



TARTU ÜLIKOOL  
Eesti mereinstituut



# EELUURING LÄÄNE-SAAREMAA RANNAJÄRVEDE KUDEALADE TAASTAMISEKS (HANGE 242542, OSA 2)

Ihtüoloogia (sh otoliidi mikrokeemia) ja kaugseire osa  
lõpparuanne



Koostajad: Imre Taal, Roland Svirgsden, Martin Ligi, Kristiina Jürgens, Lauri Saks  
Mari-Liis Põlme ja Markus Vetemaa



TARTU, veebruar 2023

## Sisukord

|           |                                                                                        |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Sissejuhatus .....</b>                                                              | <b>4</b>  |
| 1.1       | Uuringu põhitulemused .....                                                            | 4         |
| 1.2       | Projekti meeskond ja tänusõnad.....                                                    | 5         |
| <b>2.</b> | <b>Uurimisala üldisloomustus .....</b>                                                 | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Ihtüoloogilised uuringud .....</b>                                                  | <b>6</b>  |
| 3.1       | Uurimisala ja eesmärgid.....                                                           | 6         |
| 3.2       | Välitööde metoodika .....                                                              | 9         |
| 3.2.1     | Kameraalsed tööd.....                                                                  | 9         |
| 3.2.2     | Potentsiaalsete koelmualade kohapealne hindamine .....                                 | 9         |
| 3.2.3     | Katsepüügid võimalikel poolsiirdekalade koelmualadel.....                              | 10        |
| 3.2.4     | Katsepüügid kalastiku liigilise koosseisu kirjeldamiseks .....                         | 11        |
| 3.3       | Otoliidi mikrokeemia metoodika .....                                                   | 12        |
| 3.4       | Kaugeire metoodika.....                                                                | 13        |
| <b>4.</b> | <b>Tulemused ja arutelu.....</b>                                                       | <b>14</b> |
| 4.1       | Uudepanga uurimisala.....                                                              | 14        |
| 4.1.1     | Tiigi järve süsteem .....                                                              | 17        |
| 4.1.2     | Sarapiku järve süsteem.....                                                            | 24        |
| 4.1.3     | Uudepanga uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega.....          | 27        |
| 4.2       | Harilaiu-Jaagarahu uurimisala .....                                                    | 29        |
| 4.2.1     | Killatu järve süsteem .....                                                            | 31        |
| 4.2.2     | Naale ja Meendrenina laht.....                                                         | 34        |
| 4.2.3     | Kõruse ja Kurevere külates paiknevad nimetud veekogud.....                             | 39        |
| 4.2.4     | Harilaiu-Jaagarahu uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega..... | 40        |
| 4.3       | Allika lahe-Oju uurimisala.....                                                        | 41        |
| 4.3.1     | Allika lahe süsteem .....                                                              | 43        |
| 4.3.2     | Oju jõe süsteem .....                                                                  | 46        |
| 4.3.3     | Allika lahe-Oju uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega.....    | 55        |
| 4.4       | Abaja-Kiirassaare uurimisala.....                                                      | 56        |
| 4.4.1     | Suursilma süsteem.....                                                                 | 57        |
| 4.4.2     | Abaja laht, Lüllelahe süsteem, Liivarahu lõugas ja Lellutagune .....                   | 60        |
| 4.4.3     | Abaja-Kiirassaare uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega.....  | 63        |
| 4.5       | Kuusnõmme uurimisala.....                                                              | 64        |
| 4.5.1     | Suur-Valmase süsteem.....                                                              | 65        |
| 4.5.2     | Kuusnõmme lahe lõunaosa süsteem .....                                                  | 70        |
| 4.5.3     | Kuusnõmme poolsaare läänekülje ja Eeriksaare veekogud .....                            | 72        |
| 4.5.4     | Kuusnõmme uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega.....          | 73        |
| 4.6       | Atla-Jõgela uurimisala.....                                                            | 74        |
| 4.6.1     | Roopalahe süsteem .....                                                                | 75        |
| 4.6.2     | Silma lõuka süsteem .....                                                              | 78        |
| 4.6.3     | Läkulõugas, Ahtriskeloik, Läkukopialune ja nimetu Karala küla järv... 83               |           |



|       |                                                                                                                  |     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.6.4 | Atla-Jõgela uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega.....                                  | 85  |
| 4.7   | Pilguse uurimisala .....                                                                                         | 86  |
| 4.7.1 | Pilguse lahe süsteem .....                                                                                       | 89  |
| 4.7.2 | Pilguse uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega<br>103                                    | 103 |
| 4.8   | Kotlandi-Rahuste uurimisala .....                                                                                | 104 |
| 4.8.1 | Raka järve ja Lõu oja süsteemid .....                                                                            | 107 |
| 4.8.2 | Rahuste küla veekogud („Rambaotsa loik“ (nimetu soovik/järv), Sopi oja, nimetu oja koos ajutiste järvedega.....  | 109 |
| 4.8.3 | Lahetaguse laht .....                                                                                            | 111 |
| 4.8.4 | Kotlandi-Rahuste uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega.....                             | 111 |
| 4.9   | Ohessaare-Sääre uurimisala.....                                                                                  | 111 |
| 4.9.1 | Jaandi järvede ja Lülle kraavi süsteem .....                                                                     | 113 |
| 4.9.2 | Tõnni jõe süsteem, nimetu Karuste küla kraavi süsteem ning Tammuna ja Sääre külas paiknevad nimetud järved ..... | 116 |
| 4.9.3 | Ohessaare-Sääre uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega.....                              | 118 |
| 5.    | Kaugseire (Uuritud veekogud, tulemused ja järeldused).....                                                       | 119 |
| 5.1   | Uuritud veekogud ja tulemused .....                                                                              | 119 |
| 5.2   | Järeldused .....                                                                                                 | 123 |
| 6.    | Ihtüoloogilise uuringu kokkuvõte ja soovitused .....                                                             | 124 |
| 6.1   | Uudepanga uurimisala järeldused ja soovitused.....                                                               | 124 |
| 6.2   | Harilaiu-Jaagarahu uurimisala järeldused ja soovitused .....                                                     | 126 |
| 6.3   | Allika lahe-Oju uurimisala järeldused ja soovitused.....                                                         | 128 |
| 6.4   | Abaja-Kiirassaare uurimisala järeldused ja soovitused.....                                                       | 132 |
| 6.5   | Kuusnõmme uurimisala järeldused ja soovitused .....                                                              | 132 |
| 6.6   | Atla-Jõgela uurimisala järeldused ja soovitused.....                                                             | 135 |
| 6.7   | Pilguse uurimisala järeldused ja soovitused .....                                                                | 137 |
| 6.8   | Kotlandi-Rahuste uurimisala järeldused ja soovitused.....                                                        | 140 |
| 6.9   | Ohessaare-Sääre uurimisala järeldused ja soovitused .....                                                        | 142 |
|       | Kasutatud kirjandus.....                                                                                         | 145 |
|       | Vastused Keskkonnaameti küsimustele (VKK).....                                                                   | 148 |

# 1. Sissejuhatus

Käesolev uuring on Keskkonnaameti ja Eesti Mereinstituudi vahel sõlmitud hanke 242542, osa 2 lepingu "Eeluuring Lääne-Saaremaa rannajärvede kudealade taastamiseks (hanke osa 2)" ihtüoloogia (sh otoliidi mikrokeemia) ja kaugseire osa lõpparuanne<sup>1</sup>. Töö käigus hinnati kõikide Lääne-Saaremaal paiknevate Kihelkonna lahe rannikuveega (Kihelkonna lahe rannikuvesi (EE\_11), Eesti mereala jaotuse kaarti vt Klauson *et al.* 2019) piirnevate rannajärvede kättesaadavust poolsiirdekade koelmualadena. Selleks kasutati Maa-ameti geoportaalist (Maa-amet 2023) pärinevaid kaardimaterjale ja kõrgusandmeid (sh ortofotod ja ajaloolised kaardid), kohapealset inventeerimist, kalastiku proovipüüke, otoliidi mikrokeemia analüüsi ning spetsiifiliste veekogude puhul, kus saadud tulemused jäid mitmeti mõistetavaks, ka Sentinel-2 satelliidipildidel põhinenud kaugseire uuringut. Eelneva töö tulemusel valiti välja siirdekadele sobivad koelmualad, mille kvaliteeti saaks võimalikult kuluefektiivselt parandada. Seejärel leiti topo-geodeetiliste ja geoloogiliste uuringute käigus nimetatud taastootmisalade parandamiseks ka kohtspetsiifilised lahendused, mis esitati eraldi dokumendina (Eeluuring Lääne-Saaremaa rannajärvede kudealade taastamiseks. Topo-geodeetilised ja geoloogilised uuringud ning tehnilised eskiisid (Nugin 2023)).

## 1.1 Uuringu põhitulemused

Käesoleva uuringu tulemuste põhjal saab välja tuua järgmised põhijäreldused:

- **Lääne-Saaremaal, Kihelkonna lahe rannikuveega piirneval alal, on 2022 aasta seisuga siirdekade jaoks sobivaid/töötavaid rannalõugaste/järvedega seotud koelmualasid (koelmualade süsteeme) vähe. Saaremaa läanerannikul on vaid kuus suuremat kasutuses olevat siirdekade koelmualade süsteemi: Tiigi järve süsteem, Naale lahe süsteem, Oju jõe süsteem, Suur-Valmase süsteem, Pilguse lahe süsteem ja Riksu süsteem. Kõnealused süsteemid moodustavad tõenäoliselt suure enamuse kogu Kihelkonna rannikuvete siirdekade taastootmispotentsiaalist.**
- **Enamik Kihelkonna lahe rannikuveega seotud veekogudest/süsteemidest pole suhteliselt väikesest valgala, intensiivse maaparanduse, Lääne-Saaremaa pehme kliima ning jätkuva maakerke koosmõjust tingituna enam siirdekade**

<sup>1</sup> Taal, I., Svirgsden, R., Ligi, M., Jürgens, K., Saks, L., Põlme, M-L. & Vetemaa, M. (2023). Eeluuring Lääne-Saaremaa rannajärvede kudealade taastamiseks (hanke 242542, osa 2). Ihtüoloogia (sh otoliidi mikrokeemia) ja kaugseire osa lõpparuanne. Tartu Ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu.

koelmualadena sobivad. Nimetatud teguritest tingituna pole enamike vaadeldud veekogude puhul tõenäoliselt võimalik välja pakkuda kuluefektiivseid ning jätkusuutlikke parendusmeetmeid.

- Magevees kudevate siirdekalade varu parendamiseks Lääne-Saaremaal on edaspidi vajalik kaitsta ning parendada eelkõige piirkonna suuremaid ning veerikkamaid koelmualasid.
- Käesoleva eeluuringu käigus selgus, et väga oluliseks siirdekalade populatsioone mõjutavaks teguriks on teetruubid, mille projekteerimisel ei ole arvesse võetud vooluveekogu asustavat elustikku ega selle rändeid. Tegemist on tõenäoliselt arvatust suurema, üle-eestilise probleemiga, millega on vajalik edaspidi kindlasti senisest oluliselt rohkem tegeleda.

## 1.2 Projekti meeskond ja tänusõnad

Eeluuring Lääne-Saaremaa rannajärvede kudealade taastamiseks (hanke osa 2) lõpparuanded koostati Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituudi ja Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ koostöös. Eeluuringu ihtüoloogia osa (käesolev osa) koostas Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut (projekti meeskond: Imre Taal (vastutav täitja), Roland Svirgsden (otoliidi mikrokeemia analüüsid), Martin Ligi (kaugseire), Lauri Saks, Kristiina Jürgens, Mari-Liis Põlme ja Markus Vetemaa), topo-geodeetiline ja geoloogiline osa (Nugin 2023) Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ (projekti meeskond: Meelis Viirmaa ja Urmas Nugin). Ihtüoloogilistel väli- ja laboratoorsetel töödel osalesid (tähestikulises järjekorras) veel Märt Kesküla, Raul Melsas, Rein Nellis, Riste Nellis, Ruudi Nellis ja Maarja Nõmm. Geodeetilised uuringud teostas OÜ Alt ja Ülevalt (Peeter Haiba). Käesoleva aruande koostajad tänavad kõiki, kes uuringu läbiviimisele kaasa aitasid.

## 2. Uurimisala üldiseloostus

Lääne-Saaremaal paiknevad kümned rannajärved (jäänukjärved) on maapinna kerkimise tulemusel merest eraldunud madalad ning valdavalt magedaveelised veekogud. Nooremad ning merega vähemalt suurvee perioodidel ühenduses olevad või läbivoolujärvedena klassifitseeritavad rannajärved on olulised mageveelist päritolu siirdekalade (sh haug (*Esox lucius*), ahven (*Perca fluviatilis*), särg (*Rutilus rutilus*)) kude- ja noorjärede kasvualad (Kraufelin *et al.* 2018; Taal *et al.* 2019, Vetemaa *et al.* 2019b).

Praegune mageveekalade varu seis Saaremaa avamerepoolsel rannikul Kihelkonna lahe rannikuvetes on võrrelduna näiteks Saaremaa Liivi lahe poolse küljega, vaatamata madalale kalapüügikoormusele, halb (Eschbaum *et al.* 2022). Lisaks viitavad kohalike elanike suulised andmed (Markus Vetemaa *pers. comm.*), et Eesti NSV perioodil, mil Lääne-Saaremaal oli püügikoormus tänapäevasest tõenäoliselt kõrgem, võis sealset mageveekalade varu seisu pidada heaks (vaata lisaks Saar 1996). Seega ei saa tänapäevast mageveelist päritolu kalade varu madalseisu seletada ainult ülepüügi ja/või kiskluse poolt põhjustatud suremusega. Eelnevast tulenevalt saab oletada, et Kihelkonna lahe rannikuvett asustavate poolsiirdekalade madal arvukus on seotud eelkõige sobivate taastootmisalade ligipääsetavuse vähenemise ja/või nende kvaliteedi langusega seotud vähenenud sigimisedukusega. Nimelt on Lääne-Saaremaal looduslike (maakerge) ja antropogeensete (sh nõukogudeaegne põllumajandusreostus, maaparandusest tulenev vee ümbersuunamine) protsesside koosmõju kaasa toonud rannajärvede ning mere vaheliste piirkondade roostumise/mudastumise, mistõttu poolsiirdekalade ränne koelmualadele on raskendatud/takistatud. Lisaks võivad kinnikasvanud rändeteedega rannajärved ebasoodsate asjaolude kokkulangemisel funktsioneerida ökolõksuna (Taal *et al.* 2019), st kalad ei pääse enam peale kudemist vee taseme kiire languse tõttu merre tagasi ning seesugustes veekogudes võivad samasuvised noorkalad põuasematel aastatel hukkuda.

### 3. Ihtüoloogilised uuringud

#### 3.1 Uurimisala ja eesmärgid

Käesoleva aruande ihtüoloogilise uuringu eesmärgiks oli hinnata Lääne-Saaremaal Kihelkonna lahe rannikuveega (Kihelkonna lahe rannikuvesi (EE\_11), Eesti mereala jaotuse kaarti vt Klauson *et al.* 2019) piirnevate rannajärvede ja rannikulõugaste ligipääsetavust/potentsiaali mageveekalade koelmualadena. Lisaks eelpoolmainituile kaasati uuringusse ka mitmed Lääne-Saaremaal paiknevad vooluveekogud. Nimetatud lähenemine on otstarbekas, kuna koos rannajärvede, rannikulõugaste ja siselahtedega moodustavad vooluveekogud ühtseid mageveekaladele sobivaid koelmu- ja noorjärkude kasvualade süsteeme (Taal *et al.* 2019; Vetemaa *et al.* 2019a,b; Saks *et al.* 2020). Erandjuhtudel kaasati uuringusse ka vooluveekogud, mis ei olnud rannikujärvega seotud, aga omasid iseseisvalt võimalikku väärtust poolsiirdekalade koelmualana. Kõnealuste vooluveekogude subjektiivseteks valikukriteeriumiteks olid konkreetse vooluveekogu



visuaalne sobivus poolsiirdekalade koelmualaks ja piisav vooluhulk ning lisaks varasemate kättesaadavate ihtüoloogiliste andmete puudumine.

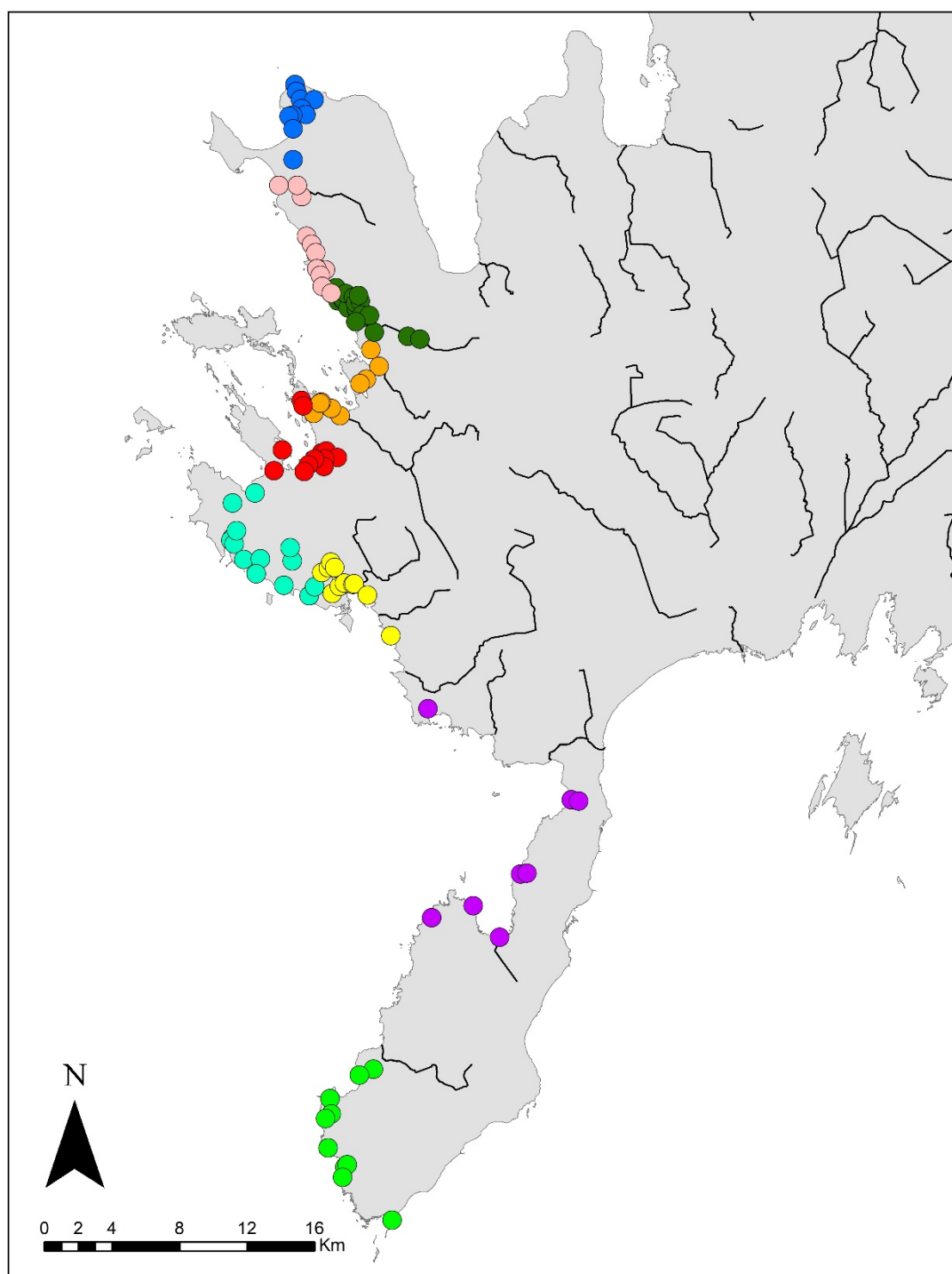
Ihtüoloogilise uuringu esmasteks eesmärkideks oli välja selgitada:

- I. Rannajärved (rannajärvede süsteemid, vooluveekogud), mis on tänapäeval siirdekalade koelmualadena kasutuses.
- II. Rannajärved ning vooluveekogud, kuhu kalade ränne on hetkeolukorras takistatud, kuid mis peale parendusmeetmete kasutuselevõttu võiks siirdekalade koelmualadena omada olulist potentsiaali.
- III. Rannajärved, mis ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust.

Käesoleva uuringu teostamise käigus selgus, et Kihelkonna lahe rannikuveega piirnevate järvede kalastiku liigilise koosseisu kohta pole, erandeid välja jättes (Urbanik 2015; Krause & Palm 2012), sisuliselt midagi teada. Nimetatud lünkade täitmiseks leidsid käesoleva aruande autorid, et lisaks eelpoolmainitud eesmärkidele (I-III) on käesoleva ihtüoloogilise uuringu lisaeesmärgiks välja selgitada:

- IV. Kihelkonna lahe rannikuveega piirnevate järvede kalastiku liigiline koosseis. Lisaks siirdekaladele avatud süsteemidele kaasati antud eesmärgi raames uuringusse ka valik Läänemerest täielikult eraldunud veekogudest. Lõpliku valiku tegemisel lähtuti mitme kriteeriumi (nt. veekogu sügavus, veepeegli pindala, ligipääsetavus) koosmõjust.

Seoses käesolevas aruandes käsitletavate veekogude suhteliselt suure hulgaga jagati Kihelkonna lahe rannikuveega piirnev uurimisala selle kirjeldamise lihtsustamiseks üheksaks geograafiliselt erinevaks piirkonnaks (Joonis 1), millest igaüht käsitletakse tulemuste ja arutelu sektsioonis omaette alapeatükina (käesolevasse eeluuringusse ei kaasatud Vilsandi saarel paiknevaid veekogusid, kuna juba varasemalt on teada, et sealsed rannajärved ei ole siirdekaladele sobivad koelmualad (Markus Vetemaa *pers. comm.*)). Kõnealune ülesehitus võimaldab käesoleva aruande kontekstis võrrelduna traditsioonilisema veekogu põhise (nt Saks *et al.* 2020; Kesler *et al.* 2022) lähenemisega kindlasti muuta suhteliselt suuremahulist teksti lühemaks ja lugejasõbralikumaks. Nimelt omavad käesolevas aruandes käsitletud veekogud aruande lõpptulemuste osas erinevat kaalu, kuna 2022. aasta seisuga ei saa neist enamikku klassifitseerida kui siirdekaladele olulisi koelmualasid.



**Joonis 1.** Kihelkonna lahe rannikuveega piirnevad uurimisalad koos aruandes käsitletavate veekogude asukohtadega on tähistatud erinevat värvi ringidena. Sinine ● tähistab Uudepanga lahe, roosa ● Harilaiu-Jaagarahu, roheline ● Allika lahe-Oju jõe, oranž ● Abaja-Kiirassaare, punane ● Kuusnõmme, helesinine ● Atla-Jõgela, kollane ● Pilguse, violett ● Kotlandi-Rahuste ja heleroheine ● Ohessaare-Sääre uurimisala.

## **3.2 Välitööde metoodika**

### **3.2.1 Kameraalsed tööd**

Potentsiaalsete siirdekaladele sobilike koelmualade kaardistamise esimesel etapil viidi avalikust Maa-ameti geoportaalist (Maa-amet 2023) pärineva kaardimaterjali (sh. ortofotod) ning kõrgusandmete põhjal läbi kameraalsed tööd, mille tulemusel praagiti edaspidiste välitööde nimekirjast välja veekogud, mis ei ole maakerke tagajärjel siirdekaladele regulaarselt ligipääsetavaks koelmualaks ka pärast võimalike parendustööde läbiviimist. Valdavat osa kameraalsetel töödel välja praagitud veekogudest/soovikualadest, millest suurel osal puudub ka nimi ning KKR kood (Eesti looduse infosüsteemi objekti registrikood), ei käsitleta edaspidi käesolevas eeluuringu tekstis. Mõningad nimetatud veekogudest kaasati hiljem, tõstatatud lisaesmärgi (3.1) saavutamiseks (3.2.4) siiski eeluuringusse. Taustsüsteemi paremaks mõistmiseks ja segaduse vältimiseks on mõned Lääne-Saaremaa siirdekalade jaoks ligipääsmatud veekogud (nt. Laialepa laht (VEE2065710)) kaasatud ka käesoleva ihtüoloogilise uuringu kokkuvõtte ja soovitude peatükkidesse (6.1-6.9).

### **3.2.2 Potentsiaalsete koelmualade kohapealne hindamine**

Ihtüoloogiliste uuringute teisel etapil (välitööd teostati 08-24.03.2022 ja 12.04.2022) hinnati/kirjeldati Kihelkonna lahe rannikuvetega piirnevate veekogude potentsiaali siirdekalade koelmualadena kohapealsete vaatluste/mõõtmiste käigus. Töö tulemusel valiti välja potentsiaalselt siirdekaladele avatud koelmualad, kus peaks uuringu edaspidises faasis teostatama kalastiku katsepüüke. Siinkohal tuleb rõhutada, et käesoleva aruande tulemusi ning järeldusi peab 2022. aasta kevadel valitsenud ilmastikutingimuste ning välitööde läbiviimiseks antud suhteliselt lühiajalise ajaraami koosmõjul käsitlema kui konservatiivset hinnangut. Nimelt võidi kevadel valitsenud madala merevee taseme ja mageveekogudest tuleneva vähese vooluhulga tõttu mõned väiksemad ja soodsamatel aastatel töötavad siirdekalade koelmualad aruandes liigitada kaladele ligipääsmatute hulka. Kvaliteetsemate andmete kogumiseks peaks tulevikus sarnaste projektide välitööd kestma kindlasti rohkem kui ühe hooaja. Käesoleval juhul ei võimaldanud seda tellija poolt seatud ajagraafik.

### 3.2.3 Katsepüügid võimalikel poolsiirdekalade koelmualadel

Ihtüoloogiliste uuringute kolmandal etapil teostatud kalastiku katsepüükide (püügid teostati 31.03-24.04.2022 ja 01.08.2022) eesmärgiks oli välja selgitada veekogud, mis on hetkeolukorras poolsiirdekaladele koelmualadena kasutuses. Augusti alguses (01.08.2022) tehti samasuviste noorjärkude tabamise eesmärgil kalastiku katsepüüke veekogudes, mis eelduste kohaselt võiks töötada siirdekalade koelmualadena, aga kus kevadised (31.03-24.04.2022) püügid ei andnud loodetud tulemusi. Siinkohal tuleb ära märkida, et juba enne välitööde algust oli selge, et 2022. aasta kevadel Lääne-Saaremaal valitsevatest ilmastikuoludest (tagasihoidlik suurvesi) tingituna ei pruugi siirdekalade kudumine paljudes veekogudes õnnestuda, mistõttu hilisem võimalike noorjärkude otsimine ei saanudki olla tulemuslik. Seega, prooviti siirdekalade võimalik esinemine potentsiaalsetel koelmualadel registreerida juba kevadise kuderände perioodil.

Selleks, et eristada siirdekalasid oma paiksetest magevees elavatest vormidest (nt. merest magevette kudema tõusev siirdehaug ja paikne magedas vees elav haug) koguti püütud kaladelt (nii juveniilsetelt kui suguküpselt kaladelt) vajadusel kuulmekive ehk otoliite (3.3). Otoliidi mikrokeemia analüüside tarbeks kogutud röövkaladele tehti veekogu kalastiku koosseisu kirjeldamiseks ka toitumisanalüüs. Siinkohal tuleb rõhutada, et uuringu kolmanda etapi eesmärgiks ei olnud võimalikult täpne veekogude kalastiku liigilise koosseisu kirjeldamine, vaid töötavate poolsiirdekalade koelmute registreerimine. Lisaks, võttes arvesse poolsiirdekalade halba olukorda Kihelkonna lahe rannikuvees, üritati võimalusel uuringu käigus tabatud kalad vesikeskkonda vabastada. Seega, eelnevast tulenevalt esines katsepüükide läbiviimisel ja kalade analüüsil tüüpmetoodikaga võrrelduna mitmeid kõrvalekaldeid. Nimetatud kõrvalekalded ei mõjuta käesoleva hankelepingu eseme tehnilises kirjelduses („Eeluuring Lääne-Saaremaa rannajärvede kudealade taastamiseks.”) püstitatud eesmärkide saavutamist.

Katsepüükidel kasutati olenevalt veekogude iseloomust erineva silmasuurusega nakkevõrkude jada, rivimõrdsid ehk angerjarüsaid või elektriagregaati. Kuna käesoleva töö eesmärk oli eelkõige suguküpsede kudema siirduvate kalade uurimine, siis kasutati jaamades (võrgujadades) 1,2 meetri kõrguseid nakkevõrke silmasuurusega (silmast silmani) 35, 45, 55, 65 mm (Taal *et al.* 2019). Enamikes veekogudes asetati korraga püügile kaks nakkevõrkude jada (jaama). Valdavalt asetati võrgud püügile õhtul enne päikeseloojangut ning võeti välja järgmise päeva hommikul pärast päikesetõusu (Foto 1). Nakkevõrgud eemaldati püügilt varem, kui poolsiirdekalade esinemine veekogus sai kinnitust juba enne

päikeseloojangut. Jaamade arvu ja püügiaja pikkust puudutavad erandid on välja toodud konkreetseid uurimisalasid kirjeldavates tulemuste ja arutelu alapeatükkides (4.4.2.3, 4.5.1.2, 4.6.1.1, 4.7.1.2). Käesolevas uuringus kasutati rannikumere kalavarude uurimisel (Eschbaum *et al.* 2022) kasutatavaid 0,5 m kõrguse suu ning 11 m pikkuse karjaaiaga rivimõrdsid ehk angerjarüüsid. Nii angerjarüüside kui ka elektriagregaadiga läbi viidud kalastiku katsepüükide täpsed detailid on kohtspetsiifiliselt välja toodud tulemuste ja arutelu peatüki konkreetseid uurimisalasid kirjeldavates alapeatükkides.

Eelneval kolmel etapil kogutud andmete põhjal valiti edaspidisteks parendustöödeks välja siirdekalade koelmualad, mille parendamine võiks edaspidi Kihelkonna lahe rannikuvete kalastiku heale seisundile kõige rohkem (kõige kuluefektiivsemalt) kaasa aidata. Nimetatud andmed andsid sisendi käesoleva eeluuringu käigus läbi viidud topo-geodeetilistele ja geoloogilistele uuringutele, mis on esitatud eraldi aruandena (Nugin 2023).



**Foto 1.** Kalastiku katsepüük Killatu järves 10.04.2022 (Maarja Nõmm).

### 3.2.4 Katsepüügid kalastiku liigilise koosseisu kirjeldamiseks

Ihtüoloogiliste uuringute neljandal etapil (välitööd teostati 18.05.-02.06.2022, 01.08.2022 ja 26.08.2022) kirjeldati eespool tõstatatud lisaeesmärgina sektsioonvõrkudega Kihelkonna lahe rannikuveega piirnevate järvede kalastiku liigilist koosseisu. Lisaks siirdekaladele avatud või mitteregulaarselt avatud süsteemidele kaasati antud eesmärgi raames uuringusse

ka valik veekogudest, mis ei oma merega ühendust. Lõpliku valiku tegemisel lähtuti mitme kriteeriumi (nt. veekogu sügavus, veepeegli pindala, ligipääsetavus) koostmõjust. Kasutatud *Nordic coastal* sektsioonvõrgud on 1,8 m kõrgused ning koosnevad kaheteistkümnest 2,5 m pikkusest erineva silmasuurusega sektsioonist, mille silmasuuruseks (silmast silmani) on 5, 6,25, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 ja 55 mm. Võrgud asetati püügile õhtul enne päikeseloojangut ning võeti välja järgmise päeva hommikul pärast päikesetõusu. Kalastiku liigilise koosseisu iseloomustamiseks kasutati ühest sektsioonvõrgust koosnevaid seirejaamasid. Kõikidel uurimisaladel püüti kahe jaamaga, mis parema tulemuse saavutamiseks olid võimalusel paigutatud veekogu erinevatesse osadesse.

Mõningatest ootamatu kalastiku koosseisuga veekogudest (4.3.3 ja 4.7.2), mis käesoleva uuringu teisel (3.2.2) või kolmandal (3.2.3) etapil ei kvalifitseerunud, vähemalt 2022. aasta ebasoodsa kevade põhjal, siirdekalade jaoks iga-aastaselt ligipääsetavate koelmualadena, koguti tekkinud kahtluste hajutamiseks materjali ka otoliidi mikrokeemia (Lisa 1) analüüsideks.

### 3.3 Otoliidi mikrokeemia metoodika

Kalade kuulmekivide ehk otoliitide keemilise koostise määramise läbi on võimalik tagasiulatuvalt välja selgitada kala poolt kasutatud keskkonna ajalugu ning ka päritolu. Otoliitide kasv on ajas pidev ning kasvamise käigus seotakse otoliidi kaltsiumkarbonaatmaatriksisse erinevaid mikro- ning jälgelemente (nt Sr, Ba, Mn jne). Nendest elementidest mitmete kontsentratsioon otoliidis on tugevalt seotud nende kontsentratsiooniga keskkonnas (vees). Kui kala elupaigaks olnud veekogude vaheline veekeemia on küllalt erinev, siis on seda näha ka otoliidis. Meri-magevee süsteemide puhul on kõige paremaks eristajaks strontsiumi (Sr) sisaldus. Nimelt on vee soolsuse ja Sr kontsentratsiooni vahel tugev positiivne seos (st Eesti tingimustes on meres reeglina Sr kordades rohkem kui magedates järvedes ja jõgedes) ning see seos kandub üle ka otoliiti. Seega on meres elava kala otoliidis Sr tase palju kõrgem kui magevees elava omas. Terve otoliidi analüüsimisel (st tuumast kuni ääreni) saadakse konkreetse kala kogu elu keemiline rändeprofiil, mis tuleb olemasolevate baasteadmiste abil „tõlkida“ reaalsed füüsikalised liikumisteks. Selliselt on võimalik tuvastada, kas konkreetne kala on oma elu jooksul viibinud magevees, merevees või siis teostanud erineva soolsusega bioomide vahel liikumisi.

Käesoleva eeluuringu raames prepareeriti ning analüüsiti kokku erinevatest veekogudest pärineva 52 haugi ja kaheksa ahvena otoliidid (Lisa 1). Kasutades erineva karedusindeksiga liivapabereid lihviti haugi otoliidid sagitaaltasapinnas tuumani. Ahvena otoliitide puhul toimus lihvimine risttasapinnas. Saadud otoliidi õhikud kleebiti alusklaasile, mille järel toimus nende mikrokeemiline analüüsimine. Analüüsid teostati Tartu Ülikooli geoloogia osakonnas kasutades laserablatsioon sisestusega integreeritud induktiiv-sidestatud plasma massispektromeetrit (LA-ICPMS). Kasutatud laserkiire diameeter oli 40 µm, laserkiire liikumise kiirus 5 µm/s ja laserimpulsi sagedus 20 Hz. Laseri transekt kulges otoliidi tuumast kuni otoliidi ääreni. Kokku kvantifitseeriti järgnevate isotoopide suhtelised sisaldused: 24Mg, 43Ca, 55Mn, 66Zn, 88Sr ja 137Ba. Toorandmed korregeeriti proovide vahel mõõdetud rahvusvaheliste standarditega (NIST-612, MACS-3, GSD1G) ning kõik isotoobid suhestati kaltsiumiga (mida kasutati ühtlasi ka otoliidi sisese standardina) ning teisendati mmol/mol.

### 3.4 Kaugseire metoodika

Käesolevas uuringus kasutati kaugseiret juhul, kui kohapealsete vaatluste põhjal polnud võimalik kindlaks teha, kas mõni konkreetne veekogu/ veekogu osa võiks veetaseme poolest olla siirdekaladele rändeteeks ja/või koelmualaks. Kaugseire võimekuse hindamiseks valiti katseproduktideks Sentinel-2 seeria satelliitide MSI sensori tulemid. Põhilised punktid, miks valik just sellele instrumendile langes olid järgmised:

- Optilise kaugseire sensoreid on oluliselt rohkem saadaval kui radarseire omi. Edu korral saaks sarnast metoodikat rakendada ka näiteks droonidelt tehtavatele mõõtmistele.
- Ruumiline lahutus on oluliselt parem spetsiaalselt veeseireks mõeldud Sentineli sensori OLCI omast (300m vs 10-60m).
- Sarnasest Landsat satelliidist on ülelendude arv märkimisväärselt tihedam. Eesti aladel 2-3 päeva vs umbes kaks nädalat, mis tähendab, et on suurem tõenäosus uuritaval perioodil pilvevaba pilti saada.
- Erinevalt kõrge ruumilise lahutusega (0,5-1m) satelliitidest (näiteks Worldview seeria) on Sentinel-2 pildid tasuta kättesaadavad. Samuti on Worldview ülelennud harvad ja satelliit on suunatav, ehk siis pildid võivad olla mõõdetud väga erinevate nurkade all, mis võib hakata

mõjutama lõpptulemit. Lisaks on sellised satelliidid enamasti väheste kanalite arvuga, mistõttu on raske olemasolevaid algoritme sobitada vähestele olemasolevatele lainepikkustele.

Kõiki uurimisalasid vaadeldi nelja aasta jooksul (2019-2022), perioodil 1. märts – 15. aprill. Nelja aastane periood peaks näitama, kas 2022. aasta välitöödel vaadeldud veetaset võib käsitleda aastast sõltuva või sõltumatu olukorrana. Uurimisalune periood kattub kevadise suurvee ning siirdekaldade kuderändega. Suurvee aegsed aastate vahelised muutused (ulatuslik ala on veega kaetud) on kõige tõenäolisemalt kaugseire abil satelliidipiltidelt eristatavad (veevaene 2022. aasta kevad võrrelduna eelnevate kevadetega).

Piltide valimiseks ja alla laadimiseks kasutati Maa-ameti satelliidipiltide töötlus- ja arhiivikeskkonda ESTHub. Seejärel töödeldi pilte Sentinel seeria satelliitide töötluks loodud vabavaras SNAP (versioon 9.0.0). Andmete mahu vähendamiseks tehti kõigepealt piltidest väljalõiked.

Seejärel arvutati pilt ümber (Resampling) teise kanali ruumilise lahutuse järgi, et saavutada kogu pildil maksimaalne ruumiline lahutus (10m).

Edasi kasutati testimiseks kolme erinevat lähenemist veepinna tuvastamiseks:

1. Standardset Land/Sea maski, mis klassifitseerib piksli kas veeks või maaks ja vastavalt seadetele määrab ühele klassifikatsioonile väärtuse NaN. Antud versioonis siis eemaldasime maa pikslid.
2. Arvutati Level-2 tulemid (tehti atmosfäärikorreksioon) C2RCC mudeliga (versioon 1.2), millel on loodud omaette versioon Sentinel-2 MSI tulemite jaoks. Sarnaselt esimese meetodiga eemaldab ka see mudel maa pikslid, kuid kasutab selleks teistsugust metoodikat.
3. Arvutati NDWI (Normalized Difference Water Index) indeks (vastavalt Xu *et al.* 2006) pakutud metoodikale.

Lõpuks arvutati uuritud aladel veena tuvastatud pikslite kogupindala.

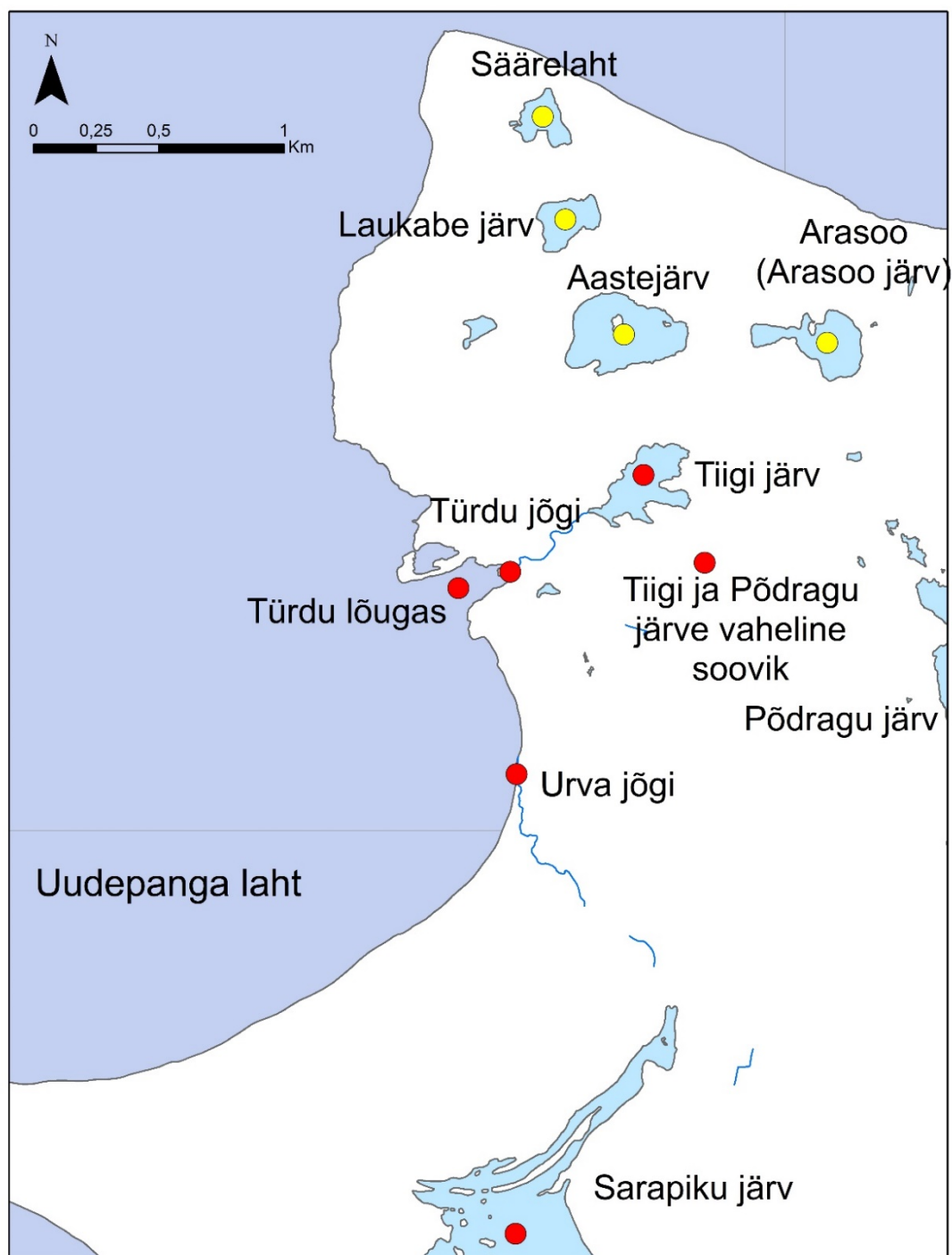
## 4. Tulemused ja arutelu

### 4.1 Uudepanga uurimisala

Välitööde eelne kaardimaterjali ja kõrgusandmete läbitöötamine näitas, et Uudepanga uurimisalal (Joonis 1, 2) võiksid siirdekaldadele sobilikeks koelmualadeks olla Tiigi järve



süsteem ja Sarapiku järve süsteem (Joonis 2). Tiigi järve süsteem koosneb Tüüdu lõukast (Uudepanga laht), sinna suubuvast Tüüdu jõest (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.497591N 21.922783E) ja Tiigi järvest (VEE2066200). Lisaks eelpool mainituile võiks Tiigi järve süsteemis siirdekalade koelmualadena töötada ka Tiigi järve ning Põdragu järve (VEE2066900) vaheline märgala (Joonis 2). Sarapiku järve süsteemi moodustavad Sarapiku järv (VEE2067300) ning järvest lähtuv ning Uudepanga lahte suubuv Urva jõgi (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.490811N 21.923547E).



**Joonis 2.** Uudepanga uurimisala. Punasega ● on märgitud veekogud, mida käidi kohapeal, kui võimalikku siirdekalade jaoks sobivat koelmuala ja/või rändeteed, hindamas (3.2.2, 3.2.3). Kollasega ● on tähistatud merest eraldatud veekogud, kus teostati kohaliku kalastiku kirjeldamiseks vaid seksioonvõrkudega katsepüüke (3.2.4).

#### 4.1.1 Tiigi järve süsteem

##### 4.1.1.1 Tiigi järve süsteemi inventeerimine

Tiigi järve süsteemi, kui võimalikku siirdekalade koelmuala, käidi kohapeal hindamas 22.03.2022. Selgus, et Türdu lõugas (Foto 2) pole kõrge soolsuse tõttu (vee soolsuseks mõõdeti 4,9 PSU (*Practical Salinity Unit*)) siirdekalade koelmualana sobilik. Türdu jõe suue on avatud ning kalade ränne Tiigi järve polnud 2022. aasta kevadel takistatud. Võimalikuks murekohaks võib tulevikus saada lagunev Kalmu-Kuralase-Neeme tee truup (Foto 3). Truubist ülesvoolu moodustavad Türdu jõe ülemjooksu ja Tiigi järve üle ujutatud kaldavööndid luhas kudevatele siirdekaladele (nt haug) sobiva koelmuala (Foto 4). Eelneva kinnituseks vaadeldi mitmeid haug (hinnangulised täispikkused 300-600 mm) (Foto 5) nii jõe, kui ka järve luhtadel. Lisaks haugidele registreeriti Tiigi järve süsteemis ka lutsu (*Lota lota*) esinemine, nimelt leiti Türdu jõe ülemjooksult surnud luts, hinnangulise täispikkusega 400 mm. Lisaks eelpool mainituile inventeeriti Tiigi järve süsteemis koelmualana ka Tiigi järve ja Põdragu järve vahelist nimetut märgala (Foto 4, Joonis 2). Selgus, et nimetatud soovikust pärines oluline osa Tiigi järve ning Türdu lõugast ühendava Türdu jõe vooluhulgast ning üle metsatee (58.499229N 21.937245E) voolav nimetu oja (võiks klassifitseerida Türdu jõe ülemjooksuna) on kaladele läbitav (Foto 6). Metsateest vahetult ülesvoolu paiknevas sügavamas augus, kuhu laialt soovikualalt vesi kokku kogunes, registreeriti visuaalselt ka haugi esinemine (hinnanguline täispikkus 200-300 mm). Samas, linnulennult ainult 250 m lõuna suunas (58.497083N 21.938475E, Joonis 2), Põdragu järve eelses piirkonnas oli vesi soovikus vaid kuni paar sentimeetrit, mistõttu ei saa kõnealust piirkonda vähemalt 2022. aasta andmete põhjal kaladele sobivaks elupaigaks ega rändeteeks pidada. Suuremate suguküpsete haugide jaoks oli vähemalt 2022. aasta vähese vooluhulgaga kevade puhul tõenäoliselt ületamatuks takistuseks ka metsatee (Foto 6) ja Tiigi järve vahel paiknev soovik (Joonis 2). Seda, kas kirjeldatud, suhteliselt veevaene olukord soovikualadel on erand või reegel, ei selgunud ka kaugseire uuringus (ptk 5). Seega on tõenäoline, et Tiigi ja Põdragu järve vaheline soovikuala on Tiigi järve süsteemile pigem oluliseks veereservuaariks, kuhu suguküpsed kalad regulaarselt (iga-aastaselt) ei jõua. Lisaks võib piirkond osutada kudema tõusnud kalade jaoks ka ökolõksuks (vt lisaks Taal *et al.* 2019), kust veetaseme alanedes enam minema ei pääseta.



**Foto 2.** Tiigi järve süsteem ehk Tüüdu lõugas, sinna suubuv Tüüdu jõgi ning taamal (foto ülemises parempoolses nurgas) vaadeldav Tiigi järv 22.03.2022 (Rein Nellis).





**Foto 3.** Kalmu-Kuralase-Neeme tee truup Tüüdu jõel (22.03.2022) on hakanud lagunema. Uue truubi paigaldamisel peaks veenduma, et see oleks kindlasti kogu vee elustikule nii üles kui ka allavoolu liikumisel ületatav. Siinkohal on hoiatavaks näiteks Oju jõel (4.3.2.1) Virita külas paiknev teetruup (Imre Taal).



**Foto 4.** Tiigi järve ning Türdu jõe üle ujutatud kaldavöönd on suurepäraseks koelmualaks haugile. Tiigi järve ja Põdragu järve vaheliselt nimetult märgalalt (foto ülemises vasakpoolses nurgas, vahetult metsariba taga, paiknev soovikuala (Joonis 2)) pärineb oluline osa Türdu jõe vooluhulgast. Tiigi järve/Türdu jõe märgala kagusopp (fotol metsase poolsaare taga) pole käesoleva eeluuringu tulemuste põhjal tõenäoliselt siirdekaladele kogu ulatuses regulaarselt läbitav ala (22.03.2022, Rein Nellis).





**Foto 5.** Looduses ikka juhtub. Pooleldi söödud haug Tiigi järve luhal (22.03.2022, Imre Taal).





**Foto 6.** Fotel vaadeldavat veerikkust arvestades on esmapilgul raske mõista, kuidas antud punktist nii üles- kui ka allavoolu paiknevad piirkonnad saavad isegi 2022. aasta veevaesel kevadel olla kaladele läbimatud (22.03.2022, Imre Taal).

#### 4.1.1.2 Tiigi järve süsteemi katsepüügid

Tiigi järve süsteemis läbi viidavate katsepüükide planeerimisel võeti eelduseks, et ihtüoloogiliste välitööde teise etapi (4.1.1.1) käigus piirkonnas registreeritud suguküpsed haugid olid vähemalt osaliselt merest tõusnud siirdekalad. Eelnevast tulenevalt ei hakatud kudevaid haugisid Tiigi järve ja Tüürdu jõe luhaaladelt püüdma.

Selleks, et tõendada kindlasti siirdekalade esinemine süsteemis, teostati 08.04.2022 elektriagregaadiga katsepüük Tüürdu jõe truubist vahetult ülesvoolu paikneval lõigul. Katsepüügi tulemused näitasid, et mitesuguküpsede haugide asustustihedus Tüürdu jões on väga kõrge, umbes 50 m<sup>2</sup> suurusel püügi alal tabati või loendati kokku 22 haugi. Enamik tabatud haugidest olid noorkalad täispikkusega 211-280 mm (üks noorkaladest oli ka 391 mm pikkune). Kohapeal hinnati ekslikult (4.1.1.3), et tegemist on turgutusaladelt merre rändavate isenditega. Seetõttu koguti otoliidi mikrokeemia analüüside tarbeks 5 kala, eesmärgiga



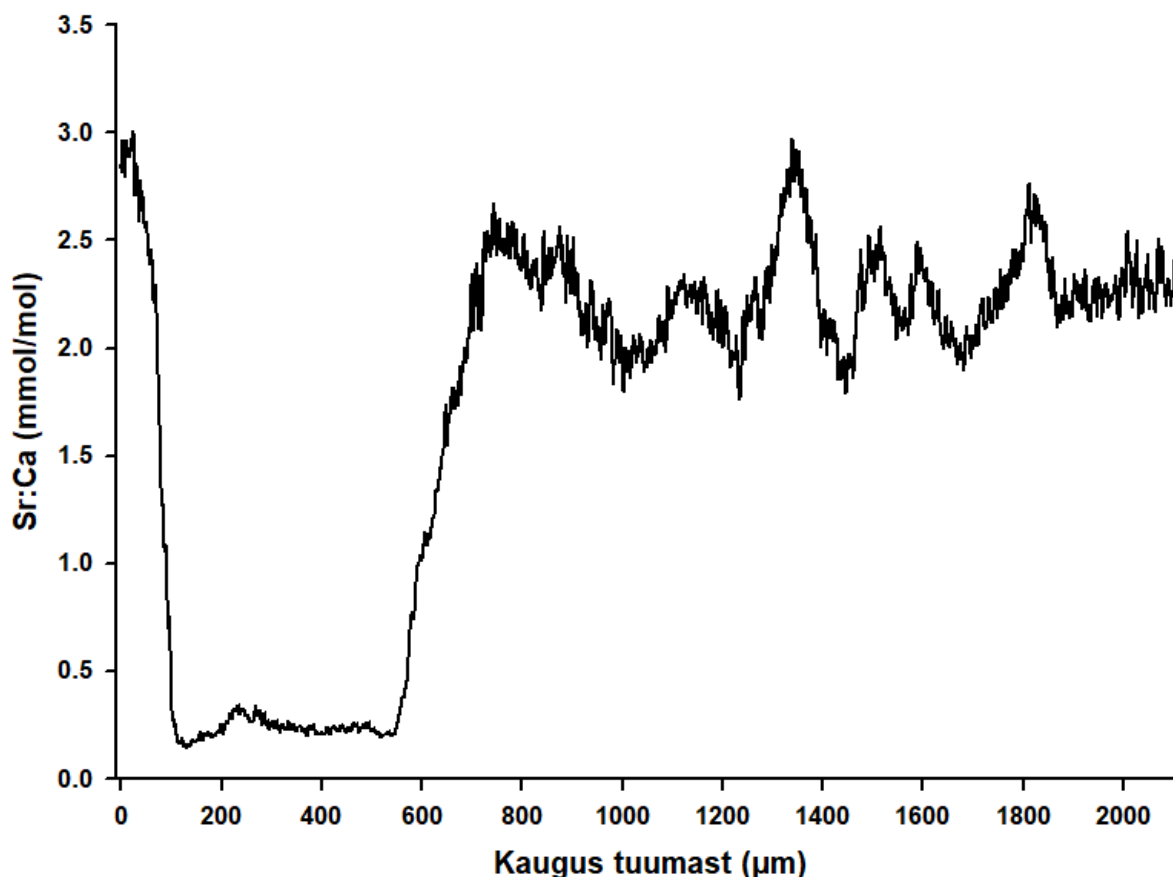
analüüsida, kas püütud isendite ema on meres käinud siirdekala või kohalik haug. (Lisa 1). Ülejäänud kalad vabastati.

Kirjeldamaks Tiigi järve süsteemi kasutatavate siirdekalade liigilist koosseisu, paigutati 23.04.2022 Türu lõukasse, Türu jõe suudme lähedale, kaks nakkevõrkude jada (3.2.3). Eesmärgiks oli tabada süsteemi sisenevaid või sealt lahkuvaid siirdekalu. Püükide käigus tabati 8 suguküpsset (valdavalt kudenud) haugi täispikkusega 402-585 mm. Lisaks haugidele esines võrgus suhteliselt arvukalt lesta (*Platichthys* sp) ning üksikisenditena räim (*Clupea harengus membras*), ahven ja ümarmudil (*Neogobius melanostomus*). Otolüüdi mikrokeemia analüüside tarbeks korjati ära neli lindude poolt nokitud haugi (Lisa 1), ülejäänud kalad vabastati.

#### 4.1.1.3 Tiigi järve süsteem, otolüüdi mikrokeemia

Türu jõest analüüsiti kokku viie kala otolüüdid (4.1.1.2). Tegemist oli mittesuguküpsede kaladega, kellede täispikkus jäi vahemikku 212-270 mm (Lisa 1). Vastupidiselt oletatule, et tegemist on mageveest mere poole laskuvate kaladega, selgus, et kõigi viie kala puhul oli tegemist väga hiljuti merest jõkke tõusnud kaladega, kusjuures kõik analüüsitud haugid olid koorunud magevees ning hiljem merre laskunud ehk tegemist oli tüüpiliste siirdehaugidega. Lisaks olid kõikide haugide puhul tegemist siirdehaugide järglastega ehk nende emad olid magevette kudema siirdunud merest, mida iseloomustab järglaste otolüüdi tuumas kõrge Sr tase. Kuna kõigi viie kala puhul oli tegemist juveniilsete isenditega, siis ei saanud merest jõkke tõusu põhjus olla kuderänne. Kevadiste päikseliste ilmadega soojeneb luhtadel ja madalates järvedes vesi märgatavalt kiiremini kui merevesi ning tõenäoliselt võibki mereveest märgatavalt soojem jõevesi olla põhjuseks, miks antud noorkalad merest jõkke ujusid.

Kõik Türu lõukast tabatud kalad olid sarnaselt Türu jõest püütutele, samuti tüüpilised siirdehaugid, kes olid koorunud magevees ning hiljem merre siirdunud. Kõik neli isendit olid suguküpsed, kellede täispikkus jäi vahemikku 425-570 mm (Lisa 1). Sarnaselt Türu jõest analüüsitud kaladele olid kolm siinset kala emaliini pidi siirdehaugi järglased, kuid ühe ema oli olnud paikne magevee haug. Joonisel 3 on kujutatud tüüpilise siirdehaugi otolüüdi mikrokeemiline rändeprofiil, mis on omane käesolevas uuringus analüüsitud Türu jõest ning lõukast püütud haugidele.



**Joonis 3.** Tüüdi lõukast (Tiigi järve süsteem) püütud 570 mm pikkuse emase haugi otoliidi Sr:Ca profiil. Tegemist on tüüpilise siirdehaugi rändeprofiiliga, kus kala on koorunud magevees (madalate Sr:Ca näitudega ala) ning seejärel siirdunud merre (ülejäänud profiili kaks kolmandikku). Profiili kõige vasakpoolsem kõrge Sr:Ca ala näitab, et konkreetse haugi ema oli merest magevette kudema tulnud siirdehaug. See profiili osa asub otoliidi tuumas ning sealne kõrge Sr sisaldus pärineb marjatera rebust, mis on omakorda moodustunud ajal, mil emane haug viibis veel meres.

#### 4.1.2 Sarapiku järve süsteem

##### 4.1.2.1 Sarapiku järve süsteemi inventeerimine

Sarapiku järve süsteemi, kui potentsiaalset siirdekalade koelmuala, hinnati kohapeal 22.03.2022. Selgus, et kalade ränne Uudepanga lahest Urva jõkke (Joonis 2) ei ole oluliselt takistatud ka madala merevee seisu puhul. Samas, Urva jõe suudmest umbes 50 m ülesvoolu (58.489648N 21.923940E, Foto 7) paiknev risu-/adruummistus mõjutas 2022. aasta väheste vooluhulkade tõttu kindlasti võimalikku kalade rännet, kuid isegi natuke kõrgema veetaseme puhul oleks nimetatud rändetõkke kaladele lihtsasti ületatav. Kogu Urva jõe väheste languga alamjooks võiks sobida siirdekaladele, eelkõige haugi, koelmualaks. Urva jõgi oli 2022. aasta kevadel kaladele läbitav kuni Neeme küla ja Harilaiu vahel paikneva pinnasetee koolmekohani

(58.485893N 21.928657E). Sealt umbes 200 m ülesvoolu voolab oja ilma kindla voolusängita valdavalt soovikualal (Joonis 2 (Urva jõgi on joonisel kahes piirkonnas ilma konkreetse sängita, kõnealune piirkond on neist merepoolne), Foto 8), mida suguküpsed kalad madala veeseisu tõttu tõenäoliselt ületada ei suuda. Samas võiks kõnealune piirkond veerohkematel aastatel olla näiteks haugile heaks koelmualaks. Seda toetavad osaliselt ka vanad vaatlusandmed, nimelt esines 2005. aasta juulis Urva jõe koolmekohas arvukalt samasuviseid haugi noorjärke (Imre Taal ja Risto Kalda *pers. comm.*). Probleemaatilisest soovikualast ülesvoolu voolab Urva jõgi uuesti sängis ning on kaladele lihtsasti läbitav. Ka vahetult enne Sarapiku järve paiknevad soovikualad (joonisel 2 nähtav Sarapiku järve poolne katkestus Urva jõe voolusängis) ei takistaks kalade rännet isegi välitöödel nähtavas olukorras. Seega on tõenäoline, et siirdekaland suudavad suuremate vooluhulkade korral Uudepanga lahest Sarapiku järve jõuda. Seda, kas kirjeldatud, suhteliselt veevaene olukord Urva jõe koolmekohast vahetult ülesvoolu paikneval soovikualal on vaid 2022. a veevaese kevade tagajärg või iga-aastane nähtus, ei suudetud lahendada ka kaugseire peatükis (ptk 5).



**Foto 7.** Kalade võimalik ränne Uudepanga lahest Urva jõkke ei ole oluliselt takistatud ka madala merevee seisu puhul. Samas, Urva jõe suudmest umbes 50 m ülesvoolu paiknev risu/adruummistus (fotol nähtav kui jõesängis kasvav roog) oli 2022. aastal vähese suurvee mõjul kindlasti oluliseks kalade rännet takistavaks teguriks (22.03.2022, Rein Nellis).





**Foto 8.** Urva jõe keskjooks 22.03.2022. Fotol vaadeldav ilma nähtava voolusängita (Joonis 2) soovikuala ei olnud 2022. aasta kevadel kaladele tõenäoliselt läbitav (Imre Taal).

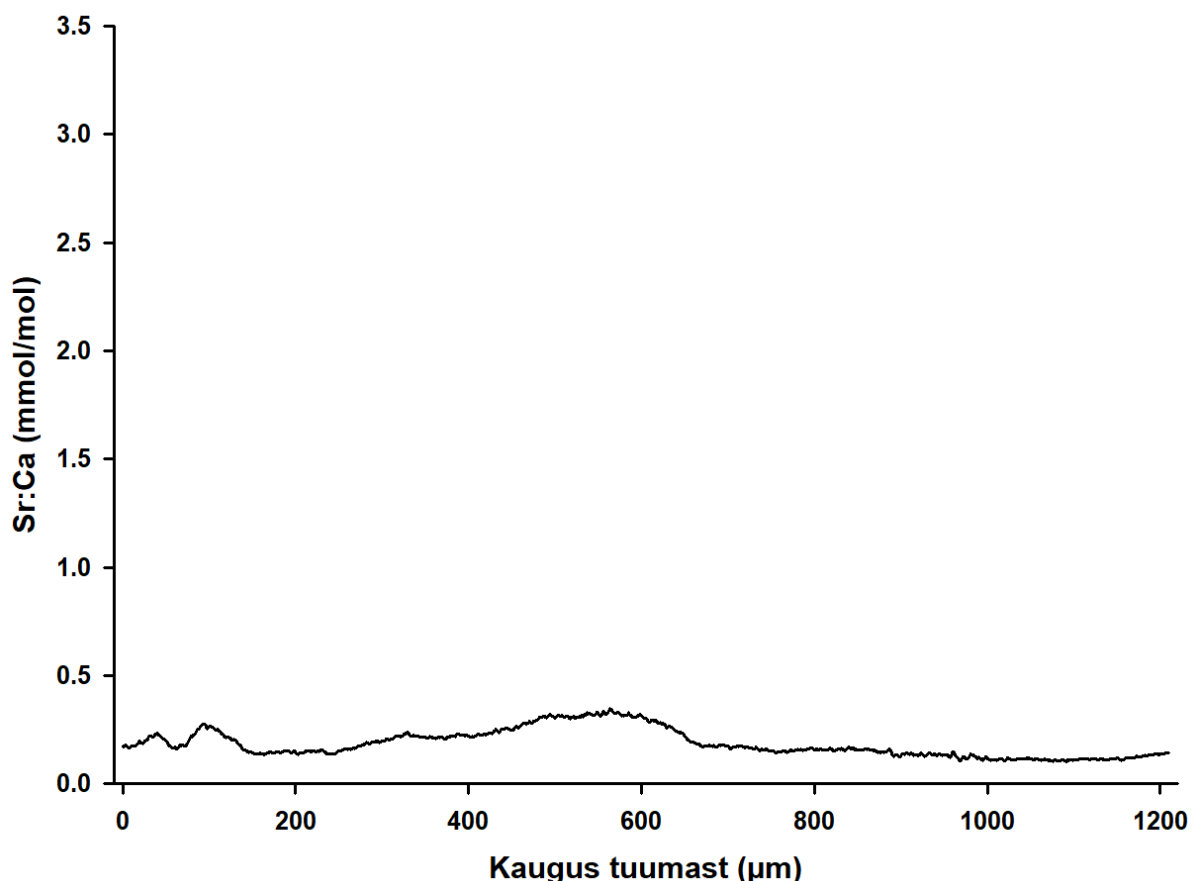
#### 4.1.2.2 Sarapiku järve süsteemi katsepüügid

Selgitamaks, kas siirdekaland on 2022. aasta kevadel siiski Urva jões kudemas käinud, püüti sealt (01.08.2022) otoliidi mikrokeemia analüüside tarbeks tabada haugi noorjärke. Suudme-eelses proovipunktis nähti väikest haugi. Neeme küla ja Harilaiu vahelise tee koolmekoha läheduses, vahetult enne kaladele ületamatut soovikuala, tabati üks suguküps emane haug (TL 268 mm). Eeldusel, et nii väike suguküps haug ei ole siirdekala, vabastati see pärast analüüsi. Kummaski proovipunktis teisi kalaliike ei registreeritud. Kuna selgus, et siirdekaland 2022. aasta kevadel Urva jõest Sarapiku järve ei pääse (4.1.2.1), viimases katsepüüke ei tehtud.

Selleks, et selgitada, kas siirdekaland on 2022. aasta kevadel siiski Urva jões kudemas käinud, prooviti sealt (01.08.2022) otoliidi mikrokeemia analüüside tarbeks tabada haugi noorjärke. Suudme-eelsest lõigust tabati 3 haugi (TL 93-202 mm; Lisa 1), lisaks registreeriti visuaalselt veel 5 isendi esinemine. Koolmekoha läheduses jõelõigust ühtki kala ei tabatud.

#### 4.1.2.3 Sarapiku järve süsteem, otoliidi mikrokeemia

Sarapiku järvest väljavoolavast ojust (Urva jõest) analüüsiti kokku kolme juveniilse haugi otoliite. Kalade täispikkus jäi vahemikku 93-202 mm (Lisa 1), väikseim isend oli samasuvine ehk sama aasta kevadel koorunud ning suuremad tõenäoliselt eelneval aastal koorunud. Kõik kolm analüüsitud isendit olid terve elu veetnud magevees ning samuti oli kõikide kalade emapoolne päritolu paikne magevee haug (Joonis 4).



**Joonis 4.** Urva jõest (Sarapiku järve süsteem) püütud juveniilse 157 mm haugi otoliidi Sr:Ca profiil. Antud kala on kogu oma elu veetnud magedas veekeskkonnas, mida näitab ühtlaselt madal (alla 0,5) Sr:Ca tase. Lisaks on ka otoliidi tuumas (profiili kõige vasakpoolsemas osas) madal Sr:Ca näit, mis annab tunnistust, et konkreetse kala emaks oli paikne magevee haug.

#### 4.1.3 Uudepanga uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega

Käesoleva ihtüoloogilise uuringu neljanda etapi raames (3.2.4) teostati Uudepanga uurimisalal (Joonis 2) sektsioonvõrkudega katsepüüke lisaks Tiigi järvele (4.1.1.1) veel siirdekaladele maakerke ja vähese/puuduva väljavoolu tõttu kindlasti ligipääsmatutes veekogudes, mille kalastiku liigilise koosseisu kohta käesoleva aruande autoritele teadaolevalt varasemad andmed puuduvad. Uuringusse kaasatud veekogud (Joonis 2) olid Säärelaht (VEE2059300), Laukabe



järv (VEE2059600), Aastejärv (VEE2060200) ja Arasoo järv (VEE2060300, Foto 9). Käesoleva uuringu neljandasse etappi ei kaasatud Uudepanga uurimisalal asuvaid Põdragu järve, Sarapiku järve ja Laialepa lahte (VEE2065710), kuna nimetatud järvede kalastikku on varasemalt kirjeldatud (Mäemets 1977, Urbanik 2015). Aastejärves, Arasoo järves, Laukabe järves, Säärelahes ja Tiigi järves teostati sektsioonvõrkudega katsepüüke 25-26.05.2022. Katsepüükide tulemused on esitatud tabelis 1.



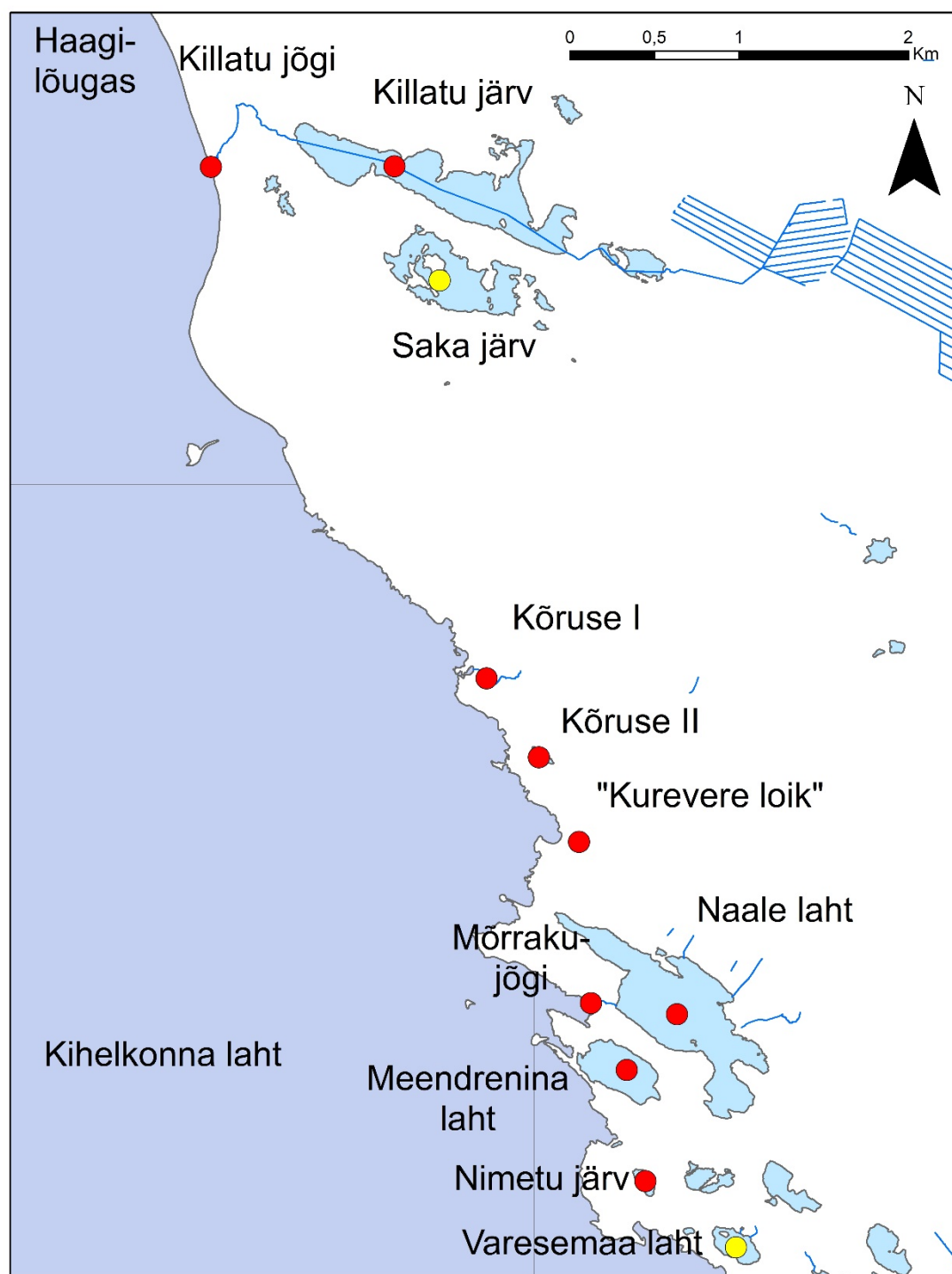
**Foto 9.** Arasoo järv 25.08.2022 (Rein Nellis).

Tabel 1. Sektsioonvõrkudega katsepüügid Uudepanga uurimisalal paiknevatel järvedel. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE). Tärniga (\*) on märgitud liigid, mida sektsioonvõrkudega ei tabatud, aga registreeriti vaadeldud veekogudest käesoleva uuringu varasematel etappidel (4.1.1.1). Nii Aastejärves, kui ka Säärelahes mõjutasid kalastiku katsepüükide efektiivsust ümbritsevast keskkonnast tingitud tegurid. Aastejärves kattis püügile asetatud võrkude silmad kinni hõljuv muda. Seevastu Säärelahes mõjutas tõenäoliselt püükide tulemuslikkust niitjate vetikate vohamine, mis võib olla ajalooliselt seotud veekogu kaldal paiknevast Undva piirivalvekordonist pärineva inimese poolt tekitatud reostusega.

|              | Aastejärv  |           | Arasoo   |               | Laukabe järv |            | Säärelaht  |           | Tiigi järv  |            |
|--------------|------------|-----------|----------|---------------|--------------|------------|------------|-----------|-------------|------------|
|              | CPUE       | WPUE      | CPUE     | WPUE          | CPUE         | WPUE       | CPUE       | WPUE      | CPUE        | WPUE       |
| Haug         | 0,5        | 13        | 3        | 351           | 2,5          | 533        |            |           | *           |            |
| Linask       |            |           | 4        | 2437,5        |              |            | 0,5        | 75        | 0,5         | 430,5      |
| Luts         |            |           |          |               |              |            |            |           | *           |            |
| Ahven        |            |           |          |               |              |            |            |           | 11          | 505,5      |
| <b>Kokku</b> | <b>0,5</b> | <b>13</b> | <b>7</b> | <b>2788,5</b> | <b>2,5</b>   | <b>533</b> | <b>0,5</b> | <b>75</b> | <b>11,5</b> | <b>936</b> |

## **4.2 Harilaiu-Jaagarahu uurimisala**

Välitööde eelne kaardimaterjali ja kõrgusandmete läbitöötamine näitas, et Harilaiu-Jaagarahu uurimisalal (Joonis 1, Joonis 5) võiksid potentsiaalselt siirdekaladele koelmualadeks klassifitseeruda Killatu järve süsteem (Killatu järv (VEE2067900) koos Killatu jõega (VEE1168700)), Naale laht (VEE2069600) koos Mörrakujõega (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.416445N 21.952177E) ja Meendrenina laht (VEE2069700). Lisaks eelpoolmainituile valiti kohapealseks inverteerimiseks välja veel kaks Kõruse (tekstis nimetatakse edaspidi Kõruse I ja II) ning üks Kurevere küla nimetutel ojadel paiknevat üle ujutatavat luhta/ajutist järve, (KKR koodid puuduvad, suudme koordinaadid (Maa-amet 2023) on põhjast lõuna suunas vastavalt 58.433897N 21.939185E (Kõruse I) 58.428905N 21.942859E (Kõruse II) ja 58.425175N 21.948523E (Kurevere)) ning nimetu järv Jaagarahu karjääri lähedal (58.407083N 21.958184E). Ülejäänud Harilaiu-Jaagarahu uurimisalal paiknevad veekogud sh Saka järv (VEE2068100) ja Varesemaa laht (VEE2069710) ei klassifitseeru regulaarse mereühenduse puudumise tõttu kindlasti siirdekalade koelmualadena (Joonis 5).



**Joonis 5.** Harilaiu-Jaagarahu uurimisala. Punasega ● on märgitud veekogud, mida käidi kohapeal, kui võimalikku siirdekalade jaoks sobivat koelmuala ja/või rändeteed, hindamas (3.2.2, 3.2.3). Merest eraldatud kollase ● värviga tähistatud veekogudes teostati kalastiku kirjeldamiseks (3.2.4.) vaid sektsioonvõrkudega katsepüüke.



## 4.2.1 Killatu järve süsteem

### 4.2.1.1 Killatu järve süsteemi inventeerimine

Killatu järve süsteemi avatust siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 22.03.2022. Killatu jõe suue on küll avatud, kuid kaldavööndi suure langu tõttu siirdekaladele läbitav ilmselt vaid keskmisest kõrgemate merevee tasemete korral (Foto 10). Jõesäng mere (Haagilõuka) ja Killatu järve vahel on kaladele peaaegu kogu ulatuses lihtsasti läbitav. Suuremate vooluhulkade puhul võib Killatu jões ainsaks probleemkohaks olla Kõruse-Harilau tee truup (58.461956N 21.913325E), mis võib sinna koguneva risu tõttu ummistuda, misjärel kalade vaba liikumine on takistatud. Väiksemate vooluhulkade korral takistab kalade rännet ka Püti talu juures asuv kividest laotud pais (ligikaudsed koordinaadid 58.462304N 21.916441E, Foto11). See-eest Killatu järve väljavool, mis esmapilgul tundub küll taimestikku täis kasvanud, koosneb tegelikult kitsastest, ning suhteliselt sügavatest kanalitest, mis siirdekalade tõusu võimalikele koelmualadele kindlasti ei takistaks (Foto 12).



**Foto 10.** Killatu jõe suubumine Haagilõukasse 22.03.2022. Madala merevee taseme puhul moodustub Killatu jõest lähtuvast veest rannavalli tagusele langule lai, aga vaid mõne sentimeetri sügavune, „karestik“, millest suuremad kalad ei mahu füüsiliselt üles ujuma (Imre Taal).





**Foto 11.** Killatu jõel asuv kividest laotud pais 28.10.2020. Kevadise suurvee ajal saavad kalad fotol nähtavast objektist kergesti üle, see-eest väiksemate vooluhulkade puhul voolab kogu vesi kivide vahelt läbi, mistõttu kivilaotis muutub ületamatuks rändetõkkeks (Roland Svirgsden).





**Foto 12.** Killatu järve väljavool 22.03.2022 (Imre Taal).

#### 4.2.1.2 Killatu järve süsteemi katsepüügid

Varasemad otoliidi mikrokeemia uuringud (Rohtla *et al.* 2021) on viidanud, et Vilsandi ümbrusest on püütud Killatu järve päritolu haugisid. Seevastu Killatu järvest endast sama uuringu käigus emaste siirdehaugide järglaseid ei leitud. Umbes veerand järvest püütud noorkaladest liigitati ematäpi vahepealsete mikrokeemiliste väärtuste (meri ja magevesi) põhjal semi-residentideks. Vaadeldud tulemustel võib olla mitmeid tekkepõhjuseid (Rohtla *et al.* 2021), mistõttu küsimus, kas Killatu järv on siirdekalade koelmuala, oli 2022. aasta kevadel veel lahtine.

Käesoleva uuringu raames uuriti Killatu järve süsteemi potentsiaali siirdekalade koelmualana nakkevõrkude ning rivimõrdadega. Kirjeldamaks võimalikku Killatu süsteemi tõusvate siirdekalade liigilist koosseisu, teostati 31.03-01.04.2022 Haagilõukas, Killatu oja suudmealal nakkevõrkudega kalastiku proovipüük. Proovipüügil registreeriti säinas (*Leuciscus idus*) (TL 297 mm), 29 lesta ning 10 räime. Kõik kalad vabastati pärast kohapealset analüüsi.

Killatu järves viidi nakkevõrkudega katsepüük läbi 10-11.04.2022. Kalastiku katsepüügil tabati kudenud haug (TL 698 mm), mis kaasati otoliidi mikrokeemia analüüsidesse (Lisa 1), ning ahven (TL 248 mm) ja 3 linaskit (*Tinca tinca*) (TL 430-453 mm).

Selleks, et seirata pikema aja jooksul Killatu ojast Killatu järve ning ka vastassuunas liikuvaid kalu, paigutati järve väljavoolu (Foto 12) lähedale 2 rivimõrda (püügivahemik 14-27.04.2022). Parema tulemuse saavutamiseks paigutati mõrrad täpselt peamiste väljuvate voolusängide ette. Kogu püügiperioodi jooksul tabati 4 haugi (TL 300-640 mm), 2 lutsu (TL 265 mm ja 363 mm), 20 ahvenat (TL 120-273 mm), linask (TL 273 mm) ning ogalik (*Gasterosteus aculeatus*). Kõik kalad peale otoliidi mikrokeemia uuringusse kaasatud haugide vabastati pärast kohapealset analüüsi.

#### **4.2.1.3 Killatu järve süsteem, otoliidi mikrokeemia**

Kokku analüüsiti Killatu järvest pärineva viie haugi ning ühe ahvena otoliidid. Nelja haugi puhul oli tegemist kudenud isenditega (TL 595-698 mm), kuid üks 300 mm pikkune kala ei olnud suguküps (Lisa 1). Selgus, et kõik analüüsitud kalad (nii haugid kui ka ahven) olid kohalikku mageveelist päritolu ning ükski neist polnud oma elu jooksul meres viibinud. Osasid hauge iseloomustas tüüpilisest magevee Sr tasemest mõnevõrra kõrgemad Sr näidud. Killatu järve absoluutse kõrguse tõttu on äärmiselt ebatõenäoline merevee sisstung järve ning tõenäoliselt pärinevad kõrgemad Sr väärtused seega järves olevatest kunagistest merelistest setetest.

### **4.2.2 Naale ja Meendrenina laht**

#### **4.2.2.1 Naale ja Meendrenina lahe inventeerimine**

Naale lahe ja Meendrenina lahe potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 22 ja 24.03.2022. Selgus, et Meendrenina laht (Joonis 5, Foto 13) pole siirdekaladele koelmualana sobilik. Tegu on väga väikese valgalaga järvega, milles valitsevad tingimused on eelkõige mõjutatud soolase vee sissevoolust tugevate läänekaarte tuulte korral. Veekogu sooluseks mõõdeti välitööde (24.03.2022) käigus 5,3 PSU-d. Lisaks, madala või keskmise merevee seisu korral ei ole Meendrenina laht siirdekalade jaoks funktsionaalselt merega ühendatud, hinnanguline väljavool oli välitööde perioodil <1 l/s. Meendrenina lahe kaldavööndis oli arvukalt näha ogalikke ja luukaritsaid (*Pungitius pungitius*).



Naale lahte Mõrrakulõukaga ühendav Mõrrakujõgi (Joonis 5) on kalade rändeks piisavalt veerikas (Foto 14). Seega on siirdekaladel, vähemalt keskmise- või kõrge merevee taseme korral, kindlasti võimalik Naale lahte jõuda. Madala merevee taseme korral hakkab kalade rännet takistama Mõrrakulõugas, milles Mõrrakujõest lähtuv vesi muda/liiva peale lehvikuna laiali vajub (Foto 15). Vastupidiselt Mõrrakujõeale on Naale lahe põhjapoolne (Joonis 5) ühendus merega kaladele läbimatu (vooluhulk  $<0,5$  l/s). Naale lahes registreeriti visuaalselt ahvena ja ogaliku esinemine.



**Foto 13.** Meendrenina laht 24.03.2022. Geograafilisest asendist (Joonis 5) tingitud väikese valgala tõttu puudub Meendrenina lahel arvestatav magevee toide (Rein Nellis).





**Foto 14.** Mörrakujõgi 22.03.2022. Naale lahte merega ühendav Mörrakujõgi on siirdekalade rändeks piisavalt suure vooluhulgaga. Kalade rännet Naale lahte takistab pigem ühtlaselt mudase/liivase põhjasubstraadiga Mörrakulõugas (Foto 15), milles Mörrakujõdest tulenev vesi madala merevee taseme korral laiali hajub (Imre Taal).



**Foto 15.** Mörrakulõugas pole madala merevee taseme korral (22.03.2022) ogalikust oluliselt suurematele kaladele läbitav (Imre Taal).

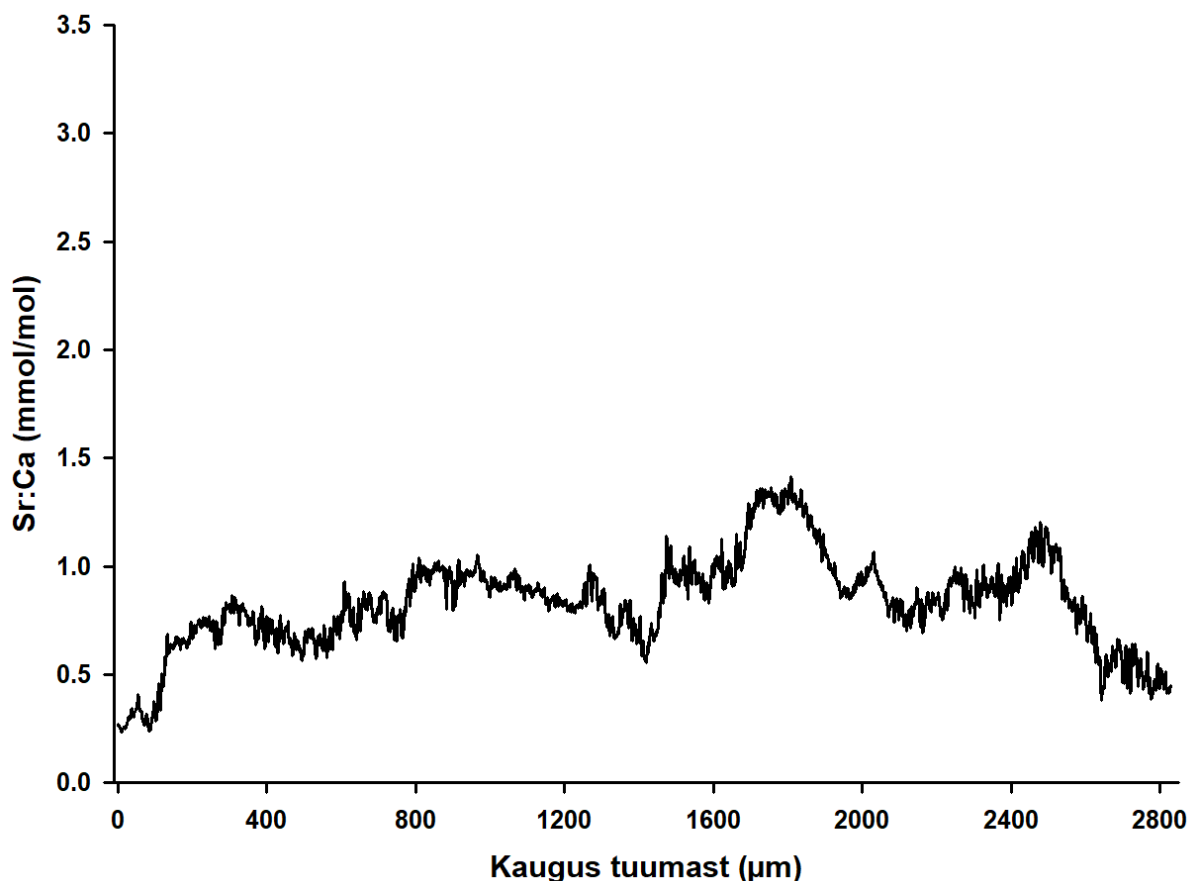
#### 4.2.2.2 Naale lahe katsepüügid

Uurimaks, kas Naale laht on siirdekaladele koelmualaks, paigutati 13.04.2022 sinna kaks nakkevõrkude jada (3.2.3). Nakkevõrgu püükide käigus tabati 5 suguküpsset, kudenud haugi täispikkusega 472-616 mm ja üks haugi noorkala (412 mm), 9 suguküpsset ning jooksvate suguproduktidega ahvenat (246-336 mm) ja 1 linask (221 mm). Edasiste otoliidi mikrokeemia analüüside tarbeks koguti 5 haugi ja 5 ahvenat (Lisa 1), ülejäänud kalad vabastati. Hilisemal toitumisanalüüsil registreeriti haugi toidust veel kogre (*Carassius carassius*) esinemine Naale lahes (Lisa 1).

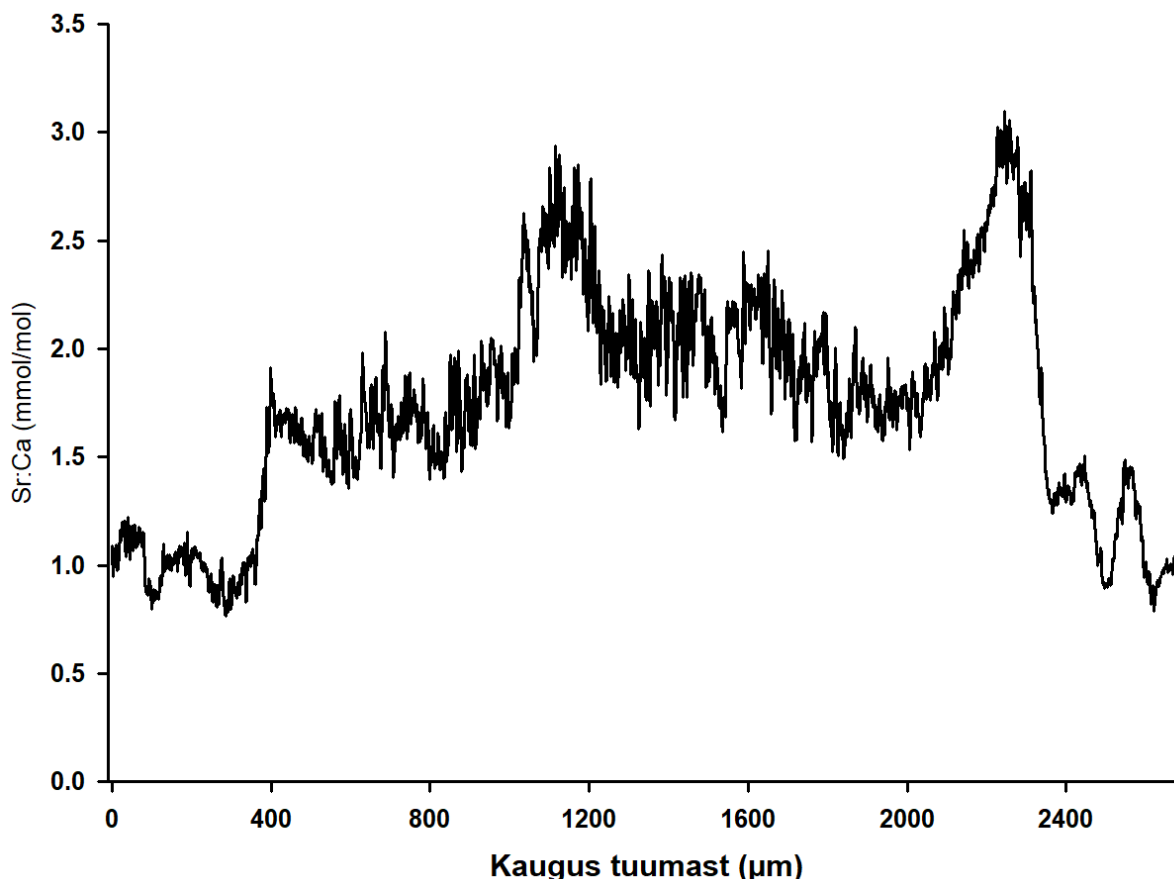
#### 4.2.2.3 Naale laht, otoliidi mikrokeemia.

Naale lahest analüüsiti viie haugi ja viie ahvena otoliite (Lisa 1). Kõik haugid olid otoliidi mikrokeemia põhjal kohalikku päritolu ning meres polnud oma elu jooksul viibinud. Kuna Naale lahe puhul on tegemist kõikuva soolsusega veekoguga (sõltuvalt merevee sissevoolust

ning magevee pealevoolust), siis oli ka otoliidi mikrokeemilises profiilis näha Sr kõikuva tasemeid, mis jäid magevee ja merevee näitude vahele (Joonis 6). Lisaks ei olnud ühegi haugi puhul tegemist emaliini pidi siirdehaugi järglasega. Analüüsitud ahvenatest olid kolm isendit viibinud pikka aega (aastaid) meres (Joonis 7) ning kaks isendit polnud oma elu jooksul meres olnud. Kolmest meres viibinud ahvenast kaks olid Naale lahte siirdunud tõenäoliselt juba mõnda aega tagasi, kuid üks suhteliselt hiljuti (tõenäoliselt sama aasta talvel).



**Joonis 6.** Naale lahest tabatud 463 mm pikkuse emase haugi otoliidi Sr:Ca profiil. Naale lahe puhul on tegemist kõikuva soolsusega veekoguga (olenevalt merevee sissevoolust ja magevee pealevoolust) ning seetõttu on ka Sr:Ca profiilis näha näitusid, mis on magevee tasemest kõrgemad, kuid tüüpilisest mere tasemest madalamad (võrdluseks Joonisel 3 ja 4 esitatud profiilid). Sarnaste vahepealsete näitudega kalu tuvastati ka Pilguse süsteemis, kus erinevate süsteemi osade vahel ning ka osade sees toimub märgatav soolsuse varieerumine.



**Joonis 7.** Naale lahest püütud 323 mm pikkuse emase ahvena otoliidi Sr:Ca profiil. Antud kala on koorunud merest madalama soolsusega, kuid mitte päris magedas veekogus, mida näitab profiili äärmine vasakpoolne osa. Sellele järgneb märgatav Sr:Ca taseme tõus (üle 1,5), mis vastab juba merelisele keskkonnale. Profiili parempoolses äärmises osas on näha üldist Sr:Ca taseme langust, mis vastab jällegi madalama soolsusega veekogule (tõenäoliselt Naale lahele).

#### 4.2.3 Kõruse ja Kurevere külades paiknevad nimetud veekogud

##### 4.2.3.1 Kõruse ja Kurevere külades paiknevate nimetute veekogude inventeerimine

Kõruse ja Kurevere külades paiknevaid nimetutel ojade ja üle ujutatavate luhtade/ajutiste järvede süsteeme käidi kohapeal vaatlemas 10.03.2022. Jaagarahu karjääri lähedast nimetut järve hinnati 22.03.2022 (Joonis 5).

Edaspidisesse uuringusse (katsepüügid võimalikel koelmualadel) kaasati neist ainult suhteliselt veerikka oja peal (Foto 16) paiknev Kõruse I süsteem (Joonis 5). Nii Kõruse II, kui ka Kurevere süsteem ning nimetu järv Jaagarahu karjääri lähedal olid küll koelmualana visuaalselt sobivad, aga neil ei olnud kalade rändeks sobiva vooluhulgaga ühendust merega. Kõruse II ja Kurevere süsteemi ojadel oli hinnanguliseks vooluhulgaks vastavalt <0,5 l/s ja <1l/s. Jaagarahu karjääri lähedase järvel 2022. aasta kevadel väljavool puudus.





**Foto 16.** „Kõruse I süsteem“ oli nii kohapealse hindamise (10.03.2022) kui ka katsepüügi ajal veerikas ning näiliselt sobiv siirdehaugi koelmuala. Kahjuks katsepüügid seda hinnangut ei kinnitanud (Lauri Saks).

#### 4.2.3.1 Kõruse I süsteemi katsepüügid

Uurimaks, kas Kõruse I süsteem on siirdekaladele koelmualaks, tehti seal 13.04.2022 elektriagregaadiga katsepüük. Ühtegi kala ei registreeritud.

#### 4.2.4 Harilaiu-Jaagarahu uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega

Käesoleva ihtüoloogilise uuringu neljandasse etappi (3.2.4) oli Harilaiu-Jaagarahu uurimisala veekogudest kaasatud (Joonis 5) Saka järv (VEE2068100), Naale laht, Meendrenina laht ja Varesemaa laht. Killatu järves (4.2.1) sektsioonvõrkudega kalastiku katsepüüke ei tehtud, kuna veekogu suvist kalastikku on muuhulgas hiljuti käsitletud (vt 4.2.1.2) projekti "Eesti mereala keskkonna ja loodusväärtuste hindamise ja seire innovaatilised lahendused" raames (Rohtla *et al.* 2021). Saka järves, Meendrenina lahes ja Naale lahes tehti sektsioonvõrkudega kalastiku katsepüüke 26-27.05.2022 ning Varesemaa lahes sarvikpüti (*Podiceps auritus*) pesitsemise tõttu alles 25-26.08.2022. Katsepüükide tulemused on esitatud tabelis 2.

**Tabel 2.** Sektsioonvõrkudega katsepüügid Harilaiu-Jaagarahu uurimisalal paiknevatel järvedel. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE). Tärniga (\*) on märgitud liigid, mida sektsioonvõrkudega ei tabatud, aga registreeriti vaadeldud veekogudest uuringu varasematel etappidel (4.2.2.1, 4.2.2.2).

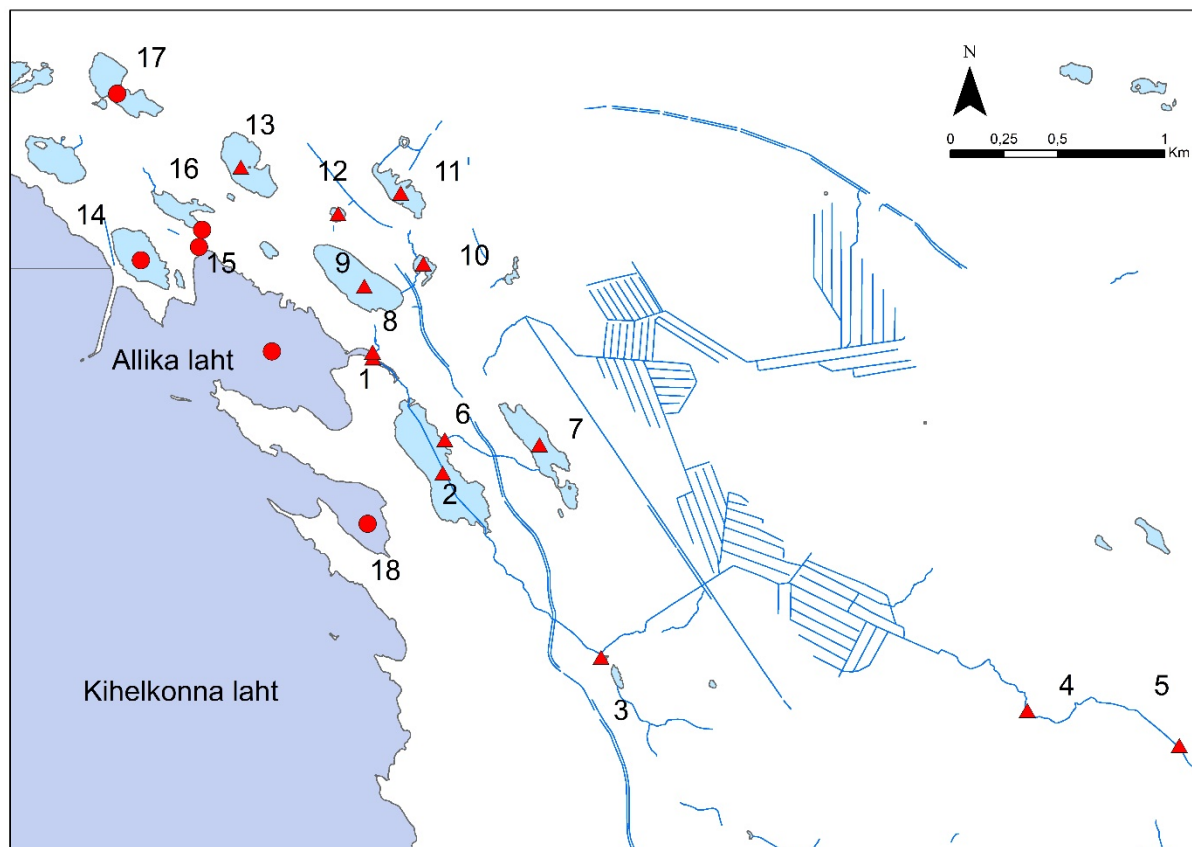
|              | Meendrenina laht |               | Naale laht |               | Saka järv  |            | Varesemaa laht |            |
|--------------|------------------|---------------|------------|---------------|------------|------------|----------------|------------|
|              | CPUE             | WPUE          | CPUE       | WPUE          | CPUE       | WPUE       | CPUE           | WPUE       |
| Haug         |                  |               | 1,5        | 394           |            |            |                |            |
| Särg         | 3                | 97,5          |            |               |            |            |                |            |
| Linask       |                  |               | 0,5        | 845           | 0,5        | 450        | 1,5            | 203,5      |
| Viidikas     | 1                | 14,5          |            |               |            |            |                |            |
| Koger        | 2                | 662           |            | *             |            |            |                |            |
| Höbekoger    | 15,5             | 3234          |            |               |            |            | 26,5           | 318,5      |
| Ogalik       |                  | *             |            | *             |            |            |                |            |
| Luukarits    |                  | *             |            |               |            |            |                |            |
| Ahven        | 68               | 3588,5        | 11         | 392           | 7,5        | 257,5      |                |            |
| Kiisk        |                  |               | 3          | 39,5          | 0,5        | 13,5       |                |            |
| <b>Kokku</b> | <b>89,5</b>      | <b>7596,5</b> | <b>16</b>  | <b>1670,5</b> | <b>8,5</b> | <b>721</b> | <b>28</b>      | <b>522</b> |

Tavapärastel tingimustel rannikumerest eraldatud Meendrenina lahes registreeritud suhteliselt kõrge kalade arvukus on seletatav 2022 aasta veebruari kolmandal dekaadil aset leidnud merevee taseme suure tõusuga (Keskkonnaagentuur|Ilm 2023). Kõnealusel perioodil pääsesid kalad rannikumerest ja tõenäoliselt ka Naale lahest takistusteta Meendrenina lahte. Näiteks ahvenate puhul ei saa välistada ka võimalust, et tegemist oli Naale lahe koelmualadele siirduvate kaladega (4.2.2.3), mis jäid ebatavaliste ilmastikuolude tagajärjel Meendrenina lahte lõksu.

### 4.3 Allika lahe-Oju uurimisala

Välitööde eelne kaardimaterjali, kõrgusandmete ja kirjanduse (Järvekülg *et al.* 2012, Rohtla *et al.* 2021) analüüs viitas, et Allika lahe-Oju uurimisalal (Joonis 1, Joonis 8) klassifitseerub tõenäoliselt olulisemaks siirdekalaadele koelmualaks Oju jõe süsteem (Joonis 8). Süsteemi kuuluvad Oju jõgi (VEE1168600) koos estuaariga, ning sellel paiknevad Pautsaare laht (VEE2070410) ja kolm kevadeti üle ujutatavat suhteliselt sügavaveelist soovikut/hooajalist järve (ligikaudsed väljavoolu koordinaadid on vastavalt (soovik I: 58.383992N 22.011063E, soovik II: 58.382507N 22.04618E, soovik III: 58.381582N 22.056188E). Lisaks eelpoolmainituile kuuluvad süsteemi nimetu Oju jõe alamjooksu suubuv oja (ligikaudsed suudme koordinaadid 58.319771N 21.924006E) ja Pautsaare lahte voolav Kiissa oja

(ligikaudsed suudme koordinaadid 58.392544N 21.999185E) ning neil paiknevad Lehmlaht (VEE2070400), Roolaht (VEE2070300) ja eelnevate vahel asuv nimetu järv (vaadeldavad väljavoolu koordinaadid 58.399164N 21.996535E). Lisaks ka Posti laht (VEE2070100) ning Posti lahe ja Lehmlahe vaheline nimetu järv (ligikaudsed vaadeldavad väljavoolu koordinaadid 58.40125N 21.989833E), ning Laibu laht (VEE2070420).



**Joonis 8.** Allika lahe-Oju uurimisala. Punase ringiga ● on tähistatud Allika lahe süsteemi (4.3.1) kuuluvad veekogud, seevastu punase ▲ kolmnurgaga on tähistatud Oju jõe süsteemi (4.3.2) kuuluvad veekogud. 1. Oju jõgi (suue), 2. Pautsaare laht, 3-5. Soovik I-III, 6. Kiissa oja, 7. Laibu laht, 8. Nimetu oja, 9. Lehmlaht, 10. Lehma- ja Roolahe vahel paiknev nimetu järv, 11. Roolaht, 12. Lehmlahe ja Posti lahe vaheline nimetu järv, 13. Posti laht, 14. Pealmine laht, 15-16. Allika lahe ja Kardoni lahe vaheline nimetu oja koos nimetu järvega, 17. Kardoni laht, 18. Ninamaa põhja kagusopp (Sokulaht). Allika laht (●) on uurimisala joonisele, arusaadavuse parandamiseks, märgitud tekstina).

Ülejäänud antud peatükis käsitletavaid potentsiaalseid siirdekalande koelmualasid saab lihtsustatult käsitleda Allika lahe süsteemina (Joonis 8). Allika lahe süsteemi kuuluvad Allika lahega piirnev Pealmine laht (VEE2070110), sinna suubuval nimetul ojal (ligikaudsed suudme koordinaadid 58.40003N 21.979302E) paiknevad Kardoni laht (VEE2069900) ning Kardoni lahe ja Allika lahe vaheline nimetu seisuveekogu (ligikaudsed väljavoolu koordinaadid 58.400732N 21.979422E). Lisaks kuulub Allika lahe süsteemi veel Ninamaa põhja (mereala,



laht) siselaht (sopi koordinaadid 58.38818N 21.994466E), mis on Maa-ameti (Maa-amet 2023) kaardil märgitud ka Sokulahena (Joonis 8).

### 4.3.1 Allika lahe süsteem

#### 4.3.1.1 Allika lahe süsteemi inventeerimine

Allika lahe süsteemi sobivust siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 24.03.2022. Allika lahe süsteemis paiknevad merealad Allika laht (Foto 17) ja Sokulaht, mille vee soolsuseks mõõdeti vastavalt 4,8 ja 3,5 PSU-d, ning mis pole seetõttu siirdekaladele sobivad koelmualad. Küll aga on Allika laht kuderändel olevate poolsiirdekalade jaoks oluliseks koondumisalaks. Vaatlusperioodil valitsenud madala merevee tasemega jäi silma, et Jaagarahu sadama lähedal asuva Allika lahe suhteliselt kitsal suudmealal paneb hetkel lubatud alale (Kalapüügieeskirja lisasse 8 kuuluva Oju jõe suue jääb umbes 900 meetri kaugusele) püügile asetatud kaldamõrd kinni väga olulise osa Allika lahe (4.3.1) ja Oju jõe süsteemi (4.3.2) viivast kalade rändeteest. Maa-ameti geoportaali (Maa-amet 2023) ortofotode kontrollimisel selgus, et näiteks 12.05.2021 oli Allika lahe suudmealasse paigutatud kaks ääremõrda (Joonis 9).



**Foto 17.** Allika laht 24.03.2022. Allika lahe suue on madala merevee taseme korral eriti kitsas ning sinna püügile asetatud kalapüügivahendid (Joonis 9) mõjutavad oluliselt kalade edukat rännet Oju jõkke, mis on paigutatud Kalapüügieeskirja lisasse 8. Hetkel ei saa kaluritele seda piirkonna geograafiast tingitud kitsaskohta ning seega hea kalastuskoha ära kasutamist kuidagi ette heita. Jaagarahu sadama muulist vahetult maa pool (paremal) paiknev järv on Pealmine laht (Rein Nellis).





**Joonis 9.** Ääremõrdade paiknemine Allika lahe suudmes 12.05.2021, kui nimetatud piirkonda oli püügile asetatud kaks püünist. Punased punktid on ortofotole märgitud ääremõrdade kontuuride paremaks jälgimiseks. Jaagarahu sadama poolse püünise (1) ligikaudsel kohal asetses ka 2022. aasta kevadel ääremõrd. Joonise aluspõhjaks on kasutatud Maa-ameti geoportaalist pärinevat ortofotot (Maa-amet 2023).

Jaagarahu sadama juures paiknev väga väikese valgala Pealmine laht (Foto 17) sarnaneb Harilaiu-Jaagarahu uurimisalal paikneva Meendrenina lahega (4.2.2.1), milles valitsevad tingimused on eelkõige mõjutatud soolase vee sissevoolust tugevate läänekaarte tuulte korral. Välitööde perioodil puudus Pealmisel lahel ühendus merega ning ka maastikul eristatav mageveeline väljavool. Veekogu soolsuseks mõõdeti välitööde käigus 4,5 PSU-d. Veekogus registreeriti visuaalselt ogaliku esinemine.

Allika lahe ja Kardioni lahe vahelist nimetut järve ühendab merega Jaagarahu sadama vana tee truubist läbi voolav roostunud kraav. Inventeerimisperioodil polnud järvel madala merevee taseme ning vähese läbivoolu (järvest läbi voolava oja hinnanguline vooluhulk  $<1$  l/s) koosmõjul merega ühendust. Samas kõrgema merevee taseme ja suurema magevee pealevoolu korral pääseksid kalad järve, aga tekib ka võimalus, et veekogu muutub soolaseks (inventeerimisel mõõdeti soolsuseks 0,2 PSU-d). Veekogus registreeriti visuaalselt ogaliku esinemine.

Allika lahte suubuva nimetu oja lähe Kardioni laht pole sealt lähtuva vähese vooluhulga ning maakerke koosmõjul tänapäeval siirdekaladele ligipääsetav. Jaagarahu sadama teetammi truubi



läheduses on oja inimese vahelesegamise tõttu petlikult ilus. Vesi koguneb truubi, kui ainsa läbipääsu juures hetkeks ühtseks voolusängiks (Foto 18), et seejärel uuesti soovikualale laiali vajuda.



**Foto 18.** Kardioni lahest lähtuv vesi voolab vahetult pärast Jaagarahu sadama teetammi truubi läbimist konkreetses voolusängis (24.03.2022). Juba mõnikümmend meetrit allavoolu paikneval soovikualal on vesi uuesti mätaste vahele ära hajunud (Imre Taal).

#### 4.3.1.2 Allika lahe süsteemi katsepüügid

Allika lahe süsteemist kaasati siirdekalade koelmualade uuringu kolmandasse etappi vaid Allika lahe ja Kardioni lahe vaheline nimetu järv. Tegelikult tehti nakkevõrkudega kalastiku katsepüük ka Allika lahes, vahetult Oju jõe suudme läheduses, aga nimetatud püük iseloomustas pigem Oju jõe süsteemi kalastikku (4.3.2.2). Uurimaks, kas Allika lahe ja Kardioni lahe vaheline nimetu järv võiks olla siirdekaladele koelmualaks, tehti seal 13.04.2022 elektriagregaadiga katsepüük. Läbi püüti kogu vanast teetammist ülesvoolu jääv hõredamalt roostunud ning seetõttu läbipüütav/kõnnitav ala (püügiala umbes 150 m<sup>2</sup>). Püügi käigus tabati 2 ahvenat (TL 120 mm), viidikas (*Alburnus alburnus*) (TL 50 mm), >500 ogalikku ja >50 luukaritsat.

### 4.3.2 Oju jõe süsteem

#### 4.3.2.1 Oju jõe süsteemi inventeerimine

Oju jõe süsteemi sobivust siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 16 ja 24.03.2022 ning 14.04.2022. Kuna Oju jõe süsteem on üsna keerukas, siis parema jälgitavuse huvides liigutakse käesolevas ja ka järgmises alapeatükis (4.3.2.1 ja 4.3.2.2) mööda süsteemi vooluveekogusid alamjooksult ülemjooksule. Seega eraldi lõikudes käsitletakse süsteemi peajõe ehk Oju jõge koos sellel paiknevate seisuveekogudega, põhjapoolset nimetul harul ja Kiissa oja süsteemis asuvaid veekogusid (Joonis 8).

Selgus, et kalade ränne Allika lahest Oju jõkke ning sealt edasi Pautsaare lahte pole takistatud ka väga madala merevee seisu korral. Oju jõe sissevool Pautsaare lahte on küll taimestikurikas, aga kitsaste ning sügavate voolusängide tõttu kaladele hõlpsasti läbitav. Viki-Kurevere maanteest ülesvoolu asuv suhteliselt sügavaveeline soovikuala (soovik I: Foto 19, Joonis 8)) on luhas kudejatele (nt haugile) sobivaks koelmualaks ning ka kevadiste vooluhulkade puhul kalade rändeteena läbitav. Samas suvise madalvee perioodil on kõnealune piirkond tõenäoliselt kaladele läbimatu. Olulisimaks rändetõkkeks Oju jõe süsteemis on Virita-Läägi külateel paiknev betoontorudest binokkeltruup (nõ Läägi truup (Foto 20, vaata lisaks Nugin 2023)), mis on ülesvoolu rändel enamikule vee-elustikust ületamatuks takistuseks. Sellest truubist ülesvoolu paiknevad kevadeti üle-ujutatavad soovikualad (soovik II ja III (Foto 21, Joonis 8)) on seal valitsevate tingimuste tõttu väga heaks koelmualaks haugile, kuid piirkonna kivine jõeline elupaik peaks vähemalt osaliselt sobima veel ka näiteks forelli, lutsu ja jõesilmu koelmualaks (Järvekülg *et al.* 2012). Haugi puhul saab soovikualadel asuvaid koelmualadeks sobivaid piirkondasid hinnata tõenäoliselt mitmetes hektarites. Uuringu läbiviimise ajal aga selles, potentsiaalselt piirkondlikult olulisel koelmualal siirdekalade kudemist tõenäoliselt ei toimunud, kuna kalade rändetee on Läägi truubiga suletud.





**Foto 19.** Oju jõel paiknev „Soovik I“ (16.03.2022) on haugile sobivaks koelmualaks (Rein Nellis).





**Foto 20.** Virita-Läägi külateelteil paiknev betoontorudest binokkeltruup (nõ Läägi truup) on ülesvoolu rändel enamikule vee-elustikust ületamatuks takistuseks. Truubi väljavoolu alla on erosiooni takistamiseks paigutatud suured kivid (Imre Taal, 14.04.2022).





**Foto 21.** Oju jõel paiknev „Soovik III“ (16.03.2022). Haugi puhul saab Oju jõe ülemjooksu soovikualadel asuvaid koelmualadeks sobivaid piirkondasid hinnata tõenäoliselt mitmetes hektarites (Rein Nellis).

Oju jõe alamjooksu suubuva nimetu oja alamjooks on kaladele läbitav, välitööde perioodil registreeriti seal visuaalselt ahvenate esinemine, seevastu vahetult enne Lehkalahte paikneval soovikul hajus vesi lehvikuna mätaste vahele laiali (Foto 22). Uuringuperioodil vaadeldud vooluhulga korral võib eeldada, et vähemalt 2022. aasta vähese suurveega kevadel siirdekalad merest Lehkalahte ning sellest ülesvoolu asuvatesse veekogudesse ei jõudnud. Samas on tõenäoline, et suuremate vooluhulkade korral pääsevad siirdekalad Lehkalahte kudema. Lehkalahtes oli näha üksikuid ogalikke.



**Foto 22.** Lehmalahe väljavool Lehmalahe poolt vaadatuna 24.03.2022. Lehmalahest lähtuv nimetu oja omandab konkreetse voolusängi kitsa okaspuude riba piirkonnas. Foto ülemises osas on vaadeldav Oju jõe alamjooks ning paremal servas Allika laht (Rein Nellis).

Posti lahest ja Posti- ja Lehmalahe vahelisest nimetust järvest niriseb vesi enne Lehmalahe põhjasoppi suubumist läbi vana Jaagarahu sadama teetammi muldkeha. Seetõttu ei saa kalad liikuda Posti lahest Lehmalahte. Välitööde läbiviimise ajal hinnati, et tõenäoliselt on Posti lahest Lehmalahe poole valguva vee vooluhulk piisavalt väike (nähtavat voolusängi ei registreeritud), et ka vana teetammi eemaldamisel ei suudaks siirdekalad seda rändeteena kasutusele võtta (Foto 23). Lehma- ja Posti lahe vahelises nimetus järves registreeriti visuaalselt haugi esinemine.

Roolahest läbi nimetu järve Lehmalahte (Joonis 8) siirduv oja on suhteliselt veerikas, aga kalade rännet piirkonnas takistavad taaskord soovikualad, kus siirdekaladele läbitav vooluveekogu mätaste vahele ära kaob (Foto 24). Kuressaare-Kihelkonna-Veere tugimaanteest ülesvoolu, vahetult enne Roolahte, sumbub oja ka ulatuslikku Lääne-mõõkrohu (*Cladium mariscus*) tihnikusse. Eelnevast tulenevalt on tõenäoline, et vähemalt 2022. aasta kevadel kalad kõnealustesse veekogudesse ei pääsenud, samas suuremate vooluhulkade puhul ei saa seda välistada. Seda, kas kirjeldatud, kaladele läbimatu olukord Lehmalahe ja Roolahe vahelises piirkonnas on vaid 2022. a veevaese kevade tagajärg või iga-aastane nähtus, ei suudetud lahendada ka kaugseire peatükis (ptk 5). Samas, sektsioonvõrkudega katsepüükidel (4.3.3) tabatud haugide otoliidi mikrokeemia andmed (4.3.2.3) viitasid, et vähemal Roolahte siirdekalad ei jõua. Ebaregulaarse mereühenduse tõttu võivad nii Lehma-, kui ka Roolaht ning



nende vaheline nimetu järv kujuneda teatud tingimustes hoopis nõ ökolõksudeks, kust kudema siirdunud sugukalad ning samasuvised noorkalad enam välja ei pääse. Kui Lehmlahe ja Roolahe puhul on täheldatav ka mageveelise püsikalastikku esinemine (4.3.3), siis väga madal nimetu järv võib suvise madalvee perioodi ja talvise hapnikuvaeguse ajal muutuda kaladele ebasobivaks elukeskkonnaks.



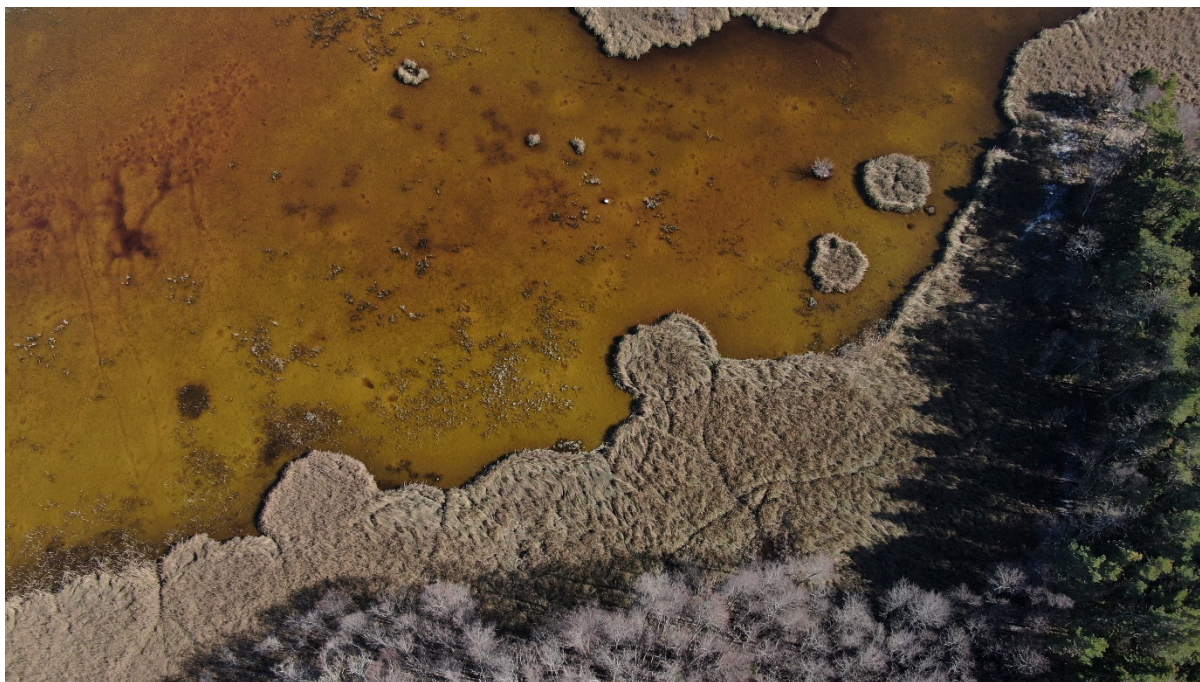
**Foto 23.** Lehmlahe põhjasopp (paremal) ning Lehmlahe ja Posti lahe vaheline nimetu järv 24.03.2022. Fotol on vaadeldav veel Jaagarahu sadama tee ning sellega paralleelselt (Lehmlahe pool) kulgev vana teetamm. Uus tee on varustatud truubiga, mis juhib Posti lahest lähtuva vooluhulga teetammide vahelisse kitsasse veekogusse (fotolt pole näha), millest vesi edasi läbi vana teetammi Lehmlahe poole niriseb. Vana teetammi eemaldamisel pole mõtet, kuna siirdekalade rändevõimalused ei paraneks, väheneks vaid Posti- ja Lehmlahe vahelise nimetu veekogu poolt üle ujutatava ala pindala (Rein Nellis).



**Foto 24.** Lehmalähe ja Roolähe vaheline nimetu veekogu 24.03.2022. Foto alumises paremas nurgas on näha, kuidas suhteliselt lai voolusäng järk-järgult väiksemateks harudeks aheneb (Rein Nellis).

Pautsaare lahte suubuva Kiissa oja suue tundub esmapilgul roostununa, kuid tegelikult on see kalade rändeteena avatud. Kiissa oja voolusäng oli välitööde perioodil kogu ulatuses kaladele läbitav. Seevastu Kiissa oja lähe Laibu lahes on tugevasti kinnikasvanud ning maastikul eristuv väljavool lahest puudub, vesi voolab valdavalt mööda kitsaid voolusänge, kuid teatud piirkondades hajub ka täielikult tiheda taimestiku vahele ära. Inventeerimise hetkel (24.03.2022) oli piirkond kaladele veel läbitav, aga veetaseme alanedes muutuks tõenäoliselt oluliseks rändetõkkeks (Foto 25).





**Foto 25.** Laibu lahe väljavool 24.03.2022. Leia fotolt väljavool, mis on hea õnne korral vaadeldav foto alumises parempoolses neljandikus (Rein Nellis).

#### 4.3.2.2 Oju jõe süsteemi katsepüügid

Uurimaks, mis kalad võivad/tahavad Oju jõe süsteemi tõusta, teostati 12-13.04.2022 Allika lahes paikneva Oju jõe suudme läheduses nakkevõrkudega kalastiku proovipüük (Allika lahte käsitletakse küll peatükis 4.3.1, aga antud püügil tabatud mageveelised liigid on seotud pigem Oju jõe süsteemiga kui Allika lahega). Proovipüügil tabati 7 suguküpsset särge (TL 254-283 mm), 8 roosärge (*Scardinius erythrophthalmus*) (TL 223-297 mm), 3 säinast (TL 282-354 mm), 9 hõbekokre (*Carassius gibelio*) (TL 262-393 mm), koger (TL 205 mm), 12 ahvenat (TL 142-355 mm) ning 11 lesta. Kõik tabatud kalad vabastati pärast kohapealset analüüsi.

Pautsaare laht on varasemalt teada kui siirdekaladele (haug ja särg) poolt kasutatav koelmuala (Rohtla *et al.* 2021), millest tulenevalt ihtüoloogiliste välitööde kolmandal etapil (Katsepüügid võimalikel poolsiirdekalade koelmualadel) seal kalastiku proovipüüke ei tehtud. Katsepüüke ei tehtud ka Oju jõel paiknevatel soovikualadel (Joonis 8), kuna esimene (soovik I) on Pautsaare lahega hästi ühendatud ning moodustab haugi jaoks sellega tihedalt seotud koelmu- ja noorjärkude kasvuala kompleksi. Seevastu Läägi tee truubist ülesvoolu paiknevad alad (soovik II ja III) pole siirdekaladele hetkel tõenäoliselt ligipääsetavad (Foto 21).

Selleks, et hinnata, kas siirdekalad tõusid 2022. aasta kevadel Oju jõest Lehmalahte, teostati viimases 12-13.04.2022 nakkevõrkudega kalastiku katsepüüke. Tabati 3 haugi (TL 425-790



mm), 3 ahvenat (TL 130-184 mm) ja 3 linaskit (TL 395-435 mm). Haugide toitumisanalüüsil registreeriti veel ogaliku esinemine veekogus. Kõikidelt haugidelt koguti hilisemaks mikrokeemia analüüsiks otoliidid (Lisa 1). Siinkohal peab märkima, et mikrokeemiliseks analüüsiks koguti kaladelt otoliite ka Roolahest (Joonis 8), kus sektsioonvõrgu püügi käigus tabati 2 suguküpsset haugi (4.3.3, Lisa 1).

Hindamaks Kiissa oja ja Laibu lahe kompleksi võimaliku siirdekalade koelmualana teostati neist esimeses elektriagregaadiga (13.04.2022) ning teises nakkevõrkudega (15.04.2022) kalastiku proovipüüke. Elektripüük viidi läbi oja ülemjooksul, vahetult enne Laibu lahte paikneval alal, püügiala suurusks oli umbes 100 m<sup>2</sup>. Katsepüügi käigus registreeriti enam kui 50 ahvenat (TL 54-112 mm) ja üks särg (TL 75 mm). Lisaks registreeriti visuaalselt oja lähel, enne kinnikasvanud piirkonda 2-3 tõenäoliselt kudevad haugi, hinnangulise täispikkusega 500-600 mm. Kuna antud piirkond on kindlasti siirdekaladele avatud ning Pautsaare lahest on otoliidi mikrokeemia põhjal siirdehaugide järglasi registreeritud, ei hakatud kalu kinni püüdma. Laibu lahes teostatud nakkevõrgupüükidel tabati ahven (287 mm), hõbekoger (391 mm) ning 9 linaskit (349-404 mm). Ahven kaasati edasistesse otoliidi mikrokeemia analüüsidesse (Lisa 1).

#### **4.3.2.3 Oju jõe süsteem, otoliidi mikrokeemia.**

Oju jõe süsteemist analüüsiti kokku viie haugi otoliite, kelledest kolm pärinesid Lehmalahest ning kaks Roolahest. Kõikide kalade puhul oli tegemist suguküpsete isenditega täispikkusega 425-790 mm (Lisa 1). Lisaks analüüsiti ühe Laibu lahest pärineva suguküpse ahvena (TL 287 mm) otoliit (Lisa 1). Lehmalahest püütud kolmest haugist oli otoliidi mikrokeemia järgi ühe kala näol tegemist siirdehaugiga, kes oli koorunud magevees, kuid hiljem siirdunud merre ning elanud aastaid meres. Tagasi magevette (tõenäoliselt Lehmalahte) oli antud kala siirdunud juba mõnda aega tagasi (tõenäoliselt püügile eelneval või üle-eelneval aastal). Ülejäänud kaks kala olid kogu oma elu viibinud magevees, kuid neist üks oli emase siirdehaugi järglane. Roolahe kaks analüüsitud kala olid mõlemad paiksed mageveehaugid. Laibu lahest püütud ahven oli paikne kala, kes oli kogu oma elu veetnud magevees.

Eelnevalt on otoliidi mikrokeemiliste analüüsides põhjal teada, et Pautsaare lahes on enamuses siirdehaugi järglased (Rohtla *et al.* 2021). Viidatud uuringus selgus, et 30-st analüüsitud samasuvisest haugist olid 18 siirdehaugi järglased, mis annab Pautsaare lahes nende osakaaluks 60%.

### 4.3.3 Allika lahe-Oju uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega

Käesoleva ihtüoloogilise uuringu neljandasse etappi kaasatud (3.2.4) Allika lahe-Oju uurimisala veekogudeks (Joonis 8) olid Pealmine laht, Kardoni laht (4.3.1), Lehmalah, Posti laht, Roolaht, Pautsaare laht ja Laibu laht (4.3.2). Varasemalt on kõnealustest veekogudest kalastikku uuritud vaid Pautsaare lahes (Rohtla *et al.* 2021) ja Lehmalahes (TÜ EMI avaldamata andmed). Pautsaare lahest on kinnitatud linaski, kogre, hõbekogre, särje, ahvena, ogaliku, luukaritsa ja mudilakese (*Pomatoschistus* sp.), lutsu ning ojasilmu (*Lampetra planeri*) esinemine (Rohtla *et al.* 2021). Pautsaare lahest läbi voolavast Oju jõest on tabatud veel ka forelli (Järvekülg 2001). Lehmalahes on varasemalt teada haugi, linaski ja ahvena esinemine (Vasemägi *et al.* 2021, TÜ EMI avaldamata andmed). Kardoni lahes, Posti lahes ja Roolahes tehti sektsioonvõrkudega kalastiku katsepüüke 25-26.05.2022, Laibu lahes ja Lehmalahes 26-27.05.2022 ning Pealmises lahes ja Pautsaare lahes 27-28.05.2022. Katsepüükide tulemused on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Sektsioonvõrkudega katsepüügid Allika lahe-Oju jõe uurimisalal paiknevatel järvedel. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE). Tärniga (\*) on märgitud liigid, mida sektsioonvõrkudega ei tabatud, aga registreeriti vaadeldud veekogudest käesoleva uuringu varasematel etappidel (4.3.1.1, 4.3.2.1, 4.3.2.2).

|              | Kardoni laht |            | Laibu laht |              | Lehmalah |            | Pautsaare laht |              |
|--------------|--------------|------------|------------|--------------|----------|------------|----------------|--------------|
|              | CPUE         | WPUE       | CPUE       | WPUE         | CPUE     | WPUE       | CPUE           | WPUE         |
| Haug         |              |            | *          |              | *        |            | 0,5            | 325,5        |
| Särg         |              |            |            |              |          |            | 2,5            | 355          |
| Linask       |              |            | 14,5       | 11078,5      | *        |            |                |              |
| Hõbekoger    | 4            | 123        | 0,5        | 847,5        |          |            |                |              |
| Ogalik       |              |            |            |              | *        |            |                |              |
| Ahven        |              |            | 6          | 457          | 6        | 159        | 1              | 164          |
| <b>Kokku</b> | <b>4</b>     | <b>123</b> | <b>21</b>  | <b>12383</b> | <b>6</b> | <b>159</b> | <b>4</b>       | <b>844,5</b> |

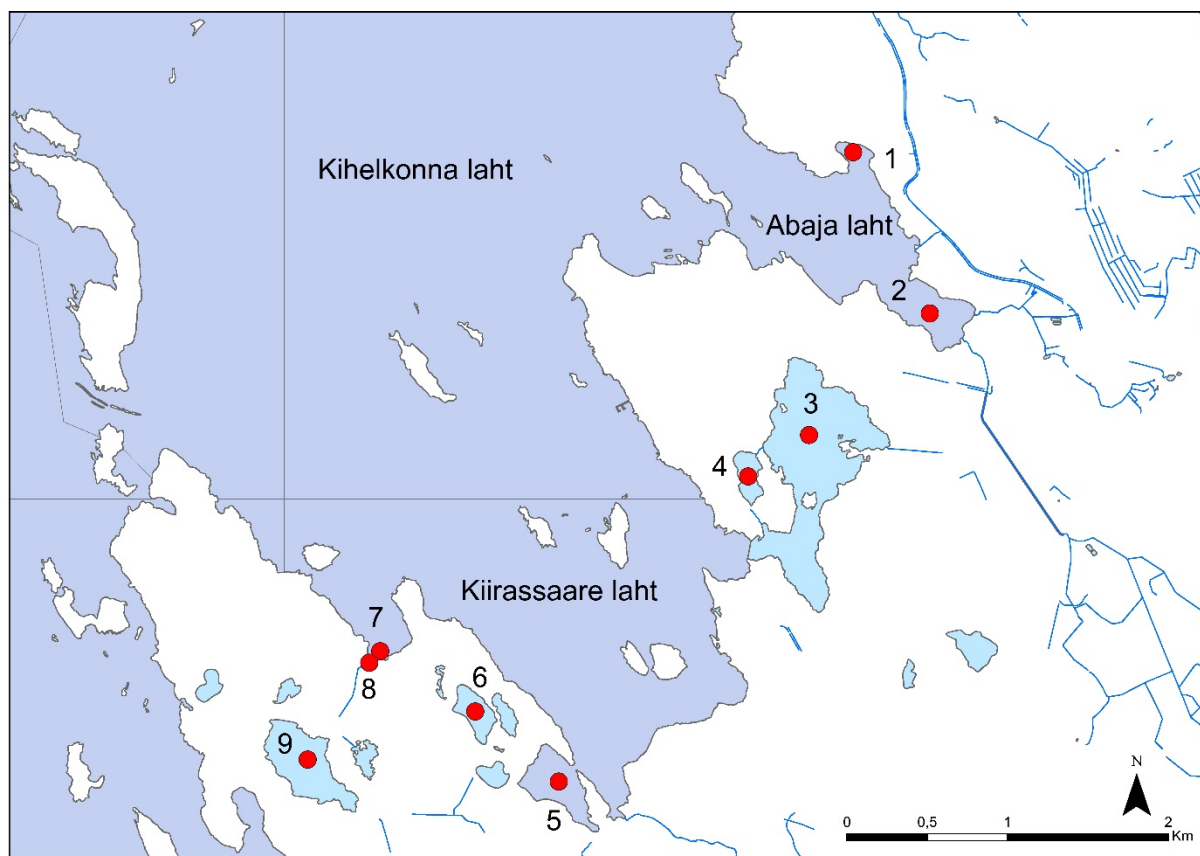
|              | Pealmine laht |             | Posti laht |             | Roolaht     |             |
|--------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|              | CPUE          | WPUE        | CPUE       | WPUE        | CPUE        | WPUE        |
| Haug         |               |             | 0,5        | 475,5       | 1           | 1125,5      |
| Särg         |               |             |            |             |             |             |
| Linask       | 0,5           | 251,5       | 2          | 2111,5      |             |             |
| Viidikas     | 0,5           | 8           |            |             |             |             |
| Koger        | 16,5          | 475,5       |            |             |             |             |
| Hõbekoger    | 21,5          | 3314,5      |            |             |             |             |
| Ogalik       |               | *           |            |             |             |             |
| Ahven        | 7             | 95,5        | 8,5        | 374         | 10,5        | 345,5       |
| <b>Kokku</b> | <b>46</b>     | <b>4145</b> | <b>11</b>  | <b>2961</b> | <b>11,5</b> | <b>1471</b> |

Roolahest (Joonis 8) tabatud kaks suguküpsset haugi kaasati otoliidi mikrokeemia analüüsidesse (Lisa 1). Tekkis kahtlus, et suhteliselt suured (TL 578 ja 647 mm) kalad pigem tagasihoidliku pindalaga madalas veekogus võivad osutada varasematel veerikkamatel aastatel merest tõusnud siirdehaugideks. Mikrokeemia analüüside tulemusel (4.3.2.3) selgus, et mõlemad kalad olid paiksed magevee haugid.

#### **4.4 Abaja-Kiirassaare uurimisala**

Kaardimaterjali ja kõrgusandmete läbitöötamine näitas, et Abaja-Kiirassaare uurimisalal (Joonis 1) võiksid siirdekaladele sobilikeks koelmualadeks (Joonis 10) olla Abaja lahe põhja- ja kagusopp (merealad, vastavalt Rümmiklaiu lõugas ja „Kihelkonna jõe estuaar“), Lüllelahe süsteem (Lülle laht (VEE2070430) ja Kärdu lõugas (VEE2070450)), „Liivarahu“ lõugas (nimetu lõugas Kiirassaare lahe lõunasopis), Lellutagune (VEE2076230) ning Suursilma süsteem (Suursilm (VEE2076200), Kirisilma lõugas (mereala) ja Suursilma ning Kirisilma lõugast ühendav nimetu kraav (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.345053N 21.959568E)).





**Joonis 10.** Abaja-Kiirassaare uurimisalal paiknevad veekogud, mida käidi kohapeal võimalike siirdekalade koelmuala ja/või rändeteena hindamas (4.4.1, 4.4.2). 1-2. Abaja laht (Rümmiklaiu lõugas ja „Kihelkonna jõe estuaar“), 3. Lüllelaht, 4. Kärdu lõugas, 5. nimetu lõugas Kiirassaare lahe lõunasopis („Liivarahu lõugas“), 6. Lellutagune (järv), 7. Kirisilma lõugas, 8. Kirisilma lõugast Suursilmaga ühendav nimetu oja, 9. Suursilm.

#### 4.4.1 Suursilma süsteem

##### 4.4.1.1 Suursilma süsteemi inventeerimine

Suursilma süsteemi (Suursilm (Foto 26), Kirisilma lõugas ja neid ühendav nimetu kraav) potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 08 ja 10.03.2022. Selgus, et Kirisilma lõugas pole väheste magevee sissevoolu ning liigse avatuse koosmõjul siirdekalade koelmualana sobilik. Kirisilma lõugast Suursilmaga ühendav kraavil ei ole Kirisilma lõuka poolset rannakarjamaal enam maastikul eristatavat voolusängi (Foto 27). Alates eristuva voolusängi moodustumisest (Foto 27) oli see kraav uuringuperioodil siirdekaladele kuni Suursilmani läbitav. Lisaks hinnati, et kraavi alamjooks võib olla haugile sobiv koelmuala. Eelnevast tulenevalt saavad siirdekalad Suursilma süsteemi mageveelistesse piirkondadesse kudema tõusta vaid kõrge merevee taseme korral. Lisaks on oht, et merevee taseme langedes ja/või kraavi vooluhulga vähenedes võib Suursilmast kujuneda sinna rännanud kudejate ja noorkalade jaoks ökolõks, millest kalad merre ei pääse. Kõnealust olukorda on jätkuvalt

piirkonnas esineva maakerke tõttu tõenäoliselt võimatu ümber pöörata ning võib eeldada, et suhteliselt väikese valgala (veekogu asub poolsaarel) ning tagasihoidliku väljavooluga Suursilma eraldatus merest tulevikus pigem suureneb. Seetõttu ei ole ka siirdekalade rändeteede kunstlik rajamine sellesse potentsiaalsesse ökolõksu otstarbekas.



**Foto 26.** Vaade Suursilmale 10.03.2022. Suursilma ja Kirisilma lõugast (Kiirassaare lahte) ühendav oja algab veekogu idasopist (foto vasakus ülemises neljandikus). Foto paremal servas nähtav mereala on Kuusnõmme laht (Lauri Saks).





**Foto 27.** Suursilmast Kirisilma lõukasse voolav nimetu oja 10.03.2022. Fotolt on näha, et oja voolusäng hajub tänapäeval rannaniidul. Võib eeldada, et oja kanaliseerimise hetkel kaevati kanal mereni (Kirisilma lõukani) välja, kuid jätkuv maakerge on teinud omad korrektuurid (Lauri Saks).

#### 4.4.1.2 Suursilma süsteemi katsepüügid

Uurimaks, kas Suursilma süsteem on siirdekaladele koelmualaks, paigutati 14.04.2022 sinna kaks nakkevõrkude jada (3.2.3). Püükide käigus tabati vaid 4 kudenud emast haugi (TL 454-530 mm), mis kõik kaasati ka otoliidi mikrokeemia analüüsidesse (Lisa 1). Toitumisanalüüs näitas, et kõik haugid olid söönud vaid kiilivastseid, mis näitab, et kalade arvukus Suursilmas on tõenäoliselt suhteliselt madal. Lisaks teostati 13.04.2022 elektriagregaadiga katsepüük Suursilma ja Kirisilma lõukaga ühendaval nimetul kraavil. Läbi püüti umbes 350 m pikkune, vahetult enne suuet paiknev lõik. Elektripüügil tabati 2 haugi (TL 178-235 mm), 2 ahvenat (TL 112-117 mm), arvukalt (> 100 isendit) luukaritsat ning üksikud ogalikud. Mõlemalt tabatud haugilt koguti otoliidid (Lisa 1).

#### 4.4.1.3 Suursilma süsteem, otoliidi mikrokeemia

Kokku analüüsiti Suursilma süsteemist kuue haugi otoliite. Suursilmast endast pärines neli suguküpsset isendit (TL 454-530 mm) ning Suursilmast väljavoolavast ojast kaks juveniilset



isendit täispikkustega 178 ja 235 mm (Lisa 1). Kõik viis kala olid otoliidi mikrokeemia järgi paiksed magevee haugid, kes merre polnud kordagi siirdunud. Lisaks olid ka kõik analüüsitud kalad emaliini pidi paikse magevee haugi järglased.

#### **4.4.2 Abaja laht, Lüllelahe süsteem, Liivarahu lõugas ja Lellutagune**

##### **4.4.2.1 Abaja lahe, Lüllelahe süsteemi, Liivarahu lõuka ja Lellutaguse inventeerimine**

Kõikide nimetatud veekogude (Joonis 10) potentsiaali siirdekalade koelmualadena käidi hindamas 08-23.03.2022. Kohapeal selgus, et siirdekalade koelmualaks võiks uuritud veekogudest olla vaid Liivarahu lõugas (Foto 28), mille vee soolsus oli suhteliselt madal (23.03.2022 mõõdeti vee soolsuseks 0,2-0,7 PSU-d), ning kus esines vähesel määral kudemiseks sobivat taimestikku.

Abaja lahe sopid on siirdekalade koelmualadeks liialt kõrge soolsusega, 23.03.2022 mõõdeti vee soolsuseks 2,0-4,9 PSU-d. Sarnaselt Abaja lahele oli ka Lüllelahe süsteemi (Foto 29) vesi siirdekaladele kudemiseks liialt soolane, 23.03.2022 mõõdeti selle lõuna- ning põhjasopis vee soolsuseks vastavalt 1,4 ja 3,7 PSU-d. Seejuures 1,4 PSU soolsus mõõdeti Lüllelahe äärmises lõunasopis paiknevas väga madalas piirkonnas (<10cm), mille põhjasubstraadiks oli hõljuv muda, mis ei ole siirdekalade koelmualana sobilik. On alust arvata, et kõrgema merevee taseme korral oleks ka selle piirkonna vee soolsus oluliselt kõrgem. Lisaks oli välitööde ajal näha, et madala merevee taseme korral jääb kuivale ka kaladele kudemiseks sobiv taimestikurikas kaldavöönd. Lüllelahe süsteemis paikneval Kärdu lõukal puudub nii magevee pealevool kui ka stabiilne ühendus merega. Seoses sellega, et Lüllelahe süsteemi voolab selle rannikuvalgalalt suhteliselt vähe magevett, ei ole piirkonna olulisus siirdekalade koelmualana tõenäoline ka suurema sulaveega aastatel.

Liivarahu lõukast põhjapool paiknev Lellutagune (järv) on väga madal ning ei oma olulist magevee toidet ning sellest tulenevalt stabiilset ühendust merega (Foto 28).



**Foto 28.** Esiplaanil vaadeldav Liivarahu lõugas oli 11.03.2022 Kiirassaare lahega ühendatud kitsa Liivarahu silma abil (foto parem ülemine neljandik). Tagaplaanil nähtaval Lellutagune siirdekaladele läbitavat väljavoolu ei omanud (Lauri Saks).



**Foto 29.** Lüllelahe põhjasopp ning Papissaare poolsaarel asuv Kärdu lõugas 11.03.2022. Taustal on Kiirassaare laht. Kohapealsete vaatluste käigus (23.03.2022) selgus, et fotol nähtava sirge kraavi (Foto 30) vooluhulk on marginaalne, mistõttu kalade koelmualaks see ei sobi (Lauri Saks).





**Foto 30.** Lüllelahe põhjaossa suubuv kraav on järjekordne näide, et nii ortofotodelt, kui ka droonifotodelt nähtav info võib paista liialt positiivsena. Maapealsed vaatlused (23.03.2022) näitasid, et loodetud potentsiaalne haugi koelmuala osutus madala merevee taseme puhul ümbruskonnast vaid pisut niiskemaks soovikualaks (Imre Taal).

#### 4.4.2.3 Liivarahu lõuka katsepüügid

Uurimaks, kas Liivarahu lõugas on siirdekaladele koelmualaks, paigutati sinna 15.04.2022 nakkevõrkude jada (3.2.3). Püükide käigus tabati vaid 1 ahven.

#### 4.4.3 Abaja-Kiirassaare uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega

Abaja-Kiirassaare uurimisalal teostati käesoleva ihtüoloogilise uuringu neljanda etapi (3.2.4) raames kalastiku katsepüüke vaid Suursilmas (4.4.1). Eesti NSV järvede (Mäemets 1977) andmetel on Suursilmas ajalooliselt esinenud ahven, haug, särg, ogalik, luukarits ning võib-olla ka roosärg. Käesoleva uuringu raames tehti Suursilmas sektsioonvõrkudega kalastiku katsepüüke 31.05-01.06.2022. Katsepüükide tulemused on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. Sektsioonvõrkudega katsepüügid Abaja-Kiirassaare uurimisalal paikneval Suursilmal. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE). Tärniga (\*) on märgitud liigid, mida Suursilmast sektsioonvõrkudega ei tabatud, aga registreeriti veekogust käesoleva uuringu varasematel etappidel (4.4.1.1, 4.4.1.2).

|              | Suursilm   |             |
|--------------|------------|-------------|
|              | CPUE       | WPUE        |
| Haug         |            | *           |
| Linask       | 2          | 1732        |
| Ahven        | 0,5        | 11          |
| <b>Kokku</b> | <b>2,5</b> | <b>1743</b> |

#### **4.5 Kuusnõmme uurimisala**

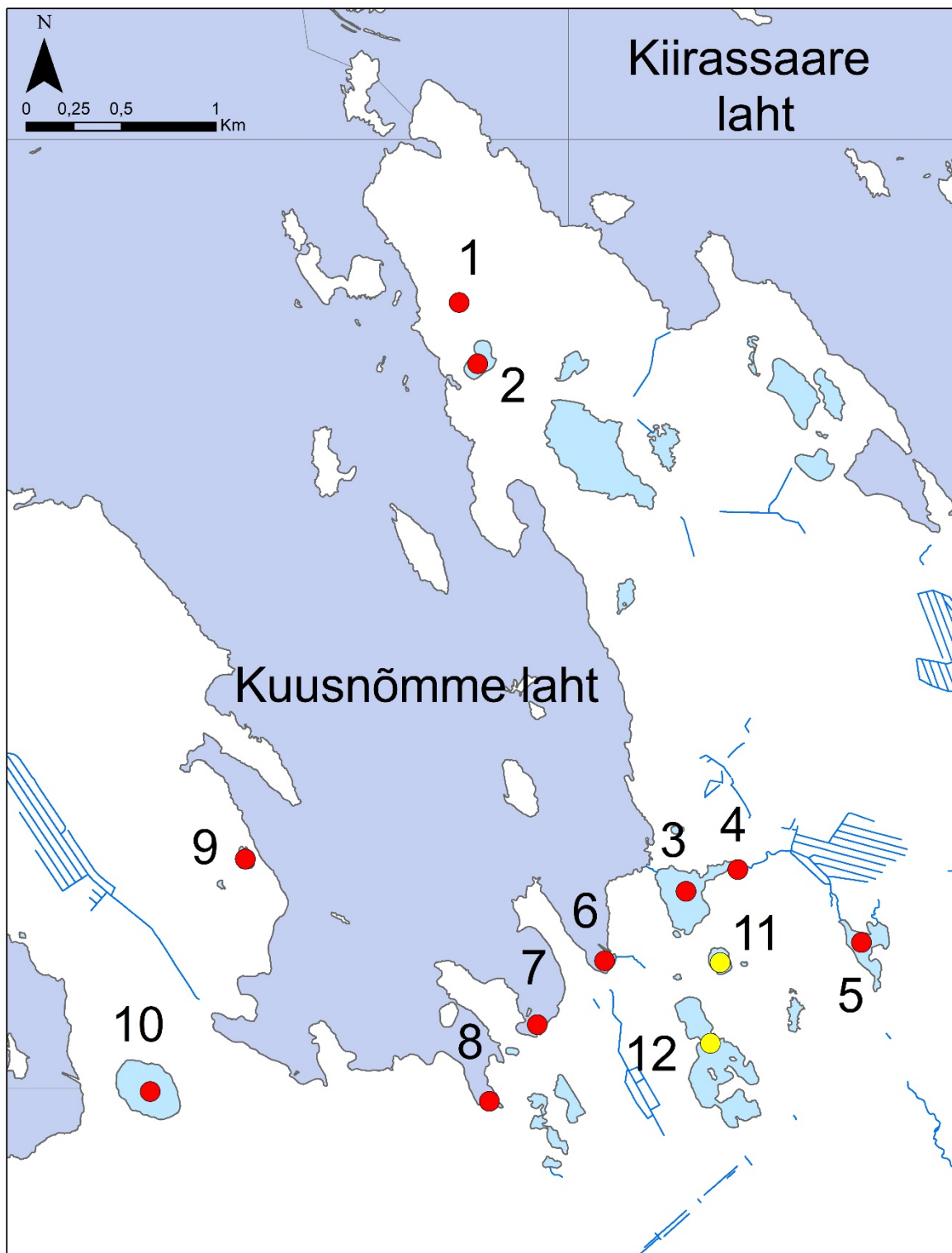
Välitööde eelne kaardimaterjali ja kõrgusandmete analüüs näitas, et Kuusnõmme uurimisalal (Joonis 1) võiksid siirdekaladele koelmualadeks olla eelkõige Suur-Valmase- ning Kuusnõmme lahe lõunaosas asetsev ulatuslik abajate, nimetute kraavide ja väikeste mageveeliste järvede ning üle ujutatavate soovikualade süsteem, mida edaspidi käsitletakse kui Kuusnõmme lõunaosa süsteemi (Joonis 11). Suur-Valmase süsteem koosneb Suur-Valmasest (VEE2076420), nimetust Kuusnõmme külas asuvast järvest (KKR kood puudub, 58.31647861N 21.97856167E) ning kõnealuseid veekogusid ühendavast nimetust kraavist (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.319845N 21.967166E). Kuusnõmme lahega ühendab Suur-Valmast „Valma silm“ (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.319726N 21.959129E). Kuusnõmme lõunaosa süsteem koosneb Kuusnõmme lahe lõunaosas paiknevatest kolmest madalast abajast (Pitkanina ots, „Laisti abajas“, „Aaslaiu tagune abajas“, Joonis 11), mitmetest järvedest (nt Ristissoo järv (VEE2076600), nimetud järved Atla külas (nt VEE2076610, VEE2076620) ja üle-ujutatud soovikualadest ning nimetutest ojadest/kraavidest (ligikaudsed suudme koordinaadid 58.315452N 21.956537E, 58.314393N 21.955984E, 58.311602N 21.95007E ja 58.310297N 21.946625E), mis mageveelisi süsteeme eelpool mainitud merealadega ühendavad (Joonis 11). Eeldati, et lisaks eelpool mainitud suurematele süsteemidele võiksid uurimisalal siirdekalade koelmualadena töötada ka Kuusnõmme poolsaare lääneküljel paiknev Kirisilm (VEE2076000) ja selle läheduses asuv nimetu hooajaline järv/soovik (KKR kood puudub, märgalalt väljavoolava oja suudme ligikaudsed koordinaadid 58.346583N 21.937925E) ning Eeriksaare poolsaarel asuvad Lahuksi järv (VEE2075700) ja nimetu järv (KKR kood puudub, veekogust väljavoolava oja suudme ligikaudsed koordinaadid 58.319771N 21.924006E).

#### **4.5.1 Suur-Valmase süsteem**

##### **4.5.1.1 Suur-Valmase süsteemi inventeerimine**

Suur-Valmase süsteemi kohapealsed vaatlused (24.03.2022) näitasid, et vaatamata mõningasele roostumisele on Suur-Valmast (Foto 31) ja Kuusnõmme lahte ühendav Valma silm siirdekaladele läbitav (Foto 32). Seevastu ülejäänud Suur-Valmase süsteem oli välitööde ajal, süsteemis nähtava vähese vooluhulga tõttu kaladele tõenäoliselt ligipääsmatu. Suur-Valmasest ülesvoolu paiknevalt täis kasvanud luhaalal (Joonis 11, Foto 31) hajub vesi laiali, misjärel ei suuda vähemalt suguküpsed siirdekalad veevaesemal aastal antud piirkonda tõenäoliselt ületada. Seevastu veerikkamatel aastatel võiks nimetatud luht olla heaks koelmualaks haugile. Seda, kas kirjeldatud, suhteliselt veevaene olukord kõnealusel luhaalal on vaid 2022. a veevaese kevade tagajärg või iga-aastane nähtus, ei suudetud lahendada ka kaugseire peatükis (ptk 5). Vaatamata mõningale võsastumisele ja risuummistustele võiks Suur-Valmase süsteemi nimetu kraavi põhisäng olla kaladele veerikkamatel aastatel kuni nimetu järveni läbitav. Suur-Valmase süsteemi ülemjooksu potentsiaali võimaliku siirdekalade koelmualana toetab ka kraavi kõrvalt leitud ebaseaduslik kalapüügivahend (Foto 33).





**Joonis 11.** Kuusnõmme uurimisala. Punasega ● on märgitud veekogud, mida käidi kohapeal, kui võimalikke siirdekalande jaoks sobivaid koelmualasid ja/või rändeteid, hindamas (4.5.1, 4.5.2, 4.5.3). Merest eraldatud kollase ● värviga tähistatud veekogudes teostati kalastiku kirjeldamiseks (4.5.4) vaid sektsioonvõrkudega katsepüüke. 1. Nimetu hooajaline järv/soovik, 2. Kirisilm, 3. Suur-Valmas (Suur-Valmas on Kuusnõmme lahega ühendatud läbi Valma silma), 4. Suur-Valmasesse suubuv nimetu oja, 5. Nimetu järv Kuusnõmme külas, 6. Pitkanina

ots, 7. „Laisti abajas“, 8. „Aaslaiu tagune abajas“, 9. Nimetu järv Eeriksaare poolsaarel, 10. Lahuksi järv, 11. Maksmeri, 12. Ristissoo (Ristissoo järv).



**Foto 31.** Suur-Valmas 24.03.2022. Esiplaanil enne Suur-Valmast luhta sumbuva nimetu oja alamjooks (Rein Nellis).



**Foto 32.** Valma silm (Suur-Valmasest välja voolav oja) 24.03.2022. Silm on enamikele siirdekaladest läbitav ka fotol nähtava madala merevee taseme korral. Juba 10-20 cm kõrgema veega suudaksid seal ujuda ka mitme kilosed haugid (Imre Taal).





**Foto 33.** Suur-Valmase suubuva nimetu kraavi kaldalt leitud kasutusvalmis röövpüügivahend annab omamoodi lootust, et veerikkamatel aastatel on kogu süsteem siirdehaugile kudealaks. Samas, lisaks lootusele annab see ka vihje, et Keskkonnaameti järelevalve osakonna töötajatel oleks vajalik Suur-Valmase süsteemi regulaarselt jälgimas käia (Imre Taal).

#### 4.5.1.2 Suur-Valmase süsteemi katsepüügid

Uurimaks, kas Suur-Valmase süsteem on siirdekaladele koelmualaks, paigutati sinna 07.04.2022 kaks nakkevõrkude jada (3.2.3), millesse hakkasid kalad juba võrkude püügile asetamise ajal sisse ujuma. Kuna uuringu kolmanda etapi eesmärgiks ei olnud võimalikult täpne veekogude kalastiku liigilise koosseisu kirjeldamine, vaid töötavate poolsiirdekalade koelmute kaardistamine, koguti järgneva kahe tunni jooksul nakkevõrkudest edaspidiste laboratoorsete analüüside tarbeks (otoliidi mikrokeemia analüüs, toitumisanalüüs (Lisa 1) 4 kudenud haugi (TL 445-575 mm), misjärel võeti püügivahendid välja. Lisaks haugidele tabati lühikese (koos kohapealse analüüsiga kestsid nakkevõrkudega katsepüügid umbes 2,5 tundi) püügiperioodi jooksul 16 suguküpsset ahvenat (TL 221-251 mm), hõbekoger (TL 260 mm) ja lest, millel õnnestus enne kohapealset analüüsi vette tagasi pääseda. Pärast analüüsimist

vabastati ka kõik ahvenad. Hilisemal haugide toitumisanalüüsil tuvastati ka viidika esinemine Suur-Valmases. Katsepüügi ajal oli Suur-Valmase kaldavööndis näha luukaritsaid ja ogalikke.

Uurimaks, kas siirdekalad pääsesid 2022. aasta kevadel Suur-Valmasesse suubuvasse ojasse kudema, tehti selle alamjooksu voolusängis (püügiala umbes 300 m<sup>2</sup>) ning kudemiseks potentsiaalsel luhaalal (püügiala >1000m<sup>2</sup>). 13.04.2022 elektriagregaadiga kalastiku proovipüük. Proovipüükide käigus ühtegi kala ei registreeritud.

Võimalike haugi samasuviste noorjärkude püüdmiseks tehti 01.08.2022 Suur-Valmasesse suubuvast nimetu oja Atla-Kiirassaare tee truubist allavoolu paiknevas lõigus elektriagregaadiga kalastiku katsepüük. Oja oli lompides, nähtav veevool puudus, millest tulenevalt oli kogu püügialaks < 20m<sup>2</sup>. Visuaalselt registreeriti ühe kala, tõenäoliselt luukaritsa, esinemine.

#### **4.5.1.3 Suur-Valmase süsteem, otoliidi mikrokeemia.**

Suur-Valmasest analüüsiti kokku nelja haugi otoliite. Kõik kalad olid suguküpsed isendid täispikkusega 445-575 mm (Lisa 1). Otoliitide mikrokeemilise analüüsi tulemuste kohaselt olid kõik kalad tüüpilised siirdehaugid, kes olid sündinud magevees ning hiljem siirdunud merre. Kõik neli haugi olid merest magevette siirdunud hiljaaegu ehk tõenäoliselt 2022. aasta kevadel. Lisaks oli kõikide haugide ema samuti olnud merest magevette kudema tulnud siirdehaug.

### **4.5.2 Kuusnõmme lahe lõunaosa süsteem**

#### **4.5.2.1 Kuusnõmme lahe lõunaosa süsteemi inventeerimine**

Kuusnõmme lahe lõunaosa süsteemi potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 16.03.2022. Selgus, et madalates abajates (Pitkanina ots, „Laisti abajas“, „Aaslaiu tagune abajas“) puudub kudemiseks sobiv veetaimestik ning neisse suubuvad ojad on suguküpsete siirdekalade rändeks liialt madalad ning hajuvad soovikualadel kohati mätaste vahele nii ära, et veesamba sügavuseks on kohati vaid sentimeeter (Foto 34, 35). Piirkonna pinnamoodi ning ümbritsevaid kooslusi arvesse võttes ei pääseks kalad vaadeldavaid vooluveekogusid pidi merest märjematele soovikualadele ning järvedesse kudema ka oluliselt veerikkamal perioodil kui 2022. aasta kevad. Eelnevast tulenevalt saab järeldada, et tänapäeval pole Kuusnõmme lahe lõunaosa mosaiikne süsteem (Foto 36) siirdekaladele sobivaks koelmualaks.





**Foto 34.** Kuusnõmme lahe lõunaosa madalatesse abajatesse suubuvate ojade vesi hajub voolusängita soovikualadel kalade rändeks liialt madalaks (16.03.2022, Rein Nellis).



**Foto 35.** Atla-Kiirassaare tee truupidest allavoolu tunduvad kõik piirkonna ojad siirdekalade jaoks läbitavate rändeteedena (16.03.2022). Seesugune võltspositiivne ilme on tõenäoliselt tekkinud teetammide ehitamise tagajärjel. Nimelt lasevad teetammid laialt alalt valguval veel edasi voolata vaid läbi truupide. Juba 50-100 m allavoolu on endine olukord taastunud ning vesi hajunud laiale soovikualale (Rein Nellis).





**Foto 36.** Kuusnõmme lahe lõunaosa süsteem 16.03.2022. Talviste kameraalsete tööde põhjal oli lootust, et nimetatud süsteemi puhul on tegemist oluliste siirdekalade koelmualadega. Kohapealsed vaatlused tekkinud ootuseid ei kinnitanud (Rein Nellis).

#### **4.5.3 Kuusnõmme poolsaare läänekülje ja Eeriksaare veekogud**

##### **4.5.3.1 Kuusnõmme poolsaare läänekülje ja Eeriksaare veekogude inventeerimine**

Välitöödel (08.03.2022 ja 16.03.2022) selgus, et Kuusnõmme poolsaare lääneservas asuvad Kirisilm ja nimetu hooajaline järv/soovik ning Eeriksaare poolsaare veekogud Lahuksi järv (Foto 37) ja Lambarahu lõuka piirkonnas paiknev nimetu järv ei ole siirdekaladele koelmualadena regulaarselt ligipääsetavad. Nimetatud veekogusid ühendavaks tunnuseks on väga vähene magevee väljavool, mis veel enne mereni jõudmist hajub rannal. Kalade, täpsemalt luukaritsate ning ogalike, esinemist registreeriti visuaalselt vaid Kirisilmas, mille väljavool oli käesolevas alapeatükis käsitletud veekogudest veerikkaim, aga siiski vaid 1-2 cm sügav. Eelnevast tulenevalt ei ole kõnealused veekogud siirdekaladele sobivateks/regulaarselt ligipääsetavateks koelmualadeks.



**Foto 37.** Lahuksi järv 08.03.2022. Lahuksi järvest küll immitseb vett välja, aga siirdekalad sinna merest ei jõua. Hilisemad katsepüügid (Tabel 5) kinnitasid kõnealust oletust (Lauri Saks).

#### **4.5.4 Kuusnõmme uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega**

Kuusnõmme uurimisalal kaasati ihtüoloogilise uuringu neljandasse etappi (3.2.4), lisaks siirdekaladele ligipääsetavale Suur-Valmasele (4.5.1.2), veel merest täielikult eraldatud Maksmeri (VEE2076410), Ristissoo (VEE2076600, Foto 38) ja Lahuksi järv (4.5.3.1) (Joonis 11). Nimetatud veekogude kalastiku kohta puuduvad varasemad kirjanduse andmed. Suur-Valmases, Maksmeres ja Ristissoos teostati sektsioonvõrkudega kalastiku katsepüüke 19-20.05.2022 ning Lahuksi järves 01-02.06.2022. Suur-Valmases tehti siirdekalade koelmualadele ning hooajalistele toitumisaladele iseloomuliku sesoonsuse (vt lisaks nt Saat & Taal 2001) võimalikuks näitlikustamiseks 01-02.08.2022 lisapüük, mis Kuusnõmme uurimisala veekogude kalastikku iseloomustavas tabelis (Tabel 5) on märgitud kui Suur-Valmas II.



Tabel 5. Sektsioonvõrkudega katsepüügid Kuusnõmme lahe uurimisalal paiknevatel järvedel. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE). Tärniga (\*) on märgitud liigid, mida sektsioonvõrkudega ei tabatud, aga samas registreeriti vaadeldud veekogudest käesoleva uuringu varasematel etappidel (4.5.1.2). Suur-Valmase puhul tehti sealse kalastiku sesoonsuse demonstreerimiseks lisapüük (Suur-Valmas II). Tabelist puuduvast Lahuksi järvest katsepüükide käigus kalu ei tabatud.

|              | <b>Maksmeri</b> |            | <b>Ristisoo</b> |             | <b>Suur-Valmas I</b> |             | <b>Suur-Valmas II</b> |             |
|--------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|              | CPUE            | WPUE       | CPUE            | WPUE        | CPUE                 | WPUE        | CPUE                  | WPUE        |
| Haug         | 1               | 171        | 1,5             | 1184        | *                    |             | *                     |             |
| Linask       |                 |            |                 |             |                      |             | 0,5                   | 330,5       |
| Viidikas     |                 |            |                 |             | 8,5                  | 34,5        |                       |             |
| Höbekoger    |                 |            |                 |             | 3                    | 1669,5      | 4                     | 1327        |
| Ogalik       |                 |            |                 |             | *                    |             | *                     |             |
| Luukarits    |                 |            |                 |             | *                    |             | *                     |             |
| Ahven        |                 |            | 7               | 227         | 91,5                 | 3432,5      | 6                     | 394,5       |
| Kiisk        |                 |            |                 |             | 0,5                  | 19,5        |                       |             |
| Lest         |                 |            |                 |             | *                    |             | *                     |             |
| <b>Kokku</b> | <b>1</b>        | <b>171</b> | <b>8,5</b>      | <b>1411</b> | <b>103,5</b>         | <b>5156</b> | <b>10,5</b>           | <b>2052</b> |



**Foto 38.** Ristisoo (Ristisoo järv) 27.08.2022 (Rein Nellis).

#### **4.6 Atla-Jögela uurimisala**

Välitööde eelne kaardimaterjali ja kõrgusandmete läbitöötamine näitas, et Atla-Jögela uurimisalal (Joonis 1, 12) võiksid siirdekaladele sobivad koelmualad paikneda eelkõige nimetatud piirkonna suurimates komplekssetes mageveelistes, Roopalahe- ja Silma lõuka süsteemides (Joonis 12). Roopalahe süsteemi kuuluvad Austla kraav (VEE1168100), sellel

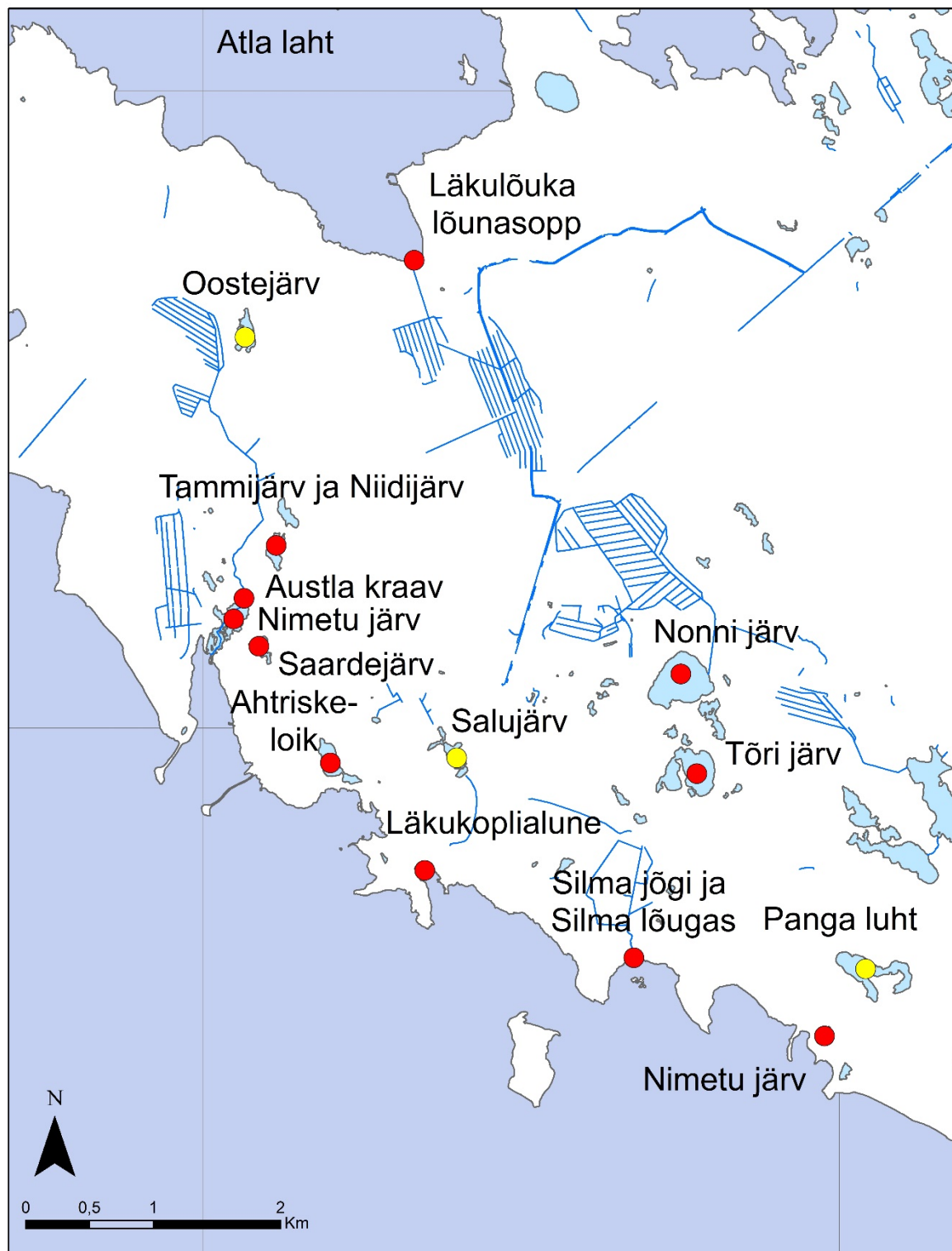


paiknev nimetu Roopalahe põhjasopist eraldunud järv/lõugas (VEE2085920) koos ümbritseva luhaalaga, Saardejärv (VEE2085930), Niidijärv (VEE2085940) ja Tammijärv (VEE2085950). Silma lõuka süsteemi kuuluvad Silma lõugas (mereala), Silma jõgi (VEE1168000), Tõri järv (VEE2086300), Nonni järv (VEE2086200), Väike-Nonni järv (VEE2086210), ning lisaks mitmed nimetud seisuveekogud. Lisaks eelpool mainitud süsteemidele võiks Atla-Jõgela uurimisalal võimalikeks siirdekalade koelmualadeks klassifitseeruda veel Läkulõuka lõunasopp (mereala) Atla kraavi (VEE1168200) suudmes, Ahtriskeloik (VEE2085910), Läkukopliälune (mereala) ja nimetu järv Karala külas (KKR kood puudub, 58.24257306N 21.95449167E, Joonis 12).

#### **4.6.1 Roopalahe süsteem**

##### **4.6.1.1 Roopalahe süsteemi inventeerimine**

Roopalahe süsteemi potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 10.03.2022 ja 25.03.2022. Roopalahe süsteemis on siirdekaladele hetkeolukorras teoreetiliselt ligipääsetavad vaid Roopalahe põhjasopist eraldunud nimetu lõugas ning seda läbiv Austla kraav. Kohapealsed vaatlused ei kinnitanud orto- või droonifotode põhjal oletatud, et Roopalahe süsteem võib olla siirdekaladele sobivaks koelmualaks. Kohapealse inventeerimise perioodil nähtud madala merevee taseme ning tagasihoidliku kevadise suurvee tingimustel suguküpsed siirdekalad merest nimetusse lõukasse, ega Austla kraavi ei pääsenud. Austla kraavi vesi hajub maastikul kiiresti laiali ning jääb suguküpsetele siirdekaladele rändeks liialt madalaks nii Austla kraavi maastikul eristatavat voolusängi ja nimetut lõugast ühendaval luhaalal kui ka nimetu lõuka ja Roopalahe vahel paiknevatel suhteliselt laiadel kiviklibustel väljavooludel (Foto 39). Välitööde käigus (25.03.2022) mõõdeti nimetus lõukas vee soolsuseks 0,1 PSU-d. Samas, kõrgema merevee seisu puhul on tõenäoline, et kõnealuse veekogu soolsus muutub siirdekalade jaoks sobiva koelmuala tarbeks liialt kõrgeks. Nimetust lõukast läänepoolsel rohumaal paiknev ulatuslik kuivenduskraavide võrgustik pole samuti maakerke mõjudest ning väga väikesest vooluhulgast tingituna koelmualana sobiv. Ülejäänud Roopalahe süsteemi kuuluvatel mageveelistel seisuveekogudel Saarde-, Niidi- ja Tammijärvel puudub marginaalse väljavoolu ning suure veekogude kõrguste erinevuse koosmõjul kaladele läbitav ühendustee, kas nimetu lõuka või Austla kraaviga (Foto 40).



**Joonis 12.** Atla-Jõgela uurimisala. Punasega ● on märgitud veekogud, mida käidi kohapeal, kui võimalikke siirdekalade jaoks sobivaid koelmualasid ja/või rändeteid, hindamas (4.6.1, 4.6.2, 4.6.3). Merest eraldunud kollase ● värviga tähistatud veekogudes teostati kalastiku kirjeldamiseks (4.6.4) vaid seksioonvõrkudega katsepüüke.



**Foto 39.** Austla kraav, nimetu lõugas ja Roopalaht 10.03.2022. Lääne-Saaremaale iseloomulikult (nt 4.3.1, 3.3.2, 4.5.2) hajub ka Austla kraav luhale laiali, misjärel visuaalselt jälgitav elupaik/rändetee osutub madala vee tõttu tegelikult kaladele läbimatuks (Lauri Saks).





**Foto 40.** Niidi- ja Tammijärvest lähtuv ajutine oja voolab vahetult enne Austla kraavi (fotol esiplaanil) suubumist voolusängis, mis paraku on vaid paar sentimeetrit sügav. Umbes 30 meetrit ülesvoolu algaval soovikualal hajub niigi väike oja mitmeks erinevaks haruks (Imre Taal).

#### 4.6.1.2 Roopalahe süsteemi katsepüügid

Uurimaks, kas Roopalahe süsteem on siirdekaladele koelmualaks, tehti Austla kraavi voolusängis (püügiala umbes 280 m<sup>2</sup>) ning kraavi ja nimetut lõugast ühendaval luhaalal (püügiala umbes 700m<sup>2</sup>) 06.04.2022 elektriagregaadiga kalastiku proovipüük. Üleujutatud luhal registreeriti üksiku luukaritsa esinemine, Austla kraavi voolusängist kalu ei tabatud. Lisaks paigutati 14-15.04.2022 Roopalahe põhjasopist eraldunud lõukasse nakkevõrkude jada. Kalade esinemist veekogus ei registreeritud.

### 4.6.2 Silma lõuka süsteem

#### 4.6.2.1 Silma lõuka süsteemi inventeerimine

Silma lõuka süsteemi potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 08.03.2022, 10.03.2022 ja 25.03.2022. Selgus, et kalade võimalik ränne merest Silma jõkke

pole keskmise merevee seisu korral takistatud, samas madala veeseisu korral kalad jõkke ei pääse (Foto 41). Lisaks jäävad madala vee korral kuivaks Silma jõe estuaari (Silma lõugas) taimestikurikkad alad, mistõttu antud piirkond ei sobi mageveekalade koelmualaks. Keskkonnaportaali andmetel (Keskkonnaportaal 2023) algab Silma jõgi Oruniidu põhjaservast ning on vaid 0,9 km pikk. Tegelikult, vähemalt kevadise suurvee perioodil, lähtub nimetatud vooluveekogu parempoolne veerikkam haru Tõri järvest (Foto 42) ning vasakpoolne oluliselt veevaesem haru kunagise Sildebe järve asemel paiknevalt märgalalt. Ametlikust lähtekohast ülesvoolu paiknev Silma jõe lõik voolab kohati piki (Foto 43) metsateid, voolusäng on valdavas osas kaladele läbitav. Samas polnud Tõri järve eelsed soovikualad, kus ojal konkreetne voolusäng puudub ning vesi laiemale alale valgub, vähemalt 2022. aasta kevadisel vaatlusperioodil, suguküpsetele siirdekaladele läbitavad. Kõnealusel luhaalal (Foto 42) registreeriti 08.03.2022 kolm liigini määramata karplast (hinnanguline täispikkus 50-100 mm), mis tõenäoliselt olid merest soojemasse jõevette tõusnud hõbekogre noorjärgud (4.8.2.2 ja 4.9.2.2). Seevastu 25.03.2022 oli jõe hästi jälgitava suudme-eelses avatud piirkonnas näha vaid arvukalt ogalikke.





**Foto 41.** Silma jõe suubumine Silma lõukasse madala merevee taseme korral (25.03.2022). Silma jõe süng on kalade rändeks endiselt piisavalt sügav, seevastu Silma lõukas on veesamba kõrgus vaid paar sentimeetrit (Imre Taal).





**Foto 42.** Kevadise suurvee perioodil saab Silma jõgi olulise osa oma veest Tõri järvest (08.03.2022). Foto vasakus ülemises nurgas on vaadeldav Nonni järv (Lauri Saks).





**Foto 43.** Silma jõgi 08.03.2022. Ametlikust lähtest ülesvoolu paiknev Silma jõe lõik voolab kohati piki metsateed (Imre Taal).

#### 4.6.2.2 Silma lõuka süsteemi katsepüügid

Silma lõuka süsteemis tehti võimalike siirdekalade koelmualade kaardistamise raames katsepüüke vaid Silma jões. Samas antud süsteemi puhul võib ennetavalt ära märkida, et ka hilisemad Tõri ja Nonni järves tehtud katsepüügid sektsioonvõrkudega (4.6.4) kinnitasid esialgsete vaatluste tulemusi (4.6.2.1), mis viitasid, et kalad ei pääse üle soovikualade merest nimetatud järvedesse.

Selleks, et tõendada siirdekalade esinemine süsteemis, teostati 06.04.2022 Silma jõe alamjooksul Karala-Panga teest allavoolu paiknevas lõigus elektriagregaadiga katsepüüke (püügiala umbes 250 m<sup>2</sup>). Katsepüügil registreeriti 4 ahvenat (TL 106-135 mm), hõbekoger (TL 49 mm), >10 ogalikku ning >50 luukaritsat.

### **4.6.3 Läkulõugas, Ahtriskeloik, Läkukopliälune ja nimetu Karala küla järv**

#### **4.6.3.1 Läkulõuka, Ahtriskeloigu, Läkukopliäluse ja nimetu Karala küla järve inventeerimine**

Kohapealsete vaatluste käigus (10.03.2022) selgus, et Läkulõuka lõunasopp (estuaar) ja Läkukopliälune (Joonis 12) siirdekalade koelmualaks ei sobi, kuna madala merevee taseme korral on nende taimestikurikas kudemiseks sobiva substraadiga kaldavöönd põhjani kuiv. Marginaalse magevee sissevoolu tõttu on need rannikulõukad tõenäoliselt ka siirdekaladele sobivaks koelmualaks olemiseks liialt kõrge soolsusega.

Ahtriskeloigu potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 08.03.2022. Nagu paljudel teistel Saaremaa lääneranniku veekogudel on ka Ahtriskeloigu, kui potentsiaalse siirdekalade koelmuala, suurimaks probleemiks väikesest valgalast tingitud väljavoolava oja vooluhulga vähesus (Foto 44). Inventeerimise perioodil, 2022. aasta kevadel, oli Ahtriskeloigust väljavoolava oja suue ummistatud ka mere poolt randa kuhjatud adruvalliga, mistõttu nimetatud perioodil kalad tõenäoliselt Ahtriskeloiku ei tõusnud. Samas, ojal paiknevat truupi vaadeldes, võib järeldada, et ka suuremate vooluhulkade puhul jääb Ahtriskeloigust lähtuv vooluhulk siiski üsna tagasihoidlikuks (Foto 45).

Nimetut Karala küla järve potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi inventeerimas 08.03.2022. Selgus, et marginaalse väljavoolu ning mere mõjuala tõttu on tegemist pigem soolase veekoguga, millel ei ole siirdekalade koelmualana väärtust.





**Foto 44.** Ahtriskeloik (fotol suurim merest eraldunud seisuveekogu) ja selle adruvalli poolt ummistatud väljavool 08.03.2022 (Lauri Saks).





**Foto 45.** Ahtriskeloigu väljavoolul paiknev truup, kus osake dolomiidist korstnast on leidnud uue kasutuse. Fotol nähtav veerikkus on petlik ning tingitud allavoolu paiknevast adruummistusest (Foto 44). Truubi läbilaskevõimet arvestades saab Ahtriskeloigust tulenev vooluhulk ka veerikkamatel perioodidel olla vaid üsna tagasihoidlik (Imre Taal).

#### 4.6.3.2 Ahtriskeloigu katsepüügid

Uurimaks, kas Ahtriskeloik võiks olla siirdekaladele koelmualaks, paigutati sinna 13.04.2022 kaks nakkevõrkude jada (3.2.3). Katsepüügil tabati 5 hõbekokre täispikkusega 192-295 mm.

#### 4.6.4 Atla-Jõgela uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega

Käesoleva ihtüoloogilise eeluuringu neljanda etapi raames (3.2.4) kaasati kalastiku proovipüükidesse järgmised Atla-Jõgela uurimisalal paiknevad veekogud (Joonis 12): Tõri järv, Nonni järv (4.6.2), Ahtriskeloik (4.6.3), Oostejärv (VEE2085960), Salujärv ehk Karala Salujärv (VEE2085900), Panga luht (VEE2086510). Käesoleva aruande autoritele teadaolevalt puuduvad kõigi nimetatud veekogude kalastiku koosseisu kohta varasemad kirjanduse andmed. Kalastiku katsepüüke sektsioonvõrkudega teostati Panga lual 17-18.05.2022, Salujärvel ja



Ahtriskeloigul 18-19.05.2022 ning Oostejärvel, Tõri järvel ja Nonni järvel 31.05-01.06.2022. Kalastiku katsepüükide tulemused on esitatud tabelis 6.

Tabel 6. Sektsioonvõrkudega katsepüügid Atla-Jõgela uurimisalal paiknevatel järvedel. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE). Tärniga (\*) on märgitud liigid, mida sektsioonvõrkudega veekogudest ei tabatud, aga mille esinemine veekogus registreeriti visuaalselt. Tabelist puuduvatest Oostejärvest (Foto 46) ja Panga luhast katsepüükide käigus kalu ei tabatud.

|              | Ahtriskeloik |       | Nonni järv |      | Salujärv |      | Tõri järv |      |
|--------------|--------------|-------|------------|------|----------|------|-----------|------|
|              | CPUE         | WPUE  | CPUE       | WPUE | CPUE     | WPUE | CPUE      | WPUE |
| Koger        |              |       | 5,5        | 1789 | 1,5      | 43,5 |           |      |
| Hõbekoger    | 10,5         | 404,5 |            |      |          |      |           |      |
| Luukarits    |              |       |            |      |          |      | *         |      |
| <b>Kokku</b> | 10,5         | 404,5 | 5,5        | 1789 | 1,5      | 43,5 |           |      |



**Foto 46.** Oostejärv 27.08.2022. Fotol nähtavast veekogust kalastiku katsepüükidel kalu ei tabatud (Rein Nellis).

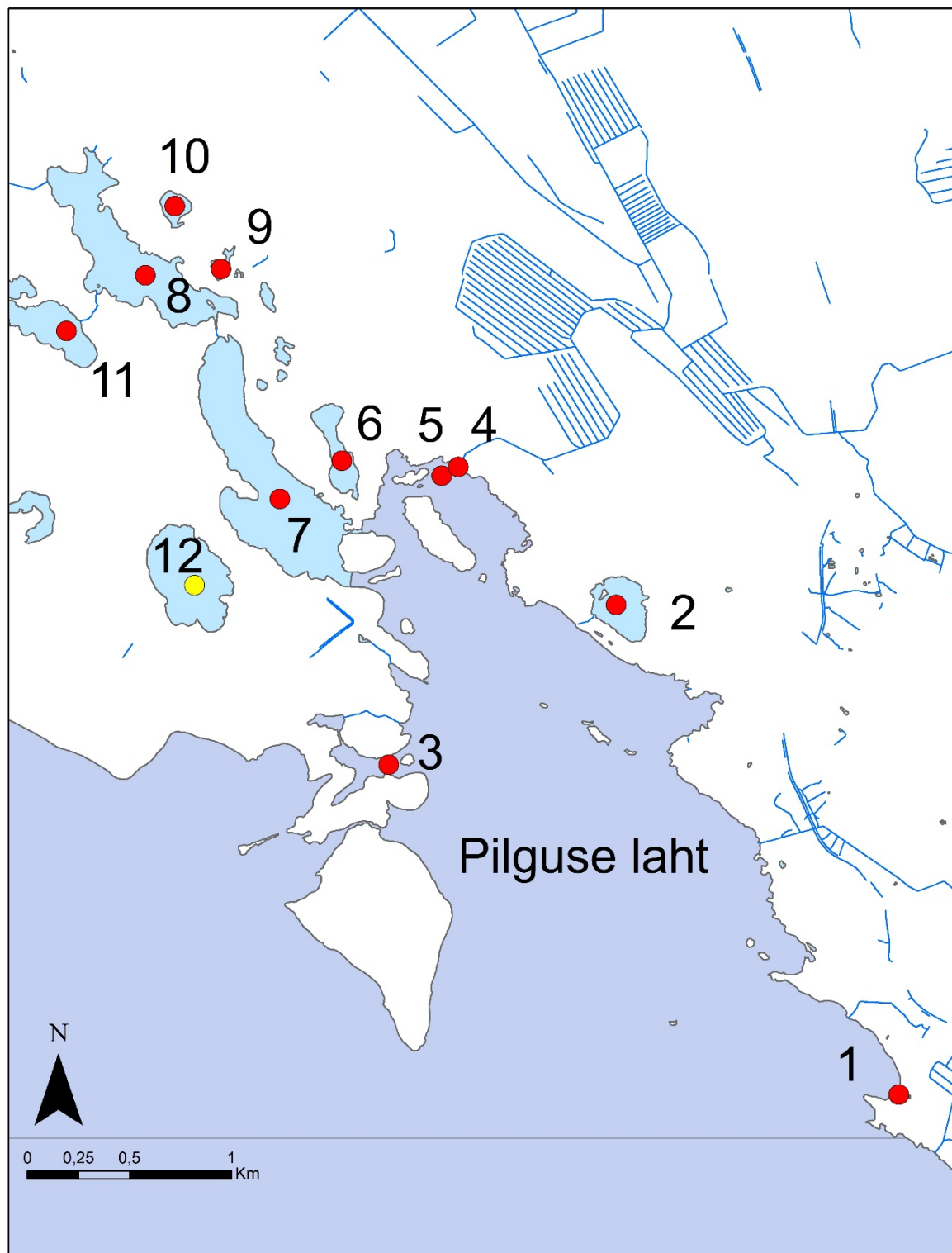
#### **4.7 Pilguse uurimisala**

Välitööde eelne kaardimaterjali ja kõrgusandmete analüüsil selgus, et kompaktsel Pilguse uurimisalal (Joonis 1, 13), mis koosneb valdavalt Pilguse lahe siselahtedest (hetkel merealad) ning maakerke tagajärjel endistest siselahtedest tekkinud järvedest (Joonis 13), võiksid enamik veerikkamate veekogudest funktsioneerida siirdekaladele sobilike koelmualadena. Seoses



sellega, et Pilguse uurimisala paistis juba kameraalsetel töödel potentsiaalse siirdekalade koelmu- ning noorjärkude kasvualana lõuna poolt merele avatud tervikliku süsteemina, käsitletakse seda ka käesolevas alapeatükis ühtse Pilguse lahe süsteemina. Teksti sees liigutakse suures plaanis sarnaselt Pilguse süsteemis kuderändel olevatele siirdekaladele, lõuna poolt põhja suunas. Aruande tekstis käsitletakse tinglikult Pilguse lahe süsteemi kuuluvana ka sellele geograafiliselt lähedast Viigipõllu lõuka kagusopis paiknevat nimetut seisuveekogu.

Kameraalse töö tulemusel eeldati, et Pilguse lahe süsteemis võiks siirdekalade koelmualadena töötada (Joonis 13) eelpool mainitud Viigipõllu lõuka kagusopis paiknev nimetu seisuveekogu (väljavoolu suudme koordinaadid 58.222572N 22.037759E), Pilguse lahe koosseisu kuuluvad (VEE3261010) merealad (lahe lääneküljel paiknev tinglik piirkond „Laidurahude tagune lõugas“ ning Pussa laht (vt Joonis 13)) ning lahe ida- ning põhjakaldal asuvad/suubuvad Kaabna järv (VEE2086430), Pussa jõgi (VEE1167800) ja Koplimala lõugas (seisuveekoguna KKR kood puudub, väljavoolu suudme koordinaadid 58.247039N 21.991826E). Vaatamata sellele, et Koplimala lõugas on merest eraldunud, käsitletakse seda Keskkonnaportaalis ka Pilguse lahe koosseisu kuuluva merealana. Lisaks eelpool mainituile liigitati Pilguse lahe süsteemis võimalike siirdekalade koelmualade hulka Pilguse lahega ning ka omavahel ojadega/„silmadega“ ühendatud (Joonis 13) Sülla laht (VEE2086420), Nigu laht (VEE2086410), Maksmeri (VEE2086440), Linaauk (VEE2086450) ja Roobimaa järv (VEE2086500).



**Joonis 13.** Pilguse uurimisala. Punasega ● on märgitud veekogud, mida käidi kohapeal, kui võimalikke siirdekalade jaoks sobivaid koelmualasid ja/või rändeteid, hindamas (4.7.1). Merest eraldatud kollase ● värviga tähistatud veekogudes teostati kalastiku kirjeldamiseks (4.7.2) vaid sektsioonvõrkudega katsepüüke. 1. Nimetu seisuveekogu Viigipõllu lõuka kagusopis, 2. Kaabna järv, 3. „Laidurahude tagune lõugas“, 4. Pussa jõe suue, 5. Pussa laht, 6. Koplimala lõugas, 7. Sülla laht, 8. Nigu laht, 9. Maksmeri, 10. Linaauk, 11. Roobimaa järv, 12. Katri luht.

#### 4.7.1 Pilguse lahe süsteem

##### 4.7.1.1 Pilguse lahe süsteemi inventeerimine

Pilguse lahe süsteemi kuuluvate veekogude ligipääsetavust siirdekalade koelmualadena käidi kohapeal inventeerimas 09-10.03.2022 ja 23.03.2022. Selgus, et nii Viigipõllu lõuka kagusopis paiknev nimetu seisuveekogu (Foto 47) kui ka Kaabna järv (Foto 48) on vähese läbivoolu ning maakerke koosmõjul siirdekaladele ligipääsmatud. Seevastu Pussa jõe suue on avatud, mistõttu suhteliselt veerikas jõgi võiks olla ka siirdekaladele sobivaks koelmualaks.



**Foto 47.** Viigipõllu lõuka kagusopis paiknev nimetu seisuveekogu 09.03.2022 (Lauri Saks).





**Foto 48.** Kaabna järve põhjapoolsema väljavoolu „lähe“ 23.03.2022. Oja vooluhulk oli hinnanguliselt  $<0,5$  l/s, lisaks hajus see vähenegi vesi kohati ka soovikualale laiali. Seevastu Maa-ameti geoportaalist (Maa-amet 2023) kraavina vaadeldav lõunapoolsem väljavool oli välitööde perioodil kuiv (Imre Taal).

Pilguse lahe keskosa, Kaabna järve lähedal, oli taimestikurikas, kuid vee suhteliselt kõrge soolsuse (23.03.2022 mõõdeti erinevates punktides soolsuseks 1.8-2.2 PSU-d) tõttu on tegu pigem võimaliku siirdekalade noorjärkude kasvuala, kui koelmualaga. Lahe lääneservas paiknev „Laidurahude tagune lõugas“ oli inventeerimisperioodil täiesti kuiv. Pilguse lahe põhjaosas (Pussa lahes) mõõdeti 23.03.2022 vee soolsuseks 0.5-0.6 PSU-d, lahe põhi oli valdavalt taimestikuvaene ning domineerivaks põhjasubstraadiks olid kudemiseks ebasobiv muda ja liiv. Seega võiks esmapilgul, vaatamata vähesele vee soolsusele, siirdekaladele sobiv koelmuala olla vaid vahetult enne Nasvarahu silma (Foto 49) asetsev Pussa lahe mosaiiksem, taimestikurikkam ning ilmselt madalast merevee tasemest tingituna ka kohati ritraalne elupaik (Foto 50, 51, 52, Joonis 13). Samas, on tõenäoline, et merevee taseme tõustes tõuseb ka kogu Pilguse lahe soolsus. Lisaks viitavad varasemad andmed, et Pilguse süsteem on suures osas



vaid hooajaliselt mageveeline, 16.07.2019, mil magevee pealevool oli väike, mõõdeti Pussa lahe vee soolsuseks 4,1-4,7 PSU-d (Rohtla *et al.* 2021).



**Foto 49.** Nasvarahu silm 23.03.2022. Pilguse lahe põhjasoppi Pussa lahte Süllalahega ühendav Nasvarahu silma voolusäng on kohati alla meetri lai, kuid vähemalt 20-30 cm sügav ning süsteemist tuleneva suhteliselt suure kevadise mageveelise väljavoolu tõttu kaladele kindlasti läbitav (Imre Taal).



**Foto 50.** Pilguse lahe (Pussa lahe) põhjasopp 23.03.2022. Madala merevee taseme korral koosneb Pussa laht eraldiseivatest lahesoppidest, mis on omavahel ühendatud ritraalsete „silmade“ abil (Imre Taal).





**Foto 51.** Pilguse laht (Pussa laht), Süllalaht (foto paremas servas) ja Koplimaa lõugas 09.03.22, vaadelduna Koplimaa lõuka kohalt. Vahetult enne Nasvarahu silma koosneb Pilguse lahe põhjaosa (Pussa laht) mitmest kitsaste veealadega ühendatud mosaiiksest lahesopist. Kaartidelt nähtavat, Nasvarahu silmast lääne pool paiknevat ning Süllalahte Pilguse lahe keskosaga (mereala foto ülemises servas) ühendavat, läbipääsu pole vähemalt madala merevee tasemega enam olemas (Lauri Saks).



**Foto 52.** Süllalaht (esiplaanil), Pilguse laht ning neid ühendav Nasvarahu silm 10.03.2022 (Lauri Saks).

Kohapealse hindamise perioodil ei olnud Koplimala lõukal (Foto 51), tingituna marginaalsest magevee väljavoolust ning madalast merevee tasemest, Pilguse lahega (Pussa lahega) ning Süllalahega siirdekaladele läbitavat ühendust. Lisaks näitasid kohapealsed mõõtmistulemused, et Koplimala lõuka vee soolsus (1.7 PSU) oli umbes kolm korda kõrgem kui sellega vahetult piirneval merealal. Eelnevast tingituna liigitub Koplimala lõugas tõenäoliselt analoogseks veekoguks eelmistes peatükkides käsitletud Meendrenina lahega (4.2.1.1) ja Pealmise lahega (4.3.1.1), mis oma väikese valgala tõttu ei oma stabiilset mageveelist väljavoolu ning milles valitsevad tingimused on mõjutatud eelkõige merevee tasemest. Koplimala lõukas nähti üksikuid ogalikke.

Süllalaht (järv) on Pilguse lahega (Foto 51, 52) ühenduses siirdekaladele probleemideta läbitava Nasvarahu silma kaudu (Foto 49). Silmas registreeriti visuaalselt hõbekokrede (hinnanguline täispikkus 50-150 mm), ogalike, luukaritsate ning määramata karplaste (hinnanguline täispikkus 100-150 mm) arvukas esinemine. Maa-ameti põhikaardi järgi Nasvarahust läänepool paiknev läbipääs/„silma“ on hetkel kaladele läbitav vaid väga kõrge merevee seisu puhul ning siinkirjutajate arvates ei klassifitseeru piirkond enam veekoguna



(Foto 51, vaata Maa-ameti geoportaali ortofotot (Maa-amet 2023)). Süllalahe vee soolsuseks mõõdeti 0.5 PSU-d. Varasemad andmed viitavad, et Pilguse süsteem, sh Süllalaht, on suures osas vaid hooajaliselt mageveeline. Näiteks 16.07.2019, mil magevee pealevool süsteemis oli tagasihoidlik, mõõdeti Süllalahe vee soolsuseks 3,7 PSU-d (Rohtla *et al.* 2020). Samas, siirdekalade jaoks on oluline, et koelmualad oleks valdavalt magedaveelised eelkõige kevadisel kudeperioodil.

Välitööde perioodil mageveeline Nigu laht (vaadeldav ka käesoleva aruande tiitellehel) on Süllalahega ühenduses kolme nimetu „silma“ abil (Foto 53), millest kaladele oli välitööde perioodil tõenäoliselt läbitav ainult keskmine (Foto 54), kohati rohkem kui meetri sügavune voolusäng. Idapoolses silmas vesi küll voolas, aga inimeste poolt laotud kivide tõttu ei suuda suguküpsed siirdekalad kõnealust rändeteed kasutada (Foto 55). Seevastu läänepoolses „silmas“ oli vee vool marginaalne (vaata käesoleva eeluuringu tiitelfotot).



**Foto 53.** Nigu lahe ja Süllalahe vahelised silmad 10.03.2022. Foto on tehtud Süllalahe kohalt, vaatega Nigu lahe kagusopile, Maksmerele ja Pilguse mõisale (Lauri Saks).





**Foto 54.** Nigu lahe ja Süllalahe vaheline silm 23.03.2022. Nigu lahte ja Süllalahte ühendavast kolmest silmast on vaid keskmine (fotol) kaladele lihtsasti läbitav. Nimetatud silma Nigu lahe poolsesse otsa paigutatud nakkevõrkudega tabati kalastiku proovipüükide (4.7.1.2) käigus ka suhteliselt arvukalt haugi (Imre Taal).





**Foto 55.** Nigu lahe ja Süllalahe vaheline idapoolne silm 23.03.2022. Fotel vaadeldavas olukorras vesi küll voolab, aga kalad ei pääse silmast läbi. Kõrgema merevee taseme korral oleks kaladele rändeteena ning koelmualana kasutatav (Imre Taal).

Kohapealsete vaatluste (Foto 56) põhjal võib eeldada, et Maksmeri on väga tugevasti eutrofeerunud veekogu, nimelt registreeriti selle vabaveelises osas juba märtsi lõpus toimunud välitööde perioodil arvukas rohevetikate esinemine. Hilisemal kontrollil selgus, et Maksmere vee eriskummaline värvus on vaadeldav ka Maa-ameti geoportaali ortofotodelt (Maa-amet 2023). Maksmeri (Joonis 13) on läbi ümbritseva sooviku Nigu lahega ühendatud kahe väikese konkreetse voolusängis voolava oja (kummagi hinnanguline vooluhulk 2-3 l/s; Foto 57) ning mitme märgala mätaste vahel hajuva lisaharuga, mille koguvooluhulk on tõenäoliselt alla 0,5 l/s. Maksmere poolsele soovikualale hajub vesi ühtlaselt suguküpsete siirdekalade jaoks liialt madalaks. Olukord ei muutuks oluliselt paremaks ka suuremate vooluhulkade juures, kuna rohkem vett hajuks lihtsalt väikestesse lisaharudesse ning veesamba kõrgus laial soovikualal ei erineks välitööde käigus nähtust. Seega, kuigi põhjapoolsemas voolusängis registreeriti ühe Maksmere soovikuala suunas liikuva haugi esinemine (hinnanguline täispikkus umbes 300 mm), on tõenäoline, et veekogu on Pilguse lahe süsteemis oluline eelkõige sealtkaudu toimuva

magevee juurdevoolu tõttu. Nimelt voolab Maksmerre Pilguse allikast ning tõenäoliselt osaliselt ka Linaaugust pärinev vesi.



**Foto 56.** Maksmeri tundub kohapealsete vaatluste alusel olevat väga tugevalt eutrofeerunud (23.03.2022). Kuigi käesoleva aruande eesmärgiks ei ole küll eutrofeerumisega seotud teemad, tasuks Pilguse lahe süsteemi hea käekäigu nimel võimalikud vetikate vohamist põhjustavad reostusallikad kindlaks teha (Imre Taal).





**Foto 57.** Maksmerd Nigu lahega ühendav oja 23.03.2022. Fotol on näha üht kahest suuremast ojast, mis voolavad Nigu lahte Maksmerest ja seda ümbritsevalt soovikualalt (Imre Taal).

Välitööde eelsete kameraalsete tööde ning Pilguse lahe süsteemi kohapealse hindamise põhjal voolab vesi Linaaugust Nigu lahte kahte vooluteed pidi. Maa-ameti ortofoto põhjal võiks eeldada, et enamus Linaaugu vooluhulgast liigub Nigu lahte läbi Maksmere. Suuremate vooluhulkade korral voolab osa vett ka mööda Linaaugu ja Nigu lahe vahelist otseteed, mis paikneb peamistest Maksmerest Nigu lahte voolavatest ojade süsteemist põhja pool. Kohapealsete vaatluste põhjal ei olnud võimalik eeldusi täielikult kinnitada, nimelt oli pooleliolevate poollooduslike koosluste taastamise tööde käigus Linaaugu ja Nigu lahe vahelist väljavoolu vähemalt osaliselt tahtmatult „süvendatud“ (Foto 58), millest tingituna võis sealne vooluhulk oluliselt suureneda (hinnanguline vooluhulk 1-2 l/s).





**Foto 58.** Linaaugu ja Nigu lahe vaheline rasketehnika rattarööbastes voolav oja 23.03.2022. Antud juhul jääb selgusetuks, kas oja leidis lihtsalt uue voolusängi või suurenes „süvendamistöode“ käigus ka selle vooluhulk (Imre Taal).

Roobimaa järv on Nigu lahega ühendatud kitsa (valdavalt alla 0,5 meetri laiuse), kuid suhteliselt sügava ja konkreetse sängiga oja (hinnanguline vooluhulk oli 2022. aasta kevadel 2 l/s) kaudu. Võimaliku rändetee suurimaks probleemiks on ümbritseval luhaalal mätaste vahele hajuv oja alamjooks, (Foto 59) mis on olukorras, kus Nigu lahe veetase on madal, kaladele ületamatuks rändetõkkeks. Lisaks eelpoolmainitule ei soodusta kalade rännet Nigu lahest Roobimaa järve ka üle oja kulgev metsatee, mille roopaid pidi osa veest ojasängist eemale hajub. Eelnevast tingituna on tõenäoline, et siirdekalade ränne Nigu lahest Roobimaa järve toimub vaid juhul kui Nigu lahe veetase on kõrge ning luhaala on üle ujutatud. Kohapealsed vaatlused viitavad, et tõenäoliselt pole hetkeolukorras siirdekalade regulaarne edukas kudumine Roobimaa järves toimunud maakerke tõttu enam võimalik. Roobimaa järve valgala on Pilguse süsteemis seega pigem oluliseks magevee allikaks.





**Foto 59.** Roobimaa järve (fotol paremal) Nigu lahega ühendav oja 10.03.2022. Fotol on näha, et Nigu lahe pool hajub oja konkreetne säng soovikualale laiali (Lauri Saks).

#### 4.7.1.2 Pilguse lahe süsteemi katsepüügid

Pilguse lahe süsteemis teostati võimalike siirdekaldade koelmualade registreerimise raames (3.2.3) kalastiku proovipüüke 06-07.04.2022 Pussa jões, Pilguse lahe põhjaosas (nn Pussa laht), Süllalahes ja Nigu lahes, ning 12-13.04.2022 Roobimaa järves. Pussa jõe süsteemis teostati elektriagregaadiga katsepüüke kahes lõigus, jõe alamjooksul (58.250369N 22.000428E) ning Pussa ja Tüüna jõe ristumise piirkonnas (58.255913N 22.01629E). Pilguse (Pussa lahes), Süllalahes ning Nigu lahes viidi kalastiku proovipüügid läbi nakkevõrkudega.

Pussa jõe alamjooksul tehtud elektriagregaadiga katsepüük (hinnanguline püügiala 500 m<sup>2</sup>) oli kalavaene ning registreeriti vaid 5 luukaritsa esinemine. Seevastu Pussa ja Tüüna jõe ristumise piirkonnas, kus püüke teostati mõlemas harus (hinnanguline püügiala kokku 800 m<sup>2</sup>) registreeriti tõenäoliselt madala püügiefektiivsuse juures enam kui 20 erinevatesse vanusegruppidesse kuuluva haugi esinemine (mõõdetud haugide täispikkus oli 84-355 mm). Madal püügiefektiivsus oli tingitud lõigu kohatisest taimestikurikkusest, millest tulenevalt uimastatud kalu polnud vees näha. Lisaks takistas püüke mudane põhjasubstraat, mis takistas



oluliselt turvaliselt vees liikumist. Püütud kaladest kaasati 5 isendit edaspidistesse otoliidi mikrokeemia analüüsidesse (Lisa 1), ülejäänud vabastati kohapeal.

Pilguse lahte (Pussa lahte), Süllalahte ja Nigu lahte asetati igäühte 06.04.2022 püügile 2 nakkevõrkude jada. Eeldati, et välitööde eesmärk (3.2.3), ehk töötavate poolsiirdekalade koelmualade kaardistamine, võib potentsiaalselt avatud süsteemis esineda võiva kalade suure arvukuse mõjul olla täidetud juba sama päeva õhtuks. Nimetatud lähenemine aitaks vähendada ka käesoleva uuringu tõttu tekkida võivat kudeaegset siirdekalade suremust, mis kogutavate andmete kvaliteeti oluliselt ei parendaks. Loodetud eeldus täitus vaid Nigu lahe puhul, kus keskmise, kaladele töötava silma lähedale paigutatud jaama ujus juba 06.04.22 õhtuks 10 haugi, kahe jaama peale registreeriti kokku 12 kudemata haugi (TL 404-687 mm). Tabatud haugidest kaasati 5 isendit edaspidisesse otoliidi mikrokeemia uuringusse (Lisa 1), ülejäänud vabastati kohapeal. Hilisemal otoliidi mikrokeemia analüüsidesse kaasatud haugide toitumisanalüüsil registreeriti veel särje esinemine Pilguse lahes.

Pilguse lahes (Pussa lahes) ja Süllalahes õhtusel kontrollil kalu ei registreeritud. Järgmisel hommikul (07.04.2022) tabati Pilguse (Pussa) lahte paigutatud jaamadest vaid kudemata haug (TL 559 mm), mis kaasati otoliidi mikrokeemia analüüsidesse. Seevastu Süllalahe jaamadest registreeriti vikerforell (*Oncorhynchus mykiss*) (TL 418 mm), 80 särge (TL 222-262 mm), 50 säinast (TL 302-391 mm), latikas (*Abramis brama*) (TL 347 mm), hõbekoger (TL 195-375 mm) ning 7 ahvenat (TL 213-310 mm). Kalade väga suure arvukuse tõttu olid Süllalahte paigutatud nakkevõrgud sinna sattunud kaladest küllastunud ning rohkem kalu poleks füüsiliselt võrkudesse enam mahtunud. Eluvõimelised säinad, ahvenad ja latikas vabastati pärast kohapealset analüüsi, ülejäänud kalad analüüsiti logistilistel põhjustel sama päeva õhtul.

Välitöödel kohatud kohalikud elanikud rääkisid, et Süllalahes ja Nigu lahes on kala vähe ning seal tehakse ka nakkevõrkudega röövpuüki. Kalastiku proovipüükide tulemused viitavad, et tõene on sellest väitest vaid teine pool (see võiks huvi pakkuda ka Keskkonnaameti järelevalve osakonna töötajatele).

#### **4.7.1.3 Pilguse lahe süsteem, otoliidi mikrokeemia.**

Pilguse lahe süsteemist analüüsiti kokku 15 haugi ja ühe ahvena otoliite. Haugidest üks oli püütud Pussa lahest (Pilguse lahe põhjasopp), viis Pussa jõest, kolm Koplimala lõukast, viis Nigu lahest ning üks haug ja ahven Roobimala järvest. Lahtedest ja järvedest püütud haugid olid kõik suguküpsed isendid täispikkusega 404-682 mm ning Pussa jõest pärinevatest kaladest

olid kõik peale ühe juveniilsed isendid täispikkusega 82-331 mm (Lisa 1). Pilguse süsteem koosneb erineva soolsusega veekogudest, milledest merest kaugemad osad on tõenäoliselt aasta ringi magedad ja merele lähemad osad hooajati varieeruva soolsusega (olenevalt magevee pealevoolust ja merevee sissevoolust). Samas on Pilguse laht ise, koos oma põhjaosaga (Pussa lahega) aastaringi soolane, kuid siingi esineb tugev temporaalne varieeruvus. Sellest tulenevalt on ka otoliidi mikrokeemilistes profiilides näha suhteliselt suuri Sr tasemete kõikumisi, mida oli sarnaselt näha ka näiteks Naale lahes, mida illustreerib vastava peatüki (4.2.2.3) juures Joonis 6. Sellest tingituna on antud süsteemis raskendatud otoliidi mikrokeemia abil nn „suure mere“ ja Pilguse süsteemi soolasemate osade eristamine.

Pussa lahest püütud haug oli oma elukäigult anadroomne, kes oli koorunud magevees, kuid enamuse oma elust viibinud meres (kas siis Pilguse lahes või veel kaugemal), kusjuures selle kala ema oli olnud magevee haug. Kõiki kolme Koplimala lõukast pärinevat haugi iseloomustasid suhteliselt kõrged Sr näidud, kuid kuna ka kevadise suurvee ajal oli antud veekogu kergelt soolane (ülejäänud ajal eeldatavasti veelgi soolasem), siis võib tegemist olla kohalike kaladega, kes süsteemi välimistes soolasemates osades ega nn „suures meres“ pole viibinud. Lisaks olid kõik kolm haugi koorunud kergelt soolases keskkonnas, kuid neist ühe ema oli olnud kindlalt merehaug. Ka Nigu lahe haug iseloomustasid suhteliselt kõrged Sr näidud, kuid nendegi kalade puhul toimusid liikumised tõenäoliselt kuni Pilguse laheni (kindlasti Nigu lahest välja), ainult ühe kala puhul võis arvata, et liikumine piirdus vaid Sülla ja Nigu lahega. Kuid erinevalt Koplimala lõuka kaladest, olid kõik Nigu lahest püütud kalad koorunud magevees ning ühegi kala puhul ei tuvastatud, et nad oleks ema poolt merehaugi järglased. Roobimala järvest püütud haugi ja ahvena otoliidi mikrokeemilist profiili iseloomustasid madalad Sr väärtused, mis viitab, et antud kalad ei ole viibinud süsteemi soolasemates osades, kuid välistada ei saa liikumisi Nigu ning ka Sülla lahte. Mõlemad kalad olid koorunud magevees. Kõik viis Pussa jõest pärinevat haugi olid otoliidi keemilise koostise põhjal kogu oma elu veetnud magevees, kuid ühe kala ema oli olnud merehaug (ülejäänud olid maternaalse päritolu poolest magevee haugi järglased), mis näitab, et Pussa jões käib vähemalt mingil määral siirdehaug kudemas.

#### **4.7.2 Pilguse uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega**

Käesoleva ihtüoloogilise uuringu neljanda etapi raames (3.2.4) teostati Pilguse uurimisalal sektsioonvõrkudega katsepüüke järgmistes veekogudes (Joonis 13): Sülla laht, Nigu laht,

Roobimaa järv, Koplimala lõugas (4.7.1) ja Katri luht (VEE2086600). Aruande autoritele teadaolevalt pole nimetatud veekogude kalastikku varasemates kirjanduse allikates käsitletud. Sektsioonvõrkudega kalastiku katsepüüke teostati Katri luhal ja Roobimaa järves 17-18.05.2022, Koplimala lõugas 18-19.05.2022 ning Süllalahes ja Nigu lahes 25-26.05.2022. Ihtüoloogilise uuringu neljanda etapi raames Pilguse uurimisalal teostatud kalastiku katsepüükide tulemused on välja toodud tabelis 7.

Tabel 7. Sektsioonvõrkudega katsepüügid Pilguse uurimisalal paiknevatel järvedel. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE). Tärniga (\*) on märgitud liigid, mida sektsioonvõrkudega veekogudest ei tabatud, aga registreeriti käesoleva uuringu varasematel etappidel (4.7.1.1).

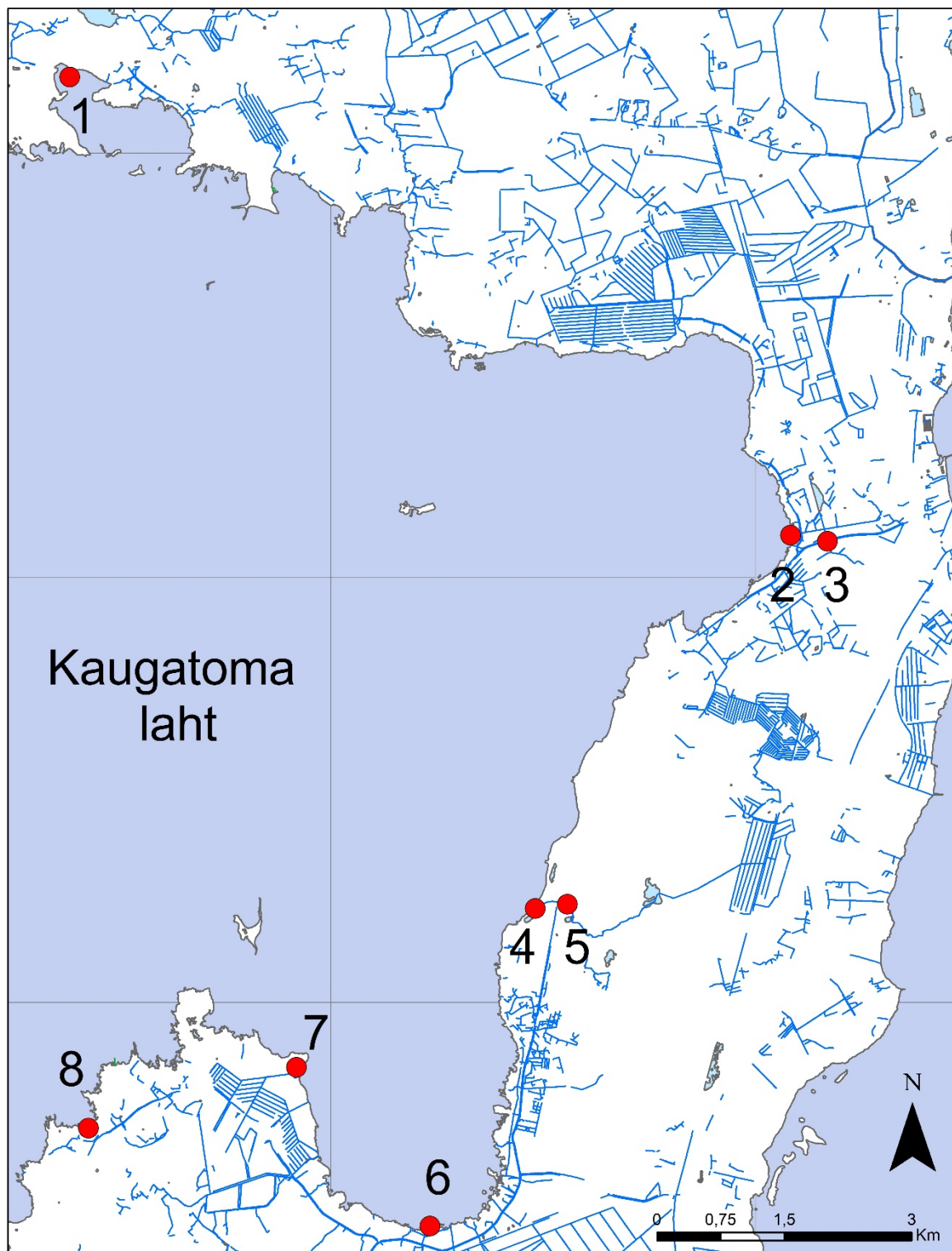
|              | Katri luht |            | Koplimala lõugas |               | Nigu laht   |             | Roobimaa järv |            | Süllalaht  |              |
|--------------|------------|------------|------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|------------|------------|--------------|
|              | CPUE       | WPUE       | CPUE             | WPUE          | CPUE        | WPUE        | CPUE          | WPUE       | CPUE       | WPUE         |
| Vikerforell  |            |            |                  |               |             |             |               |            |            | *            |
| Haug         |            |            | 1,5              | 1615,5        | 0,5         | 915,5       |               | *          |            |              |
| Särg         | 1          | 140        | 2,5              | 49,5          |             | *           |               |            | 6          | 280          |
| Roosärg      |            |            | 5,5              | 196,5         | 40,5        | 991,5       |               |            | 35,5       | 2501         |
| Teib         |            |            |                  |               |             |             |               |            | 0,5        | 51,5         |
| Säinas       |            |            |                  |               |             |             |               |            | 3,5        | 1628         |
| Viidikas     |            |            | 2                | 24            | 1,5         | 11          |               |            | 5,5        | 76           |
| Latikas      |            |            |                  |               |             |             |               |            |            | *            |
| Vimb         |            |            |                  |               |             |             |               |            | 0,5        | 155,5        |
| Koger        |            |            |                  |               | 1           | 622         |               |            | 0,5        | 127          |
| Hõbekoger    |            |            | 8,5              | 4440,5        | 2           | 1323,5      |               |            | 11,5       | 5386         |
| Ogalik       |            |            |                  | *             |             |             |               | *          |            | *            |
| Luukarits    |            |            |                  |               |             |             |               | *          |            | *            |
| Ahven        |            |            | 57               | 1454,5        | 22          | 2296,5      | 3,5           | 185        | 52,5       | 2654,5       |
| Kiisk        |            |            |                  |               |             |             |               |            | 2          | 58,5         |
| <b>Kokku</b> | <b>1</b>   | <b>140</b> | <b>77</b>        | <b>7780,5</b> | <b>67,5</b> | <b>6160</b> | <b>3,5</b>    | <b>185</b> | <b>118</b> | <b>12918</b> |

#### 4.8 Kotlandi-Rahuste uurimisala

Käesoleva töö raames ei kaasatud uurimisalana Kotlandi-Rahuste lõigus paiknevat Riksu jõest ja Riksu lahest koosnevat Riksu süsteemi, kuna nimetatud veekogude kompleks on juba varasemalt teada olulise siirdekalade koelmualana (Järvekül 2001; Saks *et al.* 2020). Eelnevast tingituna kuulub Riksu jõgi kalapüügieeskirja lisas 8 ära toodud vooluveekogude nimestikku, mille suudmele lähemal kui 500 m on meres kalapüük keelatud 1. märtsist 31. maini. Välitööde eelsed kameraalsed tööd vihjasid, et Kotlandi-Rahuste uurimisalal (Joonis 1, 14) võiksid siirdekalade jaoks sobivad koelmualad olla Lahetaguse lahe põhjasopp ehk Süvalõugas (mereala), Lõu oja süsteem (Lõu oja (VEE1167300) koos sellel paiknevate



hooajaliste järvedega), nimetu soovik/järv Rahuste külas (KKR kood puudub, 58.08045833N 22.12846639E). Lisaks eelpoolmainituile vääris kohapealset kontrolli nimetu kraav (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.138112N 22.224345E), mis Maa-ameti ortofoto põhjal võiks lähtuda Raka järvest (VEE2095420), edaspidi käsitletakse kui Raka järve süsteemi. Samas, põhikaardi andmed antud eeldust ei kinnita (Maa-amet 2023). Välitööde käigus (vt 4.8.1.1) lisati jooksvalt kalastiku katsepüüki nõudvate veekogude nimekirja veel kolm veekogu, millest tulenevalt ei ole käesolev peatükk 4.8 ülesehituselt ülejäänud „Tulemuste ja arutelu“ peatükkidega võrrelduna standardne. Esiteks nimetu kraav Üüdibe külas (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.136952N 22.223769E), mis saab oma vooluhulga tõenäoliselt Raka järvest ning seda ümbritsevast kuivenduskraavide/tiikide süsteemist. Teiseks, Sopi oja (VEE1167200), millel paiknevast tuletõrje veevõtu kohast on kohaliku elaniku andmetel püütud mitmeid haugi. Viimaseks lisapunktiks oli Rahuste külas paikneval nimetul ojal (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 58.073401N 22.087049E) asuvad hooajalised luhajärved.



**Joonis 14.** Kotlandi-Rahuste uurimisalal paiknevad veekogud, mida käidi kohapeal võimaliku siirdekalade koelmuala ja/või rändeteena hindamas (4.8.1, 4.8.2, 4.8.3). 1. Lahetaguse laht (põhjasopp), 2. Raka järve väljavool (nimetu oja), 3. Nimetu kraav Üüdi külas, 4. Lõu oja, 5. Ajutised järved Lõu ojal, 6. Sopi oja, 7. Nimetu soovik/järv Rahuste külas, 8. Rahuste küla nimetul ojal paiknev hooajaliste järvede süsteem.

#### **4.8.1 Raka järve ja Lõu oja süsteemid**

##### **4.8.1.1 Raka järve ja Lõu oja süsteemide inventeerimine**

Raka järve ja Lõu oja süsteemide olulisust võimalike siirdekalade koelmualadena käidi kohapeal inventeerimas 09.03.2022.

Raka järve süsteemi kohapealsel ülevaatusel selgus, et nimetu kraav, mis ortofoto põhjal Raka järvest välja voolab on väga veevaene (hinnanguline vooluhulk  $< 0,5$  l/s), mistõttu kalade regulaarne ränne merest järve on ebatõenäoline. Kohapeal selgus, et vaadeldud kraavi suudmest umbes 100 meetrit lõuna suunas suubub merre oluliselt veerikkam kraav (nimetu kraav Üüdibe külas), mis saab oma vooluhulga ümbritsevast kuivenduskraavide võrgustikust ning tõenäoliselt ka Raka järvest. Kõnealune vooluveekogu võiks kõrgema merevee taseme korral olla siirdekaladele läbitav. Samas, Raka järveni ei pääseks kalad ka siit, kuna järve poolt voolab vesi põhisängi võsaaluste hajutatud niredena. Veekogu võimalikku väärtust siirdekalade koelmualana vähendab oluliselt ka fakt, et see voolab suures enamuses suhteliselt värskelt renoveeritud maanteekraavis.

Lõu oja süsteemi inventeerimine näitas, et kogu süsteem on kevadel teoreetiliselt siirdekaladele avatud. Lõu oja oli uuringu perioodil (sh katsepüükide ajal (4.8.1.2)) Saaremaa vooluvete mõistes pigem veerikas. Oja veerikkuse mõjul ei tohiks kalade rännet takistada ka piirkonna suhteliselt järsk kaldareljeef (Foto 60). Probleemiks võib aga osutuda Läätsa-Jämaja-Sääre-Mäebe maanteest ülesvoolu paiknevate järvede (Foto 60) ajutine iseloom (suve lõpuks kuivavad need reeglina täielikult ära), millest tulenevalt võib valdavalt merepinnast oluliselt kõrgemal paiknev Lõu oja süsteem olla seal kudevatele kaladele pigem ökolõksuks, kus kõik piirkonda jäänud isendid suveperioodil hukkuvad.





**Foto 60.** Lõu oja suue 09.03.2022. Lõu oja voolab merre üle suhteliselt järsu kaldavalli, millest tulenevalt tekib madala merevee taseme puhul suudmealale, sarnaselt näiteks Killatu jõele (Foto 10), „kärestikuline lõik“. Samas, vastupidiselt Killatu jõele esineb Lõu oja kärestikus ka 10-20 cm sügavusi voolusooni, mis peaks liikumiseks sobima ka suurematele siirdekaldadele. Samas, Läätsa-Jämaja-Sääre-Mäebe maanteest ülesvoolu paiknevad hooajalised järved võivad kaladele saada ökolõksuks (Lauri Saks).

#### 4.8.1.2 Raka järve ja Lõu oja süsteemide katsepüügid

Raka järve süsteemis teostati 07.04.2022 elektriagregaadiga katsepüük vaid suhteliselt veerikkal Üüdibe külas asuval nimetul kraavil. Veekogu ainsas taimestikurikkamas kraavide hargnemiskohas/tiigi süsteemis (58.137609N 22.231694E, Joonis 14) teostatud Katsepüügil kalu ei tabatud.

Lõu oja süsteemis teostati elektriagregaadiga kaks katsepüüki 07.04.2022. Suudme eelsest Läätsa-Jämaja-Sääre-Mäebe kõrvalmaanteest allavoolu asuvast proovipunktist (püügiala umbes 450 m<sup>2</sup>), mis koosnes nii ritraalsest elupaigast kui ka üle ujutatud luhaalast (Foto 60), tabati vaid ogalik ja luukarits. Läätsa-Jämaja-Sääre-Mäebe kõrval-maanteest ülesvoolu asuvast hooajalisest järvest kalu ei tabatud.

#### **4.8.2 Rahuste küla veekogud („Rambaotsa loik“ (nimetu soovik/järv), Sopi oja, nimetu oja koos ajutiste järvedega.**

##### **4.8.2.1 Rahuste küla veekogude („Rambaotsa loik“ (nimetu soovik/järv, Sopi oja, nimetu oja koos ajutiste järvedega) inventeerimine.**

„Rambaotsa loiku“ (nimetut soovikut/järve) käidi kohapeal inventeerimas 09.03.2022. Selgus, et välitööde käigus vaadeldud merevee seisu korral ei pääse kalad merest kuivenduskraavide süsteemi ega sealt edasi „Rambaotsa“ loiku kuna kuivenduskraavide süsteem (hinnanguline vooluhulk  $< 0,5$  l/s) pole „Rambaotsa loiguga“ ühenduses. Kõrgema merevee taseme korral suudaksid kalad tõenäoliselt kuivenduskraavide süsteemi jõuda, aga neile lihtsasti läbitava ühendustee tekkimine „Rambaotsa loiguga“ oleks ka sel juhul äärmiselt ebatõenäoline. „Rambaotsa loigus“ soolsust küll ei mõõdetud, aga marginaalse magevee peale-voolu tõttu on pigem tõenäoline, et tegemist on ümbritseva merealaga sarnase soolsusega veekoguga (vt. 4.2.2, 4.3.1, 4.9.2).

Ülejäänud veekogud, mida käesolevas alapeatükis käsitletakse, lisati kohapeal hinnatavate uurimisalade nimestikku alles välitööde käigus 09.03.2022. Välitööde käigus selgus, et Rahuste külas paiknev nimetu oja koos hooajaliste järvedega on juba tee pealt vaadatuna veerikas ning seega siirdekalade teoreetiliselt ligipääsetav (Foto 61), mistõttu see võiks potentsiaalselt töötada ka näiteks siirdehaugi koelmualana. Lisaks rääkis kohalik elanik, et Sopi ojast on 2021 aastal tabatud mitmeid haugisid. Sopi oja suudmeala kohapeal inventeerimas ei käidud, aga Maa-ameti kaardilt (Maa-amet 2023) nähtub, et oja suue on avatud.



**Foto 61.** Rahuste külas paiknev nimetu süsteem (12.04.2022). Kõnealust suhteliselt veerikast süsteemi ühendab merega konkreetne voolusäng, mistõttu piirkond on kindlasti ka merest tõusvatele kaladele ligipääsetav (Imre Taal).

#### 4.8.2.2 Sopi oja ja Rahuste külas paikneva nimetu oja katsepüügid

Rahuste küla nimetul ojal teostati elektriagregaadiga katsepüüke 12.04.2022. Vahetult Rahuste-Kaunispe kõrvalmaanteest allavoolu paiknenud proovialal püüti nii kiirevoolulises ojasängis kui ka üle-ujutatud rohumaale tekkinud hooajalistest seisuveekogudest (püügiala kokku umbes 450 m<sup>2</sup>). Katsepüügil registreeriti hinnanguliselt >1000 hõbekokre (TL 45-85 mm), >50 ogalikku ja >50 luukaritsat.

Sopi ojas tehti elektriagregaadiga katsepüük (Joonis 14) 07.04.2022 tõenäoliselt tuletõrje veevõtu kohana kasutuses olevas süvendatud tiigis (58.059647N 22.154405E) ning sellest nii üles- kui ka allavoolu paiknevas jõelises elupaigas (püügiala kokku umbes 250 m<sup>2</sup>). Püügi käigus tabati tiigist vaid üks haug (TL 272 mm). Samas, tuletõrje veevõtu koht oli elektripüügi efektiivseks läbiviimiseks liialt sügav ning kopra elutegevuse tagajärjel lisaks ka halva nähtavusega. Eelnevast tulenevalt on tõenäoline, et haug oli elupaigas kindlasti arvukam, kui kalastiku proovipüügid näitasid.



### **4.8.3 Lahetaguse laht**

#### **4.8.3.1 Lahetaguse lahe inventeerimine**

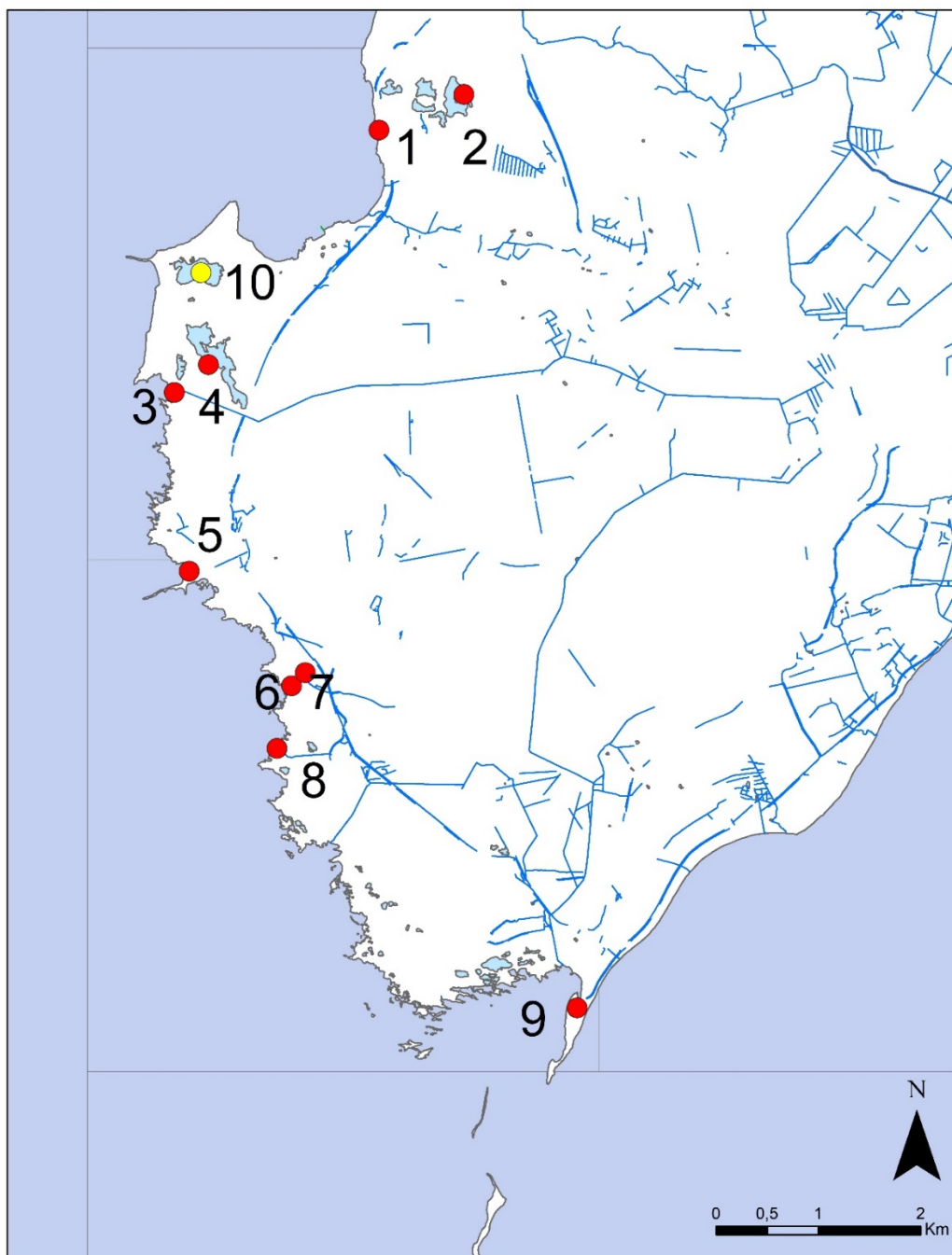
Kohapealsete mõõtmiste tulemusel selgus, et vaatamata Lahetaguse lahe suhtelisele eraldatusele ümbritsevast merealast, pole veekogu oma kõrge soolsuse tõttu siirdekalade koelmualana siiski kasutatav. Nimelt mõõdeti 22.03.2022 lahe varjulises põhjasopis vee soolsuseks 6,4 PSU-d.

#### **4.8.4 Kotlandi-Rahuste uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega**

Käesoleva ihtüoloogilise eeluuringu neljanda etapi raames (3.2.4) Kotlandi-Rahuste uurimisalal kalastiku katsepüüke ei teostatud.

### **4.9 Ohessaare-Sääre uurimisala**

Välitööde eelne kaardimaterjali ja kõrgusandmete läbitöötamine näitas, et Ohessaare-Sääre uurimisalal (Joonis 1, Joonis 15) võiksid potentsiaalselt siirdekaladele koelmualadeks klassifitseeruda Jaandi järvede süsteem (Jaandi järv (VEE2159000) koos mitme nimetu järve/seisuveekoguga ning nimetu kraav (57.98865472N 22.01925417E), mis ühendab eelpoolnimetatud järvi (sh Jaandi järv) merega), Lülle kraavi süsteem (Lülle kraav (VEE1167000) koos sellega ühenduses oleva Türu külas paikneva märgala ja seisuveekogu kompleksiga (KKR kood puudub, 57.96762722N 21.99223722E)), Tõnni jõgi (KKR kood puudub, suudme koordinaadid 57.939745N 22.007726E) koos ümbritseva märgalaga ja Karuse küla nimetul kraavil (57,93413722N 22,00543556E) paiknev üle-ujutatav luht/ajutine järv (edaspidi nimetatud kui nimetu Karuse küla kraavi süsteem). Lisaks eelpoolmainituile klassifitseerusid Ohessaare-Sääre uurimisalal ihtüoloogiliste välitööde teise etappi veel nimetud järved Tammuna (KKR kood puudub, 57.94945056N 57.94945056E) ja Sääre külas (KKR kood puudub, 57.91216278N 22.05618139E).



**Joonis 15.** Ohessaare-Sääre uurimisala. Punasega ● on märgitud veekogud, mida käidi kohapeal, kui võimalikke siirdekalade jaoks sobivaid koelmualasid ja/või rändeteid, hindamas (4.9.1, 4.9.2). Merest eraldatud kollase ● värviga tähistatud veekogudes teostati kohaliku kalastiku kirjeldamise (4.9.3) eesmärgil vaid sektsioonvõrkudega katsepüüke. 1. Jaandi järvede väljavooluks olev nimetu oja, 2. Jaandi järv, 3. Lülle kraav (suue). 4. TÜRJU küla (Lülle kraavi) nimetu märgala/seisuveekogude kompleks, 5. Tammuna külas paiknev nimetu järv, 6. Tõnni jõgi, 7. Tõnni jõe luht, 8. Karuse küla nimetul kraavil paiknev ajutiste järvede süsteem, 9. Sääre külas paiknev nimetu seisuveekogu, 10. Loodevahe laht.

#### 4.9.1 Jaandi järvede ja Lülle kraavi süsteem

##### 4.9.1.1 Jaandi järvede ja Lülle kraavi süsteemide inventeerimine

Jaandi järvede (Foto 62) ja Lülle kraavi süsteemide sobivust siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 09.03.2022.

Jaandi järvede süsteemi vaatlustel selgus, et süsteemist merre voolava oja suue on läänetormide poolt kaldale kuhjatud klibuvalli tõttu ummistunud (Foto 63). Valli urbse struktuuri tõttu niriseb vesi küll klibuvallist läbi, aga siirdekalade rändeteena seesugune lahendus ei sobi. Kuna oja voolab läänetormidele avatud randa, siis ei töotaks antud objekti puhul ka klibuvalli eemaldamine. Lisaks on tõenäoline, et süsteemist lähtuva suhteliselt väikese vooluhulga ja ranniku kaldavööndi suure langu koosmõjul (Foto 63) ei suuda kalad tavapärasel tingimustel merest kraavi pääseda. Eelnevast tulenevalt ei ole Jaandi järvede süsteem siirdekaladele ligipääsetav koelmuala.



**Foto 62.** „Jaandi järvistu“ 27.08.2022. Lisaks Jaandi järvele (foto paremas ülemises nurgas) kuulub süsteemi veel mitu madalat järve. Kalastiku katsepüükidel tabati Jaandi järvest vaid linask (Rein Nellis 27.08.2022).





**Foto 63.** Jaandi järvede süsteemist lähtuva oja ummistunud suue (09.03.2022), kus vesi niriseb läbi klibuvalli. Jaandi järvede süsteem ei ole seega merest tõusvatele siirdekaladele koelmualaks (Imre Taal).

Lülle kraavi pääseb kala vajadusel lihtsasti sisse, selle lehtersuue (Foto 64) ning mitmed suurveega üle ujutatavad luhaalad on haugile sobiv koelmuala. Seevastu loodetud märgala-seisuveekogu kompleksi ühendus Lülle kraaviga ei ole kalade rändeks piisav. Nimelt voolab vesi küll üle vana teetammi aga näiteks isegi väiksemate emaste suguküpsete haugide (TL 400-500 mm) jaoks on, vähesest vooluhulgast tingitult, see ühendustee liialt madal. Vana teetammi eemaldamise või truubi paigaldamisega saavutataks tõenäoliselt vaid kõnealuse märgala-seisuveekogu kompleksi osaline kuivendamine.



**Foto 64.** Lülle kraavi suue 09.03.2022. Lülle kraavi alamjooks pole kanaliseeritud, millest tulenevalt moodustub seal kevadel suhteliselt sügavatest voolusoonetest ning üle ujutatud kaldaaladest mosaiikne märgala (Lauri Saks).

#### 4.9.1.2 Lülle kraavi süsteemi katsepüügid

Lülle kraavis teostati elektriagregaadiga katsepüüke (12.04.2022) lehtersuudmest vahetult ülesvoolu jäävas laiemas lõigus (57.965342N 21.987385E, püügiala 270 m<sup>2</sup>) ning lisaks suudmest umbes 440 m kaugusel paikneval luhaalal (57.963947N 21.993409E, püügiala umbes 700 m<sup>2</sup>), mis mõlemad võiksid olla potentsiaalseks koelmualaks haugile. Lisaks tehti üks katsepüük (püügiala umbes 200m<sup>2</sup>) ka Lülle kraaviga seotud märgala-seisuveekogu kompleksis (Joonis 15). Suudme eelsest lõigust tabati katsepüügil üle 100 hõbekogre (TL 59-98 mm), enam kui 50 ahvena noorkala (TL 77-111 mm), enam kui 50 ogalikku ja üle 20 luukaritsa. Lülle kraavi luhal ning märgala-seisuveekogu kompleksis tehtud katsepüükidel kalu ei registreeritud.



## 4.9.2 Tõnni jõe süsteem, nimetu Karuste küla kraavi süsteem ning Tammuna ja Sääre külas paiknevad nimetud järved

### 4.9.2.1 Tõnni jõe süsteemi, nimetu Karuste küla kraavi süsteemi ning Tammuna ja Sääre külas paiknevate nimetute järvede inventeerimine

Käesoleva Ohessaare-Sääre uurimisala alampeatüki veekogude (Joonis 15) potentsiaali siirdekalade koelmualana käidi kohapeal hindamas 09.03.2022 ja 12.04.2022.

Tõnni jõe suue on avatud ning veekogu võiks seega olla ka potentsiaalseks koelmualaks siirdekaladele (Foto 65). Seevastu Tõnni jõe alamjooksu ümbritseval luhal paiknev kraavide ja seisuveekogude võrgustik ei olnud vähemalt 2022 aasta kevadel kaladele ligipääsetav. Kui Maa-ameti geoportaali (Maa-amet 2023) ortofotode analüüs viitas, et luhal paikneval süsteemil on tagatud siirdekaladele kudemiseks sobiv magevee juurdevool siis kohapealsed vaatlused neid lootusi ei toetanud. On tõenäoline, et maaparanduse ja maakerke koosmõjust tulenevalt ei saa seda süsteemi enam siirdekaladele sobivaks koelmualaks lugeda.



**Foto 65.** Tõnni jõe alamjooks 09.08.2022 (Imre Taal).

Karuste küla kraavi süsteem nägi küll visuaalselt nauditav välja (Foto 66), aga adruvalli poolt ummistatud väljavoolu, vähese vooluhulga (hinnanguliselt <0,5 l/s) ning järsu reljeefi



(veekogu on merepinnast umbes 1 meeter kõrgemal (Maa-amet 2023)) koosmõjul pole see siirdekaladele ligipääsetav.

Tammuna külas asuv nimetu järve valgala on tõenäoliselt väike, millest tulenevalt polnud sealt lähtuv oja 2022. aasta kevadel kaladele läbitav (hinnanguline vooluhulk 0,5-1 l/s (Foto 67). Lisaks oli järve vee kvaliteet (visuaalsel hinnangul) halb, vee lõhn viitas selles toimuvatele roiskumisprotsessidele ning selle värvus oli, tõenäoliselt mere poolt järve uhutud mädaneva adru tagajärjel, pruunikas. Antud veekogus soolsust küll ei mõõdetud, aga vähese magevee juurdevoolu ning läänetormide korral regulaarse soolase vee sissevoolu tõttu on tegemist tõenäoliselt ümbritseva merealaga sarnase soolsusega veekoguga (vt nt 4.2.2.1).

Sääre külas paiknev nimetu järv (tiik) pole siirdekaladele koelmualaks sobiv, 12.04.2022 mõõdeti veekogu soolsuseks 5,1 PSU-d. Mingil põhjusel tungisid merest nii 09.03.2022 kui ka 12.04.2022 järve massiliselt hõbekogred.



**Foto 66.** Karuste küla kraavi süsteem 09.03.2022. Maa-ameti ortofotolt nähtud väljavool on küll olemas, aga siirdekaladele on fotol nähtav märgala kindlasti ligipääsmatu. Süsteemi väljavoolu blokeeriva rannavalli läbikaevamisel asenduks kevadel üle-ujutatud soovikuala tõenäoliselt kergelt liigniiske soovikualaga (Lauri Saks).



**Foto 67.** Tammuna küla nimetu järv 09.03.2022. Esiplaanil on vaadeldav veekogu merega ühendav vooluveekogu, mille hinnanguline kivide vahele laiali hajunud vooluhulk oli vaid 0,5-1 l/s (Imre Taal).

#### 4.9.2.2 Tõnni jõe katsepüügid

Tõnni jõe alamjooksul teostati elektriagregaadiga püüke 12.04.2022, püügiala suuruseks oli umbes 300 m<sup>2</sup>. Umbes pool püügialast oli taimestikurikas, mistõttu oleks sobiv koelmuala haugile. Katsepüügil registreeriti üks juveniilne haug (TL 182 mm), enam kui 500 hõbekokre (TL 62-108 mm), enam kui 100 juveniilset ahvenat (TL 80-115 mm) ning üksikud luukaritsad ja ogalikud.

#### 4.9.3 Ohessaare-Sääre uurimisalal teostatud kalastiku katsepüügid sektsioonvõrkudega

Käesoleva ihtüoloogilise uuringu neljanda etapi raames (3.2.4) teostati Ohessaare-Sääre uurimisalal sektsioonvõrkudega kalastiku katsepüüke 01-02.06.2022 (Joonis 15) Jaandi järves (VEE2159000) ja Loodevahe lahes (VEE2159200). Kumbki veekogu pole siirdekaladele

ligipääsetav. Teadaolevalt puuduvad mõlema veekogu kohta varasemad kalastiku liigilist koosseisu käsitlevad andmed. Kalastiku katsepüükide tulemused on esitatud tabelis 8.

Tabel 8. Sektsioonvõrkudega katsepüügid Ohessaare-Sääre uurimisalal paiknevatel järvedel. Isendite arv (CPUE) ja keskmine kalade mass (g) jaama kohta (WPUE).

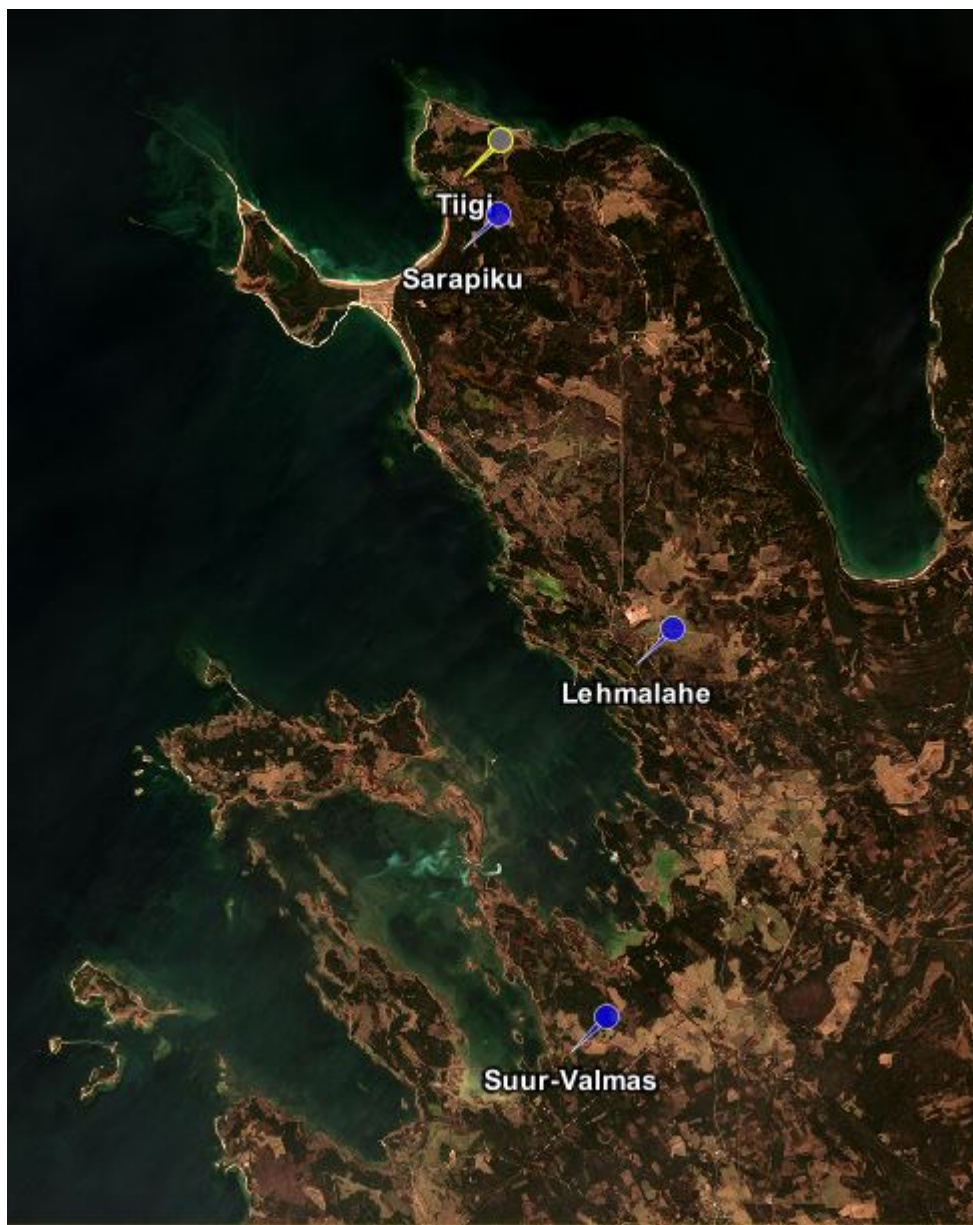
|              | Jaandi järv |      | Loodevahe laht |        |
|--------------|-------------|------|----------------|--------|
|              | CPUE        | WPUE | CPUE           | WPUE   |
| Haug         |             |      | 0,5            | 495    |
| Linask       | 0,5         | 166  | 1,5            | 400,5  |
| Hõbekoger    |             |      | 1              | 1146,5 |
| Ahven        |             |      | 32,5           | 1464   |
| <b>Kokku</b> | 0,5         | 166  | 35,5           | 3506   |

## 5. Kaugseire (Uuritud veekogud, tulemused ja järeldused)

### 5.1 Uuritud veekogud ja tulemused

Kaugseire abil prooviti kontrollida, kas välitööde käigus vaadeldud ebasoodsad veetasemed siirdekalade rändeks Tiigi järve süsteemi (4.1.1.1 (Tiigi järve kagusopi soovikuala)), Sarapiku järve süsteemi (4.1.2.1 (Urva jõe luht)), Oju jõe süsteemi (4.3.2.1. (Lehma- ja Roolahe vaheline oja) ning Suur-Valmase süsteemi (4.5.1.1. (Suur-Valmasesse suubuva nimetu kraavi suue) kuuluvatel konkreetsetel veekogudel/piirkondades (Joonis 16) on iga-aastased või vaid 2022 aasta veevaesest kevadest tingitud. Üleujutuste kaardistamiseks uuritavates piirkondades loodi polügoonid järgnevate piirväärtustega (Tabel 9).





**Joonis 16.** Uuritavate piirkondade paiknemine Sentinel-2 Level-1 pildil.

Pilte, kus uuritavad alad olid pilvevabad, olid antud perioodil järgnevalt: 2019 – 5 (22.03, 24.03, 01.04, 03.04 ja 06.04), 2020 – 8 (08.03, 26.03, 28.03, 31.03, 02.04, 05.04, 07.04 ja 10.04), 2021 – 3 (21.03, 26.03 ja 15.04) ning 2022 – 7 (01.03, 06.03, 13.03, 16.03, 21.03, 12.04 ja 15.04).

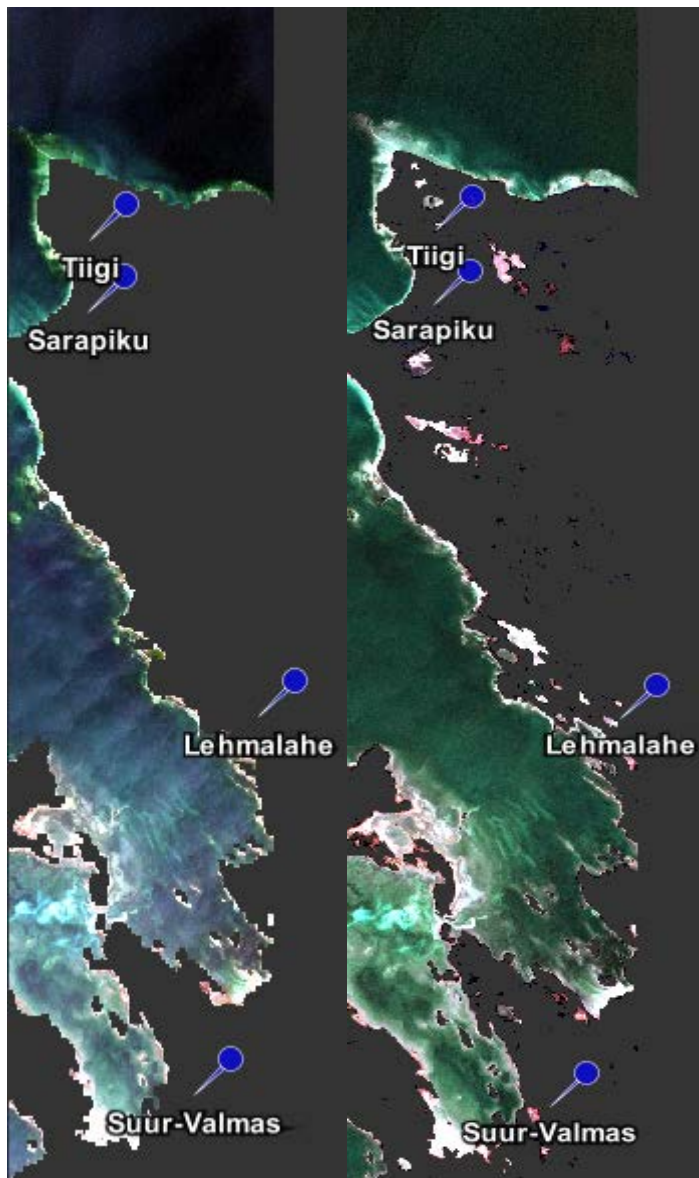
Edasised näidispildid on toodud kuupäevast 15.04.2021, sest vastavalt meteoroloogia andmetele, oli 2021. aasta kevad uuritava perioodil kõige vihmase ja seetõttu peaks see periood demonstreerima parimat võimalikku stsenaariumi. Vihmasele perioodile iseloomulikult on sellel perioodil ka pilvevaba piltide arv oluliselt väiksem.

Tabel 9. Uuritavate alade kaardistamisel kasutatavad piirväärtused.

| Ala                                  | Punkt  | Laiuskraad | Pikkuskraad |
|--------------------------------------|--------|------------|-------------|
| Tiigi järv                           | Punkt1 | 58.500283  | 21.93241    |
|                                      | Punkt2 | 58.499307  | 21.936096   |
|                                      | Punkt3 | 58.499523  | 21.937558   |
|                                      | Punkt4 | 58.500433  | 21.935787   |
|                                      | Punkt5 | 58.500926  | 21.932884   |
| Urva jõgi (Sarapiku järve väljavool) | Punkt1 | 58.485648  | 21.928961   |
|                                      | Punkt2 | 58.484734  | 21.928889   |
|                                      | Punkt3 | 58.484613  | 21.931677   |
|                                      | Punkt4 | 58.484859  | 21.932014   |
|                                      | Punkt5 | 58.485486  | 21.930604   |
| Lehma-ja Roolahe vaheline oja        | Punkt1 | 58.399150  | 21.996343   |
|                                      | Punkt2 | 58.399005  | 21.996886   |
|                                      | Punkt3 | 58.400799  | 21.996567   |
|                                      | Punkt4 | 58.401147  | 21.996112   |
|                                      | Punkt5 | 58.401181  | 21.995526   |
| Suur-Valmas                          | Punkt1 | 58.320338  | 21.965811   |
|                                      | Punkt2 | 58.320512  | 21.968223   |
|                                      | Punkt3 | 58.319950  | 21.969160   |
|                                      | Punkt4 | 58.319237  | 21.967592   |

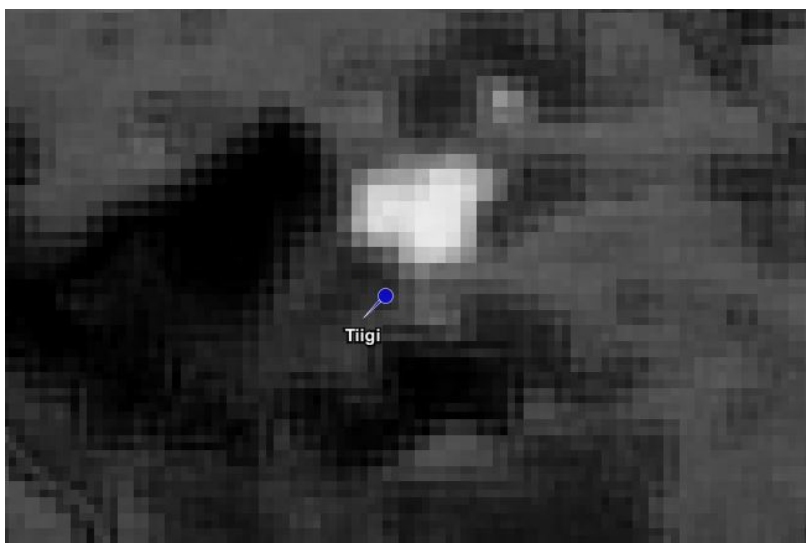
Nagu on näha jooniselt 17, siis meetod 1 (ptk 3.4) on väikeste veekogude hindamiseks täiesti sobimatu, sest välja on visatud ka väiksemad veekogud ise. Sama joonise paremal pool on meetod 2. Kui tahta uurida antud veekogude omadusi, siis on näha, et need veekogud pole välja maskitud, kuid meid huvitavad üle-ujutatavad piirkonnad olid siiski välja maskitud. Üksikutel juhtudel olid saadaval mõned pikslid, kuid nende usaldusväärsus polnud piisavalt suur, et nende põhjal pindala arvutada.

Kõige paljulubavam oli meetod 3 (joonis 18), kuid seda ainult seetõttu, et maskimist kui sellist ei toimunud. NDWI indeksile ei õnnestunud leida sellist piirmäära, mis eristaks üle ujutatud alasid ümbritsevast taimestikuga aladest.



Joonis 17. Uuritavad alad meetodi 1 (vasakul) ja meetodi 2 (paremal) töötamise järel (15.04.2021).





Joonis 18. NDWI indeks 15.04.2021 pildil.

## 5.2 Järeldused

Selgus, et käesolevas uuringus vaadeldud taimestikurikaste alade üleujutuste kaardistamine Sentinel seeria optiliste sensoritega ei ole võimalik. Põhjuseks on see, et vesi on optiliselt äärmiselt tume objekt ja isegi kui ala on piisavalt veega kaetud selleks, et kalad saaksid seal ujuda, siis veest välja ulatuv, läbi vee paistev või ka naabruses olev taimestik mõjutab signaali liiga palju, mistõttu ei ole võimalik eristada üle-ujutatud alasid ümbritsevast.

Edasistes uuringutes on soovitatav teha eksperimente droonidega, kus kaardistataks alasid, kus taimestik on täielikult veega kaetud, osaliselt kaetud ja kus vett ei ole üldse. Seejärel uurida, kas äärmiselt kõrge ruumilise lahutuse korral on võimalik eristada optilisest signalist üle-ujutatud alasid.

Teise võimaliku tulevikusuunana oleks mõistlik proovida radarseiret. SAR sensoreid on edukalt kasutatud üleujutuste kaardistamiseks ka puudega kaetud aladel. Vesi käitub radarsensori jaoks ideaalse peeglina, mistõttu eristub ta väga hästi ümbritsevast taimestikust. Kas see eristus on piisav, et määrata kaladele ujumiseks piisava vee sügavust, tuleb välja selgitada uuringus, mis kogub ka vastavaid valideerimisandmeid. Kuivõrd radarimõõtmisi ei sega ka pilved, siis ei tohiks probleemiks osutuda ka suurem ülelendude vaheline aeg.

## 6. Ihtüoloogilise uuringu kokkuvõte ja soovitused

Käesoleva eeluuringu tulemused näitavad, et Lääne-Saaremaal, Kihelkonna lahe rannikuveega piirneval alal, on hetkeolukorras siirdekalade jaoks sobivaid/töötavaid rannalõugaste/järvedega seotud koelmualasid (koelmualade süsteeme) vähe. Saaremaa läänerrannikul on 2022 aasta seisuga vaid kuus suuremat kasutuses olevat siirdekalade koelmualade süsteemi: Tiigi järve süsteem (Uudepanga uurimisala), Naale lahe süsteem (Harilaiu-Jaagarahu uurimisala), Oju jõe süsteem (Allika lahe-Oju uurimisala), Suur-Valmase süsteem (Kuusnõmme uurimisala), Pilguse lahe süsteem (Pilguse uurimisala) ja Riksu süsteem (Kotlandi rahuste uurimisala). Kõnealused süsteemid moodustavad tõenäoliselt suure enamuse kogu Kihelkonna rannikuvete siirdekalade taastootmispotentsiaalset. Kui eelpoolmainitud veerikkamad süsteemid kõrvale jätta, siis on piirkonnas asuvate potentsiaalsete koelmualade suurimaks probleemiks tõenäoliselt jätkuva maakerke ning veekogude väikestest valgaladest tingitud tagasihoidlike kevadiste vooluhulkade koosmõju. Lääne-Saaremaa pehme kliima tõttu sulab lumikate varakult, millest tulenevalt lõppeb varakult ka siirdekaladele kuderändeks ja kudemiseks oluline kevadine suurveeperiood. Seda koosmõju on omakorda võimendatud maaparanduslike töödega (liigniiskete alade kraavitamine). Eelnevast tulenevalt võib arvata, et siirdekalade arvukuse langus Lääne-Saaremaal on vähemalt osaliselt tingitud sellest, et väiksemate valgaladega seotud populatsioonid ei jõudnud enam regulaarselt koelmualadele (või nende noorjärgud ei jõudnud ajutise iseloomuga koelmualadelt tagasi merre) ning hääbusid. Alles jäid valdavalt ainult veerikkamate süsteemide populatsioonid. Kuna maakerke ning pehme kliima koosmõju vastu ei leidu jätkusuutlikke lahendusi, siis edaspidi oleks vajalik kaitsta ja parendada eelpool loetletud (mõne erandiga) suuremaid ning veerikkamaid siirdekalade jaoks sobivaid koelmualasid (6.1-6.8). Nimetatud suuremate süsteemide kaitsmine ja parendamine võiks tulevikus parendada ka magevees kudevate siirdekalade varu seisuga Lääne-Saaremaal Kihelkonna lahe rannikuvetes. Kohtspetsiifilised soovitused on välja toodud järgnevates alapeatükkides.

### 6.1 Uudepanga uurimisala järeldused ja soovitused

Uudepanga uurimisalal asuvate veekogude sobivus siirdekalade koelmualadeks ning kalastiku liigiline koosseis on esitatud tabelis 10. Käesoleva uuringu tulemused näitavad, et Uudepanga uurimisalal paiknev Tiigi järve süsteem ((Türdu jõgi, Tiigi järv (4.1)) on koos Naale lahe süsteemi (4.2), Oju jõe süsteemi (4.3), Suur-Valmase süsteemi (4.5), Pilguse lahe süsteemi

(4.7) ning Riiksu süsteemiga üheks vähestest olulistest rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualadest Kihelkonna lahe rannikuveega seotud piirkonnas. Välitööd näitasid, et Tiigi järve süsteemi siirdehaugi populatsioon on arvukas (4.1.1.1, 4.1.1.2), lisaks on tõenäoline, et süsteemis käib kudemas ka luts (4.1.1.1). Eelnevast tulenevalt on vajalik:

- **Määrata Tüürdu jõele KKR kood, misjärel oleks võimalik jõgi lisada kalapüügieeskirja Lisa 8 vooluveekogude nimistusse (vooluveekogud, mille suudmetele lähemal kui 500 m meres on kalapüük keelatud 1. märtsist 31. maini).**
- **Võimaliku röövpüügi ohjamine Tiigi järve süsteemis võiks edaspidi olla üheks Keskkonnaameti järelevalve osakonna prioriteetidest Lääne-Saaremaal.**
- **Tüürdu jõel paikneva amortiseerunud Kalmu-Kuralase-Neeme tee truubi (Tüürdu truup) renoveerimisel/asendamisel peaks veenduma, et see oleks kindlasti kogu vee-elustikule nii üles kui ka allavoolu liikumisel läbitav. Nimetatud objekti käsitleva projektlahendusega saab tutvuda eeluuringu topo-geodeetiliste ja geoloogiliste uuringute osas (Nugin 2023).**

Sarapiku järve süsteemi kuuluva Urva jõe (KKR kood puudub) alamjooks on siirdekaladele küll ligipääsetav, aga pole koelmualana kasutuses. Samas ei saa välistada, et veekogu võib tulevikus muutuda siirdehaugi koelmualaks, kuna Urva jõe suudmest vähem kui kilomeetri kaugusel asub Kihelkonna rannikuvee mõistes väga oluline siirdekalade koelmuala Tiigi järve süsteem (Tüürdu jõgi koos Tiigi järvega). Nimelt pole võimatu, et Tiigi järve süsteemi päritolu siirdehaugid võivad „eksida“ lähedalasuvasse vooluveekogusse kudema. Käesoleva eeluuringu tulemuste põhjal on tõenäoline, et enamikel aastatel ei pääseks kalad üle Urva jõe keskjooksul paikneva soovikuala Sarapiku järve (4.1.2.1). Eelnevast tulenevalt pole hetkel Sarapiku järve süsteemi kaitseks täiendavad püügipiirangud vajalikud.



**Tabel 10.** Uudepanga (ptk 4.1) uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus. Tabelisse on lisatud ka mõningad veekogud, mida käesoleva eeluuringu käigus otseselt ei käsitletud. Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                               | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Säärelaht<br>VEE2059300                                                        | IV                    | Ainult seksioonvõrkudega lisapüügid. Esineb linask. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Laukabe järv<br>VEE2059600                                                     | IV                    | Ainult seksioonvõrkudega lisapüügid. Esineb haug. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Aastejärv<br>VEE2060200                                                        | IV                    | Ainult seksioonvõrkudega lisapüügid. Esineb haug. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Arasoo järv<br>VEE2060300                                                      | IV                    | Ainult seksioonvõrkudega lisapüügid. Esinevad haug ja linask. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tiigi järv (Tõula järv)<br>VEE2066200                                          | I                     | Oluline siirdehaugi kudeala. Esinevad haug, linask, ahven, luts Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Türdu jõgi. Suudme koordinaadid 58,497603N 21,922787E                          | I                     | Oluline rändetee (alamjooks) ja siirdehaugi kudeala. Registreeriti haug. Varasemalt on teada veel ahvena esinemine (TÜ EMI avaldamata andmed). Tulevikus tekkida võivaks murekohaks on lagunev Kalmu-Kuralase-Neeme tee trupp Türdu jõel (ehk Türdu trupp). Kõnealuse objekti "kalasõbraliku" analoogi kohta on tehtud tehniline eskiis (Nugin 2023). |
| Türdu lõugas 58,496985N 21,919378E                                             | II                    | Oluline siirdekalade rändetee. Katsepüükidel tabati räim, haug, ahven, ümarmudil, lest. Lõukas võivad esineda tõenäoliselt kõik piirkonna rannikumerest tabatud kalaliigid (Eschbaum et al. 2022).                                                                                                                                                    |
| Tiigi ja Põdragu järve vaheline soovik<br>58,498716N 21,936201E                | III                   | Veerikkamatel aastatel võivad suguküpsed kalad sinna jõuda, aga pigem on tegemist ökolõksuga. Esineb (vaadeldi) haug. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                           |
| Põdragu järv VEE2066900                                                        | IV                    | Pole tänapäeval regulaarselt siirdekaladele ligipääsetav. Kirjanduse andmetel esineb ahven, haug, kiisk, linask, roosärg, luts (Mäemets 1977).                                                                                                                                                                                                        |
| Urva jõgi (Sarapiku järve väljavool). Suudme koordinaadid 58,490783N 21,92356E | II                    | Urva jõe alamjooks on veerikkamatel aastatel siirdekaladele ligipääsetav. Siirdekalad puudusid, katsepüükidel tabati vaid kohalikku haugi. Ka varasemalt on teada vaid haugi esinemine (Imre Taal & Risto Kalda <i>pers comm.</i> 2023)                                                                                                               |
| Sarapiku järv<br>VEE2067300                                                    | IV                    | Polnud uuringu perioodil siirdekaladele ligipääsetav. Kirjanduse andmetel esineb järveslinask, haug, ahven, kiisk (Mäemets 1977, Teet Krause <i>pers comm.</i> 2023), tõenäoliselt ka koger (Mäemets 1977).                                                                                                                                           |
| Laialepa laht<br>VEE2065710                                                    | IV                    | Merest täielikult eraldatud (Maa-amet 2023). Kirjanduse andmetel esineb koger, säinas, särg, ahven, haug, kiisk (Urbanik 2015).                                                                                                                                                                                                                       |

## 6.2 Harilaiu-Jaagarahu uurimisala järeldused ja soovitused

Käesoleva uuringu tulemused näitavad, et Harilaiu-Jaagatraku uurimisalal asuv Naale lahe süsteem (Naale laht, Mõrrakujõgi (4.2)) on koos Tiigi järve süsteemi (4.1), Oju jõe süsteemi (4.3), Suur-Valmase süsteemi (4.5), Pilguse lahe süsteemi (4.7) ning Riksu süsteemiga üheks vähestest olulistest rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualadest Kihelkonna lahe

rannikuveega seotud piirkonnas. Välitöödel selgus, et Naale lahes käib siirdekaladest kudemas ahven. Samas, ei saa välistada ka seda, et nimetatud süsteemi kasutavad sigimisalana/noorjarkude kasvualana veel näiteks haug ja särg.

Seevastu Harilaiu Jaagarahu uurimisalal paiknev Killatu süsteem (Killatu jõgi, Killatu järv), pole hetkeolukorras siirdekaladele tõenäoliselt regulaarselt kasutatavaks koelmualaks. Nimetatud tulemus on mõneti üllatav, kuna tegemist on Harilaiu-Jaagarahu uurimisala suurima mageveelise väljavooluga (Killatu jõgi) süsteemiga, mis peaks vaatamata järsule kaldavallile (Foto 10), vähemalt keskmisest kõrgema merevee taseme korral olema tõusvatele siirdekaladele ligipääsetav ka veevaesematel kevadatel. Antud probleem ei vaja tõenäoliselt inimese-poolset vahelesegamist, kuna kuluefektiivsed lahendused puuduvad.

Eelnevast tulenevalt on vajalik:

- **Määrata Naale lahte merega ühendavale Mörrakujõe KKR kood, misjärel oleks võimalik vooluveekogu lisada kalapüügieeskirja Lisa 8 vooluveekogude nimistusse (vooluveekogud, mille suudmetele lähemal kui 500 m meres on kalapüük keelatud 1. märtsist 31. maini).**
- **Võimaliku röövpüügi ohjamine Naale lahe süsteemis võiks edaspidi olla üheks Keskkonnaameti järelevalveosakonna prioriteetidest Lääne-Saaremaal.**
- **Väiksemate vooluhulkade puhul takistab Killatu jões kalade rännet Püti talu juures asuv kividest laotud pais (ligikaudsed koordinaadid 58.462304N 21.916441E, Foto 11), millest tulenevalt on vajalik kõnealune rändetõke jõest eemaldada.**

**Tabel 11.** Harilaiu-Jaagarahu uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.2). Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                           | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saka järv<br>VEE2068100                                    | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb linask, ahven ja kiisk. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad, aga hinnatakse, et veekogu võiks sobida kogrele (Mäemets, 1977).                                             |
| Killatu järv<br>VEE2067900                                 | II                    | Siirdekalad puudusid, katsepüükidel tabati haug, linask, luts, ogalik, ahven linask. Varasemalt oli teada veel hõbekogre esinemine (TÜ EMI).                                                                                                |
| Killatu jõgi<br>VEE1168700                                 | II                    | Võiks olla oluliseks rändeteeks Killatu järve. Varasemalt on jõest tabatud forell (meriforelli noorjärgud), haug, linask (TÜ EMI). Jõest võiks eemaldada Püti talu juures paikneva kividest laotud paisu.                                   |
| Kõruse I. 58,433447N<br>21,940519E                         | II                    | Katsepüükidel kalu ei tabatud.                                                                                                                                                                                                              |
| Kõruse II. 58,429339N<br>21,946052E                        | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                         |
| "Kurevere loik".<br>58,424922N, 21,950386E                 | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                         |
| Naale laht<br>VEE2069600                                   | I                     | Siirdekaladest on koelmualaks ahvenale ning tõenäoliselt haugile. Lisaks registreeriti linask, koger, ogalik ja kiisk. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                |
| Mõrrakujõgi. Suudme<br>koordinaadid 58,4164N<br>21,952078E | II                    | Oluline rändetee Mõrrakulõuka (meri) ja Naale lahe vahel.                                                                                                                                                                                   |
| Meendrenina laht<br>VEE2069700                             | IV                    | Koelmualaks liialt soolane. Kõrge merevee taseme korral võivad kalad merest ja Naale lahest Meendrenina lahte sattuda. Töötab tõenäoliselt ökolõksuna. Kaladest registreeriti särg, viidikas, koger, hõbekoger, ogalik, luukarits ja ahven. |
| Nimetu järv Jaagarahu<br>karjääri lähedal.                 | IV                    | Pigem hooajaline järv/märgala.                                                                                                                                                                                                              |
| Varesemaa laht.<br>VEE2069710                              | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb linask ja hõbekoger. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                     |

### 6.3 Allika lahe-Oju uurimisala järeldused ja soovitused

Käesoleva uuringu tulemused näitavad, et Allika lahe-Oju uurimisalal paiknev ning Allika lahte (Allika lahe süsteem) suubuv Oju jõe süsteem (Oju jõgi, Pautsaare laht, nimetud soovikud I-III, Kiissa oja, Laibu laht ja Lehmalahet koos seda läbiva ojaga (4.3)) on koos Tiigi järve süsteemi (4.1), Naale lahe süsteemi (4.2), Suur-Valmase süsteemi (4.5), Pilguse lahe süsteemi (4.7) ning Riksu süsteemiga üheks vähestest olulistest rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualadest Kihelkonna lahe rannikuveega seotud piirkonnas. Siirdekaladest käisid 2022



aasta kevadel kõnealusel süsteemis kudemas haug, ahven ja särg ning tõenäoliselt ka säinas ning luts. Samas, 2022 aastal läbi viidud välitööde käigus ilmnisid mitmed nimetatud süsteemi mõjutavad kitsaskohad (4.3.1.1, 4.3.2.1), millest olulisimateks on kutselise kalapüügi lubamine suhteliselt kitsal Allika lahe suudmealal (4.3.1.1, Foto 17, Joonis 8) ning Oju jõel paiknev Läägi truup (Nugin 2023), mis on enamikule vee-elustikule ületamatuks rändetõkkeks (4.3.2.1, Foto 20).

**Tabel 12a.** Allika lahe-Oju uurimisala Allika lahe süsteemis paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.3). Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                                            | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pealmine laht<br>VEE2070110                                                                 | IV                    | Koelmualaks liialt soolane. Kõrge merevee taseme korral võivad kalad Allika lahest Pealmesse lahte sattuda. Töötab ökolöksuna. Kaladest esinevad linask, viidikas, koger, hõbekoger, ogalik, ahven. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                          |
| Allika- ja Kardoni lahe vaheline nimetu oja.<br>Suudme koordinaadid<br>58,400313N 21,97914E | IV                    | Oja on siirdekaladele ebaregulaarselt ligipääsetav kuni Allika- ja Kardioni lahe vaheline nimetu järveni.                                                                                                                                                                          |
| Allika ja Kardoni lahe vaheline nimetu järv.<br>58,40103611N<br>21,97933944E                | IV                    | Siirdekaladele ebaregulaarselt ligipääsetav. Katsepüükidel tabati viidikas, ogalik, luukarits, ahven. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                        |
| Kardoni laht VEE2069900                                                                     | IV                    | Ainult seksioonvõrkudega lisapüügid. Esineb hõbekoger. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                       |
| Allika laht (KKR kood millegipärast puudub).<br>58,3960325N<br>21,98520722E                 | II                    | Siirdekaladele oluline rändetee Oju jõe süsteemi. Oju jõe suudmealal teostatud kalastiku katsepüügil tabati särg, roosärg, säinas, koger, hõbekoger, ahven, lest. Lahes võivad esineda tõenäoliselt kõik piirkonna rannikumerest tabatud kalaliigid (Eschbaum <i>et al.</i> 2022). |
| Ninamäe põhi (Sokulaht).<br>58,389653N 21,991834E                                           | II                    | Ei sobi kõrge soolsuse tõttu siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                                                                                                                                           |

Allika lahte suubuv Oju jõgi on paigutatud Kalapüügieeskirja lisse 8, kuhu kuuluvad vooluveekogud, mille suudmetele lähemal kui 500 m meres on kalapüük keelatud 1. märtsist 31. maini. Oju jõe suudme puhul on nimetatud piirangu poolt tekitatav mõju vaid piiratud ulatusega, kuna 0,9-1 km kaugusel paiknevas suhteliselt kitsal Allika lahe suudmealal, mis on jõkke rändavatele kaladele ainsaks rändeteeks, võib hetkeolukorras legaalselt kala püüda. Allika lahe geograafilisest eripärast tingituna oleks Kihelkonna lahe rannikuvett asustavate

siirdekalade asurkonna hea keskkonnaseisundi saavutamiseks otstarbekas kehtestada täiendavad püügipiirangud.

Olulisimaks rändetõkkeks Oju jõe süsteemis on Virita-Läägi külateel paiknev betoontorudest binokkeltruup nõ Läägi truup (Foto 20), mis on ülesvoolu rändel enamikule vee-elustikust ületamatuks takistuseks. Truubist ülesvoolu paiknevad kevadeti üle-ujutatavad soovikualad (Foto 21), mis on tõenäoliselt väga heaks koelmualaks haugile.

Eelnevast tulenevalt on otstarbekas:

- **Kehtestada täiendavad püügipiirangud. Vajalik on keelata kalapüük Allika lahes ning Kihelkonna lahe osas, mis asub 500 meetri raadiuses ümber Jaagarahu sadama kai tipu (punkti koordinaat 58.395801N 21.971237E), 1. märtsist 31. maini (välja arvatud lihtkäsiõnge ja käsiõngega).**
- **Oju jõel paiknev Läägi tee binokkeltruup peaks asendatama truubiga, mis oleks kogu vee-elustikule nii üles-, kui ka allavoolu rändel läbitav. Nimetatud objekti käsitleva projektlahendusega saab tutvuda käesoleva uuringu topo-geodeetiliste ja geoloogiliste uuringute osas (Nugin 2023).**
- **Kuna Oju jõe süsteem on üheks olulisemaks siirdekalade koelmualaks Kihelkonna lahe rannikuvees, siis võiks võimaliku röövpüügi ohjamine selles süsteemis olla Keskkonnaameti järelevalve osakonna jaoks üheks prioriteediks.**

Oju jõe süsteem on üheks kuuest olulisemast/suurima potentsiaaliga rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualast kogu Kihelkonna lahe rannikuvee piirkonnas, mistõttu on selles süsteemis paiknevate koelmualade parendamine väga oluline ning süsteemi juba regulaarselt kasutavate kalapopulatsioonide olemasolu tõttu ka tõenäoliselt kuluefektiivne. **Siirdekalade rändevõimaluste parendamiseks leiti kohtspetsiifilised lahendused Oju jõe süsteemi kuuluva Lehmalae ja Laibu lahe (Joonis 8, Foto 22, 25) kinnikasvanud väljavoolude avamiseks. Nimetatud projektlahendused on leitavad käesoleva eeluuringu topo-geodeetiliste ja geoloogiliste uuringute osas (Nugin 2023).**

**Tabel 12b.** Allika lahe-Oju uurimisala Oju jõe süsteemis paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.3). Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood<br>või koordinaat                                                 | Avatus siirde-<br>kaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Posti laht VEE2070100                                                               | IV                         | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb haug, linask ja ahven. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehma- ja Posti lahe vaheline nimetu järv 58,40187806N 21,99016972                  | IV                         | Välitöödel registreeriti haugi esinemine veekogus. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Oju jõgi VEE1168600                                                                 | I                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Oju jõgi (nimetu järv/soovik I) 58,38363111N 22,01221389E                           | I                          | Oju jõgi kitsamalt ja Oju jõe süsteem laiemalt on siirdekaladele oluliseks koelmu- ja noorjarkude kasvualaks. Pautsaare lahest ja Oju jõest on kinnitatud forelli, linaski, kogre, hõbekogre, särje, ahvena, ogaliku, luukaritsa ja mudilake ( <i>Pomatoschistus</i> sp.), lutsu ning ojasilmu esinemine (Järvekülg 2001, Rohtla et al. 2021). Vee-elustikule raskesti ületatava Virita-Läägi külateel paikneva truubi ("Läägi truubi") asendamiseks loodussõbralikuma analoogiga on tehtud tehniline eskiis (Nugin 2023) |
| Oju jõgi (nimetu järv/soovik II) 58,38193N 22,04634639E                             | III                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Oju jõgi (nimetu järv/soovik III) 58,38065139N 22,05855833E                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Pautsaare laht VEE2070410                                                           | I                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Oju jõe ja lehmalaha vaheline nimetu oja. Suudme koordinaadid 58,396132N 21,993244E | III                        | Võiks olla oluline rändetee. Lehmalahte Oju jõega ühendaval voolusängil puudub kaladele täies pikkuses regulaarselt läbitav voolusäng. Kõnealuse objekti puhul on tehtud tehniline eskiis siirdekalade rändevõimaluste parendamiseks (Nugin 2023). Välitöödel registreeriti ahvena esinemine veekogus.                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehmalah. VEE2070400                                                                | III                        | Katsepüükidel registreeriti haug, linask, ogalik ja ahven. Selgus, et Lehmalahte tõuseb ebaregulaarselt ka siirdehaug.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehmalaha ja Roolahe vaheline nimetu järv 58,396106N 21,993126E                     | IV                         | Merest (Lehmalahest) eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Roolaht (Kurevere roolaht). VEE2070300                                              | IV                         | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb kohalik haug ja ahven. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kiissa oja. Suudme koordinaadid 58,392413N 21,99943E                                | I (III)                    | Kiissa oja on kevadeti peaaegu kogu ulatuses kaladele lihtsasti läbitav, väiksemate vooluhulkade puhul võib rändetõkkeks osutuda selle Laibu lahes paiknev taimestikku täis kasvanud lähe. Kõnealuse objekti puhul on tehtud tehniline eskiis siirdekalade rändevõimaluste parendamiseks (Nugin 2023).                                                                                                                                                                                                                    |
| Laibu laht VEE2070420                                                               | I (III)                    | Kiissa ojas registreeriti haugi, ahvena ja särje esinemine, Laibu lahest tabati linask, hõbekoger ja ahven. Mõlema veekogu kalastiku kohta puuduvad varasemad andmed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



## 6.4 Abaja-Kiirassaare uurimisala järeldused ja soovitused

Abaja-Kiirassaare uurimisalal ei ole tänapäeval siirdekalade jaoks olulisi rannikujärvedes paiknevaid koelmualasid. Piirkonna veekogusid iseloomustavaks läbivaks probleemiks on marginaalne magevee sisse- ja/või väljavool, millest tulenevalt on need kas liialt soolased (4.4.2) või siirdekaladele regulaarselt ligipääsmatud (4.4.1).

**Tabel 13.** Abaja-Kiirassaare uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.4). Tabelisse on lisatud ka mõningad veekogud, mida käesoleva eeluuringu käigus otseselt ei käsitletud. Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                                               | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abaja laht (Rümmiklaiu lõugas). 58,37433472N 22,00937722E                                      | II                    | Ei sobi kõrge soolsuse tõttu siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                                                                                            |
| Abaja laht (Kihelkonna jõe suue). 58,36546722N 22,01802861E                                    |                       |                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lüllelaht VEE2070430                                                                           | II                    | Ei sobi kõrge soolsuse tõttu siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                                                                                            |
| Kärdu lõugas VEE2070450                                                                        | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                 |
| "Liivarahu lõugas". 58,33872222E 21,98008917E                                                  | II                    | Tõenäoliselt ei sobi koelmualaks. Katsepüügil registreeriti üksik ahven.                                                                                                                                                            |
| Lellutagune (järv) VEE2076230                                                                  | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                 |
| Kirisilma lõugas. 58,34569417N 21,96069472E                                                    | II                    | Ei sobi kõrge soolsuse tõttu siirdekaladele koelmualaks                                                                                                                                                                             |
| Suursilm VEE2076200                                                                            | IV                    | Ei ole hetkel siirdekaladele koelmualaks, katsepüükidel tabati haug, linask ja ahven. Eesti NSV järvede (Mäemets 1977) andmetel on Suursilmas ajalooliselt esinenud ahven, haug, särg, ogalik, luukarits ning võib-olla ka roosärg. |
| Kirisilma lõugast Suursilmaga ühendav nimetu oja. Suudme koordinaadid 58,34503583N 21,95956056 | IV                    | Katsepüükidel registreeriti haugi, ogaliku, luukaritsa ja ahvena esinemine ojas. Siirdekalasid ei registreeritud. Varajasemad kirjanduse andmed oja kalastiku kohta puuduvad.                                                       |

## 6.5 Kuusnõmme uurimisala järeldused ja soovitused

Kuusnõmme uurimisalal on siirdekalade jaoks olulisimaks ning ühtlasi ka ainsaks regulaarselt ligipääsetavaks koelmualaks Suur-Valmase süsteem (4.5.1, Joonis 11, Foto 31), mis on koos

Tiigi järve süsteemi (4.1), Naale lahe süsteemi (4.2), Oju jõe süsteemi (4.3), Pilguse lahe süsteemi (4.7) ning Riksu süsteemiga üheks vähestest olulistest rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualadest Kihelkonna lahe rannikuveega seotud piirkonnas. Käesoleva uuringu raames läbi viidud kalastiku katsepüügid näitasid, et Suur-Valmas on koelmualaks haugile ja ahvenale. Võttes arvesse sarnaste siirdekalade jaoks oluliste süsteemide vähesust kogu Kihelkonna rannikuveega piirneval alal oleks edaspidi vajalik:

- **Määrata Suur-Valmasest välja voolavale ojale (suudme koordinaadid 58.319733N 21.9591E, Joonis 11, Foto 32) KKR kood, misjärel oleks see võimalik lisada kalapüügieeskirja Lisa 8 vooluveekogude nimistusse (vooluveekogud, mille suudmetele lähemal kui 500 m meres on kalapüük keelatud 1. märtsist 31. maini).**
- **Võimaliku röövpüügi ohjamine Suur-Valmase süsteemis võiks edaspidi olla üheks Keskkonnaameti järelevalve osakonna prioriteetidest Lääne-Saaremaal.**

Suur-Valmase süsteemis aitaks siirdekalade rändele tõenäoliselt kaasa ka roo regulaarne (soovitavalt augusti kuus läbi-viidav) niitmine Suur-Valmase ja Kuusnõmme lahe vahelisest ojast (Valma silmast). Roo regulaarne niitmine ennetataks ka Valma silma edaspidist võimalikku kinnikasvamist. **Kõnealust oja ei tohi kindlasti süvendada**, kuna Suur-Valmas asub merepinnast kõrgemal ja võib seetõttu kaevetööde tulemusel veest tühjaks valguda.

Kuusnõmme lahe lõunaosa mosaiikne süsteem (Foto 36) pole tänapäeval siirdekaladele sobivaks koelmualaks. Antud süsteemis pole kindlasti mõistlik võimalike siirdekaladele läbitavate rändeteede avamisega maakerke vastu võidelda. Kunstlik rändeteede avamine/tekitamine poleks tõenäoliselt mõistlik ka looduskaitsest seisukohast, kuna prognoosimatu tulemuse nimel muudetakse ulatuslikel soovikualadel veerežiimi.

**Tabel 14.** Kuusnõmme uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.5). Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                                | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nimetu hooajaline järv/soovik Kuusnõmme poolsaarel. 58,34616083N 21,94059611E   | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kirisilm (Kiresilm) VEE2076000                                                  | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Suur-Valmas VEE2076420                                                          | I                     | Siirdekaladest on koelmualaks haugile ja ahvenale. Registreeriti veel linask, viidikas, hõbekoger, ogalik, luukarits, kiisk ja lest. Varasemad kirjanduse andmed järve kalastiku kohta puuduvad.                                                                                                                                                            |
| Suur-Valmasesse suubuv nimetu oja Suudme koordinaadid 58,31975444N 21,96723722E | I (III)               | 2022 aasta veevaesel kevadel ei jõudnud kalad oja (kalade rännet limiteeris suudmes paiknev madal luhaala). Veerikkamatel aastatel on tõenäoliselt tegemist siirdehaugi koelmualaga. Katsepüükidel registreeriti tõenäoliselt luukaritsa esinemine. Varasemad kirjanduse andmed oja kalastiku kohta puuduvad.                                               |
| Nimetu järv Kuusnõmme külas 58,31647861N 21,97856167E                           | I (III)               | Tõenäoliselt ei jõudnud kalad 2022 aasta kevadel järves paiknevatele koelmualadele. Veerikkamatel aastatel on tõenäoliselt tegemist siirdehaugi koelmualaga.                                                                                                                                                                                                |
| Maksmeri VEE2076410                                                             | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb haug. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ristisoo (Ristisoo järv) VEE2076600                                             | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb haug ja ahven. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kuusnõmme laht (Pitkanina otsa sopp). 58,31524389N 21,95549194E                 | II                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kuusnõmme laht (Laisti sopp). 58,31213194N 21,94961722E                         | II                    | Nimetatud merealadel puudub kudemiseks sobiv veesisene taimestik ning neisse suubuvad ojad on suguküpsete siirdekalade rändeks liialt madalad, soovikualadel hajuvad kohati mätaste vahele nii ära, et veesamba sügavuseks on kohati vaid sentimeeter. Eelnevast tulenevalt ei pääse kalad Kuusnõmme lahest Ansiauku ning teistesse nimetutesse järvedesse. |
| Kuusnõmme laht (Aaslaiu tagune abajas) 58,3084325N 21,94551333E                 | II                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ansiauk ja nimetud jär-ved Kuusnõmme lahe lõunaservas. VEE2076400, VEE2076610,  | IV                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lambarahu abaja juures paiknev nimetu järv 58,31953111N 21,92290167E            | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike. Ei sobi siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lahuksi järv VEE2075700                                                         | IV                    | Kalastiku katsepüükidel kalu ei tabatud. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                          |



## 6.6 Atla-Jõgela uurimisala järelused ja soovitused

Käesoleva uuringu raames läbi viidud välitööd näitasid, et vaatamata piirkonnas esinevatele kahele suhteliselt veerikkale süsteemile (Roopalahe (4.6.1.1, 4.6.1.2) ja Silma lõuka (4.6.2.1, 4.6.2.2, 4.6.4) süsteem), Atla-Jõgela uurimisalal 2022 aasta seisuga regulaarselt järelkasvu tootvad siirdekalade koelmualad puuduvad. Roopalahe süsteemi mõjutavaks läbivaks probleemiks on tõenäoliselt maakerge (4.6.1.1.). Antud süsteemi, kui potentsiaalse siirdekalade koelmuala, kuluefektiivne parendamine pole tõenäoliselt võimalik. Sarnaselt Roopalahe süsteemile on ka Silma lõuka süsteemi, kui potentsiaalse siirdekalade koelmuala puhul üheks olulisemaks mõjutajaks maakerge. Lisaks on Silma jõe „ametlik osa“ (4.6.2.1) kogu pikkuses kanaliseeritud, mille tagajärjel kaob suurvesi selle valgalalt pigem ruttu. Vaatamata sellele, et Silma lõuka süsteemis läbi viidud kalastiku katsepüükidel (4.6.2.2) kindlalt magevees kudevaid või koorunud siirdekalu ei tabatud, pole näiteks haugi kudemine jões välistatud. Tõri ja Nonni järve siirdekalad tõenäoliselt regulaarselt (4.6.2.1) ei jõua (ei jõuaks). Kõnealust väidet toetavad ka sektsioonvõrkude abil Tõri ja Nonni järves läbi viidud kalastiku katsepüügid, mille käigus tabati vaid kokre ning vaadeldi luukaritsaid (4.6.4). Võimalikud parendustööd süsteemis pole mõistlikud, kuna Silma jõge on maaparanduse käigus varasemalt väga tugevasti muudetud, seega kuluefektiivsed töötavad lahendused oleksid võimatud. Seevastu kunstliku rändetee avamine Tõri ja Nonni järve ei oleks tõenäoliselt mõistlik ka looduskaitsest seisukohast, kuna ettearvamatul tulemusel kuivendataks ulatuslik soovikuala.

**Tabel 15.** Atla-Jõgela uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.6). Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                                            | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Läkulõuka lõunasopp (Atla kraavi sissevool).<br>58,29631972N<br>21,89638194E                | II                    | Siirdekalade koelmualaks ei sobi. Madala merevee taseme korral on taimestikurikas, kudemiseks sobiva substraadiga, kaldavöönd kuiv.                                                                                                                         |
| Oostejärv VEE2085960                                                                        | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid, kalu ei tabatud. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                            |
| Austla kraav<br>VEE1168100                                                                  | IV                    | Ebaregulaarselt läbitav/ligipääsetav rändetee/koelmuala. Katsepüükiel registreeriti luukaritsa esinemine. Maakerke ning tagasihoidliku vooluhulga koosmõjul ei tööta veekogu tänapäeval enam siirdekalade koelmualana. Kuluefektiivsed lahendused puuduvad. |
| Nimetu lõugas Roopalahe põhjasopis (koos luhal paiknevate kuivendus-kraavidega). VEE2085920 | IV                    | Katsepüükiel kalu ei tabatud. Maakerke ning tagasihoidliku vooluhulga koosmõjul ei tööta veekogu tänapäeval enam siirdekalade koelmualana. Kuluefektiivsed lahendused puuduvad.                                                                             |
| Saardejärv VEE2085930                                                                       | IV                    | Lääne-mõõkrohtu täis kasvanud ning kuivematel aastatel tõenäoliselt ajutise iseloomuga veekogud, mistõttu keskkond ei toeta püsikalastiku olemasolu.                                                                                                        |
| Niidijärv VEE2085940                                                                        | IV                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tammijärv VEE2085950                                                                        | IV                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ahtriskeloik VEE2085910                                                                     | IV                    | Siirdekaladele ebaregulaarselt ligipääsetav veekogu. Tõenäoliselt pole siirdekaladele sobivaks koelmualaks. Kalastiku katsepüükiel tabati vaid hõbekogre. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                         |
| Salujärv (Karala salujärv)<br>VEE2085900                                                    | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb kogre. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                     |
| Läkukopliälune.<br>58,25336667N<br>21,90034972E                                             | II                    | Siirdekalade koelmualaks ei sobi. Madala merevee taseme korral on taimestikurikas, kudemiseks sobiva substraadiga, kaldavöönd muda/liivapõhjani kuiv. Tõenäoliselt on ka siirdekalade koelmualaks liialt kõrge soolsusega.                                  |
| Silma jõgi VEE1168000                                                                       | II (I?)               | Kalastiku katsepüügil kindlasti süsteemis kudevaid või sündinud kalu ei tabatud. Registreeriti hõbekogre, ogaliku, luukaritsa ja ahvena esinemine veekogus. Samas ei saa näiteks haugi ebaregulaarset/vähearvukat kudemist jões välistada.                  |
| Tõri järv. VEE2086300                                                                       | IV                    | Kalastiku katsepüügil kalu ei tabatud, kuid visuaalselt registreeriti luukaritsa esinemine. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad. Ei ole siirdekaladele koelmualaks.                                                                    |
| Nonni järv VEE2086200                                                                       | IV                    | Kalastiku katsepüügil registreeriti kogre esinemine. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad. Ei ole siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                           |
| Nimetu järv Karala külas.<br>58,24257306N<br>21,95449167E                                   | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                         |
| Panga luht VEE2086510                                                                       | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid, kalu ei tabatud. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                            |

## 6.7 Pilguse uurimisala järelused ja soovitused

Käesoleva uuringu tulemused näitavad, et Pilguse uurimisalal paiknev Pilguse lahe süsteem (Pilguse laht (Pussa laht), Pussa jõgi, Süllalaht, Nigu laht (4.7)) on koos Tiigi järve süsteemi (4.1), Naale lahe süsteemi (4.2), Oju jõe süsteemi (4.3), Suur-Valmase süsteemi (4.5) ning Riksu süsteemiga üheks vähestest olulistest rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualadest kogu Kihelkonna lahe rannikuveega seotud piirkonnas. Siirdekaladest kasutavad kõnealust süsteemi koelmuala ja noorjärkude kasvualana haug, ahven, särg ning tõenäoliselt ka säinas. Võttes arvesse sarnaste siirdekalade jaoks oluliste süsteemide vähesust Saaremaa läänerrannikul ning Kihelkonna lahe rannikuvett asustavate siirdekalade asurkondade halba keskkonnaseisundit (vt nt Saks *et al.* 2020), oleks Pilguse lahe süsteemi kudema siirduvate kalade kaitsmiseks kindlasti vajalik kehtestada kevadised püügipiirangud. Hetkeolukorras pole Pilguse lahe süsteemis kalapüük reguleeritud.

Eelnevast tulenevalt oleks **vajalik**:

- **Kehtestada täiendavad kalapüügipiirangud. Keelata kalapüük Pilguse lahes (VEE3261010) 1. märtsist 31. maini.**
- **Kuna Pilguse uurimisalal esineb väidetavalt probleeme röövpüügiga, siis võiks selle ohjamine piirkonnas olla edaspidi üheks Keskkonnaameti järelevalve osakonna prioriteetidest Lääne-Saaremaal.**

Pilguse lahe puhul on tavapärasest oluliselt suurema piiranguvööndi soovitusel vajadus tingitud eelkõige piirkonna geograafilisest eripärasest. Nimelt moodustab valdava enamuse suhteliselt kitsast lõuna-põhja suunalisest Pilguse lahest madal ning taimestikuga mereala (Joonis 19), kus puuduvad suuremate kuderändel olevate siirdekalade jaoks sobivad varjevõimalused. Vaid lahe keskosas leidub sügavamat ning taimestikurikast elupaika. Nimetatud piirkond töötab siirdekalade jaoks kevadisel kuderändel tõenäoliselt „transiitalana“, kus peatutakse/kogunetakse enne magedaveelistele koelmualadele siirdumist.





**Joonis 19.** Pilguse laht. Punase pidevjoonega on ligikaudselt märgitud Pilguse lahe (Keskkonnaportaali 2023) ning ühtlasi ka käesolevas aruandes soovitatava piiranguala lõunapiir. Pilguse lahe keskosas on suhteliselt sügav taimestikurikas ala, kus kuderändel siirdekalad saavad peatuda/koguneda enne Pussa jões, Süllalahes ning Nigu lahes paiknevatele mageveelistele/hooajaliselt mageveelistele koelmualadele siirdumist. Joonise aluspõhjaks on kasutatud Maa-ameti geoportaalist pärinevat ortofotot (Maa-amet 2023).

Pilguse lahe süsteem on üheks kuuest olulisemast/suurima potentsiaaliga rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualast kogu Kihelkonna lahe rannikuvee piirkonnas, mistõttu on selles süsteemis paiknevate koelmualade parendamine väga oluline ning süsteemi juba regulaarselt kasutavate kalapopulatsioonide olemasolu tõttu ka loodetavasti kuluefektiivne.

**Eelnevast tulenevalt leiti siirdekalade rändevõimaluse/koelmuala parendamiseks kohtspetsiifiline lahendus Pilguse lahe süsteemi kuuluva Nigu lahe (4.7.1.1 ja 4.7.1.2) jaoks. Parendustööde eesmärgiks on parendada siirdekalade rändevõimalusi Süllalahes Nigu lahte ning samas tekitada olukord, kus kevadise suurvee aegsed keskkonnatingimused kestaksid kauem (vt lisaks Vetemaa *et al.* 2019b), millest tingituna paraneks ka kalade sigimisedukus. Nimetatud projektlahendusega on leitav käesoleva eeluuringu topo-geodeetiliste ja geoloogiliste uuringute osast (Nugin 2023).**

Välitöödel selgus, et Maksmeri (Foto 56, Joonis 13) võib olla väga tugevalt eutrofeerunud veekogu. Kuna nimetatud veekogu on vaadeldava piirkonna mõistes oluline magevee allikas, võiks Pilguse lahe süsteemi hea käekäigu nimel võimalikud vetikate vohamist põhjustavad reostusallikad kindlaks teha.

**Tabel 16a.** Pilguse uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.7). Tabelisse on lisatud ka veekogud, mida käesoleva eeluuringu käigus otseselt ei käsitletud. Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Katri luht. VEE2086600           | IV                    | Ainult seksioonyõrkudega lisapüügid. Esineb särp. Tõenäoliselt pääsesis särjed merest järve 2022 aasta veebruari lõpus toimunud ekstreemselt kõrge merevee taseme ajal. Varasemad kalastiku koosseisu kirjeldavad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Roobimaa järv. VEE2086500        | IV                    | Kalastiku katsepüükidel siirdekalu ei tabatud, esinesid haug, ogalik, luukarits ja ahven. Varasemad kalastiku koosseisu kirjeldavad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nigu laht VEE2086410             | I                     | Siirdekaladele valdavalt ligipääsetav. Koos Süllahega väga oluline siirdekalade koelmuala. Kalastiku katsepüükidel registreeriti haugi, särje, roosärje, viidika, kogre, hõbekogre ja ahvena esinemine. Varasemad kalastiku koosseisu kirjeldavad andmed puuduvad. Nigu lahe potentsiaali suurendamiseks kalade koelmualana on kavandatud (tehniline eskiis) abinõud lahe veetaseme stabiliseerimiseks (Nugin 2023). Kalade sigimisedukuse parendamiseks Pilguse lahe süsteemis parendatakse siirdekalade rändevõimalusi Süllahest Nigu lahte ning tekitatakse olukord, kus kevadise suurvee aegsed keskkonnatingimused kestaksid kauem. |
| Linaauk VEE2086450               | IV                    | Linaauk ei ole siirdekalade koelmuala, aga on Pilguse lahe süsteemis oluliseks magevee reservuaariks.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Maksmeri VEE2086440              | IV                    | Maksmeri on sarnaselt Linaaugule Pilguse lahe süsteemis oluliseks mageveereservuaariks (sinna suubub ka Pilguse allikast tulenev vesi). Maksmeri on visuaalsel vaatlusel tugevasti eutrofeerunud veekogu. Maksmere (ja Pilguse allika) puhul peaks kontrollima, ega eutrofeerumise taga ei ole näiteks põllumajandusreostust. Kogu Pilguse lahe süsteemi hea käekäigu nimel peaks võimalikud vetikate vohamist põhjustavad reostusallikad kindlaks tegema ning võimalusel elimineerima.                                                                                                                                                  |
| Süllalaht VEE2086420             | I                     | Süllalaht on koos Nigu lahega väga oluline siirdekalade koelmuala. Kalaliikidest registreeriti vikerforell, särp, roosärp, teib, säinas, viidikas, latikas, vimb, kogre, hõbekogre, ogalik, luukarits, ahven ja kiisk. Varasemad kalastiku koosseisu kirjeldavad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Tabel 16b.** Pilguse uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.7). Tabelisse on lisatud ka mõningad veekogud, mida käesoleva eeluuringu käigus otseselt ei käsitletud. Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                                                               | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Koplimaa lõugas (merest selgelt eraldunud lõugas, mida käsitletakse Pilguse lahe osana). 58,247039N 21,991826E | IV                    | Kõrge merevee taseme korral võivad kalad ümbritsevatest veekogudest (Pilguse laht, Sülla laht) Koplimaa lõukasse sattuda. Töötab kalade jaoks tõenäoliselt ökolöksuna. Kaladest registreeriti haug, särp, roosärp, viidikas, hõbekoger, ahven (Varasemad kirjanduse andmed puuduvad).                                            |
| Pussa laht (Pilguse lahe põhjasopp). VEE3261010                                                                | I                     | Pussa laht on siirdekaladele pigem rändeteeks Pussa jões, Sülla lahes ja Nigu lahes paiknevatele koelmualadele. Katsepüükidel registreeriti haug. Varasemalt on Pilguse (Pussa lahest) registreeritud ogalikku, särge, roosärge, säinast, viidikat, hõbekokre, üarmudilat, lesta, hinku ja mudamaimu (Rohtla <i>et al.</i> 2021) |
| Pussa jõgi VEE1167800                                                                                          | I                     | Siirdehaugi koelmuala. Kalastiku katsepüükidel tabati haugi ja luukaritsat, varasemalt on teada ogaliku ja mudamaimu esinemine (Rohtla <i>et al.</i> 2021)                                                                                                                                                                       |
| "Laidurahude tagune lõugas" (Pilguse lahe (VEE3261010) osa)                                                    | II                    | Siirdekaladele koelmualaks ei sobi, madala merevee taseme korral kuiv.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kaabna järv VEE2086430                                                                                         | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Viigipõllu lõugas. 58,22259694N 22,03782389E                                                                   | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 6.8 Kotlandi-Rahuste uurimisala järelused ja soovitused

Käesoleva uuringu tulemuste põhjal jääb Kotlandi-Rahuste uurimisalal ainsaks väga oluliseks rannajärvedega seotud siirdekalade koelmualaks (Mäemets 1977, Saks *et al.* 2020) juba varem teadaolev Riksu jõest (VEE1167500) ja Riksu lahest (VEE2095300) koosnev Riksu süsteem. Piirkonnas paiknevaid siirdekalade kudejõgesid, lisaks Riksu jõele ka Möldri oja (VEE1167400) on käsitletud varajasemas TÜ EMI poolt koostatud aruandes (Saks *et al.* 2020). Piirkonna probleemiks on lisaks rannikujärvede/lõugaste suhtelisele vähesusele (võrrelduna teiste aruandes käsitletud uurimisaladega) veel nende valgalade (hooajalisest) veevaesusest tingitud ajutine iseloom või/ja eraldatus merealast. Välitööd (4.8.1.1, 4.8.1.2) viitasid, et kevadise suurvee perioodil Saaremaa läänerranniku mõistes pigem veerohke Lõu oja süsteem, millest katsepüükidel siirdekalu ei tabatud, võib kalastiku jaoks töötada ökolöksuna. Kotlandi-



Rahuste uurimisalal osutus ainsaks merega ühenduses olevaks veekoguks, millest kalastiku katsepüükide käigus tabati ka võimalikke siirdekalade järglasi, Sopi oja (4.8.2.2). Kuna kogu Kihelkonna lahe rannikuvees on mageveeliikide varud endiselt pigem kehvast seisust, siis oleks väheste siirdekaladele sobivate koelmualadega Kotlandi-Rahuste uurimisalal, taustsüsteemi arvesse võttes vajalik:

- **Lisada Sopi oja (VEE1167200) kalapüügieeskirja Lisa 8 vooluveekogude nimistusse (vooluveekogud, mille suudmetele lähemal kui 500 m meres on kalapüük keelatud 1. märtsist 31. maini).**

Sopi oja puhul oleks võimalik kaaluda ka alamjooksu luhaaladel paikneva kanaliseeritud lõigu loogeliseks kaevamist ning looduslähedaste põhjapaisude ehitamist. Eelneva tagajärjel ujutatakse kevadise suurvee perioodil senisest rohkem ja ajaliselt pikemalt üle haugi koelmualana sobivat luhaala (vt nt Vetemaa *et al.* 2019b). Hetkeolukorras esineb kogu ulatuses kanaliseeritud (Maa-amet 2023) ojas haugile sobivat koelmuala tõenäoliselt suhteliselt vähesel määral.

Edaspidi tasuks kaaluda ka Sopi oja ja Läätsa-Jämaja-Sääre-Mäe ja Kaimri-Lõu maanteede ristumiskoha vahel merre voolavate nimetute ojade/kraavide hindamist haugi koelmualadena. On võimalik, et need suhteliselt veerikkad ojad, mis 2022 aasta juuni keskpaigas veel voolasid, moodustavad koos Sopi ojaga ühtse haugi koelmualade süsteemi. Käesoleva aruande raames jäid kõnealused veekogud kahjuks inventeerimata. Samas tuleb siinkohal igaks juhuks korrata, et kitsalt vooluveekogude uurimine polnud käesoleva uuringu hankelepingu eseme tehnilises kirjelduses välja toodud eesmärkide nimekirjas ning neid inventeeriti suuresti entusiasmist tulenevalt.

**Tabel 17.** Kotlandi-Rahuste uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.8). Tabelisse on lisatud ka mõningad veekogud, mida käesoleva eeluuringu käigus otseselt ei käsitletud. Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                                           | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riksu jõgi VEE1167500                                                                      | I                     | Oluline siirdekalade koelmuala (Saks <i>et al.</i> 2020). Riksu süsteemist (Riksu jõgi ja Riksu laht) on registreeritud forell, haug, angerjas, särg, roosärg, linask, teib, ogalik, luukarits, ahven ja kiisk (Mäemets 1977, Järvekül 2001, Saks <i>et al.</i> 2020).                                                                                                      |
| Riksu laht VEE2095300                                                                      | I                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lahetaguse laht (põhjasopp) 58,18441028N 22,07754E                                         | II                    | Ei sobi kõrge vee soolsuse tõttu siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Raka järv (süsteem) VEE2095420                                                             | IV                    | Merest eraldatud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Raka järve juures paiknev nimetu kuivenduskraav 58,13756833N 22,23167056E                  | II                    | Voolab valdavalt suhteliselt värskest renoveeritud järsus maanteekraavis, potentsiaalse koelmuala/elupaiga vähesuse tõttu pole siirdekaladele tõenäoliselt koelmualaks.                                                                                                                                                                                                     |
| Lõu oja (Lõu jõgi) VEE1167300<br>Ajutiste järvede süsteem Lõu ojal. 58,09848194N 22,18164E | II                    | Lõu oja süsteem on ajutine iseloomuga (suve lõpuks kuivab peaaegu täielikult ära), millest tulenevalt võib seal kudevatele kaladele olla pigem ökoloogiks. Kalastiku katsepüükidel registreeriti Lõu oja süsteemis ogalik u ja luukaritsa esinemine. Varasemad kalastiku koosseisu kirjeldavad andmed puuduvad.                                                             |
| Sopi oja (Sopi jõgi) VEE1167200.                                                           | I                     | Katsepüükidel registreeriti haugi esinemine. Varasemad veekogu kalastiku koosseisu kirjeldavad andmed puuduvad. Oja on tõenäoliselt koelmualaks siirdehaugile. Hetkeolukorras esineb kogu ulatuses kanaliseeritud (Maa-amet 2023) ojas haugile sobivat koelmuala tõenäoliselt suhteliselt vähesel määral. Jõe alamjooksul võiks kaaluda koelmualade parendamist/taastamist. |
| Nimetu järv Rahuste külas. 58,08045833N 22,12846639E                                       | IV                    | Merest eraldatud. Ei ole siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nimetu kraav (luht) Rahuste külas 58,0734N 22,0872675E                                     | II                    | Katsepüükidel registreeriti hõbekoger, ogalik ja luukarits (Varasemad kirjanduse andmed puuduvad. Ei saa välistada, et piirkonna haugipopulatsiooni arvukuse suurenemisel võetaks veekogu kalade poolt koelmualana kasutusse.                                                                                                                                               |

## 6.9 Ohessaare-Sääre uurimisala järeldused ja soovitused

Käesoleva uuringu raames läbi viidud välitööd näitasid, et Ohessaare-Sääre uurimisala rannikulõugastes ning järvedes puuduvad siirdekalade jaoks sobivad ja/või ligipääsetavad koelmualad. Koelmualade puudumist saab selgitada Sõrve poolsaare suhtelise kitsuse ning järsu kaldareljeefiga, mille tulemiks on tihti peale mere tasapinnast oluliselt kõrgemal paiknevad ja/või väikeste valgaladega järved. Vähesel määral toitega mere tasapinnast

oluliselt kõrgemal paiknevaid süsteeme ei ole võimalik/mõistlik tulevikus siirdekalade koelmualadena ka parendada.

Ohessaare-Sääre uurimisalal osutusi kõige potentsiaalsemateks siirdekalade, tõenäoliselt haugi, koelmualadeks suhteliselt veerikkad vooluveekogud Tõnni jõgi ja Lülle kraav, mis kumbki ei oma nõ toetavat mageveelist rannikulõuka/järve süsteemi. Katsepüükidel tabati haugi noorjark vaid Tõnni jõest (4.9.2.1), Lülle kraavist kui visuaalselt potentsiaalsemast süsteemist haugi ei tabatud (4.9.2.2).

Eelnevast tulenevalt oleks vajalik:

- **Määrata Tõnni jõele KKR kood, misjärel oleks võimalik jõgi lisada kalapüügieeskirja Lisa 8 vooluveekogude nimistusse (vooluveekogud, mille suudmetele lähemal kui 500 m meres on kalapüük keelatud 1. märtsist 31. maini).**

Lülle kraavile pole käesoleva uuringu tulemuste põhjal esialgu vajadust piiranguid kehtestada. Samas oleks nii Tõnni jõgi kui ka Lülle kraav Ohessaare-Sääre (uurimisalal) piirkonnas ainsateks potentsiaalseteks veekogudeks, kuhu tulevikus oleks mõistlik haugi noorjarkusid asustada. Lisaks asustamisele oleks tulevikus mõlema veekogu puhul mõistlik kaaluda ka alamjooksu luhaaladel paiknevate kanaliseeritud lõikude loogeliseks kaevamist koos looduslähedaste põhjapaisude ehitamisega. Eelneva tagajärjel ujutataks kevadise suurvee perioodil senisest rohkem ja ajaliselt pikemalt üle haugi koelmualana sobivat luhaala (vt nt Vetemaa *et al.* 2019b).



**Tabel 18.** Ohessaare-Sääre uurimisalal paiknevate veekogude iseloomustus (ptk 4.9). Tabelisse on lisatud ka mõningad veekogud, mida käesoleva eeluuringu käigus otseselt ei käsitletud. Koordinaatidega on märgitud veekogud, millel KKR kood puudub. Veekogude avatus siirdekaladele: (I) on siirdekaladele ligipääsetavad ja koelmualadena kasutuses, (II) siirdekaladele ligipääsetavad, aga pole koelmualadena kasutuses, (III) kalade ränne on hetkeolukorras (osaliselt) takistatud, vajavad parendusmeetmete kasutuselevõttu, (IV) ei oma maakerke ning vähese/puuduva vee/läbivoolu koosmõjul enam siirdekalade koelmualana tähtsust. \*Antud tabeli täiendatud versioon on kättesaadav käesoleva aruande lisana (Lisa 2).

| Veekogu, KKR kood või koordinaat                                            | Avatus siirdekaladele | Märkused                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jaandi järv VEE2159000                                                      | IV                    | Esineb linask. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nimetud "Jaandi järvistu" järved. VEE2159020 ja VEE2159010                  | IV                    | Maa-ameti ortofotolt (Maa-amet 2023) on näha, et nimetud järved on vähemalt suurveeperioodil Jaandi järvega ühendatud, mistõttu on tõenäoline linaski esinemine.                                                                                                                                                                                                            |
| Nimetu kraav Türu külas (Jaandi järve väljavool). 57,98865472N 22,01925417E | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Loodevahe laht. VEE2159200                                                  | IV                    | Ainult sektsioonvõrkudega lisapüügid. Esineb haug, linask, hõbekoger ja ahven. Varasemad kalastiku koosseisu käsitlevad andmed puuduvad.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nimetu järv Türu külas. 57,96762722N 21,99223722E                           | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lülle kraav. VEE1167000                                                     | II                    | Kalastiku katsepüügil registreeriti hõbekoger, ogalik, luukarits ja ahven. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad. Ei saa välistada, et piirkonna haugipopulatsiooni arvukuse suurenemisel võetaks veekogu kalade poolt koelmualana kasutusse. Jõe alamjooksul võiks kaaluda koelmualade parendamist/taastamist.                                                              |
| Nimetu järv Tammuna külas. 57,94945056N 57,94945056E                        | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tõnni jõgi 57,939674N 22,007568E                                            | I                     | Kalastiku katsepüügil registreeriti haug, hõbekoger, ogalik, luukarits ja ahven. Varasemad kirjanduse andmed puuduvad. Jõgi on tõenäoliselt siirdehaugile koelmualaks. Tõnni jõe alamjooksu lual paiknev kraavide ja seisuveekogude võrgustik ei olnud vähemalt 2022 aasta kevadel kaladele ligipääsetav. Jõe alamjooksul võiks kaaluda koelmualade parendamist/taastamist. |
| Tõnni jõe luht 57,940869N 22,009738E                                        | IV                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Nimetu oja (koos järvega) Karuste külas. 57,93413722N 22,00543556E          | IV                    | Merest eraldatud, veekogust lähtuv vooluhulk väike.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Nimetu veekogu Sääre külas ("Sääre tipu tiik"). 57,91216278N 22,05618139E   | II                    | Registreeriti hõbekogre massiline esinemine (Varasemad kirjanduse andmed puuduvad. Pole vee suure soolsuse tõttu siirdekaladele koelmualaks.                                                                                                                                                                                                                                |

## Kasutatud kirjandus

**Eschbaum, R., Špilev, H., Jürgens, K., Hommik, K., Arula, T., Saks, L., Rohtla, M., Verliin, A. & Talvik, Ü. jt. (2022).** Eesti kalandussektori riikliku töökava täitmine 2020.-2021. aastal. Töövõtuleping nr 4-1/20/3 lõpparuanne 2021. a. kohta. Osa: Rannikumere kalad. Tartu Ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu. 220 lk.

**Järvekülg, A. (2001).** Eesti jõed. EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu. 750 lk.

**Järvekülg, R., Kesler, M., Pihu, R. & Lauringson, G. (2012).** Meriforelli kudejõgede taastootmispotentsiaali hindamine 2011. Töövõtuleping Nr 4-1.1/207. EMÜ PKI Limnoloogiakeskus / TÜ Eesti Mereinstituut / MTÜ Trulling, Tartu. 122 lk.

**Keskkonnaagentuur|Ilm (2023).** Avaleht > Meri > vaatlusandmed > kogu rannik: veetase. <https://www.ilmateenistus.ee/meri/vaatlusandmed/kogu-rannik/kaart/>

**Keskkonnaportaal (2023).** Andmed & kaart. <https://register.keskkonnaportaal.ee/register> (vaadatud 10.01.2023).

**Kesler, M., Svirgsden, R. & Taal, I. (2022).** Kalanduse riikliku andmekogumise programmi täitmine, teadusvaatlejate paigutamine Eesti lipu all sõitvatele kalalaevadele ning teadussoovituste koostamine kalavarude haldamiseks 2020-2021. aastal. Töövõtulepingu nr 4-1/20/3 lõpparuanne 2021.a. kohta. Osa: Lõhe ja meriforell. Tartu Ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu. 145 lk.

**Klauson, A., Lotman, A., Jaanus, A., Kuus, A., Põllumäe, A., Martin, G., Ojaveer, H., Taal, I., Lips, I., Jüssi, I., Laanearu, J., Torn, K., Viik, K., Hommik, K., Saks, L., Luigujõe, L., Kikas, L., Laht, M., Nurmik, M., Jüssi, M., Kesler, M., Leivits, M., Svirgsden, R., Stoicescu, S-T. & Lips, U. (2019).** Eesti mereala keskkonnaseisund 2018. Toimetanud Lotman, A., Martin, G., Viik, K. & Lips, U. Keskkonnaministeerium. 140 lk.

**Kraufvelin, P., Pekcan-Hekim, Z., Bergström, U., Florin, A-B., Lehikoinen, A., Mattila, J., Arula, T., Briekmane, L., Brown, E.J., Celmer, Z., Dainys, J., Jokinen, H., Kääriä, P., Kallasvu, M., Lappalainen, A., Lozys, L., Möller, P., Orio, A., Rohtla, M., Saks, L., Snickars, M., Støttrup, J., Sundblad, G., Taal, I., Ustups, D., Verliin, A., Vetemaa, M., Winkler, H., Wozniczka, A. & Olsson, J. (2018).** Essential coastal habitats for fish in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 204: 14-30. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.02.014>

**Krause, T. & Palm, A. (2012).** Kalastiku ja püügivahendite efektiivsuse uuring Eesti väikejärvedes. KIK 2012.a. kalanduse teadusuuringute alamprogrammi projekt nr.1461. Keskkonnaministeeriumi kalavarude osakonna leping 4-1.1/78. Eesti Maaülikool. 120 lk.

**Maa-amet. (2023).** Maa-ameti geoportaali kaardirakendused. <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Kaardirakendused-p2.html> (vaadatud 10.01.2023).

**Mäemets, A. (1977).** Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn: Valgus. 264 lk.

**Nugin, U. (2023).** Eeluuring Lääne-Saaremaa rannajärvede kudealade taastamiseks. Topogeodeetilised ja geoloogilised uuringud ning tehnilised eskiisid. LAIBU LAHE VÄLJAVOOL, LEHMALAHE VÄLJAVOOL, NIGU LAHE VÄLJAVOOL, LÄÄGI TRUUP, TÜRDU TRUUP. Inseneribüroo Urmas Nugin, Tartu. 19 lk.

**Rohtla, M., Svirgsden, R. & Vetemaa, M. (2021).** Otoliidi mikrokeemia meetodite kasutamine kalade täiendi tekkimise uurimisel. Teostatud projekti "Eesti mereala keskkonna ja loodusväärtuste hindamise ja seire innovaatilised lahendused" raames. Leping: RITA1/02-60-07. Tartu Ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu/Storebø. 52 lk.

**Saar, J. (1996).** Heino Väli kalapüügipäevikud. Kalastaja. 2: 62-67.

**Saat, T. & Taal, I. (2001).** Saunja lahe kalastikust. Silma looduskaitseala. Estonia Maritima 5: 269–278.

**Saks, L., Meitern, R., Eschbaum, R., Verliin, A., Reilent, A., Källo, K., Matetski, L., Tammeorg, L., Pölme, M.-L., Jürgens, K., Albert, A., Hommik, K., Svirgsden, R., Rohtla, M., Kesler, M., Vetemaa, M. & Taal, I. (2020).** Piirkondlike kalapüügipiirangute ning kalade piirmõõtude kaasajastamine. Töövõtuleping 4-1/18/29 lõpparuanne. Tartu Ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu. 354 lk.

**Taal, I., Saks, L., Vetemaa, M. & Nugin, U. (2019).** Eeluuring Sunja lahe ja Riimimere ning Salajõe-Kärbla peakraavi süsteemi vahelise osaliselt kinni kasvanud kalade rändetee taasavamiseks. Hange 191481, osa 6 – lepingu lõpparuanne. Tartu Ülikool, Eesti Mereinstituut, Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ, Tartu. 41 lk.

**Urbanik, S. (2015).** Harrastusliku ahvenapüügi efektiivsus Saaremaa järvedel. Magistritöö. Eesti Maaülikool. 47 lk.

**Vasemägi, A., Suarez, A. D., Gross, R., Kisand, V., Panksep, K., Haugjärv, K., Rohtla, M., Svirgsden, R. & Vetemaa, M. (2021).** DNA-põhise metoodika välja töötamine ja tõhususe



hindamine haugi efektiivse kudekarja suuruse seiramiseks Saaremaa rannikumeres. Teostatud projekti "Eesti mereala keskkonna ja loodusväärtuste hindamise ja seire innovaatilised lahendused" raames. Leping: RITA1/02-60-05. Eesti Maaülikool, Tartu. 20 lk.

**Vetemaa, M., Rohtla, M., Svirgsden, R. & Nugin, U. (2019a).** Eeluuring Matsalu lahe, Kasari jõe lehtersuudmeala kalade kude- ja turgutusala seisundi parendamiseks. Tartu Ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu. 24 lk.

**Vetemaa, M., Rohtla, M., Svirgsden, R. & Nugin, U. (2019b).** Eeluuring Teorehe-Sauemere järve veetaseme ajutise hoidmise ja noorkalade merre laskumise võimaldamiseks. Tartu Ülikool, Eesti mereinstituut, Tartu. 25 lk.

**Xu, H. (2006).** Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery, International Journal of Remote Sensing 27: 3025-3033. <https://doi.org/10.1080/01431160600589179>

## Vastused Keskkonnaameti küsimustele (VKK).

Käesoleva aruande autorite kollektiiv tänab kõiki, kes on nimetatud eeluuringu mõttega läbi lugenud. Keskkonnaameti poolt esitatud küsimused/märkused (1-7) on kaldkirjas. Segaduse vältimiseks on käesoleva peatüki fotod tähistatud VKK1-VKK6.

1. *Oju jõega seotud süsteemis on planeeritud Lehmalae väljavoolu korrastamine ja lävendülevoolu tekitamine. Tööde käigus planeeritakse väljakaevatav pinnas paigutada voolusängi kõrvale. Kas saab muuta lahendust selliselt, et setet ei paigutata soostunud niidule?*

**Vastus:** Soovitatud parandus vastavasse peatükki (2.2 Lehmalae väljavool (Nugin 2023)) sisse viidud. Vastavalt muudeti ka objekti joonist ning eelarvet.

2. *Oju jõe süsteemis oleva Pautsaare lahe veetase on kevadel kiiresti alanev. Kas lahendusi pakkudes kaaluti ka varianti Pautsaare lahe veetaseme hoidmiseks lävendi tekitamist ning kuidas mõjutab koordinaatidel XY: 6474482.60, 382787.90 olev kivivare elustiku liikumist. Kas antud kivivare ei ole takistuseks siirdekalade noorjärede laskumisele?*

**Vastus:** Kahjuks puuduvad meil andmed, et Pautsaare lahe veetase on kevadel kiiresti alanev. Samas, küsimuse püstitus/eeldus on loogiline/tõene, kuna Pautsaare lahe peamiseks mageveeliseks peale-vooluks on peaaegu kogu ulatuses kanaliseeritud Oju jõgi. Kanaliseeritud vooluveekogudes on suurvee periood, võrrelduna looduslike voolusängidega veekogudega, kindlasti lühem.

Samas, lahendusi pakkudes/otsides ei kaalutud Oju jõele lävendi tekitamist, kuna kohapealsete vaatluste põhjal ulatus Pautsaare lahe üle ujutatud luha-/soovikuala metsapiirini (**Foto VKK1**). Madalamad luhaalad olid vee all ka mai lõpus tehtud kalastiku proovipüükide (sektsoonvõrgud) ajal. Tõenäoliselt töötavad Pautsaare lahe tarbeks osalise lävendina Oju jõe alamjooksul paiknevad kivivared (**Foto VKK2, VKK3, VKK4**). Lisaks paikneb kivivarede vahelises jõelõigis ülejäänud sängist madalam kivine piirkond (plato), mis samuti töötab vähemalt osaliselt loodusliku veetaseme reguleeriva lävendina.

Koordinaatidel XY: 6474482.60, 382787.90 asetsev kivivare (**Foto VKK2 ja VKK3**) pole hetkeolukorras kalade rände takistuseks. Erandiks võib olla ebatavaliselt pikaajaline suvine põuaperiood, aga ka siis poleks Pautsaare süsteem kaladele nõ „lõplikuks ökolõksuks (Püsikalastikuga veekogu võrrelduna ajutiste veekogudega)“.



**Foto VKK1.** Pautsaare laht 24.03.2022. Üle ujutatud luhaala ulatub vähemalt metsapiirini (Rein Nellis).



**Foto VKK2.** Kivivare (XY: 6474482.60, 382787.90) Oju jõe alamjooksul pole rändavatele kaladele hetkeolukorras takistuseks. Fotol saab jälgida ka üle-ujutatavaid soovikualasid, kus kõrge veetase püsib tõenäoliselt Oju jõe alamjooksul paiknevate „lävendite“ (**Foto VKK3 ja VKK4**) mõjul (24.03.2022, Rein Nellis).





**Foto VKK3.** Kivivare (XY: 6474482.60, 382787.90) Oju jõe alamjooksul 24.03.2022 pole rändavatele kaladele hetkeolukorras takistuseks (Imre Taal).





**Foto VKK4.** Hinnanguliselt 30 m enne merre suubumist (XY: 6474604.7, 382570.7) paikneb Oju jõe sängis inimese poolt laotud kivivall (kaladele ületatav), mis töötab tõenäoliselt ka Pautsaare lahe jaoks veetaset hoidva lävendina (24.03.2022, Imre Taal).

3. *Kas Suur-Valmase süsteemi parendamiseks annab lisaks Valma silmale kevadise piirangu seadmist veel midagi teha? Väikse-Valmasse suubub Kuusnõmme maaparandussüsteem (7032440100010), mis hajub laiali rannaniidule? Kas sinna oleks kitsa voolunõva rajamine asjakohane?*

**Vastus:** Suur-Valmase süsteemi kuuluva Kuusnõmme maaparandussüsteem (7032440100010) vajaks edaspidist jälgimist (sarnaselt Kotlandi-Rahuste uurimisalal paiknevate nimetute ojadega (eeluuringu ptk 6.8)), kuna 2022 aasta kuiv kevad ei andnud (vt eeluuringu peatükki 4.5.1.1) selle veekogude kompleksi osas täielikku ettekujutust. Voolunõva kaevamine eeldaks tõenäoliselt ka põhjapaisutuste rajamist, vastasel juhul kuivendataks ära üle ujutatav luhaala, mis võiks veerikkamatel aastatel olla haugi koelmualaks.

4. *Kas Pilguse süsteemis Nigu lahe ja Süllalahe vaheliste läbivooluteede sulgemine pinnasvallidega ning ühe olemasoleva läbivoolu kujundamine maakivikindlustisega*

*läbivooluks tõstab Nigu lahe veetasel sellisel määral, et oluliselt vähenevad rannaniitude elupaigad Nigu lahe ääres?*

**Vastus:** Nigu lahe ümbruses paiknevad madalad alad on ka praegu hooajaliselt üle ujutatud (**Foto VKK5**). Läbivoolude sulgemine pikendab üleujutuse aega olukorras, kus magevesi voolab Nigu lahest merre ja lühendab üleujutuse aega olukorras, kus soolane vesi voolab merest Nigu lahte. Selle põhjuseks on asjaolu, et praeguse pika ülevoolu asemel jääb vesi enamusel ajast voolama ainult läbi kindlustatud kitsa läbivoolu. Nigu lahe tühjenemine mageveest ja täitumine soolase veega hakkavad seetõttu toimuma praegusest aeglasemalt. Veetaseme tõustes valli harjast kõrgemale algab ülevool kogu valli ulatuses, nii nagu see toimub praegugi.

Kuna Nigu lahte suubuva magevee peale-vool on suurel määral hooajaline ja soolase vee sissevool sõltub mere taseme ajutisest tõusust, mõjutaks ka läbivoolude (silmade) sulgemine rannaniitusid vaid lühiajaliselt. Parendustööde eesmärgiks on hõlbustada siirdekalade rändevõimalusi Süllalarest Nigu lahte ning samas tekitada olukord, kus kevadise suurvee aegsed keskkonnatingimused kestaksid kauem. Merevee sisenemise aeglustumine on kaasnev nähtus. Eelnevast tingituna peaks paranema siirdekalade sigimisedukus. Tööde eesmärgiks ei ole kindlasti Nigu lahe suvise veetaseme tõstmine, mistõttu kevadise suurvee lõppedes (tõenäoliselt hiljemalt aprilli lõpus/mai alguses taastuks praegune looduslähedane olukord).





**Foto VKK5.** Nigu lahe idakalda hooajaliselt üle ujutatav rannaniit/luhaala 11.03.2022. Fotol nähtav elupaik võiks olla haugi jaoks väga heaks koelmualaks (vt eeluuringu ptk 4.1.1). Kui kevadised suurvee aegsed keskkonnatingimused kestaksid kauem, paraneks kindlasti kaldavööndis/luhas kudejate (nt haug) sigimisedukus. Tagaplaanil on vaadeldav Roobimaa järv (Lauri Saks).

5. *Aruandes oli märgitud, et Süllalahe soolsus on väga varieeruv ning mõningatel aastatel võib Süllalaht olla siirdekalade jaoks liiga soolane. Kas on võimalik ja otstarbekas kujundada ka Süllalahe väljavoolule paisud selliselt, et merevee mõju alale ei oleks nii otsene? Või halvendab selline lahendus pigem olemasolevat olukorda?*

**Vastus:** Kogu Süllalaht muutub koelmualana liialt soolaseks tõenäoliselt vaid suvistel põuastel perioodidel toimuva tuultest sõltuva merevee sissevoolu puhul, mil süsteemist lähtuv magevee hulk on väike. Nimetatud perioodil on siirdekalad süsteemis esindatud valdavalt samasuviste noorjärkudena, mis on riimveega kohastunud. Seega pole väljavoolude ümberkujundamine otstarbekas. Lisaks, merevee mõju vähendamiseks (läänekaarest puhuvate tormide puhul) peaks Süllalahe lõunakülge piirama hinnanguliselt ligi 600m pikkuse valliga.

Kuna aruande sõnastus tekitas ilmselgelt segadust siis lisati olemasoleva lõigu lõppu täpsustav lause (allpool rõhutatud kirjas):

„Süllalahe vee soolsuseks mõõdeti 0.5 PSU-d. Varasemad andmed viitavad, et Pilguse süsteem, sh Süllalaht, on suures osas vaid hooajaliselt mageveeline. Näiteks 16.07.2019, mil magevee pealevool süsteemis oli tagasihoidlik, mõõdeti Süllalahe vee soolsuseks 3,7 PSU-d (Rohtla et al. 2020). Samas, siirdekalade jaoks on oluline, et koelmualad oleks valdavalt magedaveelised eelkõige kevadisel kudeperioodil. **Suvine kõrgem soolsus pole piirkonnas probleemiks, kuna kalade noorjargud on soolasema veega kohastunud.**“

6. *Kotlandi-Rahuste uurimisala üheks olulisemaks veekoguks On Riksu jõgi ja laht. Uuringus toodi välja, et Riksu süsteem on eelnevalt teada kui hea siirdekalade elupaik ning täiendavaid püüke seal ei tehtud. Kas Riksu jõe truupide olukord on selline, et kalade pääs Riksu lahte on tagatud? Kuidas võib mõjutada Riksu ülemjooksu sissevoolu avamine Riksu lahte teades, et Riksu jõgi kuivab veevaasetel aastatel maanteest ülesvoolu täielikult?*

**Vastus:** Siirdekalade ränne Riksu lahte on tagatud (**Foto VKK6**).

Ülejäänud küsimusele on käesoleva eeluuringu kontekstis raske vastata, kuna Riksu jõe ülemjooks ei klassifitseerunud vooluveekoguna (Hankelepingu eseme tehniline kirjeldus) uuritavate veekogude hulka. Maa-ameti ortofoto põhjal võib eeldada, et kalad pääsevad ka hetkeolukorras läbi taimestikurikka piirkonna (XY: 6451875.79, 387303.25) Riksu jõe ülemjooksule. Samas, maakerke ning roostumise tagajärjel võivad kalade rändevõimalused Riksu jõe ülemjooksule tulevikus tõenäoliselt halveneda.





**Foto VKK6.** Riksu jõe alamjooksul paiknev truup (15.02.2023). Riksu lahe ja mere vahel paiknev truup on vee-elustikule läbitav (Markus Vetemaa).

7. *Kas tööde käigus ei tabatud ühtegi võõrliiki ega kaitsealaust kalaliiki? Infot aruandes selle kohta ei leidnud.*

**Vastus:** Kaitsealuseid kalaliike käesoleva eeluuringu käigus ei registreeritud. Võõrliigid (vikerforell, ümarmudil ja hõbekoger) olid eeluuringus registreeritud, aga polnud kahjuks veel LVA andmebaasi kantud. Nüüd on need ka nõuetekohaselt (hankelepingu eseme tehniline kirjeldus) sisestatud loodusvaatluste andmebaasi (<https://lva.keskkonnainfo.ee/>). Eeluuringuga seotud vaatluste juurde on üldiste märkustena märgitud: „Eeluuring Lääne-Saaremaa rannajärvede kudealade taastamiseks. TÜ EMI kalastiku proovipüügid“.