on esitatud tabelis 33.

#### Eesti kaitsealused liigid:

III – liigid, mille arvukust ohustab elupaikade ja kasvukohtade hävimine või rikkumine ja mille arvukus on vähenenud sedavõrd, et ohutegurite toime jätkumisel võivad nad sattuda ohustatud liikide hulka; liigid, mis kuulusid I või II kaitsekategooriasse, kuid on vajalike kaitseabinõude rakendamise tõttu väljaspool hävimisohtu [17].

#### Natura liigid:

II – liigid, mille säilitamine nõuab loodushoiualade moodustamist;

#### Eesti punase nimestiku (PN) liigid:

NT – ohulähedane

Tabel 33. Seirekohtades leitud Eesti kaitsealused liigid, Natura 2000 liigid ja Eesti punase nimestiku (PN) liigid.

liik	leiukoht	kaitsealune liik	Natura liik	PN liik
<b>Kalad</b>				
<i>Cobitis taenia</i>	Vigala jõgi, Jaaniveski	III	II	
<i>Cottus gobio</i>	Leevi jõgi, Soka	III	II	NT
<i>Cottus gobio</i>	Vigala jõgi, Tuti	III	II	NT
<i>Cottus gobio</i>	Vigala jõgi, Jaaniveski	III	II	NT
<i>Salmo trutta trutta m fario</i>	Leevi jõgi, Soka			NT



## Kokkuvõte

Tabelis 34 on esitatud ÖSE kvaliteedielementide ja ÖSE/ÖP seisundihinnangud seirekohtades 2021. aastal ja võrdlevalt varasemad seisundihinnangud.

Ökoloogilisele seisundile anti hinnang neljas seirekohas.

Meriküla oja ja Sõreda oja ökoloogiline seisund oli endiselt kesine, nii nagu ka 2010. aastal.

Kui Mõra jõe ÖP oli 2010. aastal Jõgeva -Torma tee seirekohas halb, siis 2021. aastal oli see hea. Kuigi Laiuse puhasti veelase ei vastanud vee-erikasutusloa nõuetele, oli ökoloogiline seisundhinnang Mõra jões nii ülal- kui allpool veelaskme mõju hea.

Tabel 34. Ökoloogilise seisundi (ÖSE) kujunemine FÜKE ja bioloogiliste kvaliteedielementide alusel (esitatud on ökoloogilise kvaliteedisuhte väärtused).

Nr	Seirekoht	FÜKE	fübe_m ja mafü_m	suse_m	kala_m	2021 ÖSE/ÖP	varasem ÖSE/ÖP
1	Meriküla oja: Rannu	0.76	0.71	0.60	ei hinnata	kesine	2010
2	Mõra jõgi: ülalp Laiuse-Rava teed	0.92	0.69	0.80	V1B-KaVo	hea	puudub
3	Mõra jõgi: Jõgeva-Torma tee	0.80	0.72	0.96	V1B-KaVo	hea	2010
4	Sõreda oja: Tallinn-Narva mnt	0.96	0.75	0.68	V1B-KaVo	kesine	2010



## Kasutatud kirjandus

1. III kaitsekategooria liikide kaitse alla võtmine, 2014. Keskkonnaministri 19.05.2004. a määrus nr 51. RT I 04.07.2014, 22.
2. 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
3. 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.
4. EELIS infosüsteem. [WWW] <https://eelissetup.eelis.ee/> (25.02.2022)
5. Eesti jõgede vee- ja kaldataimestiku esialgse indikaatori klassipiiride täpsustamine ja võrreldavuse tõendamine. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu, 2017. 24 lk.
6. EVS-EN 10870:2012. Water quality – Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters.
7. EVS-EN 13946:2014. Water quality - Guidance for the routine sampling and preparation of benthic diatoms from rivers and lakes.
8. EVS-EN 14011:2003 “Water quality – Sampling of fish with electricity”.
9. EVS-EN 14184:2014 “ Water quality - Guidance for the surveying of aquatic macrophytes in running waters”.
10. EVS-EN 14407:2014. Water quality - Guidance for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers and lakes.
11. EVS-EN 14962:2006 “Water quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods”.
12. Järvekülg, R., Pall, P. Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine (koos lisaga 1). 2017. 76 lk.
13. Jõgede hüdrobioloogiline seire 2009. a. Aastaruanne. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus. Tartu, 2010. 109 lk.
14. Jõgede hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2019. aasta aruanne. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu, 2020. 157 lk.
15. Kelly M. G. & Whitton B. A., 1995. A new diatom index for monitoring eutrophication in rivers. Journal of Applied Phycology. 7: 433-444.



16. 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.
17. Looduskaitse seadus, 2021. Riigikogu 21.04.2004 seadus. RT I, 10.07.2020, 57.
18. „Lähteülesanne meetmest „Vooluveekogude seisundi parandamine“ toetust saanud projektide efektiivsuse hindamiseks“. Koostajad Tauno Jürgenstein, Anti Vasemägi. 2014, 43 lk.
19. Napp, P., 2006. Kalapääsud. 32 lk.
20. Nõuded vee füüsikalise-keemilise ja keemiliste parameetrite uuringuid teostavale katselaborile, nende uuringute raames tehtavatele analüüsidele ja katselabori tegevuse kvaliteedi tagamisele ning analüüsi referentmeetodid, 2019. Keskkonnaministri 28.06.2019. a määrus nr 23. RT I, 04.07.2019, 1.
21. NÕUKOGU DIREKTIIV 92/43/EMÜ, 21. mai 1992, looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta. Euroopa Liidu Teataja. 15/2. kd. lk. 102-145.
22. Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmereseisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused, 2020. Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrus nr 19. RT I, 21.04.2020, 61.
23. Pinnaveekogumite operatiivseire 2010. a. Vooluveekogumite aruanne. 43 lk.
24. Pinnaveekogumite seisundiinfo. [WWW] <https://www.keskkonnaagentuur.ee/> (25.02.2022).
25. Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused, 2019. Keskkonnaministri 24. juuli 2019. a määrus nr 28. RT I, 1.08.2019, 21. Redaktsiooni jõustumise kp: 03.01.2022.
26. Proovivõtumeetodid, 2019. Keskkonnaministri 03.10.2019. a määrus nr 49. RT I, 08.10.2019, 1.
27. Punane nimestik. [WWW] <https://elurikkus.ee/> (25.02.2022).
28. Report on the Central Baltic River GIG Macrophyte Intercalibration Exercise. June 2007. lk 55-62.
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. Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła, T. 2010. Makrofitowa Metoda Oceny Rzek: Podręcznik metodyczny do oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, s. 60-68.
33. Timm H., Vilbaste S., 2010. Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise meetodika bioloogiliste kvaliteedielementide alusel. Bentiliste ränivetikate kooslus jões. Suurselgrootute põhjaloomade kooslus jões ja järves. Lepingu 4 – 1.1/166 aruanne EV Keskkonnaministeeriumile.
34. Veepoliitika raamdirektiiv, 2002. Euroopa Parlamendi ja Euroopa Liidu Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ. Keskkonnaministeerium, 63 lk.
35. 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

Lisa 1. Seirekohtade paiknemine: 1 - Meriküla oja, Rannu; 2 - Sõreda oja, Tallinn-Narva mnt

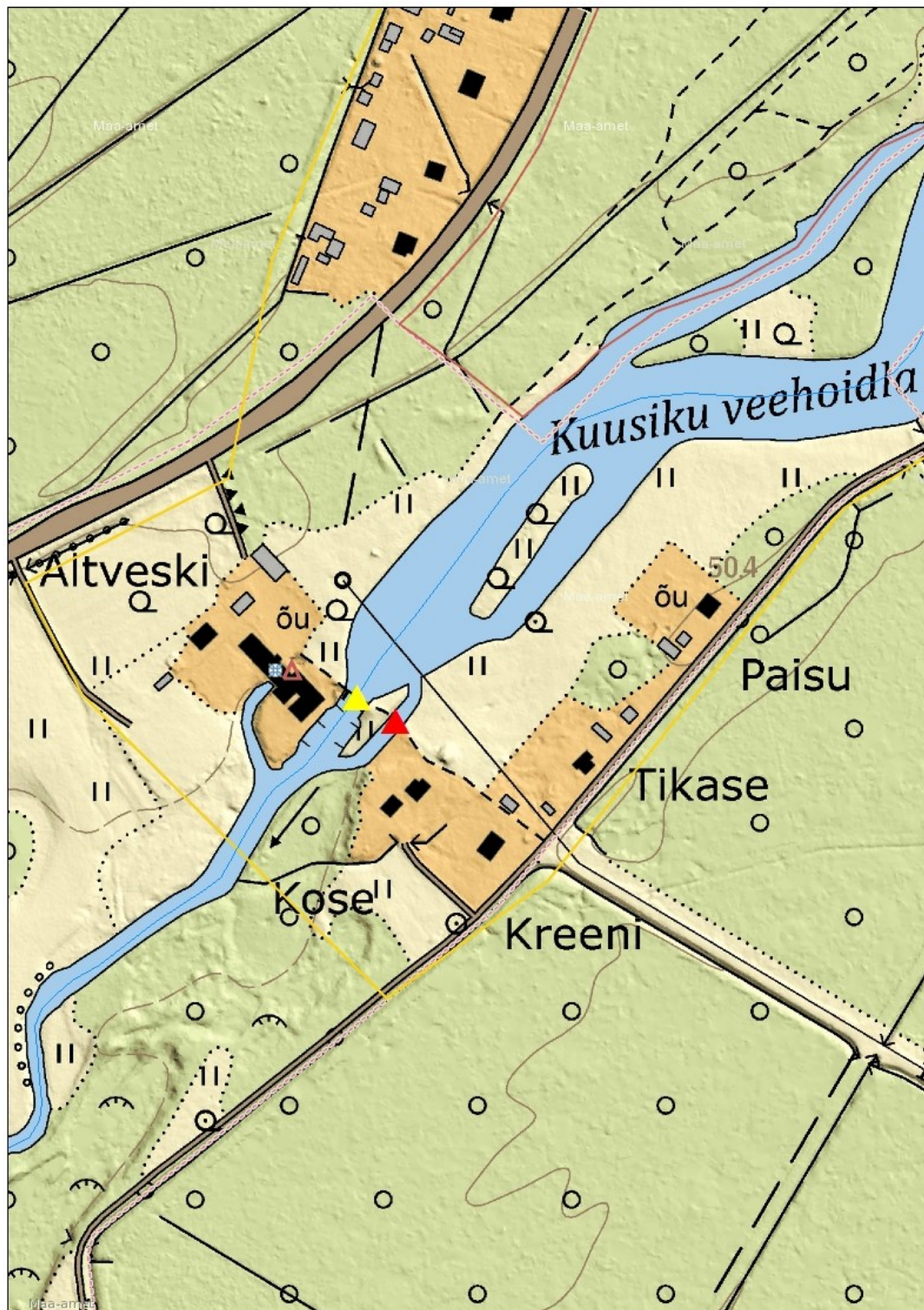


Lisa 2. Seirekohtade paiknemine: 3 - Mõra jõgi, ülalpool Laiuse veelaskme mõju; 4 - Mõra jõgi, allpool Laiuse veelaskme mõju; kolmnurgad - Laiuse puhasti ja veelase





Lisa 3. Kuusiku paisule (kollane kolmnurk) rajatud kalapääsu paiknemine (punane kolmnurk).



Lisa 4. Kroodi oja seirekohtade paiknemine: 5 - väljavool Maardu järvest; 6 - tiikide väljavool; 7 - endise „Eesti Fosforiit“ kaevandus- ja drenaaživesi; 8 - endise „Eesti Fosforiit“ sademevesi; 9 - endise „Eesti Fosforiit“ kaevandus- ja drenaaživesi; 10 - alamjooks Maardus (SJA5567000).

