

# KALASTIKU JA PÜÜGIVAHENDITE EFEKTIIVSUSE UURING EESTI VÄIKEJÄRVEDES

Uuringut toetab Keskkonnainvesteeringute Keskus, 2017.a. projekt nr. 14317



Keskkonnaministeeriumi kalavarude osakonna leping 4-1.1/18/66

Koostajad: Teet KRAUSE  
Anu PALM

Tartu 2019

# EESSÕNA

Käesolev aruanne jätkab iga-aastase uurimisprojekti järjepidevat traditsiooni juba 23 aastat. „Kalastiku ja püügivahendite efektiivsuse uuring Eesti väikejärvedes“ sai alguse 1995.a kui kalauurijad asusid põhjalikumalt uurima meie väikejärvede kalakooslusi. Projekti tellijaks on Keskkonnaministeeriumi kalavarude osakond ja seda rahastab **Keskkonnainvesteeringute Keskus**. 2018.a projekti rahastati 2017.a. KIKi otsusega ja **projekt kannab nr. 14317**.

Koos täiendava ja paralleelselt toimuva riikliku seireprogrammi täitmise ja piirkondlike kaitsekorralduskavade koostamisega oleme nüüdseks uurinud Eestis üle 225 väikejärve kalastikku. Perioodilisi muutusi veekogude elustikus ja kalavarude dünaamikat saab hinnata korduvate, teatud intervalliga toimuvate seiretööde põhjal.

2018.a. toimusid ihtüoloogilised välitööd üheksal veekogul. Esmakordselt oli meie uurimisprojekti töökavas kalastiku uuring Orava Kõverjärvel, Muike paisjärvel ja Kuningvere järvel. Neist viimasesse asustati kaks kümnendit tagasi noori kohasid ja nagu ka Viljandimaa Mäeküla järvel oli põhirõhk just selle hinnalise röövkala liigi püsima jäämise ja arvukuse hindamisel. Pärnumaal uuriti suure ja madala Ermistu järve ja Valgamaal vastupidi väikese ja sügava Udsu järve kalastikku. Meie saartel pakkus ihtüoloogidele huvi Saaremaa Undu lahe kalastik ja Hiiumaal aga Kirikulahes elavad kalad. Esimesel neist püütakse ka nakkevõrkudega, samas on Kirikulahel kalastamine üldse keelatud. Kahala järvel uurisime sealse kalafauna tähtsamate esindajate, linaski ja haugi vanuselist struktuuri. Aruandes käsitletaksegi nendel järvedel toimunud kalastiku uuringuid.

Tartu

27.jaanuar 2019.a.

# SISUKORD

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SISSEJUHATUS .....                                                                                                     | 4   |
| MATERJAL.....                                                                                                          | 6   |
| 2018.a. uuritud veekogude loend .....                                                                                  | 6   |
| Välitööd 2018.a. ....                                                                                                  | 6   |
| Erinevate püügivahenditega püütud kalaliigid 2018.a.....                                                               | 7   |
| Statistiline ülevaade 2018.a. võrgupüükidest .....                                                                     | 8   |
| Statistiline ülevaade 2018.a. püükidest põhjaõngedega.....                                                             | 10  |
| METOODIKA .....                                                                                                        | 11  |
| KOHAJÄRVED                                                                                                             |     |
| Kuningvere.....                                                                                                        | 13  |
| Mäeküla.....                                                                                                           | 23  |
| LINASKIJÄRVED                                                                                                          |     |
| Ermistu.....                                                                                                           | 37  |
| Kirikulaht .....                                                                                                       | 52  |
| Undu laht.....                                                                                                         | 64  |
| Kahala linaskiasurkond.....                                                                                            | 74  |
| SÜGAVAD METSAJÄRVED                                                                                                    |     |
| Udsu.....                                                                                                              | 78  |
| Orava Kõverjärv.....                                                                                                   | 89  |
| PAISJÄRVED                                                                                                             |     |
| Muike.....                                                                                                             | 96  |
| KOKKUVÕTE.....                                                                                                         | 103 |
| ETTEPANEK: Nakkevõrkudega püügi keelustamisest sisevetes 2019.a.<br>kevadelisel püügihooajal ja Mullutu-Suurlahel..... | 105 |
| EESTI VÄIKEJÄRVEDE KALASTIKU UURITUSEST.....                                                                           | 107 |

# SISSEJUHATUS

Uurimistööaruanne on omataoliste reas 24s, märkides projekti 'Kalastiku ja püügivahendite efektiivsuse uuring Eesti väikejärvedes' pikaajalisi traditsioone. Uurimistöö võtab kokku möödunud, 2018.a. suvel ja sügisel välitöödel kogutud ihtüoloogilise materjali, mille alusel on antud hinnangud uuritud järvede kalastikule. Kalavarude seisundit jälgitakse Eesti mitmes kalapüügilt olulises väikejärves, kus varemgi on uuringud toimunud. Nende seas on liigirikkad Ermistu ja Mäeküla järv Edela- ja Lõuna -Eestis, samuti Undu ja Kirikulaht meie saartel. Kõik nad kuuluvad Lääne-Eesti vesikonda. Lõuna-Eestist oli meie uuritavate veekogude nimekirjas veel ka väga sügav Udsu järv.

Esmakordselt püüdsid väikejärvede kalauurijad Põlvamaal, Orava Kõverjärvel ja Lahemaal Muike paisjärvel. Nende järvede elustiku kohta tundsid huvi ka ümbruskonna hobikalamehed. Kuningvere järve asustati 2002.a koha ja siit olid varasemalt mitmed teated selle kalaliigi tabamisest järves. Meie eesmärk oli hinnata koha edenemist oma uues elupaigas, samuti ei ole Kuningvere järve kalastikku põhjalikult varem uuritud, küll aga on hinnatud siinset jõevähipopulatsiooni.

Ligi veerandsaja aastaga oleme kalanduslikult uurinud nüüdseks vähemalt 225 Eesti seisuveekogu (looduslikku järve, paisjärve, veehoidlat, tehisjärve), neist kalamajanduslikult olulisemaid mitmeid kordi. Saadud praktilised teadmised on andnud ja loodetavasti aitavad ka edaspidi leida veekogudel optimaalseid ja parimaid võimalusi püügi korraldamiseks, et pakkuda kalastamisvõimalusi järjest suureneva harrastuspüüdjate arvu juures. Uue püügivahendina saavad harrastuskalastajad püüda valitud veekogudel 2016.s suvest alates ka kadiskatega. Väikejärvedel nakkevõrkudega püüdvad harrastajad saavad püügilube taotleda nüüd ka nädalaks, mis suurendab ahtakest võimalust püügile pääseda ja laiendab huviliste ringi. Kalavarude kaitseks laienes nüüdseks kevadine nakkevõrguga püügikeeld ka juunikuule, mil paljud kalaliigid meie sisevetes veel koevad ja oleks muidu püüdjate poolt ohustatud.

Täname siinkohal lõpetuseks kõiki kolleege ja sõpru, kes oma tööga seoses või omal vabal tahtel aitasid meie plaanitud tegevused ellu viia või andsid edasi oma head nõu ja näpunäiteid. Nendeks on Võrtsjärve limnoloogiakeskuse tehnik Andi Eist, vaatleja Aivar Kaar, välitöödel Saaremaal osales EMÜ tudeng Anti Väli.

Lisame siia ka ühe kontakttelefoni 5079 625 ja ühe meiliaadressi teet.krause@emu.ee, kuhu kirjutades saame koostöös Teiega leida lahendusi paljudele väikejärvede kalandust puudutavatele küsimustele.

## MATERJAL

### ***NAKKEVÕRKUDE JA PÕHJAÕNGEDEGA PÜÜTUD VEEKOGUDE NIMESTIK***

2018.a uuritud järved:

2018.a uuritud järved:

|                 | Järvekood | Vald       |
|-----------------|-----------|------------|
| ERMISTU         | 208230    | Pärnu linn |
| KAHALA          | 200160    | Kuusalu    |
| KIRIKULAHT      | 205134    | Hiiumaa    |
| KUNINGVERE      | 205880    | Peipsiääre |
| MUIKE           | 208875    | Haljala    |
| MÄEKÜLA         | 209910    | Mulgi      |
| ORAVA KÕVERJÄRV | 213040    | Võru       |
| UDSU            | 211770    | Tõrva      |
| UNDU LAHT       | 207873    | Saaremaa   |

### ***VÄLITÖÖD: püük nakkevõrkude ja põhjaõngedega 2018. a.***

| JÄRV            | PERIOOD                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Ermistu         | 26.-27. juuli ja 2.-3. november                                               |
| Kahala          | 4.-5., 13.-14. august, 24. september, 18. oktoober, 3.-4. ja 21.-22. november |
| Kirikulaht      | 4.-5. september ja 20.-21. november                                           |
| Kuningvere      | 22.-23. august ja 4.-5. oktoober                                              |
| Muike           | 27.-28. august ja 7. november                                                 |
| Mäeküla         | 7.-8. august ja 1.-2. oktoober                                                |
| Orava Kõverjärv | 24.-25. oktoober                                                              |
| Udsu            | 9.-10. juuli ja 18.-19. oktoober                                              |
| Undu laht       | 18.-19. juuli ja 18.-19. november                                             |

## JÄRVEDEST NAKKEVÕRKUDE JA PÕHJAÕNGEDEGA PÜÜTUD KALALIIKIDE NIMESTIK (2018.a.)

|                       |             |                                    |
|-----------------------|-------------|------------------------------------|
| Ermistu – 9 liiki     | ahven       | <i>Perca fluviatilis</i>           |
|                       | angerjas    | <i>Anguilla anguilla</i>           |
|                       | haug        | <i>Esox lucius</i>                 |
|                       | kiisk       | <i>Gymnocephalus cernuus</i>       |
|                       | latikas     | <i>Abramis brama</i>               |
|                       | linask      | <i>Tinca tinca</i>                 |
|                       | nurg        | <i>Blicca bjoerkna</i>             |
|                       | roosärg     | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> |
|                       | särg        | <i>Rutilus rutilus</i>             |
| Kahala – 6 liiki      | ahven       | <i>Perca fluviatilis</i>           |
|                       | haug        | <i>Esox lucius</i>                 |
|                       | hõbekoger   | <i>Carassius gibelio</i>           |
|                       | koger       | <i>Carassius carassius</i>         |
|                       | linask      | <i>Tinca tinca</i>                 |
|                       | särg        | <i>Rutilus rutilus</i>             |
| Kirikulaht - 11 liiki | ahven       | <i>Perca fluviatilis</i>           |
|                       | haug        | <i>Esox lucius</i>                 |
|                       | hõbekoger   | <i>Carassius auratus</i>           |
|                       | kiisk       | <i>Gymnocephalus cernuus</i>       |
|                       | linask      | <i>Tinca tinca</i>                 |
|                       | luts        | <i>Lota lota</i>                   |
|                       | nurg        | <i>Blicca bjoerkna</i>             |
|                       | ogalik      | <i>Gasterosteus aculeatus</i>      |
|                       | säinas      | <i>Leuciscus idus</i>              |
|                       | särg        | <i>Rutilus rutilus</i>             |
|                       | viidikas    | <i>Alburnus alburnus</i>           |
| Kuningvere - 10 liiki | ahven       | <i>Perca fluviatilis</i>           |
|                       | haug        | <i>Esox lucius</i>                 |
|                       | <b>hink</b> | <b><i>Cobitis taenia</i></b>       |
|                       | kiisk       | <i>Gymnocephalus cernuus</i>       |
|                       | koha        | <i>Sander lucioperca</i>           |
|                       | latikas     | <i>Abramis brama</i>               |
|                       | mudamaim    | <i>Leucaspius delineatus</i>       |
|                       | nurg        | <i>Blicca bjoerkna</i>             |
|                       | roosärg     | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> |
|                       | särg        | <i>Rutilus rutilus</i>             |

|                           |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muike – 6 liiki           | ahven<br>haug<br>mudamaim<br>roosärg<br>särg                                                      | <i>Perca fluviatilis</i><br><i>Esox lucius</i><br><i>Leucaspis delineatus</i><br><i>Scardinius erythrophthalmus</i><br><i>Rutilus rutilus</i>                                                                                                                                                   |
| Mäeküla – 8 liiki         | ahven<br>haug<br>kiisk<br>koger<br>koha<br>latikas<br>roosärg<br>särg                             | <i>Perca fluviatilis</i><br><i>Esox lucius</i><br><i>Gymnocephalus cernuus</i><br><i>Carassius carassius</i><br><i>Sander lucioperca</i><br><i>Abramis brama</i><br><i>Scardinius erythrophthalmus</i><br><i>Rutilus rutilus</i>                                                                |
| Orava Kõverjärv – 3 liiki | ahven<br>mudamaim<br>särg                                                                         | <i>Perca fluviatilis</i><br><i>Leucaspis delineatus</i><br><i>Rutilus rutilus</i>                                                                                                                                                                                                               |
| Udsu – 6 liiki            | ahven<br>haug<br>koger<br>linask<br>roosärg<br>särg                                               | <i>Perca fluviatilis</i><br><i>Esox lucius</i><br><i>Carassius carassius</i><br><i>Tinca tinca</i><br><i>Scardinius erythrophthalmus</i><br><i>Rutilus rutilus</i>                                                                                                                              |
| Undu laht – 10 liiki      | ahven<br>haug<br><b>hink</b><br>kiisk<br>koger<br>linask<br>ogalik<br>roosärg<br>särg<br>viidikas | <i>Perca fluviatilis</i><br><i>Esox lucius</i><br><b><i>Cobitis taenia</i></b><br><i>Gymnocephalus cernuus</i><br><i>Carassius carassius</i><br><i>Tinca tinca</i><br><i>Gasterosteus aculeatus</i><br><i>Scardinius erythrophthalmus</i><br><i>Rutilus rutilus</i><br><i>Alburnus alburnus</i> |

# STATISTILINE ÜLEVAADE KATSEPÜÜKIDEST NAKKEVÕRKUDE JA PÕHJAÕNGEDEGA

## Võrgupüük

| järv       | Võrke<br>püügil á 12 h | Kalaliikide<br>arv | Isendite<br>arv | Saagi<br>kogukaal,<br>g | Liik      | N   | TW, g   |
|------------|------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|-----------|-----|---------|
| Ermistu    | 25                     | 8                  | 1144            | 44946,1                 | ahven     | 265 | 15351   |
|            |                        |                    |                 |                         | haug      | 3   | 2078,4  |
|            |                        |                    |                 |                         | kiisk     | 41  | 123,5   |
|            |                        |                    |                 |                         | latikas   | 277 | 17064,8 |
|            |                        |                    |                 |                         | linask    | 4   | 3097,5  |
|            |                        |                    |                 |                         | nurg      | 72  | 1217,9  |
|            |                        |                    |                 |                         | roosärg   | 31  | 1095,8  |
|            |                        |                    |                 |                         | säinas    | 449 | 4601,8  |
| Kahala     | 18                     | 5                  | 122             | 91796,1                 | ahven     | 5   | 2110    |
|            |                        |                    |                 |                         | haug      | 41  | 50840,9 |
|            |                        |                    |                 |                         | hõbekoger | 5   | 2331    |
|            |                        |                    |                 |                         | koger     | 8   | 2958    |
|            |                        |                    |                 |                         | linask    | 60  | 33152   |
|            |                        |                    |                 |                         | särg      | 51  | 325,9   |
| Kirikulaht | 32                     | 11                 | 961             | 142540,2                | ahven     | 498 | 59549,9 |
|            |                        |                    |                 |                         | haug      | 6   | 8608,7  |
|            |                        |                    |                 |                         | hõbekoger | 6   | 2012    |
|            |                        |                    |                 |                         | kiisk     | 15  | 213,3   |
|            |                        |                    |                 |                         | linask    | 10  | 11572,7 |
|            |                        |                    |                 |                         | luts      | 2   | 700,5   |
|            |                        |                    |                 |                         | nurg      | 15  | 33,2    |
|            |                        |                    |                 |                         | ogalik    | 1   | 1,6     |
|            |                        |                    |                 |                         | säinas    | 51  | 51637   |
|            |                        |                    |                 |                         | särg      | 312 | 17907,3 |
|            |                        |                    |                 |                         | viidikas  | 45  | 304     |
| Kuningvere | 24                     | 10                 | 1003            | 34656,6                 | ahven     | 377 | 12944,5 |
|            |                        |                    |                 |                         | haug      | 2   | 1252,1  |
|            |                        |                    |                 |                         | hink      | 1   | 7,4     |
|            |                        |                    |                 |                         | kiisk     | 24  | 100,8   |
|            |                        |                    |                 |                         | koha      | 15  | 8044    |
|            |                        |                    |                 |                         | latikas   | 47  | 2597,2  |
|            |                        |                    |                 |                         | mudamaim  | 7   | 10,6    |
|            |                        |                    |                 |                         | nurg      | 202 | 3014,1  |
|            |                        |                    |                 |                         | roosärg   | 4   | 93,8    |
|            |                        |                    |                 |                         | särg      | 324 | 6592,1  |

VÕRGUPÜÜK järg

| Järv            | Vörke<br>püügil,<br>a 12 h | Kala-<br>liikide<br>arv | Isendite<br>arv | Saagi<br>kogukaal, g | Liigid   | Saagi liigline jaotus |         |
|-----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------|----------|-----------------------|---------|
|                 |                            |                         |                 |                      |          | N                     | TW, g   |
| Muike           | 14                         | 5                       | 463             | 5381,8               | ahven    | 83                    | 907,1   |
|                 |                            |                         |                 |                      | haug     | 1                     | 117,9   |
|                 |                            |                         |                 |                      | mudamaim | 131                   | 372,7   |
|                 |                            |                         |                 |                      | roosärg  | 25                    | 557,7   |
|                 |                            |                         |                 |                      | särg     | 223                   | 3426,4  |
| Mäeküla         | 25                         | 8                       | 2158            | 77957                | ahven    | 1041                  | 6975,6  |
|                 |                            |                         |                 |                      | haug     | 1                     | 2034,8  |
|                 |                            |                         |                 |                      | kiisk    | 27                    | 83,5    |
|                 |                            |                         |                 |                      | koger    | 7                     | 3905,2  |
|                 |                            |                         |                 |                      | koha     | 22                    | 25682,6 |
|                 |                            |                         |                 |                      | latikas  | 510                   | 26357,5 |
|                 |                            |                         |                 |                      | roosärg  | 3                     | 46,3    |
|                 |                            |                         |                 |                      | särg     | 547                   | 12871,5 |
| Orava Kõverjärv | 13                         | 3                       | 33              | 1553,4               | ahven    | 17                    | 221,5   |
|                 |                            |                         |                 |                      | mudamaim | 7                     | 31,6    |
|                 |                            |                         |                 |                      | särg     | 9                     | 1300,3  |
| Udsu            | 25                         | 6                       | 2158            | 77957                | ahven    | 143                   | 5661,7  |
|                 |                            |                         |                 |                      | haug     | 7                     | 4322,5  |
|                 |                            |                         |                 |                      | koger    | 1                     | 420,9   |
|                 |                            |                         |                 |                      | linask   | 10                    | 2794,7  |
|                 |                            |                         |                 |                      | roosärg  | 8                     | 1154,1  |
|                 |                            |                         |                 |                      | särg     | 319                   | 9750,6  |
| Undu laht       | 32                         | 10                      | 844             | 87686,1              | ahven    | 294                   | 22955   |
|                 |                            |                         |                 |                      | haug     | 6                     | 6110,5  |
|                 |                            |                         |                 |                      | hink     | 1                     | 2,0     |
|                 |                            |                         |                 |                      | kiisk    | 28                    | 820,5   |
|                 |                            |                         |                 |                      | koger    | 9                     | 2420,1  |
|                 |                            |                         |                 |                      | linask   | 43                    | 32558   |
|                 |                            |                         |                 |                      | ogalik   | 1                     | 2,9     |
|                 |                            |                         |                 |                      |          |                       | 13115,  |
|                 |                            |                         |                 |                      | roosärg  | 161                   | 4       |
|                 |                            |                         |                 |                      | särg     | 188                   | 8841,3  |
|                 |                            |                         |                 |                      | viidikas | 113                   | 860,8   |

## **Põhjaõngepüük**

| Ahven                                     |    | Angerjas  |   | Roosärg   |   |
|-------------------------------------------|----|-----------|---|-----------|---|
| TW, g                                     | N  | TW, g     | N | TW, g     | N |
| <b><i>Ermistu</i></b> 26.-27.07.          |    |           |   |           |   |
| 29,4                                      | 1  | 296       | 1 | Ei püütud |   |
| <b><i>Kirikulaht</i></b> 5.-6.09.         |    |           |   |           |   |
| 2500,5                                    | 15 | Ei püütud |   | Ei püütud |   |
| <b><i>Kuningvere</i></b> 22.-23.08.       |    |           |   |           |   |
| 170,9                                     | 3  | Ei püütud |   | Ei püütud |   |
| <b><i>Mäeküla</i></b> 7.-8.08             |    |           |   |           |   |
| 18,0                                      | 1  | Ei püütud |   | Ei püütud |   |
| <b><i>Orava Kõverjärvi</i></b> 24.-25.10. |    |           |   |           |   |
| 228,1                                     | 5  | Ei püütud |   | Ei püütud |   |
| <b><i>Undu laht</i></b> 18.-19.07.        |    |           |   |           |   |
| 274,8                                     | 4  | Ei püütud |   | 345,3     | 1 |

# METOODIKA

## *Kalade katsepüügid*

Katsepüükidel kasutati teadusotstarbelisi mitmeosalisi tamiilist **nakkevörke** (Norden e. Nordic tüüp). Võrgu kõrgus 1,5 m, maksimaalne pikkus 30 m. Püügid lähtusid standariseeritud püügimetoodikast EN – 14 575:2005. Võrgud jagunesid bentilisteks (uppuvateks) ja pelaagilisteks (ujuvateks). Erinevate võrgusilmade arv ühes võrgus ulatus 12 ja võrgusilma läbimõõt erinevates paneelides suurenevalt: 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43, 55. (Kõige uuemal variandil on lisatud ka  $\varnothing$  65 ja 85 mm silmasuurus.) Lisaks kasutati suvisel katsepüügil kapronist seirevörke silmasuurustega 17, 22, 25, 30, 33, 38, 50, 60, 75, igaüks 30 m pikkune, 1,8 m kõrgune (niit 110 D/2 või 210 D/2, värvus 'green AS39' või 'black AS66', firma TOREX (Jaapan). Nakkevõrgu silmasuuruse läbimõõt ( $\varnothing$  mm) tähendab käesolevas aruandes kahe järjestikuse sõlme vahelist kaugust. Vastavuse saamisel kalapüügieeskirja silmasuurustega tuleks arvu korrutada kahega (näiteks 30 mm tähendab 2 x 30 e 60 mm püügieeskirja alusel).

Võrdlusandmete saamiseks kasutati sügisesel katsepüükidel lisaks Norden tüüpi seirevõrkudele ka jõhvist (0.17 mm niit, halli värvusega, firma SHIP) 30 m pikkusi ja 1,8 m kõrgusi nakkevörke, millest iga üksiku silmasuurus oli järgnev:  $\varnothing$  30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 56, 70, 75 mm. Püügil olid võrgud 12 tundi (1 võrguöö püük). Sügisesel püügikorral olid võrgud püügil ühe öö. Erandina püüdsime Muike paisjärvel sügisel kahe Norden-tüüpi võrguga (üks ujuv ja üks uppuv) neli tundi keskpäeval (kell 12 – 16). Kahala järve katsepüükidel kasutasime jõhvist vörke silmasuuruste vahemikus  $\varnothing$  33 - 55 mm, mis moodustasid kokku 200 m pikkuse jada. Püügid toimusid Kahala järvel alates kesksuvest (august) kuni esimese jää tekkeni (novembri lõpp) kokku viiel korral. Võrguliinide otsmised punktid fikseeriti koordinaatide määrajaga (GPS) Garmin GPSmap 64s igal püügikorral eraldi.

Püügil **põhjaõngejadaga** kasutasime 250 m pikkust, 100 õngega jada (firma O. Mustad & Son A.S., Norra). Jada nõõri läbimõõt 0,11 cm, konksude vahekaugus 2,5 m, konksunõõri pikkus 40 cm ja läbimõõt 0,07 cm. Ühekidalise konksu kõrgus 3 cm, suurimast pöördpunktist kida otsani 1,22 cm, konksu suuruse number 2.

**Kalad analüüsiti** värskelt, vahetult pärast püüki. Kaalumise täpsus 0,1 g (täiskaal TW). Kaladel mõõdeti nii standardpikkus (SL) kui ka täispikkus (TL) 1 mm täpsusega, aruandes kasutatakse täispikkust. Kalade (röövtoiduliste) vanus määrati laboris: ahvenatel ja kohadel kaaneluude (*operculum*), haugil sõlgluude (*cleithrum*) alusel (foto 1); särjel, roosärjel ja latikal soomuste alusel.



Foto 1. Ahvenlaste kaaneluud ning haugi sõlgluud.

Üldine kalade biomass veekogus pinnaühiku kohta määrati sektsioonvõrkude keskmise saagi alusel, kasutatud on seejuures Harku järve noodapüügi arvutustest leitud püügikoeffitsienti, mis omakorda on arvatud varasematel aastatel toimunud katsetes märgistatud kalade tagasipüügil saadud tulemuste alusel. Kogu püügiala tulemusi ühtlustati järve kalastiku kohta, eraldi arvestades litoraali ja pelagiaali erinevusi, lisades nende kalaliikide andmed, keda püüti sektsioonvõrkudest erinevate, teist tüüpi võrkudega.

Uuritud järvedes leiti kalaliikide arvukus ja mass, keskmine saak võrguöö kohta (WPUE) ja NPUE (isendite arv erinevast materjalist ja silmasuurusega nakkevõrkude kohta), hinnati lepiskalade ja röövkalade suhet, leides selleks kalaindeksi (KI) (röövkalade hulka loeti haug, koha, ja angerjas ning ahven pikkusega üle 10 cm) ja röövtoiduliste ahvenlaste osa saagis (RAI; röövtoiduliseks loeti kõik ahvenad > 12 cm TL).



Eesti järvede nimestik (2006) jrk.nr. 1583

Registrikood vee2058800

Järvekood 205880

Varasemates järvede kataloogides (1934;1964) nr. 588

**Asend:** Peipsiääre vallas, Kuningvere külas, Alatskivi alevikust ca 4 km loodes Pala – Alatskivi ürgoru laiendis Alatskivi maastikukaitsealal asuv veekogu. Järve keskpunkti koordinaadid 58°37'11"N ja 027°04'36"E. Järve eraldab läänepool asuvast Mustjärvest ja Alatskivi jõest Tagajärve mägi (fluvioglatsiaalsetest liivadest ja kruusadest seljak). Idas ja kirdes kerkib põõsastes orunõlv otse järve lähedalt, mujal on järve ümbrus madalam. Inimasustus ja lagedam põllu- ja heinamaa jäävad järve kirdekaldale. Natura 2000 elupaigatüüp 3150.

**Kuju ja liigestus:** Järv on põhjaloode - lõunakagu suunas munakujuline, järve kitsam ots jääb lõunakagusse. Kaldajoon on vähe liigestatud. Kaldad enamjaolt metsased.

**Põhja reljeef:** Järv on kuni 8 m sügavune, sügavaim koht jääb järve keskpunktist veidi loode poole. Kaldad süvenevad järsult, kaldad on liivased ja kivised; loodes ja kagus mudased. Järve põhjaosa on liivane, keskosa mudase põhjaga.

**Läbivool:** Kuningvere järv toitub kirde- ja edelakaldal paiknevatest allikatest. Riikoja (1934) andmetel on tegemist umbjärvvega, praegusel ajal on väljavool järvest on lõunaosast oja kaudu Alatskivi jõkke. EELIS andmetel toimub veevahetus 1 kord aastas, veevahetus skaalal 'nõrk' (0,5 – 2).

**Morfomeetria:** Riikoja (1934): pindala 22 ha, pikkus 700 m, suurim laius 410 m, veepinna kõrgus 55 m üle merepinna.

Mäemets (1968): kõrgus merepinnast: 55 m, pikkus 760 m, laius 470 m, keskmine sügavus 4.8 m, pindala 24,3 ha, kaldajoone pikkus 1950 m, suurim sügavus 7.4 m, maht 1 086 tuhat m<sup>3</sup>.

Tamre (2006) andmetel: Pindala 24,5 ha, kaldajoone pikkus 1992 m, kaldajoone keerukus 1.14.

EELIS: valgala: 3,1 km<sup>2</sup>, kaldajoone pikkus: 1927.

**Vesi:** rohekaskollane, vähe läbipaistev (0,7 – 1,3 m). Vesi soojeneb ühtlaselt, järsk temperatuuri hüppekiht puudub, kuid 2018.a. augustis langes veetemperatuur märgatavalt 4-5 m vahel. Viiest meetrist sügavamal hapnik puudus. Järve jääb harva ummuksisse. EELIS andmetel on Kuningvere järv eutroofne e rohketoiteline.

**Järve tüüp:** KE e kalgiveeline eutroofne keskmise karedusega kihistunud järv (Vee Raamdirektiivi tüüp 3).

**Hüdrokeemia (1977):** Mineraalainete sisaldus keskmine, orgaaniliste ainete sisaldus (peamiselt autohtoonsed, dikromaatne oksüdeeritavus 26.6 mg l<sup>-1</sup>) keskmine. Hapnikusisaldus küllaltki kõrge ka 6-7 m sügavusel. Üldaluselisus (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) madal 2,5-2,7 mg-ekv l<sup>-1</sup>. vee pH on nõrgalt aluseline 8.0-8.

**Taimed:** Liikide arv ja ohtrus on keskmine. Makrofüüte on leitud 18 liigist, mis hõivavad umbes veerandi järvest. Taimi kasvab kuni 2 m sügavusel. Kaldavöönd on tihedam ja koosneb põhiliselt pillroost väljavoolu lähedal ja põhjakaldal asuva talu all. Pilliroolaikude vahel leidis kaldataimedeta piirkondi, mujal laiguti tarnu, vähem laialehiste hundinuia ja metskõrkjat. Ujulehtedega taimi esineb vaid järve madalamas põhja-loodeosas – kollane vesikupp, valge vesiroos. Veesisese taimestiku moodustab põhiliselt vesisammal, leidis ka kaelus-penikeelt ja tähk-vesikuuske.

**Fütoplankton (1977):** liike palju (38 taksonit), fütoplanktoni koondindeks 7,3. Esines vee õitsemine. Kõrgematel taimedel erines sammalloom *Plumatella*, keda leidsime ka 2018.a. augusti katsepüügi ajal.

**Zooplankton (1977):** Arvukus kõrge, liike vähe. Domineerisid vesikirbulised ja aerjalalised.

**Zoobentos (1977):** asustustihedus ja biomass olid madalad. Kaldavööndis domineerisid surusääskede vastsed.

**Reostuskoormus:** vähene, peamiselt ümbruskonna talust ja suvilatest.

**Kalastik kirjanduse alusel:** domineeriv liik oli latikas, järgnevad särge, ahven, haug, kiisk, roosärge, koger ja vingerjas. Ilmselt on Kuningvere järves ka nurgu. 2000. ja 2002. a. inventuuride käigus tuvastati Kuningvere järves hingu ja vingerja olemasolu.

**Kalade asustamisest:** Latikas toodi Kuningvere järve 20. sajandi alguses Peipsi järvest. 1925. a. lasti järve koger. Kuningvere järve on asustatud 1920ndatel peipsi siiga, 1937. a. haugimaime ja 1963. ja 1964. a. 2000 ja 1000 samasuvist peledit, kelledest 1965. a. püüti ca 200 grammiseid isendeid. 21. sajandil asustati Kuningvere järve kahel korral koha: 2004. a. 500 samasuvist (keskmine isendi kaal 5 g) ja 2006. a. 700 kaheaastast (keskmine kaal 28 g). 2005. a. rikastati veel Kuningvere järve 250 kaheaastase haugi sisselaskmisega. Nende keskmine kaal oli 62 g.

**Kalasaak:** eelmise sajandivahetuse ajal püütud järvest 5 tonni kalu e 206 kg ha<sup>-1</sup> (peamiselt ahvenat ja särge).

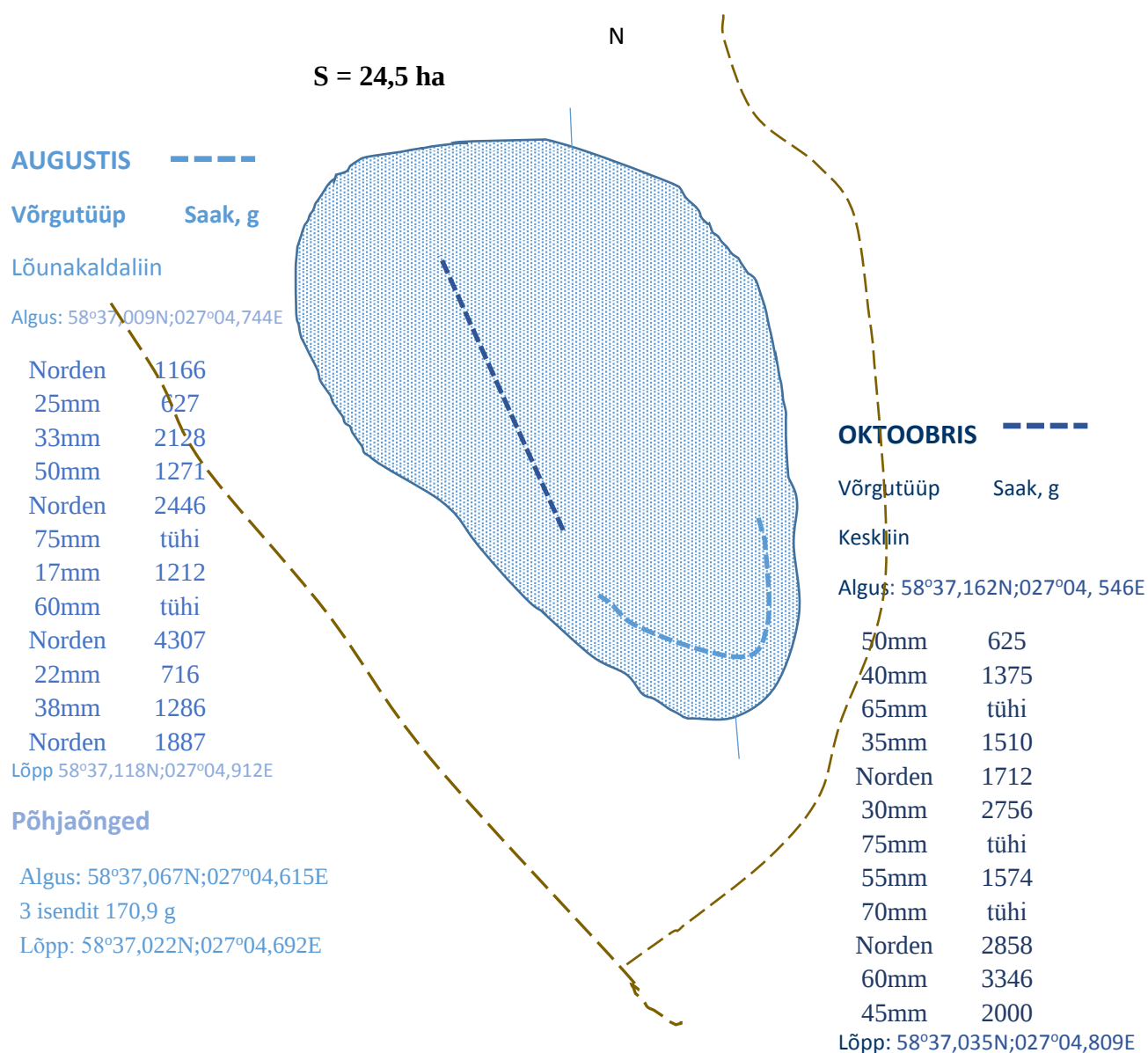
**2018. a.** toimusid katsepüügid Kuningvere järvel 22.-23. augustil ja 4.-5. oktoobril 2018. a. Suvised püügid ajal kõikus õhutemperatuur 10,7 ja 18,7°C vahel, ilm oli enamasti pilvitu ja puhus lõunatuul kuni 4,7 (puhanguti 8,7) m s<sup>-1</sup>. Sügisel kõikus õhutemperatuur 0,8 ja 7,3 °C vahel, tuul puhus lõunast-loodest kuni 3,1 (7,3) m s<sup>-1</sup> ja ilm oli vahelduvalt pilves koos hommikuse vihmaga. Katsepüügi ajal valitsenud veetemperatuur ja hapnikuolud on esitatud alljärgnevalt:

| Sügavus,<br>m | °C   | Omg l <sup>-1</sup> | O <sub>2</sub><br>küllastus% | °C   | Omg l <sup>-1</sup> | O <sub>2</sub><br>küllastus% |
|---------------|------|---------------------|------------------------------|------|---------------------|------------------------------|
| 0,5           | 19,3 | 8,1                 | 89                           | 10,1 | 8                   | 71                           |
| 1             | 19,4 | 8,1                 | 89                           | 10,3 | 7,8                 | 70                           |
| 2             | 19,5 | 8,2                 | 89                           | 10,4 | 7,8                 | 69                           |
| 3             | 19,4 | 7,4                 | 80                           | 10,5 | 7,7                 | 69                           |
| 4             | 18,8 | 6,2                 | 67                           | 10,5 | 7,7                 | 70                           |
| 5             | 13,3 | 0                   | 0                            | 10,5 | 7,7                 | 70                           |
| 6             | 12,7 | 0                   | 0                            | 10,5 | 5,8                 | 53                           |

Püügivahendite paigutus ja saagid 2018. a. katsepüükides on esitatud skemaatiliselt joonisel 1.

Kalaliike tabasime püügil kümme (joon.2): **ahvena, haugi, kaitsealuse liigi hingu** (foto 2), **kiisa, koha, latika, mudamaimu, nuru, roosärje ja särje**. Nii arvult kui massilt on järves selgeks dominandiks ahven. Ka kaks meie sisevetes veel elavat ahvenlast – kiisk ja koha – on selles järves arvukad. Järve

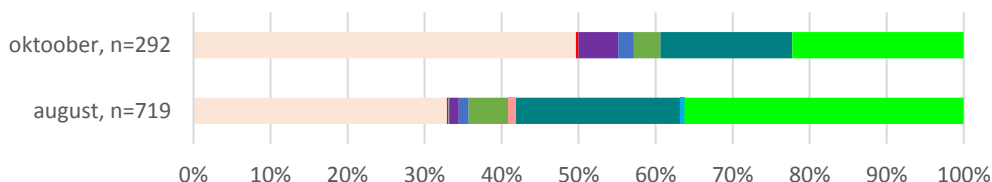
kalastiku eripäraks on asjaolu, et nurg oli meie saakides latikast esinduslikum. Kuningvere seirepüügi kogusaagiks püüti 35 kg, mis jaotus üllatavalt võrdselt augusti ja oktoobri püükide vahel. Suvepüügis



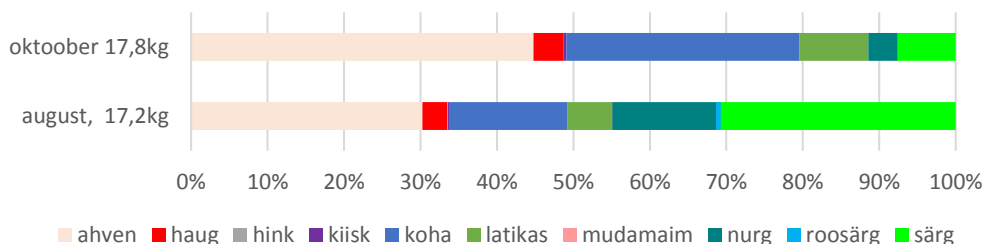
Joonis 1. Võrkude paigutus ja saagid Kuningvere järve katsepüügil augustis ja oktoobris 2018.a.

olid järelkasv siiski tunduvalt arvukamad – augustis püüdsime kolm korda enam noori isendeid kui oktoobris.

#### ARV



#### MASS



Joonis 2. Kalaliikide arvukus ja nende osakaal Kuningvere katsepüükides 2018.a.

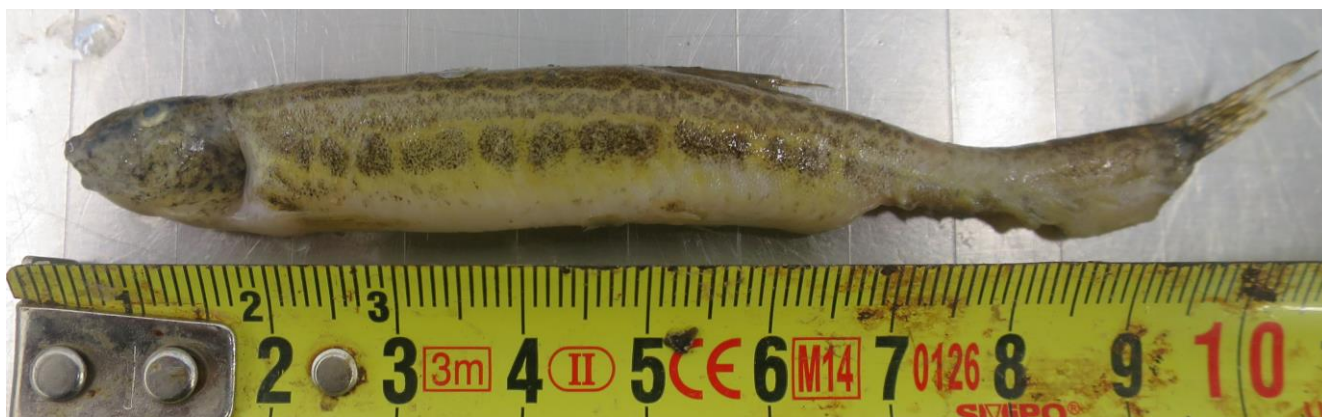


Foto 2. Kuningvere järvest püütud hink *Cobitis taenia* oli langenud püünises teiste kalade rünnaku ohvriks.

**Sektsioonvõrgu** keskmiseks saagiks kujunes  $WPUE = 3779,2 \pm S.D. 1235,4$  g,  $NPUE = 149,8 \pm S.D. 74,6$  isendit. Augusti- ja oktoobrikuu püükide kalasaagid olid arvult üllatavalt sarnased, kuid erinesid massilt kaks korda: vastavalt  $WPUE_{süvi} = 4465,4 \pm S.D. 780,2$  g,  $NPUE_{süvi} = 157,7 \pm S.D. 80,4$  isendit.;  $WPUE_{sügis} = 2406,7 \pm S.D. 392,1$ ,  $NPUE_{sügis} = 134,0 \pm S.D. 87,7$  isendit. Arvuliselt püüdis suurima saagiosa võrguosa silmasuurusega  $\varnothing 12,5$  mm (kolmandik kaladest), massi osas olid üsna võrdse saagiga paneelid silmasuurustega  $\varnothing 12,5$  ja  $15,5$  mm. Enim oli saagis ahvenat, veidi vähem särge. Arvukuselt

järgnesid nurg, latikas ja kiisk. Peaaegu poole saagi massist andis sär, järgnesid ahven ja nurg. Ainsa haugi (TL = 44,9 cm, TW = 562,8 g, ♀) püüdis võrguosa silmasuurusega 35 mm.

**Jõhvõrkudega** püüdsime oktoobris, kui saagiks jäi 25 kala kogumassiga 13,2 kg. Liike oli saagis neli: 11 ahvenat, 8 latikat, 6 koha ja 1 haug. Saaki püüdsid võrgud silmasuuruste vahemikus  $\varnothing$  30 – 60 mm, seejuures püüdis suurim saaki saanud võrgusilm  $\varnothing$  60 mm kaks ahvenat (mõlema TL = 39,4 cm, TW vastavalt 880,7 ja 912,9 g, mõlemad ♀) ja koha (TL = 57,2 cm, TW = 1552,8 g, ♀). Suurima latika (TL = 31,5 cm, TW = 308,6 g) püüdis võrk silmasuurusega  $\varnothing$  50 mm. Arvutatuna 70 m võrgu kohta andsid erinevad silmasuurused järgmise saagi:

|                     | 30   | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60  | 65               | 70               | 75               |
|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------------------|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 21,0 | 4,7 | 7,0 | 9,3 | 4,7 | 2,3 | 7,0 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 6,4  | 3,5 | 3,2 | 4,7 | 1,5 | 3,7 | 7,8 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |

**Kapronvõrkudega** püüdsime augustis 181 kala kogumassiga 10,1 kg. Enam kui kolmveerand kõikidest kaladest püüdsid võrgusilmad  $\varnothing$  17 – 25 mm, kuid see andis veerandi kogusaagist. Kalapüügil sisevetes lubatud silmasuurustega (> 30 mm) võrgud püüdsid neli liiki kalu: 8 latikat, 3 ahvenat, 3 koha ja 3 nurgu. Suurim latikas (TL = 24,3 cm, TW = 143,3 g) jäi võrku silmasuurusega  $\varnothing$  38 mm. See oli ka suurim latikat püüdnud võrgusilm. Võrk silmasuurusega  $\varnothing$  50 mm püüdis ahvena (TL = 33,8 cm, TW = 499 g, ♀) ja koha (TL = 44 cm, TW = 772,3 g, juveniilne). Arvutatuna 70 m pikkusele võrgule olid saagid järgmised:

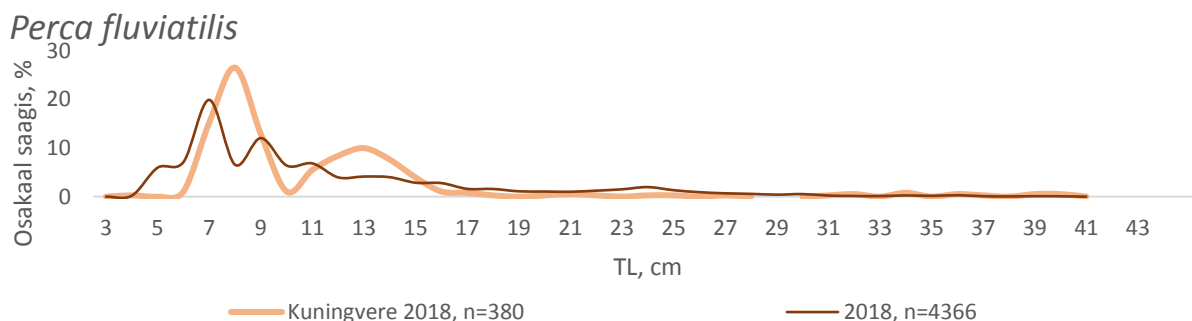
|                     | 33   | 38   | 50  | 60               | 75               |
|---------------------|------|------|-----|------------------|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 25,7 | 21,0 | 4,7 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 5,0  | 3,0  | 3,0 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |

**Põhjaõngedega** (50 konksu, söödana kasutati vihmausse) püüdsime 3 ahvenat pikkusvahemikus 16,7 – 17,9 cm ja massivahemikus 49,1-71,7 g.

**Kalastiku biomass** Kuningvere järvel 2018.a Tulemus **377,3 kg ha<sup>-1</sup>** on arvutatud kahe katsepüügi keskmisena. Üllatuslikult on tulemus püügikordade võrdluses väga sarnane vaatamata sellele, et püügid toimusid järve erinevates piirkondades – augustis litoraalis ja oktoobris järve sügavamas keskosas. Suurima saagiosa andis ahven, koha oli saagis enam sügisel ja särge suvel. Haug oli saagis esindatud nuru ja latika järel üsna tagasihoidlikult. Selline haugi biomass on sarnane teisele sel aastal uuritud järvele – Undu lahele, samas aga suurem kui meie tuntud haugijärvedes Ermistus ja Mäekülas. Koha biomass on järves väga esinduslik jäädes siiski paarikümne kilo võrra väiksemaks kui võrrelda Mäeküla järvega. Katsepüükide alusel tehtud arvutuste alusel andsid liigid järgmised biomassitulemused:

| Liik     | Biomass kg ha <sup>-1</sup> |           |
|----------|-----------------------------|-----------|
|          | august                      | oktoober  |
| ahven    | 117,6                       | 163,8     |
| koha     | 60,1                        | 111,3     |
| särg     | 119,5                       | 27,7      |
| nurg     | 53,0                        | 14,1      |
| latikas  | 22,7                        | 32,9      |
| haug     | 12,8                        | 14,2      |
| roosärg  | 2,1                         | Ei püütud |
| mudamaim | 0,2                         | Ei püütud |
| kiisk    | 0,6                         | 1,6       |
| hink     | 0,2                         | Ei püütud |
| Kokku    | 388,9                       | 365,6     |

**Ahvenapopulatsioon** on katsepüükide põhjal Kuningvere järves esinduslik ja arvukas, võrreldav arvukuselt näiteks Ermistu järvega ning esindatud kuni 12 põlvkonnaga (joon. 3, foto 3). Arvukamad olid kuni 3-aastaste ahvenate põlvkonnad. Põhilise ahvenasaagi massiosa (66 %) andsid suured 9+ - 12+ vanusrühmad. Enam kui 30 cm pikkusi ahvenaid püüdsid Kuningvere järves võrgusilmad ø15,5 , 22, 30, 33, 45, 55 ja 60 mm.



Joonis 3. Ahvena pikkusjaotus Kuningvere ja kõigi 2018.a. katsepüükide saagis.

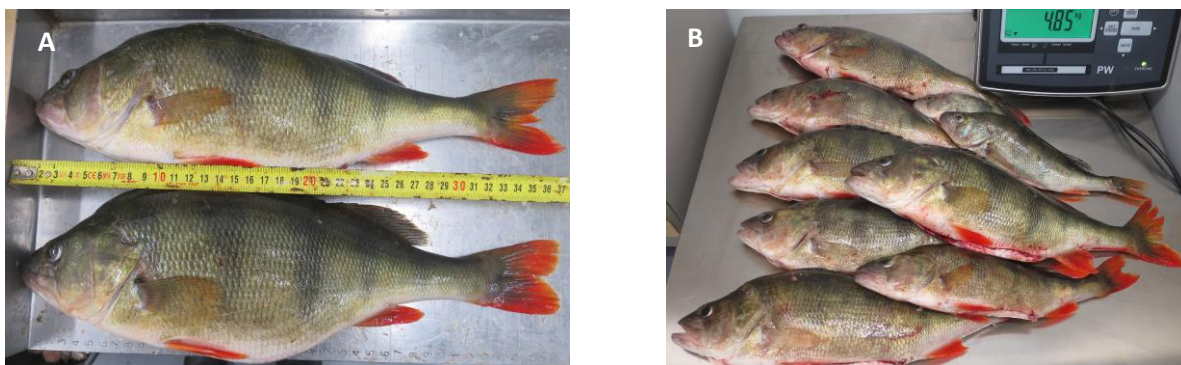
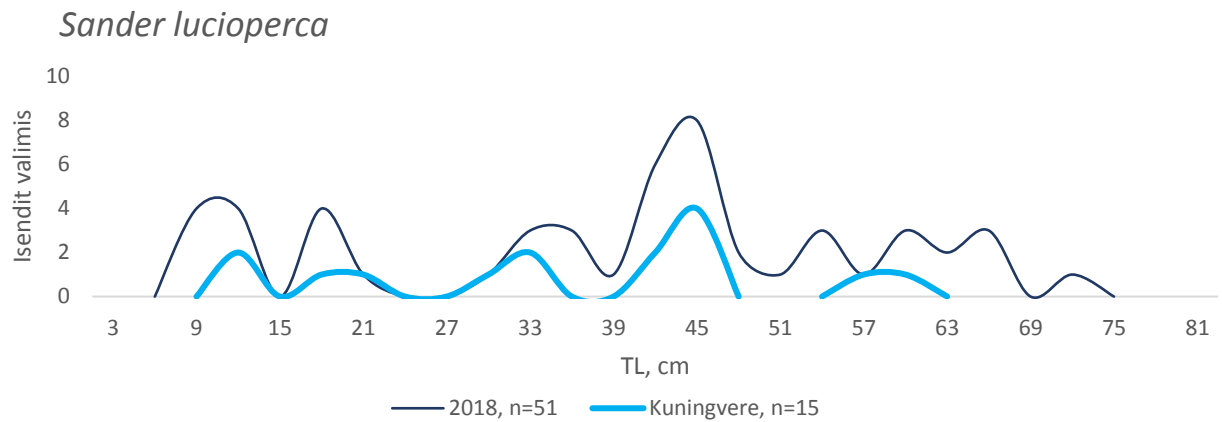


Foto 3. Suured, enam kui 30 cm pikkused ahvenad olid esindatud Kuningevere katsepüügis nii suvel (A) kui ka sügisel (B).

**Kohapopulatsioon** on Kuningvere järves väga heas seisus: saagina püüti viis põlvkonda kokku 15 isendiga (joon.4). Asurkonnas on üsna mitu vanusrühmatugeva esindatusega. Suvine kohasaak esindas nelja põlvkonda kogumassiga veidi alla 30 kg (Foto 4).

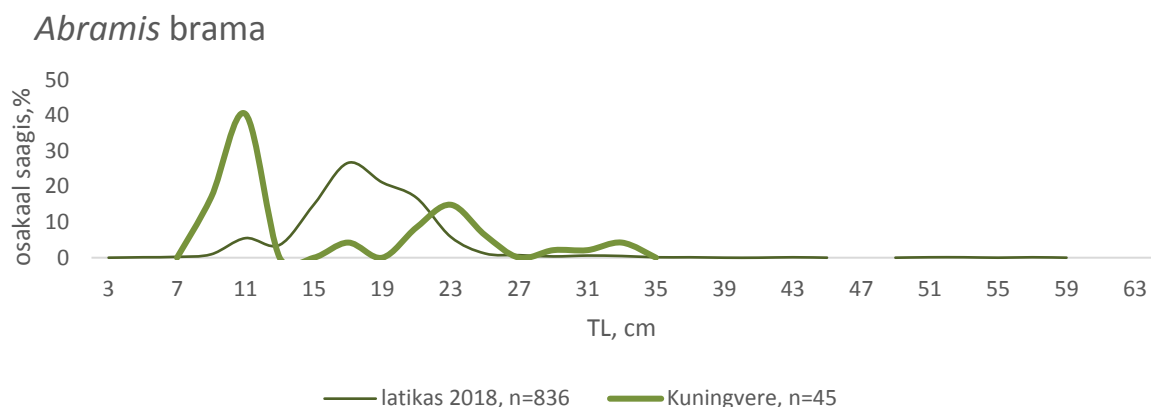


Joonis 4. Koha pikkusjaotus Kuningvere järve 2018.a. katsepüükides võrrelduna sama aasta teiste järvede kogusaagiga.



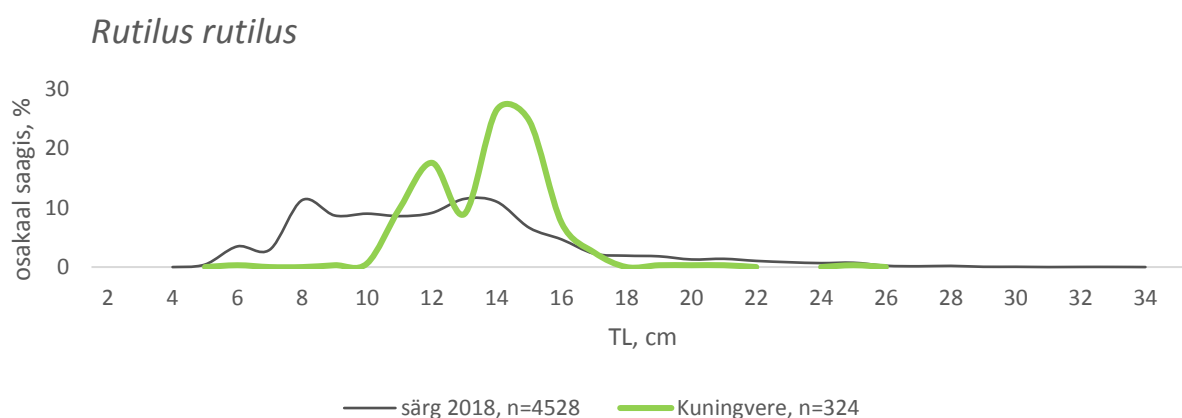
Foto 4. Suvine Kuningvere järve kohasaak – kümme kala neljast põlvkonnast.

**Latikas** ei ole Kuningvere järves 2018.a. saakide põhjal arvukas (joon.5), kuid vähemalt nelja selgelt eristuva põlvkonnaga. Valdavalt on nad juveniilsed isendid. Suurim saaki sattunud latikas oli vaid 33 cm pikk ning selle poolest sarnanes Kuningvere järve latikasaak Ermistu latikasaagiga. Erinevalt aga Mäeküla ja Ermistu latikapopulatsioonist puudus Kuningvere järves teistest eristuv, tugevam latikapõlvkond.



Joonis 5. Latika pikkusjaotuse võrdlus 2018.a. Kuningvere järve ja kõikide katsepüükide saagi põhjal.

**Särgede** hulgas domineerivad Kuningvere järves arvukad, 11 – 16 cm pikkused isendid (vanusrühmad 3+ ja 4+) (joon.6). Suurim katsepüügis olnud särge oli täispikkusega 24,9 cm. Särjed on selles veekogus tavalisest saledamad ja paljudel neist on sabauim heterotserkne ehk sabauime ülemine hõlm alumisest pikem (foto 5).

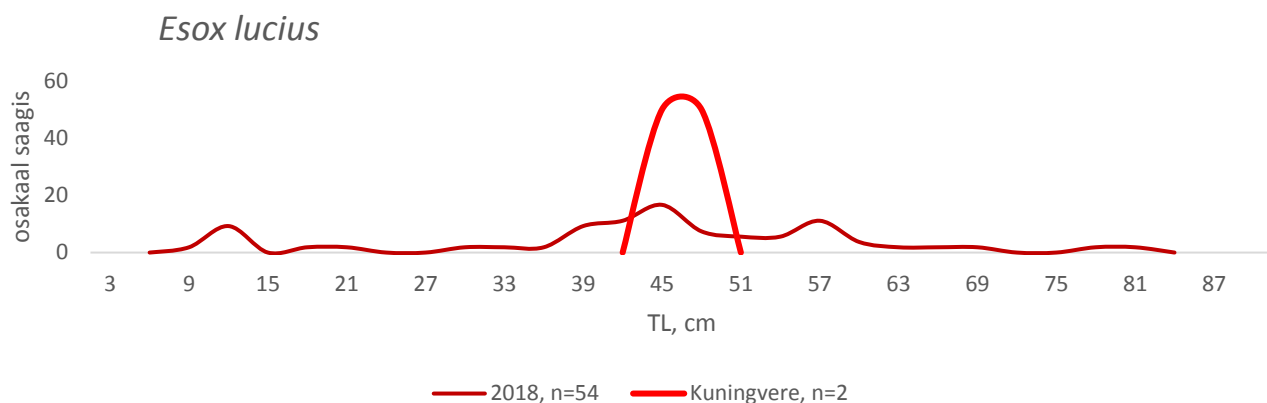


Joonis 6. Särje pikkusjaotus Kuningvere järves võrdluses 2018.a. kogu särjesaagiga.



Foto 5. Kuningvere järvest püütud särjed on sihvakad, suhteliselt suure silmaga ja heterotserkse sabauimega.

**Haugi** tabati 2018.a. Kuningvere katsepüükidel kaks isendit, mõlemad mõõdulised kalad ja nad püütud ø35 mm silmasuurusega nakkevõrguga (joon.7). Üks haugidest oli 4-aastane ja teine 5-aastane. Võrreldes järve kahe teise röövkalaliigiga, on haug siin vähearvukam ja ka suurema püügisurve all.



Joonis 7. Haugi pikkusjaotuse võrdlus Kuningvere järve ja 2018.a. kõigi katsepüükide saakides.

**Kalaindeks** (KI) Kuningvere järve kogusaagi põhjal oli 0,41. Röövtoiduliste ahvenlaste osa peegeldav indeksi RAI väärtus 0,49.



Eesti järvede nimestik (2006) jrk.nr. 1152  
Registrikood vee2099100  
Järvekood 209910  
Varasemates järvede kataloogides (1934;1964) nr. 991

**Asend:** Viljandimaal, Mulgi vallas, Karksist 6 km idas, Sakala kõrgustiku keskosas Vidva jõe ülemjooksul lausjate nõlvadega orus Veisjärvest 2,6 km loodes. Järve keskpunkti koordinaadid 58°7'15"N ja 025°41'19"E. Järvest itta ja lõunasse jääb künklik moreenmaastik, põhjast ja loodest ulatuvad järveni liivast ja kruusast vallseljakud. Järve ümbritsevad suvilad, talud ja männimets.

**Kuju ja liigestus:** Järv on põhjaloode - lõunakagu suunas pikliku kujuga. Kaldajoon on vähe liigestatud. Kaldad on lauskjad, liivased või turbased.

**Põhja reljeef:** Järve nõgu on liudjas – madal ja tasane. Kalda lähistel on põhi liivane või savine, keskosas mudane (ca 0,5 m). Kaldavette on veetud kive, kirdekalda lähistel leidub kände.

**Läbivool:** Mäeküla järve valgala on keskmise suurusega (20,2 km<sup>2</sup>) läbivool on nõrk: sissevool põhjast Longi oja ja lõunast Oraoja kaudu, leidub kaldaallikaid. Väljavool on loodes – Vidva jõe kaudu Õisu järve. Järve veepind kõigub aastas ca 1,5 m, suurvesi alaneb kiiresti. Veevahetus toimub 1,4 korda aastas.

**Morfomeetria:** *Riikoja (1934):* (Samblajärv), pindala 65 ha, pikkus 1800 m, suurim laius 560 m, veepinna kõrgus 107 m üle merepinna, suurim sügavus 2,9 m, maht 1 364 tuhat m<sup>3</sup>.

*Mäemets (1968):* kõrgus merepinnast: 95,9 m, pikkus 1810 m, laius 550 m, keskmine sügavus 2,0 m, pindala 61,7 ha, kaldajoone pikkus 4100 m, suurim sügavus 2,9 m, maht 1 234 tuhat m<sup>3</sup>.

*Tamre (2006) andmetel:* Pindala 63,6 ha, kaldajoone pikkus 4542 m, kaldajoone keerukus 1,61.

*Loopmann (1984):* valgala 20,2 km<sup>2</sup>, veevahetus 1,4 korda aastas.

Mäeküla järve arhiivist leitud *sügavuskaart* on esitatud joonisel 8.

**Vesi (2013):** Värvilt kollane, septembris roheline, hägune ja väikese läbipaistvusega (0,55 m). Teistel kuudel on läbipaistvus kuni 1,7 m. Vesi soojeneb kuni põhjani, ühtlase temperatuuriga, kihistumata ja keskmise karedusega. Ummuksisse jäämist pole esinenud. Vesi pinnakihi hapnikuga üleküllastunud (115-146 %), põhja lähedal alaküllastunud (53-83 %). 2018.a. augusti alguses oli hapniku küllastusprotsent siiski vaid 71-83.

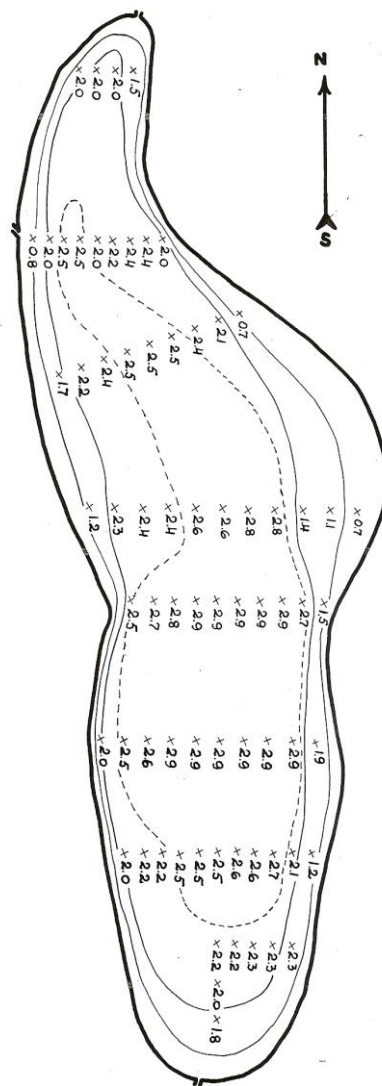
**Järve tüüp:** Kalgiveeline eutroofne e. kalgiveeline rohketoiteline järv (Vee Raamdirektiivi tüüp 2).

**Hüdrokeemia (2013):** Üldaluselisus (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) 3,1-3,5 mg-ekv l<sup>-1</sup>, vee pH on aluseline 7,9-9,2 olles kõrgeima väärtusega septembris (hinnang kesine). Vee orgaanilise aine sisaldus keskmine: dikromaatne oksüdeeritavus 17-29 mgO l<sup>-1</sup>, Kollase aine sisaldus oli 6,9-8,6 mg l<sup>-1</sup>, elektrijuhtivus 240-341 µScm<sup>-1</sup>. Üldfosfor 0,028-0,055 mg l<sup>-1</sup> suurenedes sügiseks (hinnang hea), üldlämmastik 0,42-0,61 mg l<sup>-1</sup> (hinnang hea). NH<sub>4</sub><sup>+</sup> sisalduse (0,03-0,055 mg N l<sup>-1</sup> alusel on veekvaliteet halb. Järve limnoloogiline tüüp on KE.

**Taimed (2013):** Liikide arv suur (36) ja ohtrus on keskmine. Ujulehtedega taimestik esineb enim kollast vesikuppu, harvem valget vesiroosi ja ujuvat penikeelt, leidub kirburohtu. Kaldavööndis on ohtralt pilliroogu, esineb järvekaislat. Ohtralt esines niitvetikaid. Veesisene taimestik oli 2018.a. pigem napp - leidis veesisammalt.

**Fütoplankton (2013):** liikide arv proovis keskmine (25-38), biomass madal kuni kõrge, fütoplanktoni koondindeks keskmine kuni ülikõrge 2,7 – 7,6. Domineerisid sini-, rani- ja neelvetikad. Suviti põhjustavad sinivetikad (*Microcystis*) ja ränivetiksd vee õitsemist. Fütoplanktoni alusel on Mäeküla järv heas seisundis eutroofne järv.

**Reostuskoormus:** tuleneb eelkõige ümbruskonna taludest ja suvilatest.



25

**Kalastik kirjanduse alusel:** domineeriv liik oli latikas, veel leidus särge, ahvenat, haugi, kiiska. Teada on kogre, lutsu, rüнди ja angerja püügid, leidub roosärge, viidikat, vingerjat, linaskit, koha ja hinku.

**Kalade asustamisest:** 1875.a. asustati edukalt latikat, 1880.a. koha. 1940.a. asustati kokri, 1960.aastal 1924 2-aastast vikerforelli, 2006.a. 2000 1+ koha. Fotol 6 näeb vikerforelli asustamist Mäeküla järve.



Foto 6. Vikerforelli asustamine Mäeküla järve 1960.a.

**Kalasaak:** Nõukogude perioodil toimus järvel erineva intensiivsusega töõnduslik püük. 1947.a. püüti 1 t kalu ( $16,2 \text{ kg ha}^{-1}$ ), sh latikaid 300 kg, särge 267 kg, ahvenaid 153 kg ja haugi 110 kg.

**Arhiiviandmed:** Eesti Vabariigi ajal renditi järve: Mats S. Nuiast maksis 50 krooni aastas renti. Neeme Mikelsaare kirjavahetus, mis seondub Mäeküla järvega: 1956.a. *Estrõbovod: röövmajanduse tagajärjel esineb siin kala vähe ja kalapüük pole tasuv. Kalapüüdjad tulevad peamiselt Nuiast ja Tõrvast, õõnega peamine püük.*

Kiri 11.07.67. A. Luigele – kalaspordiklubi aktivist. ... *Järve praeguses olukorras on nimelt oluline järves intensiivse töõndusliku püügi teostamine, sest järv on latikaga üleasustatud ja latikad on selle tõttu massiliselt nakatunud parasiitidega, kasvukiirus langenud ja samuti toiteväärtus väike ...*

Väljavõte ENSV Riikliku Kalakaitse Tartu Inspektuurile 02.03.60. latikauuringutest Mäeküla järvel:

- A) *Latikad saavad Mäeküla järves erakordselt vara suguküpsiks. Emastel latikatel on mari pikkusega alla 20 cm.*
- B) *Latika kasv halb: 6aastased on 18 cm pikad.*
- C) *Üle pooltel on parasiidid Ligula sp. – linnuroni.*

**2001.a.** püüdsime Mäeküla järvest **8** liiki kalu – **särke, ahvenat, kiiska, latikat, nurgu, koha, roosäрге ja haugi**, samas püüdsid kohalikud kalamehed põhjaõngedega **angerja** ja võrkudega **koha**. Sektsioonvõrgu keskmine saak oli  $1738 \pm 260,1$  g.

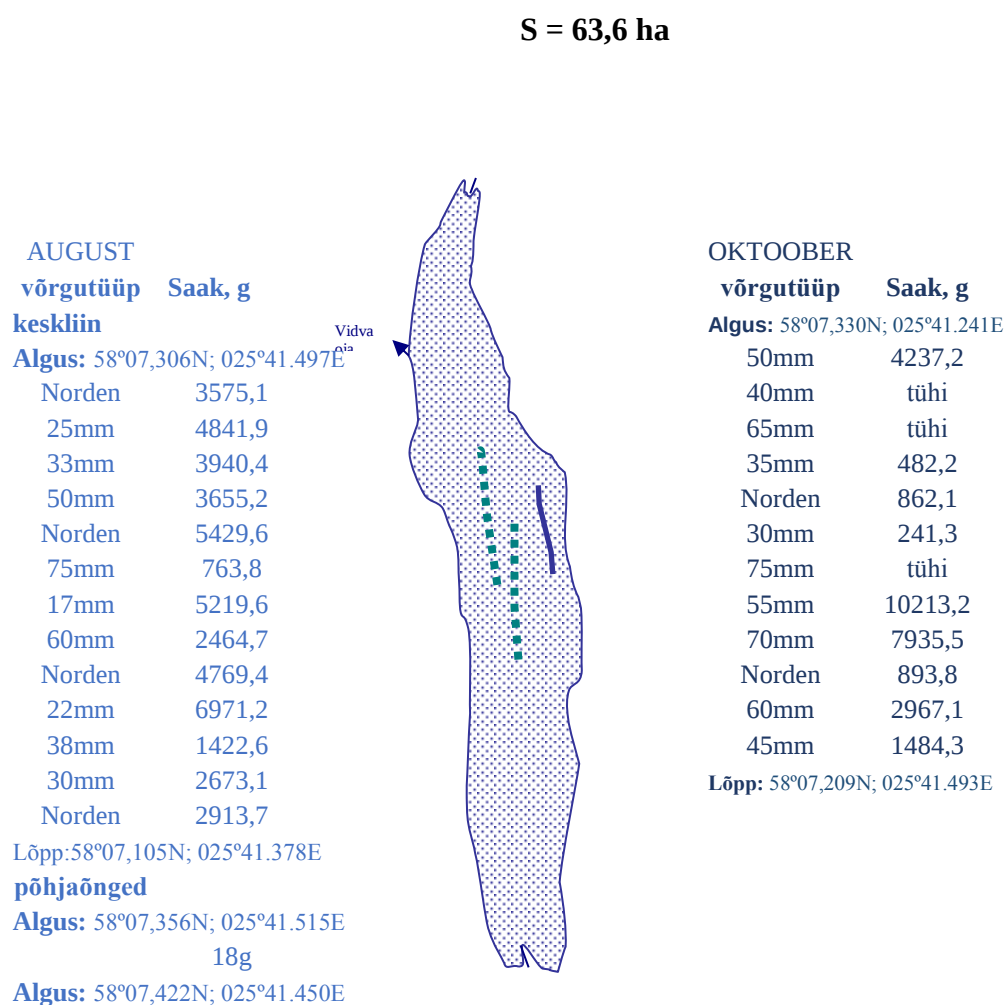
**2008.a.** toimunud katsepüükides oli kalaliike **9** - **ahven, haug, kiisk, koger, koha, latikas, nurg, roosärg ja särg**. Arvuliselt oli püügis enim särge, massilt aga latikat. Sektsioonvõrgu keskmine saak oli 3120,8 g. Lepiskalade osa saagis oli 85%.

**2010.a.** katsepüükide saagis oli **8** kalaliiki – **ahven, kiisk, koha, koger, latikas, mudamaim ja särg**. 'Norden' tüüpi seirevõrgu keskmiseks saagiks oli 2160,9 g, lepiskalade osa saagis oli 45 % näidates röövkalade väga suurt osakaalu järves.

**2013.a.** juulikuise katsepüügi saagis oli 10 kalaliiki – **ahven, haug, kiisk, koger, koha, latikas, linask, nurg, roosärg ja särg**. 'Norden'-tüüpi võrkude keskmine saak oli 3820 g. Lepiskalade osa saagis oli 64%.

2018.a. katsepüügid toimusid 7.-8. augustil ja 1.-2. oktoobril. Suvisel katsepüügil oli ilm pilvitu, õhutemperatuur 10,6 – 21,3 °C, õhtul puhunud läänetuul (kuni 5,8 m s<sup>-1</sup>) vaibus (0,2 – 1,7 m s<sup>-1</sup>) ja pööras hommikuks lõunasse. Vee hapniku- ja temperatuuri näidud olid sarnased kuni 2,0 m sügavuseni, kuid vähenesid mõnevõrra 2,9 m sügavusel: 23,3-23,4 °C, 6,1-7,0 mg O l<sup>-1</sup>, küllastusprotsent 71-83. Sügisel toimus katsepüük vihmase ilmaga ning õhutemperatuuri langedes: õhtul võrke püügile asetades oli 12,4 °C ja hommikul võrke välja võttes 6,7 °C. Nõrk (0,9 – 2,0 (3,5) ms<sup>-1</sup>) tuul puhus lõunast ja loodest. Veetemperatuur oli pinnal veidi jahedam (10 °C) kui veekogu põhjal (3,1 m 10,2 °C). Hapnikusisaldus

vees oli ühtlaselt 8,1 mg O l<sup>-1</sup> ja küllastusprotsent 72. Püüniste paigutus ja saagid on skemaatiliselt esitatud joonisel 9.

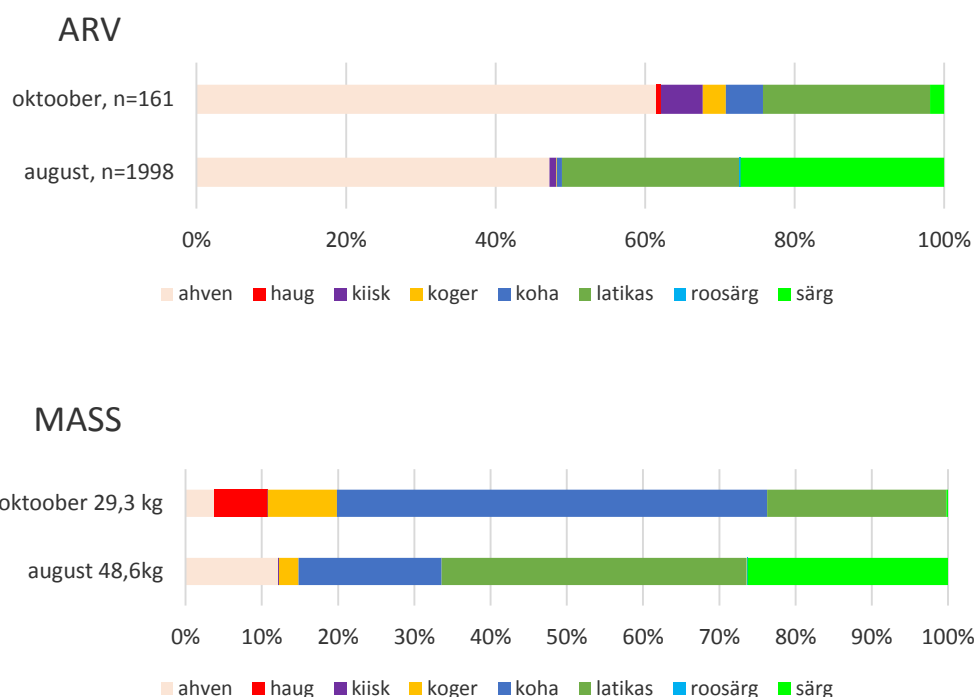


Joonis 9. Võrkude paigutus ja saagid Mäeküla järve katsepüügil augustis ja oktoobris 2018.a.

Katsepüükide saagis oli kaheksa kalaliiki: **ahven, haug, kiisk, koger, koha, latikas, roosärg ja särj**. Meie võrku sattunud üheksandat kalaliiki – karpkala – me kätte ei saanud, küll aga jättis võrgus olnud suur isend meile „asitõendiks“ oma poised (foto 7). Varasemate püükidega võrreldes on järves suurenenud ahvena arvukus ja vähenenud särje osakaal. Koha on oma massiosa märgatavalt kasvatanud ja domineerib haugi üle varasemate aastate püügitulemustega võrreldes veelgi märgatavamalt (joon. 10).



Foto 7. Karpkala jättis meie võrku vaid oma poised.



Joonis 10. Kalaliikide arvuline ja massijaotus Mäeküla järve 2018.a. katsepüükides.

**Norden-tüüpi seirevõrkude** keskmine saak oli arvuliselt  $NPUE = 145,0 \pm S.D. 130,7$  isendit. Suvel vastavalt  $NPUE_{suvi} = 377,2 \pm S.D. 64,3$ , sügisel  $NPUE_{sügis} = 68,5 \pm S.D. 4,9$  isendit. Saagi keskmine mass ühes võrgus oli  $WPUE = 3073,9 \pm S.D. 1915,5g$ , suvel vastavalt  $WPUE_{suvi} = 4171,9 \pm S.D. 1137,0$  g ja sügisel  $WPUE_{sügis} = 877,9 \pm S.D. 22,4$  g. Arvuliselt püüdsid poole saagist võrguosad silmasuurustega  $\varnothing 8$  ja  $10$  mm, massilt andsid need kaks võrguosa peaaegu kolmandiku, teise kolmandiku püüdis võrguosa silmasuurusega  $\varnothing 12,5$  mm. Enam kui 10 % kalade arvust andsid veel silmasuurused  $\varnothing 15,5$  ja  $24$  mm. Liikidest andis peaaegu poole saagist särg, järgnesid ahven ja latikas. Suurim Norden-tüüpi

seirevõrguga püütud kala oli 44,2 cm (TL) pikk koha (TW = 599,1 g, juveniilne ♀), kes püüti võrgupaneeli silmasuurusega ø 43 mm.

**Jõhvõrkudega** püüdsime oktoobris 25 kala kogumassiga 27,6 kg. Liike oli saagis 6, neist 10 latikat, 9 koha, 5 kokre, haug, ahven ja karpkala, kes aga võrgust minema pääses. Võrk silmasuurusega ø 70 mm püüdis 69,6 cm (TL) pikkuse emase koha massiga 3328,4 g (TW), kolm latikat pikkusvahemikus 41-55 cm (TL) ja massivahemikus 788-1897 g (TW) ning 30,5 cm kogre (TL) massiga 702 g. Arvutatuna 70 m pikkusele võrgule olid erineva silmasuurustega võrkude saagid järgnevad:

|                     | 30  | 35  | 40               | 45  | 50  | 55   | 60  | 65               | 70   | 75               |
|---------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|------|-----|------------------|------|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 9,3 | 4,7 | ei püüdnud saaki | 7,0 | 4,7 | 14,0 | 4,7 | ei püüdnud saaki | 11,7 | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 0,6 | 1,1 | ei püüdnud saaki | 3,5 | 9,9 | 23,8 | 6,9 | ei püüdnud saaki | 18,5 | ei püüdnud saaki |

**Kapronvõrkudega** püüdsime Mäeküla järvel augustis ja saagiks kujunes 489 kala kogumassiga 31,9 kg. Lõviosa saagist oli võrkudes silmasuurustega ø 17 – 25 mm ja saagi massist andsid need võrgusilmad poole. Meie veekogudel lubatud silmasuurustega nakkevõrkudega (> ø 30 mm) püüdsime viis kalaliiki: 59 latikat, 9 koha, 3 ahvenat, 2 särge ja 2 kokre. Suurim latikas (TL = 32,2 cm, TW = 311,9 g) jäi võrgusilma ø 50 mm, suurim koha (TL = 62 cm, TW = 1984,5 g, ♂) nakkus võrku silmasuurusega ø 60 mm. Võrk silmasuurusega ø75 mm püüdis kogre (TL = 32,4 cm, TW = 763,8 g). Arvutatuna 70 m pikkuse võrgu kohta on saagid püügiks lubatud silmasuurustega võrkudes järgmised:

|                     | 30   | 33   | 38  | 50  | 60  | 75  |
|---------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| Isendit 70 m võrgus | 65,3 | 79,3 | 9,3 | 9,3 | 4,7 | 2,3 |
| 70 m võrgu saak, kg | 6,2  | 9,2  | 3,3 | 8,5 | 5,8 | 1,8 |

**Põhjaõngede** saak (50 konksu vihmaussidega) oli üks 12,4 cm pikkune ja 18,0 g massiga emane ahven.

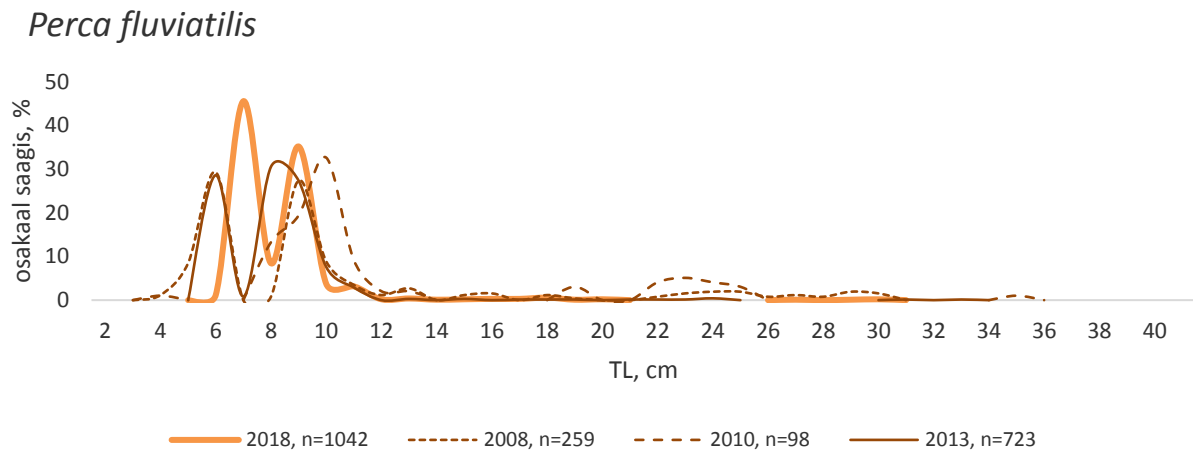
**Kalastiku biomass** Mäeküla järvel 2018.a. kahes korduses toimunud katsepüükide alusel tehtud arvutusel andis alljärgneva tulemuse:

| Liik         | Biomass kg ha <sup>-1</sup> |              |              |              |
|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|
|              | 2001.a                      | 2008.a.      | 2018 suvi    | 2018 sügis   |
| ahven        | 102,9                       | 65,0         | 80,9         | 5,2          |
| haug         | 0,6                         | 13,6         | Ei püütud    | 9,7          |
| kiisk        | 5,6                         | 0,2          | Ei püütud    | 0,1          |
| koger        | -                           | 10,0         | 17,1         | 12,7         |
| koha         | 1,1                         | 18,1         | 125,3        | 79,3         |
| latikas      | 13,9                        | 91,1         | 266,9        | 33,0         |
| mudamaim     | Ei püütud                   | 0,2          | Ei püütud    | Ei püütud    |
| nurg         | 11,1                        | Ei püütud    | Ei püütud    | Ei püütud    |
| roosärg      | 2,8                         | 6,3          | 0,6          | Ei püütud    |
| särg         | 141,8                       | 62,2         | 175,8        | 0,3          |
| <b>Kokku</b> | <b>278,1</b>                | <b>266,8</b> | <b>666,6</b> | <b>140,5</b> |

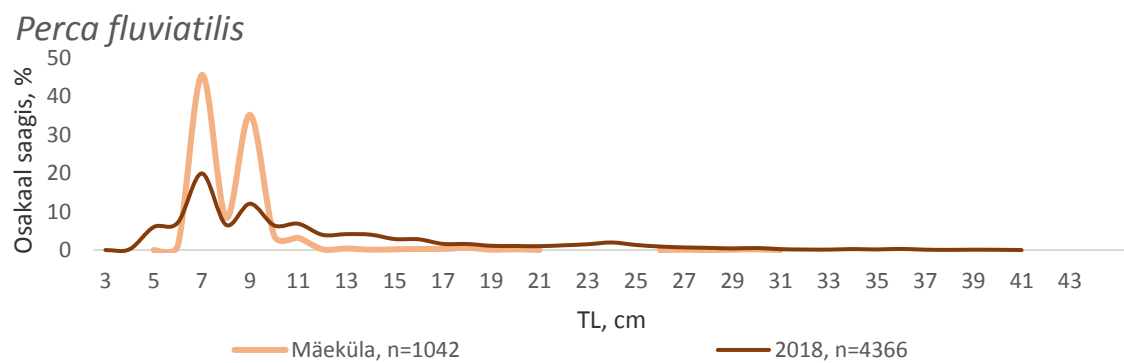
Võrreldes varasemate katsepüükidega ei õnnestunud Mäeküla järvest tabada nurgu ja mudamaimu. Oluliselt oli vähenenud roosärje, haugi ja kiisa arvukus. Kogusaagi **403,5 kg ha<sup>-1</sup>** suurima biomassi osa moodustab väikesekasvuline latikas, kellele järv näib hästi sobivat, kuid kellele napib toitu. Avaveest püüdes oli püügipiirkond just latikale ja kohale sobivaim järveosa ja siin puudub ka haug, kellele sobib litoraal paremini. Roosärg on Mäekülas kaotanud madalaveelisuse tõttu talle sobivaid elupaiku ja seepärast on langenud tema arvukus.

**Lepiskalade osakaalu** mäeküla järves mõjutab tugev kohapopulatsioon ja indeksi väärtus on 0.61. Röövtoiduliste ahvenlaste st ahvena ja koha osakaalu ilmestava indeksi **RAI** väärtus oli 0,76.

Sarnaselt varasematele katsepüükidele koosneb ka 2018.a. püügiandmetele toetudes Mäeküla **ahvenakari** peamiselt kuni 11 cm pikkustest isenditest (joon.11, foto 8). Noorkalade osakaal populatsioonis on selgelt märgatav ka kõigi meie möödunud suviste katsepüükide ahvenasaagi pikkusjaotuse võrdluses (joon.12). Kui varasematel püügikordadel oleme Mäeküla järvest püüdnud rohkearvuliselt 8-10 aastaseid ahvena emaskalu, siis viimases saagis oli nende osakaal väga väike.



Joonis 11. Ahvena pikkusjaotus 2008-2018.a. Mäeküla katsepüükides.

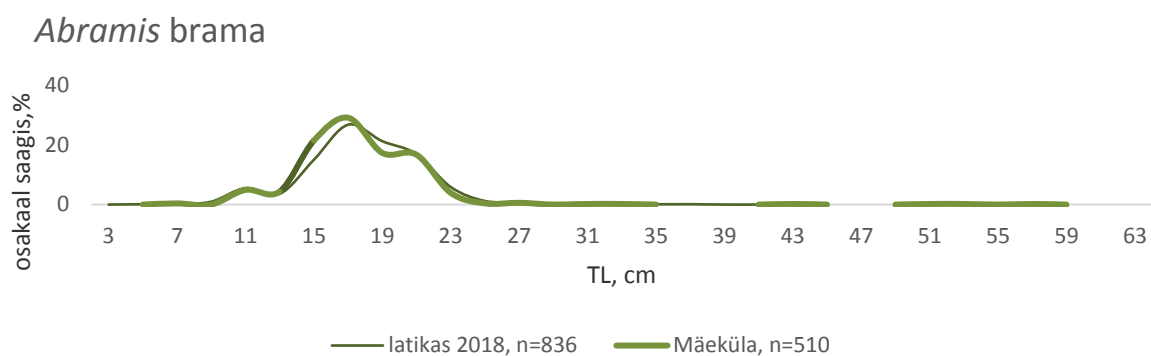


Joonis 12. Ahvena pikkusjaotus Mäeküla järve 2018.a. katsepüügis võrrelduna 2018.a. kõigi püükide kogusaagiga.

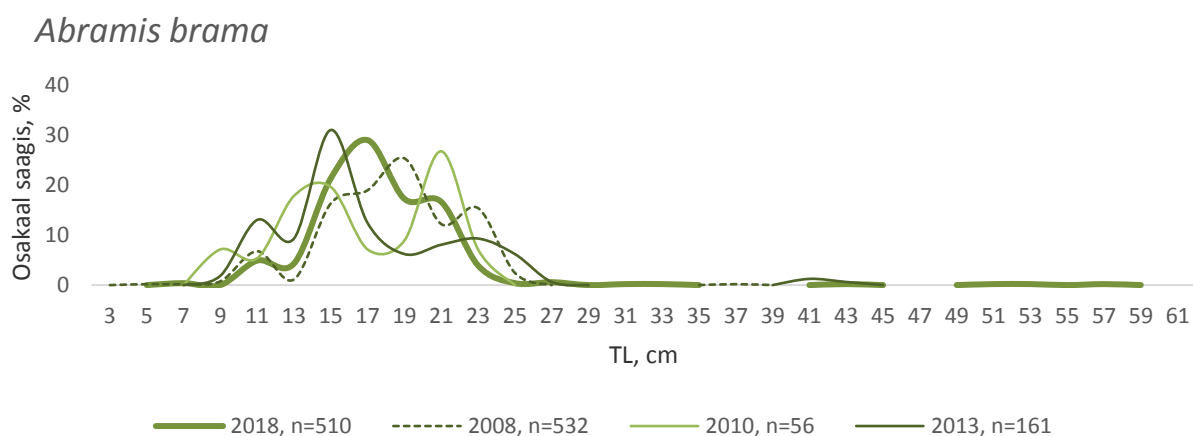


Foto 8. Mäeküla 2018.a. katsepüügis olid arvukad kuni 11 cm pikkused noored ahvenad.

Mäeküla **latikapopulatsioon** koosneb noortest isenditest ja valdavalt 3+ vanusrühmast (joon. 13), aga lisaks püüdsime ka vanemaid, mõõdulisi isendeid. Suurimate latikate täispikkus oli 52,5 ja 55,4 cm ning kehamass vastavalt 1687,1 ja 1896,9 g. 2018.a. Mäeküla järvest püütud latikad olid viimase kümnendi suurimad, keda me siin üldse oleme tabanud (joon. 14)



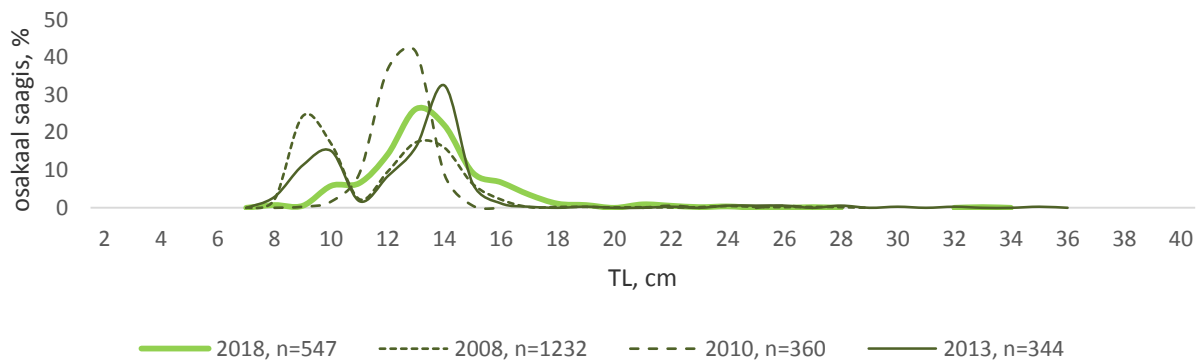
Joonis 13. Latika pikkusjaotus 2018.a. Mäeküla järve ja kõigi katsepüükide saakides.



Joonis 14. Latika pikkusjaotus Mäeküla 2008.-2018.a. katsepüükides.

**Särje** arvukus muutub Mäeküla järves ajas üles-alla (joon. 15). Kui 2008.a oli särje arvukus Mäeküla järves kõrge, siis hiljem toimus teatav langusperiood 2013.a ja praegu ilmneb tõusev tendents.

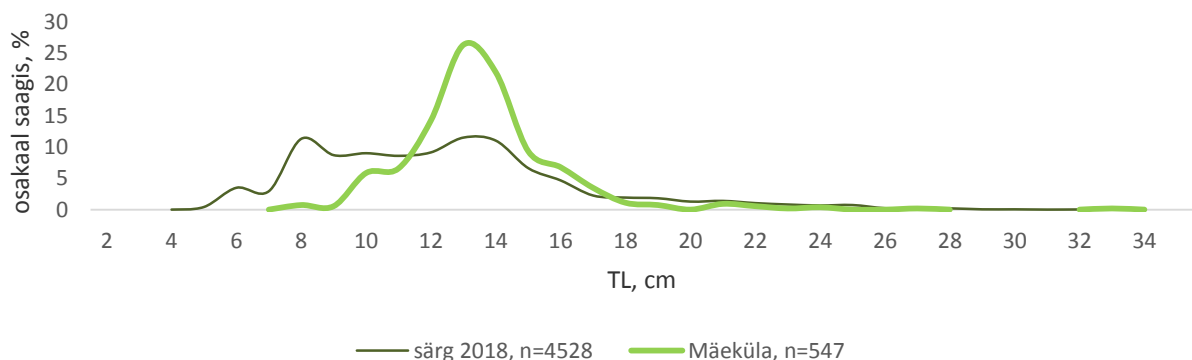
### *Rutilus rutilus*



Joonis 15. Särje pikkusjaotus Mäeküla järve katsepüükides 2008.-2018.a.

Suuremaid kui 30 cm pikkusi särgesid oleme Mäeküla järvest ikka püüdnud. Viimane kord oli neid saagis kaks, aga suurima särje täispikkusega 34,3 cm püüdsime siit 2013.a. 2018.a. särjesaagi võrdluses olid Mäekülas arvukamad 12-14 cm pikkused isendid (joon.16).

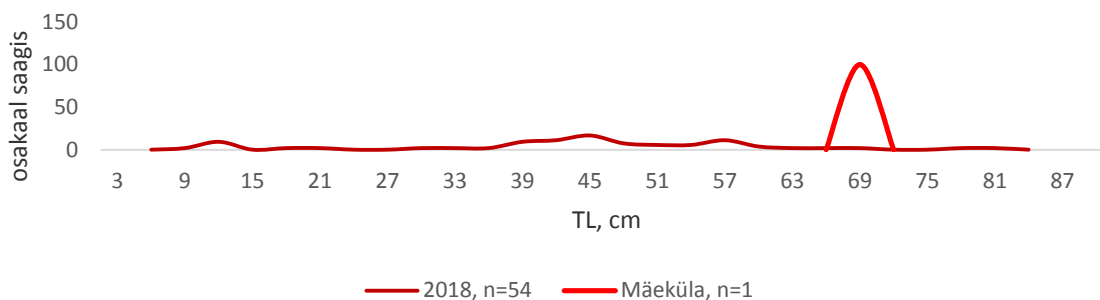
### *Rutilus rutilus*



Joonis 16. Särje pikkusjaotus Mäeküla järves võrrelduna kõigi 2018.a. katsepüükide saakidega.

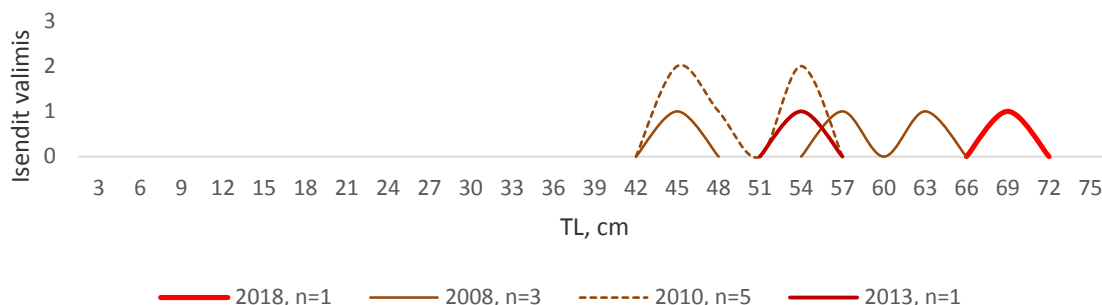
Mäeküla järvest püüdsime suvel suguküpsse **haugi**, kes oli suurim, keda kunagi siit kätte saanud (joon 17). Nooremad haugipõlvkonnad elutsevad siin tihedas kaldataimestikus ja on võrgupüügil üldiselt tabamatud (joon. 18). Võrrelduna eelmise aastakümnega, on haugi arvukus Mäeküla järves vähenenud ja selle põhjused on otseselt seletamatud. Võimalik, et toidukonkurents kohaga, olukord koelmualal ja kalastajate püügisurve on osaliselt seda põhjustanud.

### *Esox lucius*



Joonis 17. Mäeküla järvest püütud haugi pikkus võrrelduna kogu 2018.a. haugisaagiga.

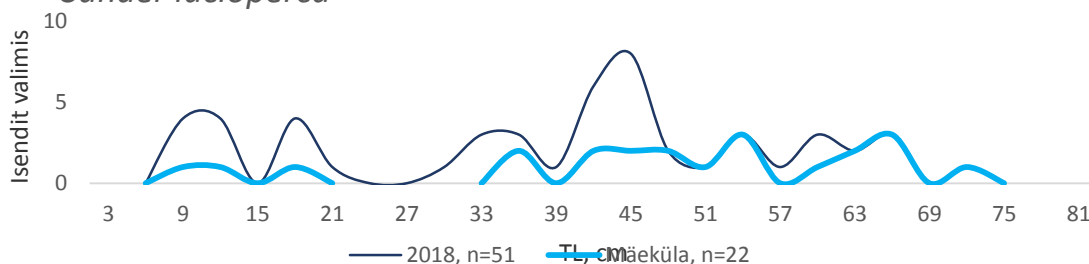
### *Esox lucius*



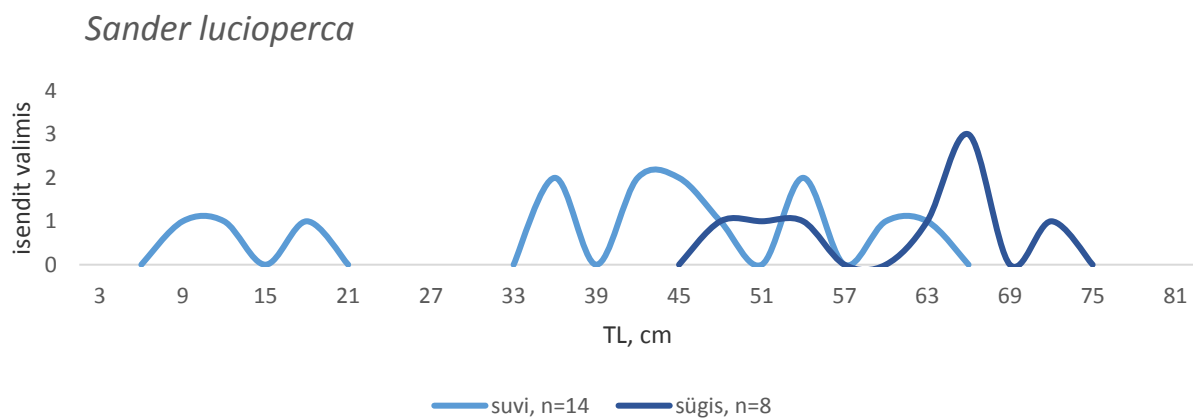
Joonis 18. Mäeküla järvest 2008-2018.a. püütud haugide pikkusjaotus.

**Kohapopulatsioon** on Mäeküla järves praegu väga tugev ja saagis esindatud seitsme põlvkonnaga (joon. 19). Suurima, 69,6 cm pikkuse isendi püüdsime oktoobris võrgusilmaga  $\varnothing$  70 mm. Suvine ja sügisene kohasaak erineb peamiselt noorte vanusrühmade püügi edukusest, mis graafiliselt kajastub joonisel 20. Varasema ajaga võrreldes on Mäeküla järves viimasel kümnendil suurenenud koha noorjäre arvukus, 2018.a. katsepüügi saagist puudus küll 2+ vanusrühm, kuid see võib olla juhus, et selles vanuses kalu püügil ei tabatud.

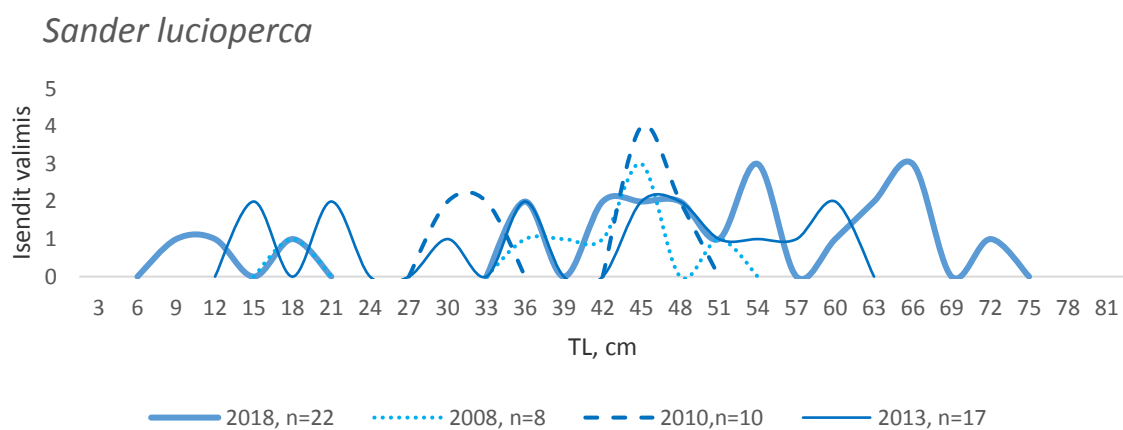
### *Sander lucioperca*



Joonis 19. Mäeküla järvest 2018.a. püütud kohade pikkusjaotus võrrelduna kogusaagi pikkusjaotusega.



Joonis 20. Koha pikkusrühmade jaotumine Mäeküla suvises ja sügiseses katsepüügis.



Joonis 21. Koha pikkusjaotus Mäeküla katsepüükides 2008-2018.a. perioodil.



## ERMISTU

Eesti järvede nimestik (2006) jrk.nr. 1023

Registrikood vee2082300

Järvekood 208230

Varasemates järvede kataloogides (1934;1964) nr. 823

**Asend:** Pärnu linnas Ermistu, Rammuka ja Ranniku külas, Tammistu-Koeri suurvoore ning Tõstamaa kõrgustiku vahelises laias vagumuses asuv veekogu; Tõstamaa alevikust 2 km põhja pool. Järve keskpunkti koordinaadid 58°22'16"N ja 023°58'54"E. Järve eraldab Tõhela järvest Tõhela raba, lõunas piiristavad järve kaks luiteahelikku, idas ulatub järveni Tõstamaa kõrgustik. Järv on tekkinud Antsülusjärve taandumisel Tõhela-Ermistu laguunist. Järve ümbritsevad idas põllu- ja karjamaad ning mets, mujal soised niidud, rabastunud lodu või rabamets.

**Kuju ja liigestus:** Järv on põhjaloode - lõunakagu suunas pikliku kujuga. Kaldajoon on vähe liigestatud v.a. edelas, kus esineb arvukalt väikesi turbasaari. Järve põhjaosas asub kivine saar. Kaldad on madalad, soised ja mudased, idas liivased ja kivised.

**Põhja reljeef:** Järv on madal, tasase põhjaga. Sügavad kohad esinevad piki järve kulgevate vaonditena. Sügavaim on järve keskosa. Põhi on idas liivane või kruusane, keskosas ka savine,

tugevasti mudastunud - jätkub pidev edelaosa soostumine. Saprobeel on keskmiselt 2 m paksusega.

**Läbivool:** Ermistu järv on väikese valgalaga (32.3 km<sup>2</sup>) ja nõrga läbivooluga (idast suubuvad järve suvel tavaliselt kuivavad Lepaspa ja Ermistu oja). Järve valgub ka rabavett. Allikad asuvad järve edelaosas. Väljavool toimub 1966.a. ehitatud 3.5 m sügavuse kanali kaudu merre, Värati lahte. Väljavoolu kohal asuv regulaator võimaldab vee taset alandada. Suurvee ajal tõuseb veetase 40 cm, 1984.a. andmetel aga kuni 67 cm, veevahetus toimub 2.5 korda aastas.

**Morfomeetria:** *Riikoja (1934):* (Ärmistu järv), pindala 503 ha, pikkus 4300 m, suurim laius 1800 m, veepinna kõrgus 17,4 m üle merepinna, suurim sügavus 2,4 m, saarte pindala 5 ha, maht 6 445 tuhat m<sup>3</sup>.

*Mäemets (1968):* kõrgus merepinnast: 17.3 m, pikkus 4070 m, laius 1750 m, keskmine sügavus 1.3 m, pindala 480 ha, kaldajoone pikkus 13 360 m, suurim sügavus 2.9 m, maht 6 240 tuhat m<sup>3</sup>.

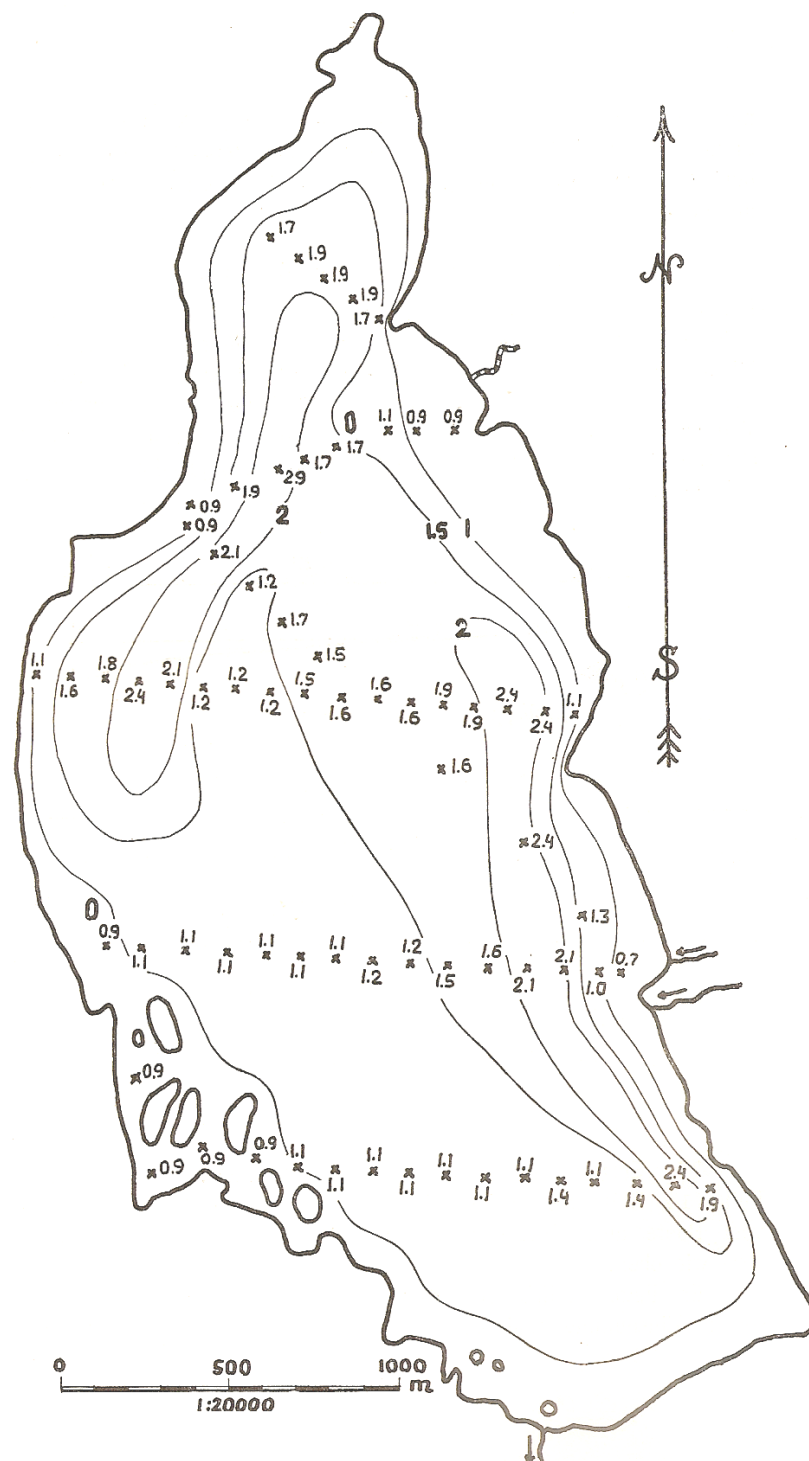
*Tamre (2006) andmetel:* Pindala 456,2 ha, kaldajoone pikkus 19545 m, kaldajoone keerukus 2,58, 14 saare pindala 3,6 ha.

H. Riikoja loodimiste alusel koostatud Ermistu järve sügavuste kaart on esitatud joonisel 22.

**Vesi (2017):** Kollane kuni rohekaskollane, vähe läbipaistev (1,6 – 2,2 m) ja seguneb kuni põhjani, ühtlase temperatuuriga, kihistumata. Talvel on Ermistu järv jäänud ummuksisse, osaliselt jäi järv ummuksisse 2002/2003 kesktalvel (Pärnumaa Keskkonnaameti andmed). 2007.a. aprillis vahetult enne jääminekut oli 5 °C veetemperatuuri juures vee hapnikusisaldus 12,5-13,6 mg O l<sup>-1</sup>. Maksimaalne talvine hapnikusisaldus on mõõdetud 3. märtsil 1980. 17.4 mg O<sub>2</sub> l<sup>-1</sup> (159 %). Suvine vee hapnikusisaldus kõikus 2017.a 79 -102 küllatuse% vahel, kusjuures hapnikusisaldus vähenes suve edenedes.

**Järve tüüp:** Makrofüüdirikas keskmise karedusega kihistumata järv (Vee Raamdirektiivi tüüp 2.)

**Hüdrokeemia (2017):** Üldaluselisus (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) madal 2,5-2,6 mg-ekv l<sup>-1</sup>, vee elektrijuhtivus 201-241 µScm<sup>-1</sup>, vee pH on nõrgalt aluseline 8.6 (1977), 8.2 (2007), 8.44 (2003), 7,9-8,5 (2017). Vee orgaanilise aine sisaldus on kõrge: dikromaatne oksüdeeritavus KHT<sub>Cr</sub> 33-41 mgO l<sup>-1</sup>. Lahustunud humiainained on põhiliselt järves moodustunud, sisaldus 4,1-6,8 mg l<sup>-1</sup> ÜldP 0,02 mgP l<sup>-1</sup>, üldN 0,6-1,0 mgN l<sup>-1</sup>, mineraalsete lämmastikuühendite osakaal oli väike.



Joonis 22. H. Riikoja koostatud Ermistu järve sügavuste kaart.

Järve limnoloogiline tüüp MF.

**Taimed:** Liikide arv ja ohtrus on keskmine. Makrofüüte on 34 liiki. Taimi kasvab kuni 1.7 m sügavusel. Kaldavööndis (24 liiki) domineerisid pilliroog ja järvekaisel. Ujulehtedega taimedest (4 liiki) domineeris harilik vesikupp, mis koos väikese vesiroosi ja ujuva penikeelega moodustasid ebaühtlase kogu järve ümbritseva vööndi. Valget vesiroosi esines vaid üksikute taimedena. Veesiseseid taimi oli kuuest liigist – domineerisid mändvetikad ja tähk-vesikuusk. Kaeluspenikeelt esines varasemast ohtramalt, samas oli tõusnud niitrohevetikate ohtrus. Koondhinnang järve seisundile 'hea'.

**Fütoplankton (2017):** liike keskmiselt kuni ohtralt (39-42), biomass keskmine (1,7-2,5 mg l<sup>-1</sup>, kõrgeim augustis, madalaim mais), Chla sisaldus madal kuni keskmine (4,2-8,1 mg l<sup>-1</sup>), fütoplanktoni koondindeks FKI keskmine (2,1-4,2). Ülekaalukad dominandid puudusid (mais domineerisid ränivetikad; juulis ja augustis olid ülekaalus sinivetikad, ränivetikad ja koldvetikad; septembris ränivetikad ja sinivetikad). Fütoplanktoni alusel on Ermistu järv, kus domineerivad makrofüüdid.

**Zooplankton (2017):** Arvukus kõrge: 0.8 milj. is. m<sup>3</sup>, biomass madal – 0.4-1,0 g m<sup>-3</sup>, taksoneid 22. Arvukuselt domineerisid keriloomad (89-96 %) nagu ka biomassilt (48-55 %). Zooplanktoni alusel on Ermistu järve seisund halvenenud, sest koosluses domineerisid väikesemõõtmelised liigid, järve seisund zooplanktoni alusel hinnati kesiseks.

**Fütobentos (2017):** Ränivetikate kooslus oli liigirikas (39 liiki). Arvutatud indeksid varieerusid hinnangult 'kesine' kuni 'väga hea'

**Zoobentos (2017):** arvukaimalt esines proovis väheharjasusse.

**Bentos:** vaene.

**Reostuskoormus:** tänapäeval väike, ümbruskonna suvilatest.

**Kalastik kirjanduse alusel:** domineeriv liik oli latikas, veel leidus särge, ahvenat, haugi, kiiska, roosärge, nurgu ja lutsu. Kohalike elanike andmeil leidus ka kokre, linaskit ja ajuti angerjat.

**Kalade asustamisest:** 1950.a. lasti järve miljon latikamaimu, 1958.a. hõbekokre, 1968.a. 400000 samasuvist karpkala ja 260000 samasuvist peledit, 1974.a. 120000 ja 1976.a. 130000 angerjamaimu. Haugi on asustatud Ermistu järve 1970ndatel: 1972.a. 1 000000, 1973.a. 750000, 1974.a. 400000, 1975.a. 700000, 1976.a. 400000 haugivastset ja viimastel aastatel järjepidevalt: 1996.a. 60000, 1997.a. – 120000, 1998.a. – 200000, 1999 – 250000, 2001 – 500000, 2003.a. 800000, 2004.a. 800000, 2005.a. 1000 vastset. 2003.a. asustati Ermistu järve ka 6000 samasuvist angerjat (keskmine isendi kaal 4 g).

**Kalasaak:** Ermistu kalamajand püüdis 1970ndail aastail järvest keskmiselt 10 t kala aastas – peamiselt latikat ja prügikala. Ermistu latikas oli (on ka praegu) ühe parima kasvuga Eesti väikejärvedes hulgas.

Arhiivist: *Ermistu järve planeeritud intensiivse majandamise võimaluse võttis ära eelkõige ebaõnnestumine senise kalastiku hävitamisel (1971).* Ermistu kalasaak 1978.a. (kg): haug – 1101, latikas 861, linask 2241, ahven 240, särg 1194, karpkala 122.5, koger 131, III grupp 1185. Kokku 7.03 t (kalakombinaadi andmed)...*Talvel 1928 – 29 suri palju latikaid ja hauge.... Noota saab tõmmata 1/6 järvest, noot 60 sülda pikk, teha saab 7 loomust ... linask ja koger koevad jaanipäeva ümber... Kalad koevad saarte ümber ... latikas neli korda... toominga õitseag, kastani õitseng, hiirekõrva, rukkiõitseng. ... Latikas koeb lääne osas kõrkjates. ... Liival elavad mudilased?(hink!) ... Vanasti oli suuri vähke palju ... surid 1924 – 25. ... Kunagi jää külmus põhjani oli jää peal suuri angerjaid... Tolli tõi Pärnu merest elusangerjaid 1930.a. ja neid oli näha korduvalt ... Käsiõngega püüdjad tulevad Tõstamaa alevikust ... Parun rentis peipsi venelastele ... Kohalikud püüavad noodaga lääne otsas, 'mutid' (võrgud), mõrrad ja unnad püüavad särge, ahvenat ja havi. ...*

**2002.a.** augusti alguspäevadel (veetemperatuur 23.2 °C) toimunud katsepüükide saagis leidis 9 liiki kalu: latikat, linaskit, ahvenat, roosärge, särge, haugi, nurgu, kiiska ja hinku.

**2003.a.** katsepüükidel 11.-12. septembril ja 19.-20. oktoobril leidsid saagis 8 liiki eelmise aastaga võrreldes ei püütud hinku. Domineerivad liigid olid särg ja ahven (mõlemad üle 30%), saagis oli eri vanusegruppide haugi ja suuri latikaid (oktoobris andsid 70% saagist). Sektsioonvõrgu keskmine saak Ermistus oli 1071.4 g.

**2004.a.** oktoobris tugeva edelatuulega toimunud katsepüükides puudus samuti hink, sektsioonvõrgu keskmine saak oli põhiliselt latika suurema väljapüügi tulemusena 1734.2 g.

**2007.a.** toimusid katsepüügid Ermistu järvel juuli ja oktoobri tuulistel päevadel Liike oli katsepüügi saagis 7 - ahven, haug, kiisk, latikas, nurg, roosärg, särg. Mitmeosaliste seirevõrkude saak oli 1608,2 g, 35 isendit. Kalaindeks (KI) Ermistul sõltub latika proportsioonist saagis ja kõigub vahemikus 0.61 – 0.93.

**2008.a.** katsepüük toimus juulis, saagiks 7 kalaliiki: ahven, haug, kiisk, latikas, nurg, roosärg ja särg. 'Nordic'-tüüpi seirevõrgu keskmine saak oli 1157,6 g, 38 isendit. Lepiskalade osakaal saagis oli 0,48, röövtoiduliste ahvenlaste osakaal 0,199.

**2012.a.** toimusid katsepüügid septembris ja novembris, saagis oli 8 liiki - **ahven, angerjas, haug, kiisk, latikas, nurg, roosärg ja särg.** Saagis domineerisid ahven ja särg, massilt ka haug. 'Norden' tüüpi seirevõrgu keskmine saak oli 885,1 g. Lepiskalade osa saagis oli 0,74.

**2017.a.** katsepüük Ermistu järvel toimus 27.-28. juulil. Liike oli saagis **8: ahven, angerjas, haug, kiisk, latikas, nurg, roosärg, särg.** Norden-tüüpi seirevõrgu keskmine saak oli 3161,2 g. Lepiskalade osa saagis oli 0,45.

2018.a. toimusid kalade katsepüügid Ermistu järvel 26.-27. juulil ja 2.-3. novembril. Võrkude paigutus ja saagid on esitatud joonisel 23. Suvel olid püügi ajal ilmad leitsakulised – kuid püügi ajal kõikus

## SEPTEMBRIS

Võrgutüüp Saak, g

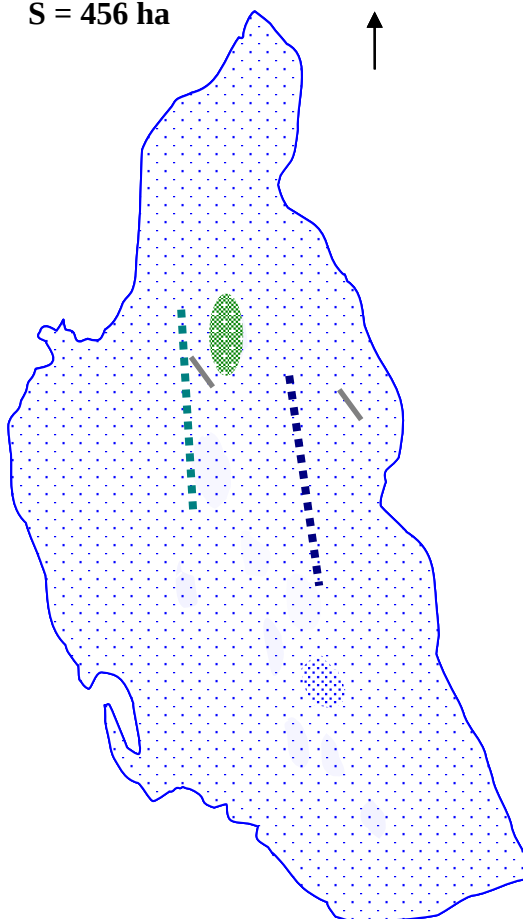
Saare tagant lõunasse

Algus: 58°22,568N;023°58,676E

|        |      |
|--------|------|
| Nordic | 4006 |
| 25 mm  | 4465 |
| 33 mm  | 1295 |
| 50 mm  | 3947 |
| Nordic | 5470 |
| 75 mm  | tühi |
| 17 mm  | 1587 |
| 60 mm  | 481  |
| Nordic | 4400 |
| 22 mm  | 3140 |
| 38 mm  | 4822 |
| 30 mm  | 2081 |
| Nordic | 4645 |

Lõpp 58°22.496N;023°59.037E

S = 456 ha



## NOVEMBRIS

Võrgutüüp Saak, g

Kirdeosa avaveeliin

Algus: 58°22.33,448N;023°59.185E

|        |        |
|--------|--------|
| 50 mm  | 175,1  |
| 40 mm  | 132    |
| 65 mm  | tühi   |
| 70 mm  | 1742,3 |
| 35 mm  | 428,2  |
| Nordic | 71,1   |
| 30 mm  | 312,9  |
| 75 mm  | tühi   |
| 55 mm  | 394,4  |
| 70 mm  | tühi   |
| Nordic | 4,8    |
| 60 mm  | tühi   |
| 45 mm  | 1890,9 |

Lõpp 58°22.615N;023°59.058E

### Põhjaõnged

1. Algus 58°22,617N;023°58,655E tühi Lõpp 58°22,674N;023°58,750E
2. Algus 58°22,458N;023°59,240E 2 isendit 325,4 g Lõpp 58°22,439N;023°59,107E

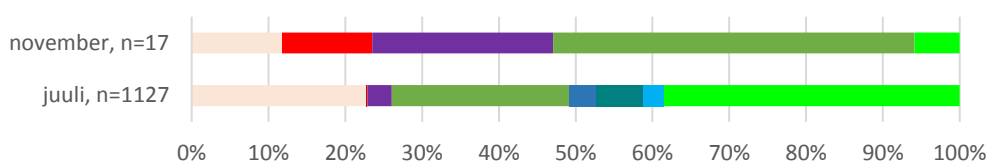
Joonis 23. Võrkude paigutus ja saagid Ermistu järve katsepüügil septembris ja novembris 2018.a.

õhutemperatuur vahemikus 15,3 – 26,8 °C, esialgne nõrk edelatuul pööras öö jooksul põhja ja kirdesse, kuid ei tugevnenud (<2,5 m s<sup>-1</sup>). Veetemperatuur oli pinnal 27,5 °C ja 1 m sügavusel 27,1 °C,

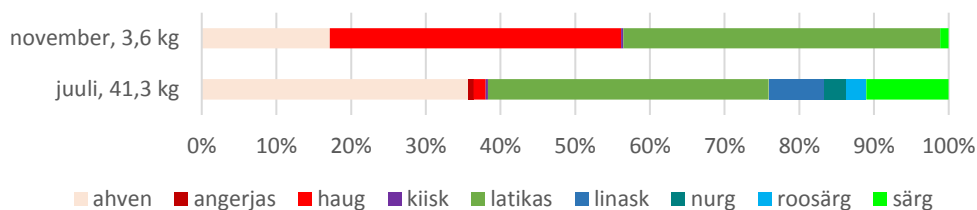
hapnikuolud vees olid samuti veesamba lõikes ühtlased (pinnal 7,5 mg O l<sup>-1</sup> ja 1 m sügavusel 7,3 mg O l<sup>-1</sup>). Ka vee hapnikuga küllastatuse protsent oli kogu veesamba lõikes sarnane – pinnal 97 ja 1 m sügavusel 93. Sügisese katsepüügi ajal muutus õhutemperatuur vahemikus 9,9 – 11,1 °C, ilm oli vahelduvalt pilves, kuid lõuna-edelatuul puhus 4 kuni 9,8 ms<sup>-1</sup>, puhanguti 11,8 m s<sup>-1</sup>.

Liike oli Ermistu järve kalastiku 2018.a. katsepüükides 9 (joon. 24) – ahven, angerjas (foto 9), haug, kiisk, latikas, linask, nurg, roosärg ja särg. Kuigi kutseliseliste püüdjate põhilise mõrraga püütud saagi annab linask, on linask meie võrkudes Ermistu järves pigem harva esinev eksikülaalne.

### ARV



### MASS



Joonis 24. Liikide arvuline ja saagi massijaotus Ermistu järve 2018.a. katsepüükides.

Nii arvult kui massilt on Ermistu järves domineeriv liik latikas. Suvise püügi analüüside alusel elab järves arvukalt mitmete vanusrühmade särge, siis sügisestes tugeva tuulega toimunud püükides teda palju ei püütud.



Foto 9. Ermistu järvest põhjaõngega püütud angerjas oli 58 cm pikk ja kaalus 296,2g.

**Sektsioonvõrgu** keskmiseks saagiks kujunes  $WPUE = 2667,51 \pm S.D. 2486,8$  g,  $NPUE = 146,8 \pm S.D. 117,4$  isendit. Juuli- ja novembrisaagid erinesid oluliselt: vastavalt  $WPUE_{suvi} = 4630,2 \pm S.D. 618,7$  g,  $NPUE_{suvi} = 218,7 \pm S.D. 47,6$  isendit;  $WPUE_{sügis} = 37,95 \pm S.D. 46,88$ ,  $NPUE_{sügis} = 3 \pm S.D. 1,4$  isendit.

**Jõhvõrkudega** püüdsime Ermistu järvel novembris, saagiks oli 12 kala kogumassiga 35 kg. Saaki püüdis silmasuuruste vahemik  $\varnothing 30 - 55$  mm. Enamus jõhvõrkudesse nakkunud kaladest olid 18 – 31 cm pikkused latikad (massivahemik 59,8 – 299,3 g). Siiski püüdis jõhvõrk silmasuurusega  $\varnothing 30$  ja 45 mm haugi (vastavalt TL = 35,5 ja 59,8 cm; TW 253 ja 1154 g) ning  $\varnothing 45$  mm ahvena TL = 35,5 cm, TW = 594 g (kõik need olid emased kalad). Võrgusilmasuuruste vahel jagunes saak järgmiselt:

|                     | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60               | 65               | 70               | 75               |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 4,7 | 4,7 | 2,3 | 9,3 | 2,3 | 2,3 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 0,7 | 1,0 | 0,3 | 4,4 | 0,4 | 1,4 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |

**Kapronvõrkudega** püüdsime Ermistu järvel juulis. Saagiks 250 kala kogumassiga 21,8 kg. Üle  $\varnothing 30$  mm nakkus neist vaid viiendik, andes üle poole kapronvõrkude kogusaagist (12,6 kg). Kolmandik kaladest olid latikad (nii arvult kui massilt), viiendik ahvenad (massilt pool saagist). Linaskit (TL = 36 – 39 cm; TW = 705-928 g) püüdis võrk silmasuurusega  $\varnothing 50$  mm, nurgu (TL = 16,8 cm, TW = 59 g) silmasuurus  $\varnothing 33$  mm ja roosärge (TL = 23,6 cm, TW = 172 g) silmasuurus  $\varnothing 38$  mm. Suurim kapronvõrkudega püütud ahven (TL = 34,5 cm, TW = 520,8 g, ♀) oli võrgus silmasuurusega  $\varnothing 38$  mm. Ainus  $\varnothing 60$  mm nakkevõrguga püütud kala oli latikas (TL = 35,1 cm, TW = 481,5 g, ♀). 70 m pikkusele võrgule ümber arvutatuna on saagi jaotumine erinevatesse silmasuurustesse järgmine:

|                     | 30   | 33   | 38   | 50   | 60  | 75               |
|---------------------|------|------|------|------|-----|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 46,7 | 25,7 | 37,3 | 16,3 | 2,3 | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 4,9  | 3,0  | 11,3 | 9,2  | 1,1 | ei püüdnud saaki |

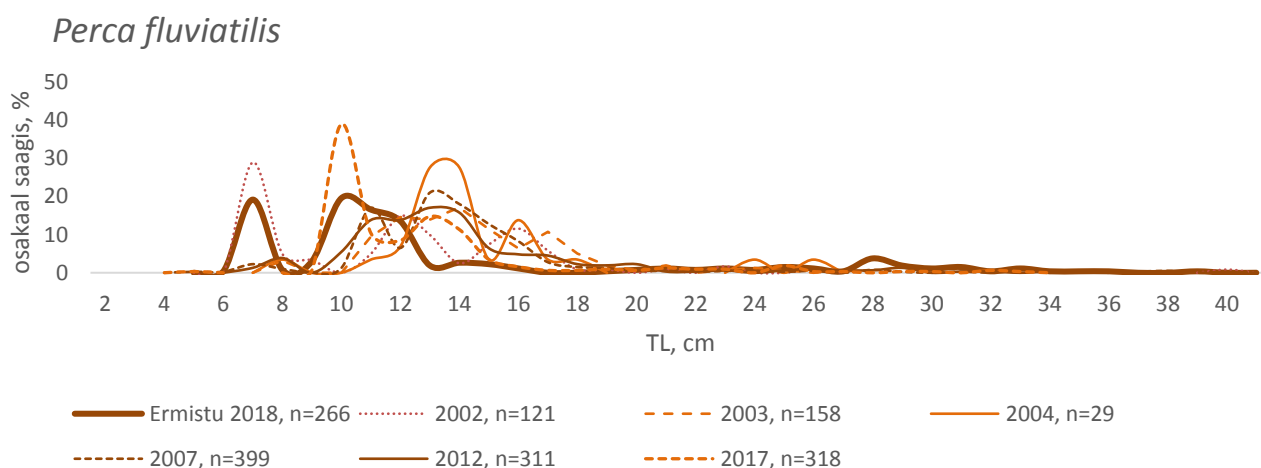
**Põhjaõngedega** (2 x 50 konksu) püüdes kastasime söödana vihmausse ja ööusse). Vihmaussidega püük jäi saagita, ööussidega püüdsime kaks isendit: ahvena (TL = 15,1 cm, TW = 29,4 g, ♀ ja angerja (TL = 59,1 cm, TW = 296 g).

**Kalastiku biomass** Ermistu järvel 2018.a. kahes korduses toimunud katsepüükide alusel tehtud arvutusel andis alljärgneva tulemuse:

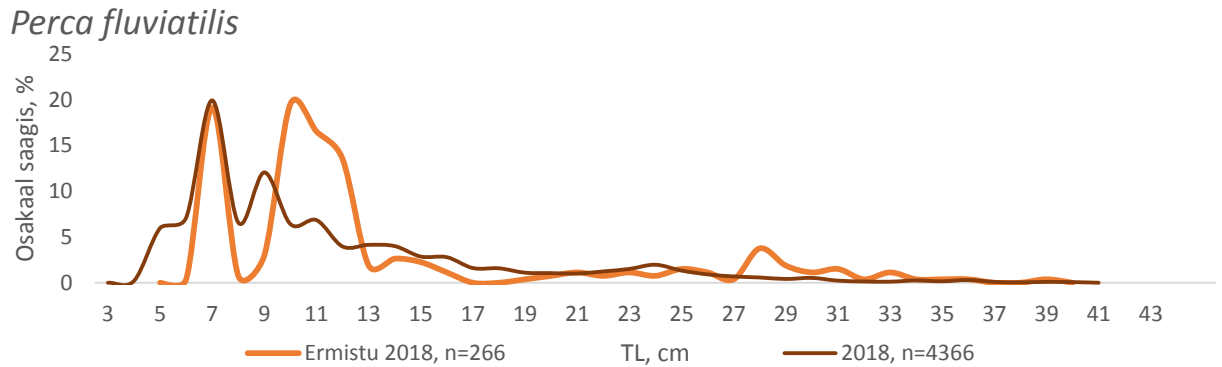
| Liik     | Biomass kg ha <sup>-1</sup> |                   |                      |                      |                     |
|----------|-----------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
|          | 2003.a.                     | 2007.a.<br>(suvi) | 2012.a.<br>september | 2018.a.<br>september | 2018.a.<br>november |
| latikas  | 28.9                        | 103.2             | 75,5                 | 278,4                | 2,6                 |
| ahven    | 55.9                        | 84.4              | 68,8                 | 264,4                | 1,0                 |
| särg     | 59.3                        | 23.4              | 43,3                 | 81,7                 | 0,1                 |
| linask   | Ei püütud                   | Ei püütud         | Ei püütud            | 55,5                 | 0                   |
| roosärg  | 9.6                         | 11.1              | 11,3                 | 19,6                 | 0                   |
| nurg     | 1.5                         | 8                 | 8,6                  | 21,8                 | 0                   |
| haug     | 15.6                        | 6.8               | 58,8                 | 12,0                 | 2,4                 |
| angerjas | -                           | -(9.0)            | 5,9                  | 5,3                  | 0                   |
| kiisk    | 0.5                         | 0.005             | 0,6                  | 2,0                  | 0,02                |
| Kokku    | 171.3                       | 237               | 272,9                | 740,8                | 6,1                 |

Tulemus **373,4 kg ha<sup>-1</sup>** on hinnanguline: arvutatud suvised ahvena ja latika biomassid on sügise korduspüügi tulemusi arvestades ülehinnatud. Arvestades, et kutselised kalurid püüavad Ermistul eelkõige linaskit hoopis mõrdadega ja nende väljapüügid on viimastel aastatel vähenud, võib linaski biomass üldiselt järves tõusnud olla küll. Harrastuspüüdjad eelistavad Ermistul haugi ja angerjat püüda – võrreldes kuue aasta taguse hinnanguga on haugipopulatsioon vähenenud ja angerja tabamine jäänud samale tasemele.

**Ahvenapopulatsioon** on katsepüükide põhjal Ermistu järves keskmise arvukusega ja esindatud kuni 40 cm pikkuste (TL) isenditega (joon. 25 ja 26), milliseid oleme sellest järvest ka varem püüdnud.



Joonis 25. Ahvena pikkusjaotus 2002-2018.a. Ermistu järve katsepüükides.



Joonis 26. Ahvena pikkusjaotus Ermistu ja kõigi 2018.a. uuritud järvede katsepüükide saagis.

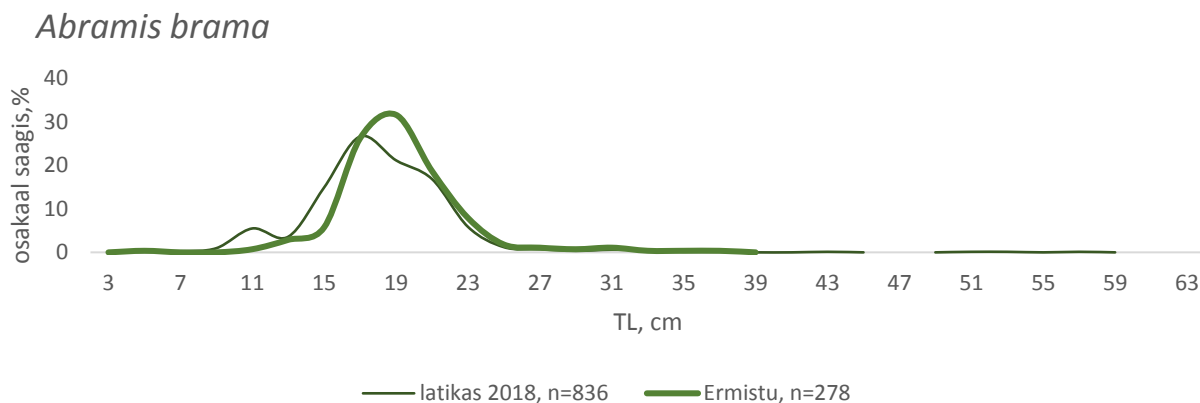
Võrrelduna teiste sel aastal uuritud järvedega oli Ermistu järve ahvena asurkond esindatud arvukate 0+ kuni 2+ põlvkondadega ning 9+ ja vanemate põlvkondadega. Samas moodustasid arvukad nooremad põlvkonnad ahvena hinnangulisest biomassist kolm korda väiksema osa kui 9+ ja vanemate põlvkonnad. 7- 10 aastaste ahvenate vanusrühmad on hästi püütavad võrkudega, mille silmasuurus on  $\varnothing$  38 mm (foto 10).



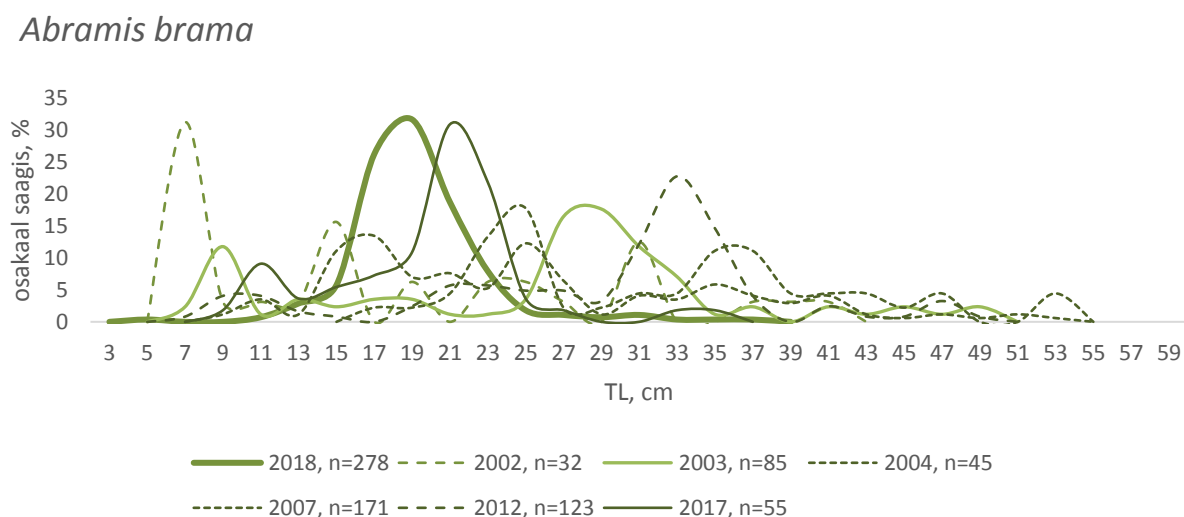
Foto 10.  $\varnothing$  38 mm kapronvõrgu saagiks oli 13 ahvenat pikkusvahemikus 23 – 34 cm.

**Latikapopulatsioon** oli 2018.a. katsepüükides esindatud kolme tugeva põlvkonnaa isenditega. Varasemate aastatega võrreldes puudusid aga suuremad, 38 cm pikkused latikad. Suuri latikaid püüti

vähe ka 2017.a. Latika pikkusjaotus viimaste aastate püükide tulemustel on graafikul väga sarnane (joon. 27 ja 28).



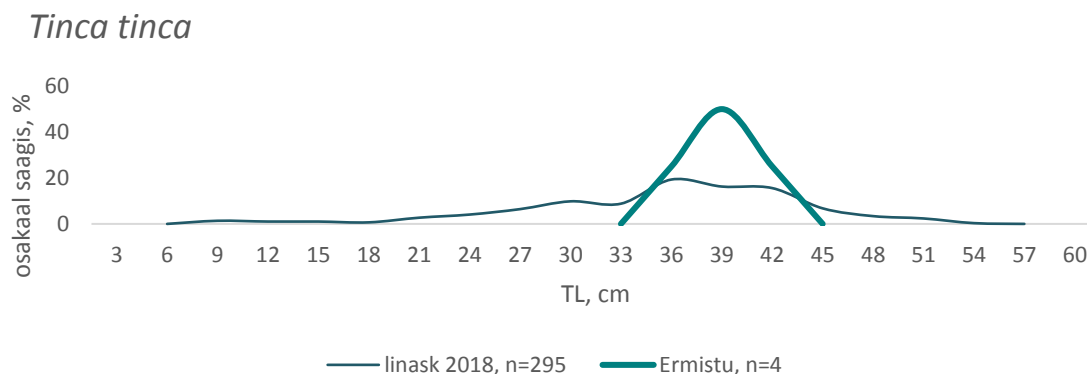
Joonis 27. Latika pikkusjaotus Ermistu järve ja 2018.a. katsepüükide kogusaagis.



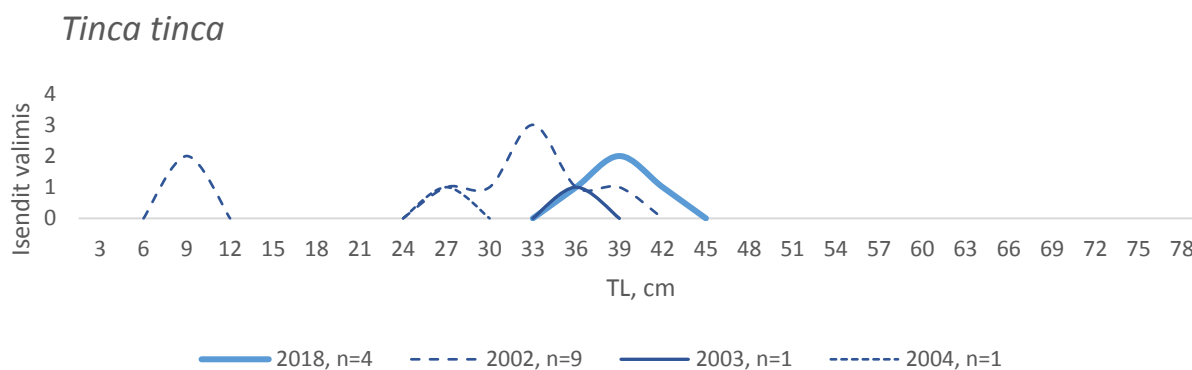
Joonis 28. Latika pikkusjaotus Ermistu järves 2002.-2018.a. katsepüükide põhjal.

**Linask** on püügistatistika alusel Ermistu järves arvukas. Meie katsepüügid näitavad küll linaski olemasolu selles järves, kuid latikale jääb ta arvukuselt kindlalt alla. Aastatel 2007, 2012 ja 2017 puudus linask katsepüügi saagist aga sootuks. Võrrelduna sajandi alguse linaskisaakidega võiks järeldada, et neli isendit katsepüügi kohta näitab tõusvat trendi, samuti on siin piisavalt linaskile

paljunemiseks sobivat koelmut (joon. 29 ja 30).

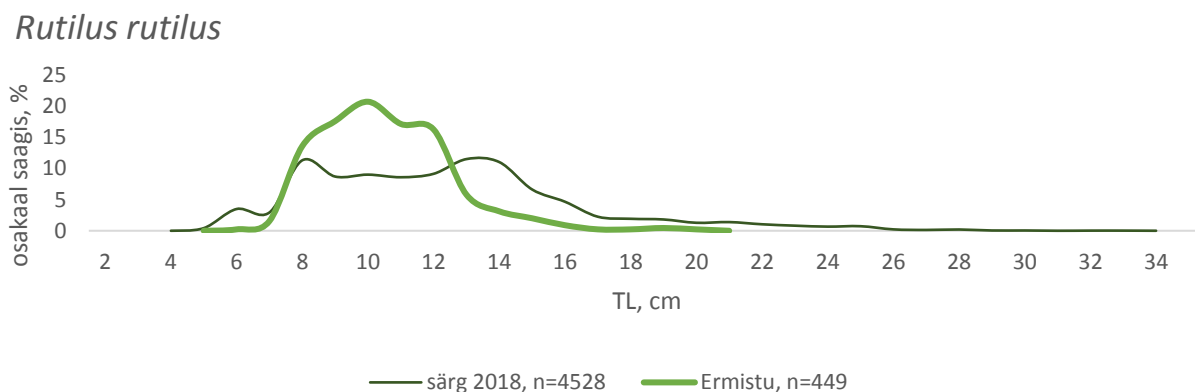


Joonis 29. Ermistu linaskipopulatsiooni pikkusjaotus 2018.a. katsepüügi alusel võrrelduna kõigi 2018.a. katsepüükide saagiga.



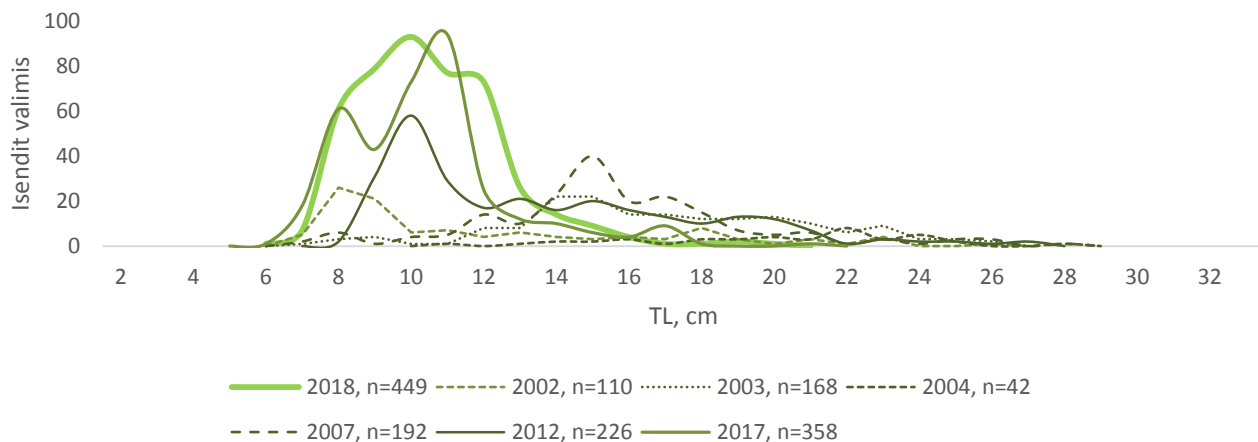
Joonis 30. Linaskipopulatsiooni pikkusjaotus 2002.-2018.a. Ermistu järve katsepüügi alusel.

**Särge** on Ermistu järves väga arvukalt (joon. 31). Särjesaagis domineerib kaks põlvkonda – kahe- ja kolmesuvised. Suurim võrku nakkunud särge oli vaid 19,5 cm täispikkusega. Võrreldes varasemate katsepüükidega (joon. 32) on märgatav särjekarja arvukuse suurenemine just nooremate põlvkondade arvelt, seda eriti viimasel kümnendil.



Joonis 31 Särje pikkusjaotus Ermistu järves võrreldes teistest järvedest püütud särgede 2018.a. kogusaagiga.

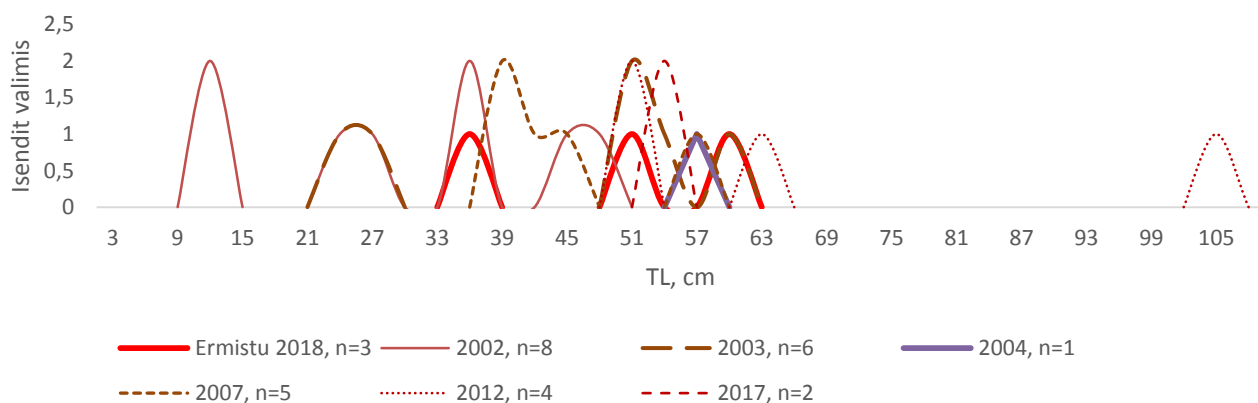
### *Rutilus rutilus*



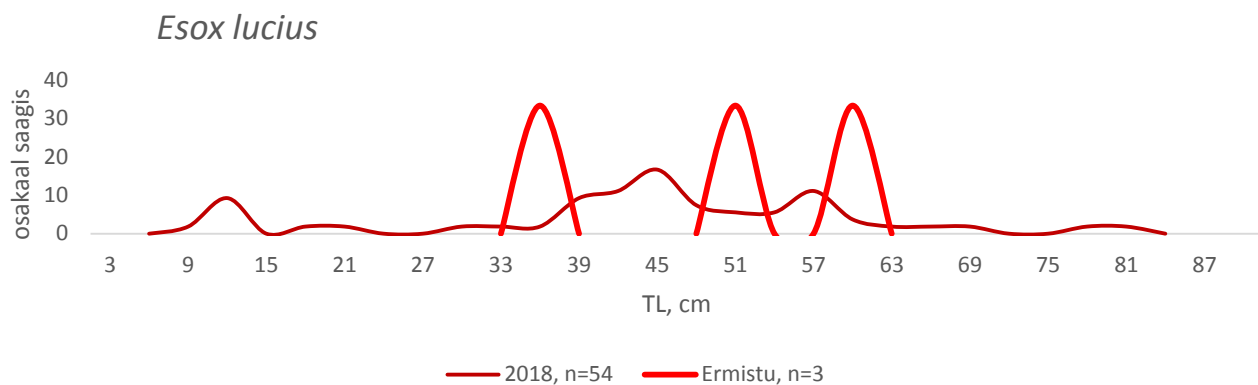
Joonis 32. Särje pikkusjaotus Ermistu järves võrrelduna 2018.a. kogusaagiga.

**Haugipopulatsioon** oli 2018.a. Ermistu katsepüügi saagis esindatud kolme isendiga (joon. 33 ja 34). Võrrelduna varasemate aastatega oli see tulemus tavaline. Asustamistele toetunud arvukas haug on praegusel ajal oma tähtsust oluliselt minetanud. Suuri isendeid püütakse vähem ja rahuldav järelkasv ei kujune igal aastal. Viimases püügis oli nii mõõdulisi kui ka noorkalu (foto 11).

### *Esox lucius*



Joonis 33. Haugi pikkusjaotus Ermistu järve katsepüükides 2002-2018.a.



Joonis 34. Haugi pikkusjaotus 2018.a. Ermistu järve ja katsepüükide kogusaagis.



Foto 11. Haug oli Ermistu 2018.a. novembrikuises katsepüügis esindatud kahe põlvkonnaga.

**Kalaindeks** (KI) Ermistul sõltub põhiliselt latika ja röövkalade proportsioonidest saagis. Kogusaagi alusel arvatuna 0,64. Röövtoiduliste ahvenlaste osa peegeldav indeksi RAI koondväärtus 0,29

**Kutseline püük Ermistu järvel:** (kilodes)

| Aasta            | ahven | angerjas | haug | hõbekoger | koger     | latikas   | linask | roosärg   | särg      | Kokku |
|------------------|-------|----------|------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|-------|
| 2012             | 152   | 233      | 95   | 12        | 19        | 72        | 286    | 19        | 166       | 1054  |
| 2013             | 27    | 96       | 25   | 32        | 14        | 10        | 183    | Ei püütud | 68        | 455   |
| 2014             | 15    | 110      | 32   | 16        | Ei püütud | 62        | 198    | Ei püütud | 26        | 459   |
| 2015             | 92    | 122      | 37   | 10        | Ei püütud | 5         | 59     | Ei püütud | 53        | 378   |
| 2016             | 1,5   | 35,2     | 7,5  | Ei püütud | 1         | Ei püütud | 39     | Ei püütud | Ei püütud | 84,2  |
| 2017             | 8     | 16,4     | 1,5  | Ei püütud | Ei püütud | Ei püütud | 60,5   | Ei püütud | Ei püütud | 86,4  |
| 2018<br>(9 kuud) | 4,5   | 27,5     | 8    | Ei püütud | Ei püütud | Ei püütud | 36     | Ei püütud | Ei püütud | 76    |

Tabel näitab, et kutseline kalapüük on Ermistu järvel marginaliseerumas. Kuigi nakkevõrkudega püüti kümnendik saagist (põhiliselt latikat) ja alates 2015.a. püütakse järvel vaid ääre- või avaveemõrraga on oluliselt vähenenud. 2018.a. püütud saak moodustab 2012.a. pütust vaid napilt 8 %. Mõrrasaake on näidatud vaid kevadperioodil aprillist juunini. Meie katsepüükide alusel on järves tõusnud kõigi kalaliikide biomassid peale haugi ja angerja.



Eesti järvede nimestik (2006) jrk.nr. 31  
Registrikood vee2051340  
Järvekood 205134  
Varasemates järvede kataloogides (1934;1964) nr. 1301

**Asend:** Hiiumaa vallas Ninametsa poolsaarel asuvast Kõrgessaare alevikust idas, Kõpu teed mööda sõites 300-800 m põhja-loodes asuv endine merelaht. Lahega külgnevad läänes Pihla ja kagus Rootsi küla. Järve keskpunkti koordinaadid 58°59'09"N ja 022°29'11"E. Järv suubub (on ühenduses)põhjasuunda jäävasse Reigi lahega.

**Kuju ja liigestus:** Laht on põhja – lõuna ja ida-lääne suunas risti kujuga, lahe lõunaosast edelasse jääb Kõõnaauk, idaosast kirdesse Kajumeri. Lahe kirdeosas paikneb ida-lääne suunas väljavenitatud sakilise kaldajoonega saar.

**Põhja reljeef:** Laht on madal ja kivine. Väljavoolu koht Reigi lahte on samuti kividega kaetud. Kaldad on enamasti kivised ja kõvad.

**Läbivool:** kagust suubub Kirikulahte haruneva deltaalaga Pihla-Kurisu oja, lõunast Veskilaisi, Tammelaissi ja Kõõnaauku läbiv Armioja. Väljavool maakerke tõttu järjest aheneva lahekaela kaudu Reigi lahte.

**Morfomeetria:** *Tamre (2006) andmetel:* Pindala 111,2 ha, kaldajoone pikkus 9481 m, kaldajoone keerukus 2,54.

Kirikulahte on komplekselt uuritud 2012.a. väikejärvede hüdrobioloogilise seiseraames.

**Vesi (2012):** tumekollane kuni punakaspruun, läbipaistvus põhjani. Vesi on maist augustini hapnikurikas (küllastus% 89-109, septembri lõpus alaküllastunud). Suvel on vesi nõrgalt aluseline (pH 7,8-8,3), sügisel aluseline (pH 8,9). 2012.a. oli vesi suvel elektrijuhtuvusega  $260 \mu\text{S cm}^{-1}$ , sügisel ootamatult mereline  $898-1174 \mu\text{S cm}^{-1}$   $\text{Cl}^-$  ja  $\text{SO}_4^{3-}$  ionide sisalduse arvelt.

**Järve tüüp:** mereveega ajutiselt ühenduses olev veekogu e rannikujärv (Vee Raamdirektiivi tüüp 8), toitelisustüüp HA (halotroofne e soolatoiteline).

**Hüdrokeemia (2012):** Vee üldaluselisus  $\text{HCO}_3^-$  2,2-2,6 (keskmiselt kare vesi). Orgaanilise aine suur (COD<sub>Cr</sub> 58-69 mg O<sub>2</sub> l<sup>-1</sup>, humusainete sisaldus kõrge. Üld-P 0,024 mg l<sup>-1</sup> (tase 'hea'). Üld-N oli vahemikus 0,8-1,1 mg N l<sup>-1</sup>, sellest kuni pool (<0,06 mg N l<sup>-1</sup>) oli NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

**Taimed (2012):** Liikide arv üle keskmise (39), suur on just veesiseste taimeliikide arv - 13. Kaldaveetaimi oli 24 liiki ja lisaks kaht liiki ujutaimi. Ohtraimad liigid kaldavees olid pilliroog ja rannikas, ohtralt oli veel karedat kaislat, laialehist hundinuia, jõgioblikat, lugasid ja alssi. Merd iseloomustavatest liikidest olid Kirikulahes esindatud lisaks rannikale ja karedale kaislale veel rand-õisluht, merimugulkõrkjas ja randaster. Ujutaimede kaks liiki olid väike ja ristlemmel. Veesisesed taimed katsid kogu Kirikulahe põhja – arvukaimad olid ränikardhein, mändvetikad ja penikeeled. Leidus tähtvesikuuske ja vahelmist näkirohtu.

**Fütoplankton (2012):** liike proovis keskmiselt (24), biomass madal, Chla sisaldus madal (3,1  $\mu\text{g l}^{-1}$ ). Fütoplanktoni koondindeks madal kuni keskmine (1,3 – 4,0). Liikidest domineerisid neelvetikad ja suvel ka koldvetikas ja sügisel algrohevetikas.

**Zooplankton (2012):** 10 zooplanktoni taksonit, neist neli liiki koorikloomi. Zooplanktoni arvukus madal kuni keskmine, biomass väike. Arvukuselt domineerisid juulis keriloomad ja septembris aerjalalised.

**Zoobentos (2012):** Kruusasel ja klibusel edelakalda vees domineerisid herneskarbid. Põhjaloomad alusel on Kirikulahe seisund 'väga hea'.

**Kalade asustamisest:** Andmed kalade asustamisest Kirikulahte puuduvad. Lahte tungivad kalad merest. Praegu kehtib Kirikulahel täielik kalapüügikeeld.

**2012.a.** toimunud Kirikulahe katsepüügis oli 5 kalaliiki: ahven, haug, linask, särg ja viidikas. Domineerivaks liigiks oli ahven, suurim neist siiski vaid 158 g massiga. 'Norden'-tüüpi võrgu keskmine saak oli 131 g, mis on väkejärvede keskmisest näidust kümme korda madalam. Lepiskalade osa saagis oli vaid 34 %.

2018.a. püüdsime Kirikulahel suvel 5.-6. septembril, õhutemperatuurivahemikus 15,9 – 19,4 °C ja 20.-21. novembril, mil õhutemperatuur kõikus 2,1 ja 4,3 °C vahel. Ilm oli mõlemal korral vahelduvalt pilves, nõrga tuulega vahemikus 0,5-2,7 (puhanguti 5,1 ms<sup>-1</sup>), septembris puhus tuul põhiliselt põhjast-kirdest, novembris tuul keerutas puhudes esialgu läänest, kuid enamuse ajast ikkagi põhjast-idast. Veetemperatuur oli septembris 20,3 °C ja novembris 3,9 °C, hapnikusisaldus vastavalt 10,0 ja 9,2 mg l<sup>-1</sup>. Püügil olnud eritüübiliste püüniste asetus Kirikulahes ja saagid on esitatud joonisel 35.

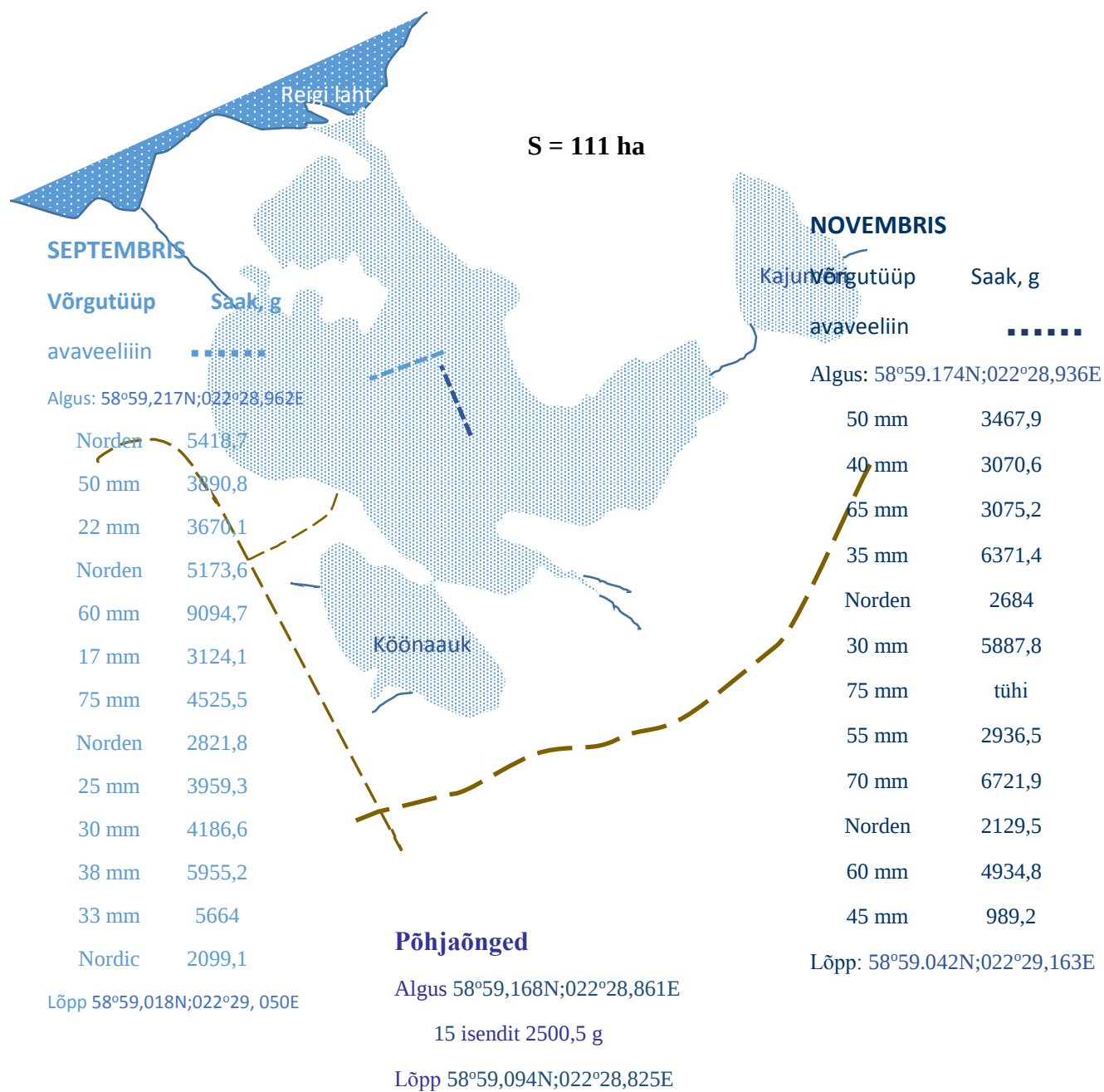
Kalaliike tabati üksteist (joon. 36). Juba varasematel aastatel püütud liikidele **ahven, haug, linask, särg** ja **viidikas** lisandusid septembrikuises katsepüügis **hõbekoger, kiisk, nurg, ogalik** ja **säinas** ning novembris veel ka **luts** (foto 12).



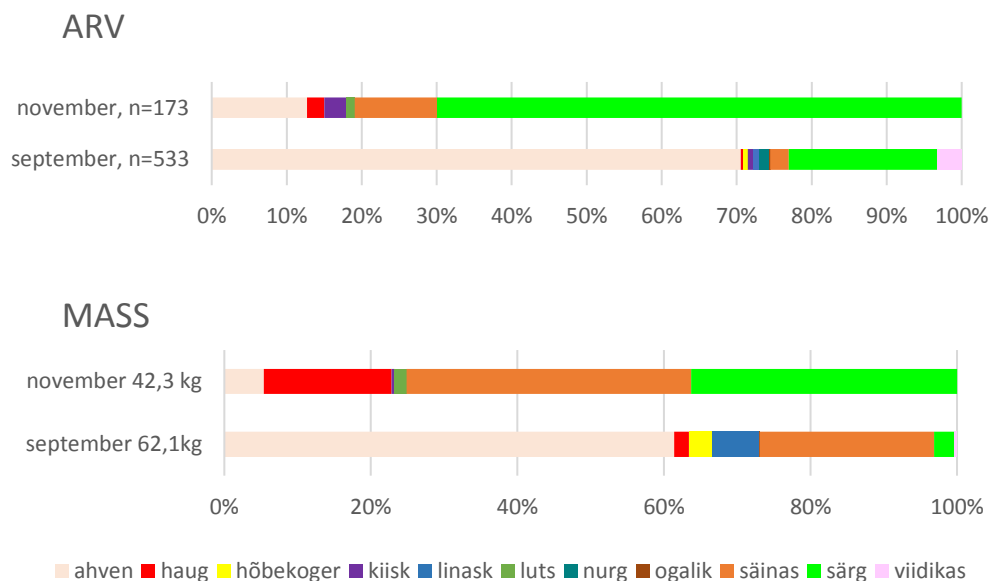
Foto 12. Kaks Kirikulahest novembris katsepüügil tabatud lutsu.

Kogusaagiks kujunes 707 isendit kogukaaluga 104,3 kg. Mõlema katsepüügi saagid olid märkimisväärsed, kuid septembrisaak (62,1 kg) ületas novembrikuist kolmandiku võrra (42,2 kg).

Kui septembrisaagis oli ülekaalukas liider ahven, siis novembris oli arvukaim liik särg jäädes massilt napilt alla säinale. Haug, kes septembris oli saagis marginaalne – ta oli söönud ogalikku. Novembris oli haugsaak nii arvult kui massilt rikkalikum.



Joonis 35. Võrkude paigutus ja saagid Kirikulahe katsepüügil septembris ja novembris 2018.a.



Joonis 36. Liikide arvuline ja massijaotus Kirikulahe 2018.a. katsepüükides.

**Sektsioonvõrgu** keskmiseks saagiks kujunes  $WPUE = 3779,2 \pm S.D. 1235,4$  g,  $NPUE = 151 \pm S.D. 138,8$  isendit. Septembri- ja novembrisaagid erinesid oluliselt: vastavalt  $WPUE_{suvi} = 4465,4 \pm S.D. 780,2$  g,  $NPUE_{suvi} = 58 \pm S.D. 11,2$  isendit;  $WPUE_{süg} = 2406,7 \pm S.D. 392,1$  g,  $NPUE_{süg} = 36,5 \pm S.D. 12,02$  isendit. Ebatavaliselt Eesti väikejärvele andsid suure enamuse saagi massist silmasuurused üle  $\varnothing 19,5$  mm. Arvukuselt olid üsna ühtlase saagiga võrguosad silmasuurustega  $\varnothing 6,25 - 24$  mm. Kalaliike jäi Norden-tüüpi võrku kümme, sealhulgas ka üks luts (TL = 34,7 cm, TW = 272,1 g, ♂).

**Jõhvvõrkudega** püüdsime hilissügisel Kirikulahest 100 kala kogumassiga 37,4 kg. Kolmveerandi saagist moodustas särg pikkusvahemikus TL=20,5 – 31 cm ja massivahemikuga 96 – 398 g, keda püüti võrkudega silmasuuruste vahemikus  $\varnothing 30 - 45$  mm. Arvukuselt järgnes särjele säinas, keda püüdsid kõik võrgusilmad vahemikus  $\varnothing 30 - 70$  mm. Püütud säinaste pikkusvahemik oli 28,5 – 48,6 cm (TL), massivahemik 250 – 1628 g (TW). Ahvenat püüdsid silmasuurustega  $\varnothing 30 - 40$  mm võrgud, kokku kuus isendit, suurim neist TL = 33,6 cm, TW = 505,4 g, ♂. Hauge oli jõhvvõrkudes neli, suurim neist võrku püüti silmasuurusega  $\varnothing 70$  mm, selle isendi mõõtmed olid TL = 77,3 cm, TW = 3552,3 g, ♀. Kahest novembrisaagi lutsust üks (TL = 39,4 cm, TW = 428 g, ♂) jäi jõhvvõrku silmasuurusega  $\varnothing 35$  mm. Jõhvvõrgud püüdsid Kirikulahes kalu alljärgnevalt:

|                     | 30    | 35   | 40   | 45  | 50  | 55  | 60   | 65  | 70   | 75               |
|---------------------|-------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 100,3 | 67,7 | 21,0 | 4,7 | 9,3 | 7,0 | 11,7 | 4,7 | 7,0  | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 13,7  | 14,9 | 7,2  | 2,3 | 8,1 | 6,9 | 11,5 | 7,2 | 15,7 | ei püüdnud saaki |

**Kapronvõrkudega** püüdsime septembris ja saagis oli 255 isendit kogumassiga 44,1 kg. Enamjagu ehk 2/3 saagist andsid võrgud silmasuuruste vahemikus  $\varnothing$  17 – 25 mm. Suuremate silmasuurustega nakkevõrkudest andis suurima saagi isendite arvukuselt  $\varnothing$  33 mm ja saagi massilt  $\varnothing$  60 mm (viiendiku kogusaagist. Suurimad püütud kalad olid ahven (TL = 39,1 cm, TW = 825,8 g, ♀) ja kuus säinast pikkusvahemikus 41 – 49 cm, massiga 984,9 – 1723,6 g, 5♀:1♂)). Saagi jaotumine erineva silmasuurusega võrkudesse arvutatuna 70 m kohta oli järgmine:

|                     | 30   | 33   | 38   | 50   | 60   | 75   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| Isendit 70 m võrgus | 51,3 | 79,3 | 35,0 | 11,7 | 16,3 | 4,7  |
| 70 m võrgu saak, kg | 9,8  | 13,2 | 13,9 | 9,1  | 21,2 | 10,6 |

**Põhjaõngedega** püüdsime Kirikulahest suurepärase saagi – 15 ahvenat kokku 2,5 kg (pikkusvahemik 14,7 – 36,5 cm, massivahemik 40,8 – 679,4 g, sooline jaotumus veidi isaskalade kasuks 8♂:7♀. Kõik suuremad ahvenad olid tavapäraselt emased, suurim isane kala 23,5 cm, 155,4 g.

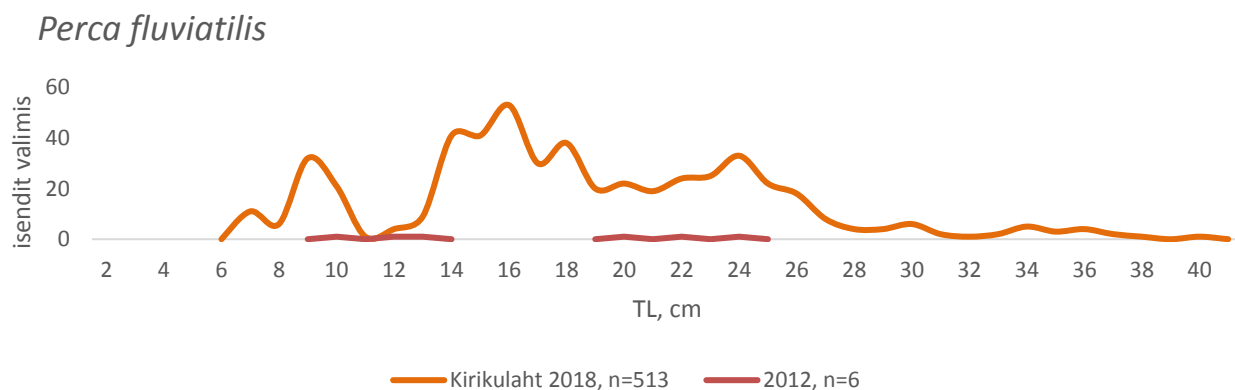
**Kalastiku biomass** arvutus Kirikulahes 2018.a. kahes korduses toimunud katsepüükide tulemusel andis alljärgneva tulemuse:

| Liik      | Biomass, kg ha <sup>-1</sup> |           |
|-----------|------------------------------|-----------|
|           | 2018.a.                      |           |
|           | september                    | november  |
| ahven     | 264,4                        | 20,7      |
| säinas    | 261,3                        | 149,6     |
| linask    | 85,9                         | Ei püütud |
| haug      | 67,2                         | 9,2       |
| särg      | 19,1                         | 139,7     |
| hõbekoger | 14,9                         | Ei püütud |
| luts      | Ei püütud                    | 6,4       |
| kiisk     | 0,4                          | 1,5       |
| nurg      | 0,2                          | Ei püütud |
| ogalik    | 0,01                         | Ei püütud |
| viidikas  | 2,3                          | Ei püütud |
| Kokku     | 762,8                        | 385,1     |

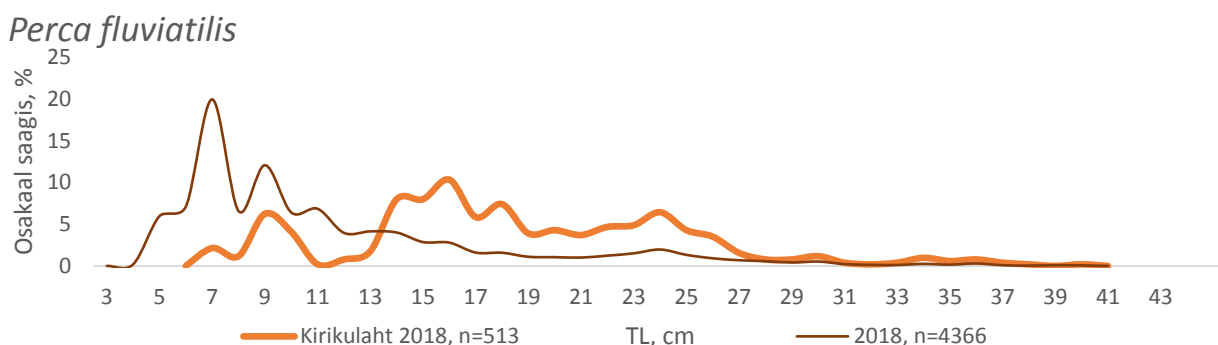
Tulemus **573,9 kg ha<sup>-1</sup>** on Eesti väikejärvede võrdluses väga tugev tulemus. Kalaliikide suure arvu ja liikide kõrge arvukuse Kirikulahes tagab selle hea ühendus Reigi lahega ehk merega, mis võimaldab vaba liikumist. Sügisene saak erineb suvisest oluliselt. Nii on Kirikulahes sügisel ahvenat vähem. Samuti ei püüdnud me sügisel linaskit, hõbekokre, nurgu, ogalikku ja viidikat me novembris

üldse ei tabanud. Jahedamast veest püüti hilissügisel lutsuluts. Kolm liiki olid Kirikulahes novembris saagikamad kui septembris – oluliselt suurema biomassiga oli lisaks lutsule särg.

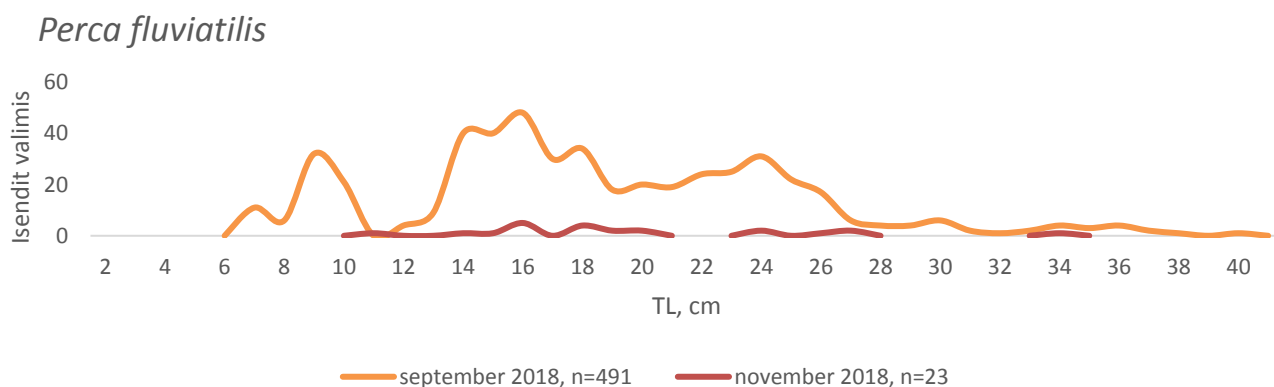
**Ahvenapopulatsioon** oli Kirikulahes möödunud aastal võrreldes eelmise, 2012.aastal toimunud katsepüügiga, väga arvukas (joon. 37, foto 13). Teiste 2018.a. meie poolt uuritud järvedega võrreldes oli Kirikulahe ahvena asurkond samuti üliarvukas (joon. 38) ja seda just vanemate isendite osas. Kui aga võrrelda septembris ja novembris toimunud püüke (joon. 39) ilmneb, et ahvena arvukus oli kõrge



Joonis 37. Ahvena võrdlev pikkusjaotus 2012. ja 2018.a. Kirikulahe katsepüükide saagis.



Joonis 38. Ahvena pikkusjaotus Kirikulahes ja kõigis 2018.a. uuritud järvedes.



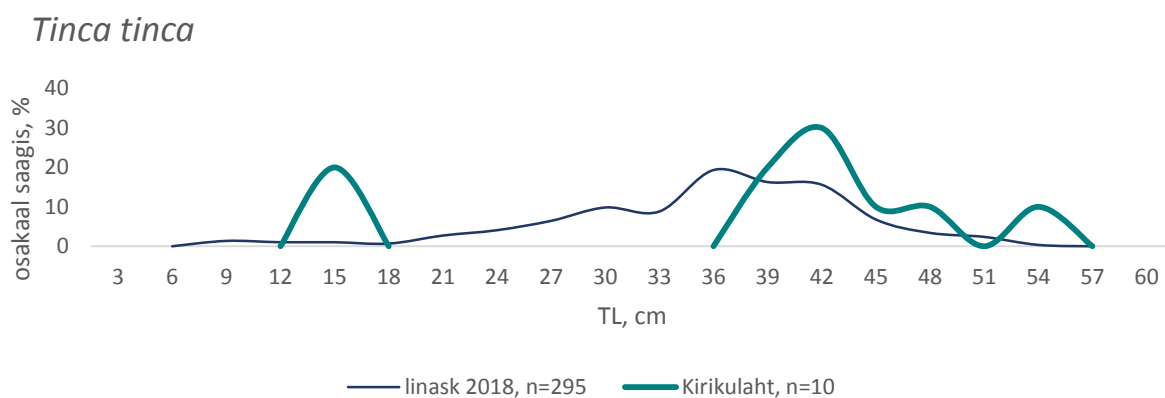
Joonis 39. Ahvena pikkusjaotus Kirikulahes 2018.a. septembri ja novembri katsepüükides.



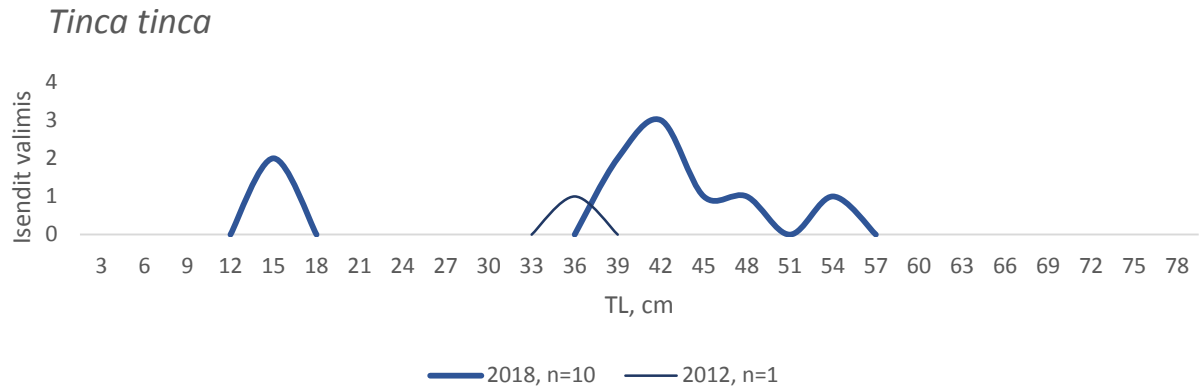
Foto 13. 38 mm jõhvõrk püüdis Kirikulahest septembris 2018.a. kaksteist 23-35 cm pikkust ahvenat.

soojema veega perioodil ja sügisel on teda Kirikulahest raskem püüda ja siis on ilmselt ka arvukus suvisest madalam. Kaaneluudelt vanust määrates tõdesime, et ahvenad pikkusvahemikus 15 – 39 cm kuulusid vanusrühmadesse 3+ - 9+. Eesti teistes väikejärvedes on ahvena kasvukiirus Kirikulahega võrreldes aeglasem. On täiesti võimalik, et Kirikulahe ahven võib periooditi toitumas käia ka meres.

**Linask** oli Kirikulahe septembri saakides esindatud nelja põlvkonnaga (joon. 40). Siinses asurkonnas on nii juveniilseid kui ka täiskasvanud linaskeid (foto 14). Eelmisel püügikorral saime Kirikulahest vaid ühe isendi (joon. 41).



Joonis 40. Linaski pikkusjaotus Kirikulahes võrrelduna kõigi 2018.a. katsepüükide saakidega.

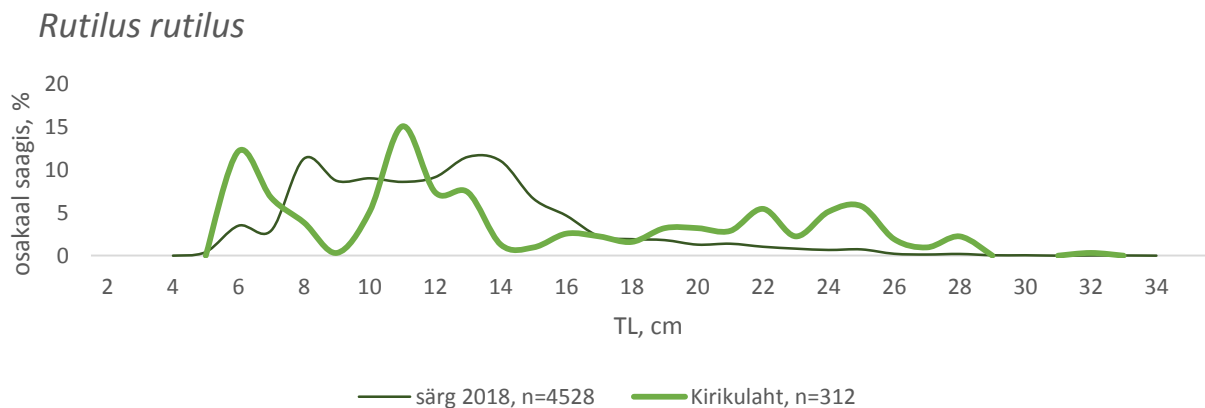


Joonis 41. Linaski pikkusjaotus Kirikulahe 2012. ja 2018.a. katsepüükides.

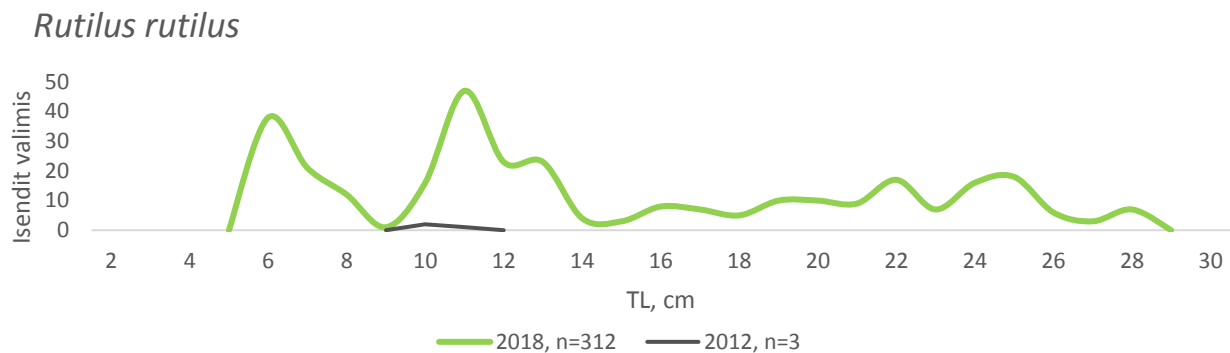


Foto 14. Kirikulahe linaskiasurkonnas on ka noori isendeid.

**Särg** on 2018.a. katsepüükide alusel Kirikulahes esindatud vähemalt kaheksa põlvkonnaga (joon. 42), seejuures on nooremad vanusrühmad veidi arvukamad kui vanemad kalad. Võrreldes eelmise katsepüügiga on särje arvukus Kirikulahes kümneid kordi suurem ja näitab sellele liigile eriti hästi sobivaid tingimusi (joon.43).

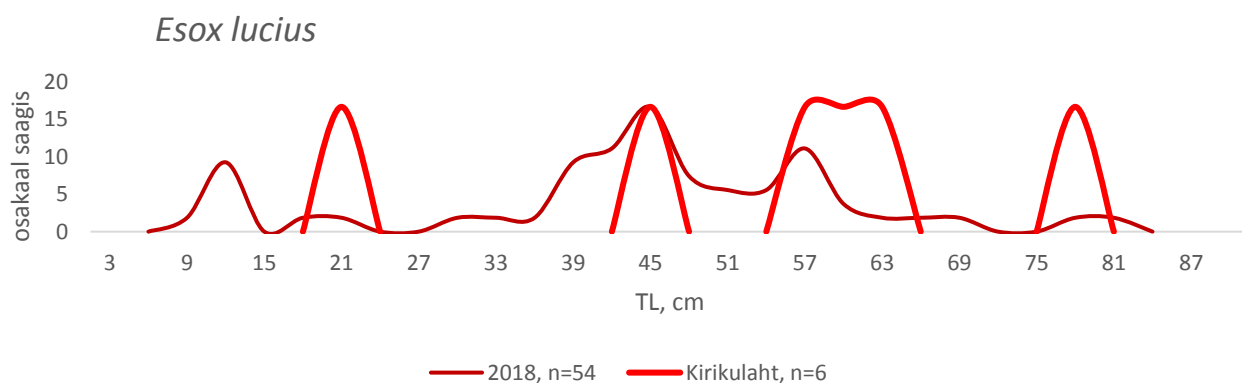


Joonis 42. Särje pikkusjaotus Kirikulahes võrreldes 2018.a. kõigi katsepüükide kogusaagiga.

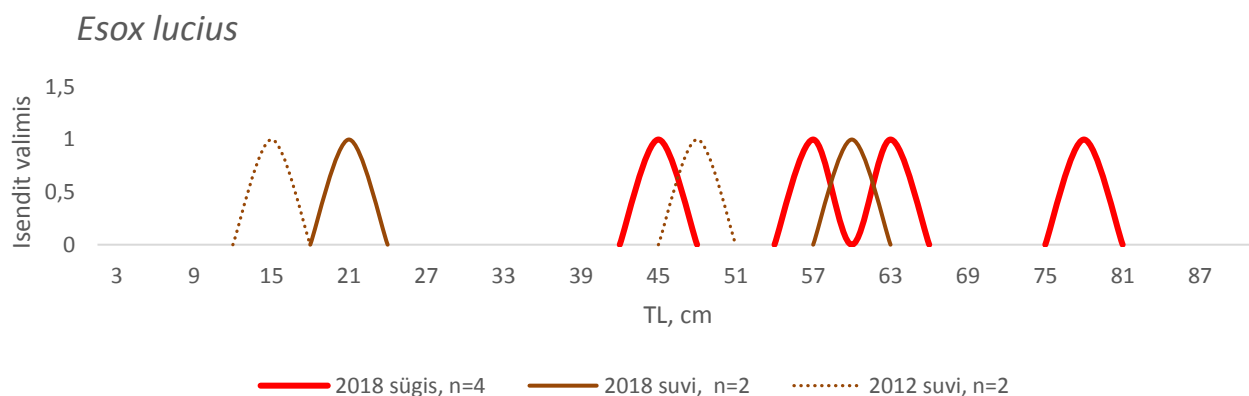


Joonis 43. Särje pikkusjaotus Kirikulahe 2012. ja 2018.a. katsepüükides.

**Haugisid** püüdsime 2018.a. Kirikulahest kuus isendit (joon. 44). Võrdluses 2018.a. püügiperioodil kõigi püütud haugidega selgub, et Kirikulahe saak on hea tulemus: püütud röövkalad kuulusid nelja vanusrühma. Suvel tabasime isendi, kes oli hiljuti siia rännanud Reigi lahest ja söönud ogalikku, teine haug oli kahesuvine noorkala. Sügisene Kirikulahe haugipüükoli edukas: saagis saime neli isendit, meist kolm mõõdulist kala. Suurim haug oli 77 cm pikkune ja 3,5 kg kaaluv emaskala (foto 15). Analoogselt möödunud suvele oli 2012.a. Kirikulahest püütud haugide hulgas nii juveniilseid kui suguküpsed isendeid (joon. 45).



Joonis 44. Haugi pikkusjaotus 2018.a. Kirikulahes ja kõigi katsepüükide kogusaagis.

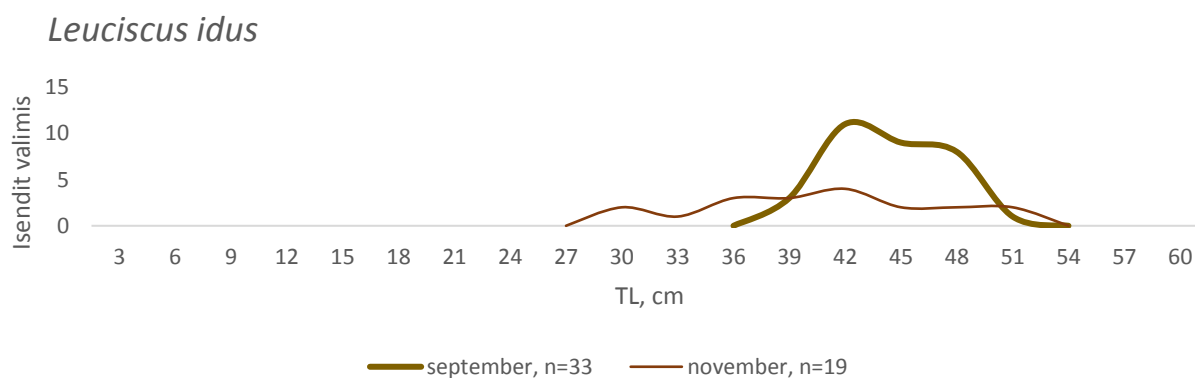


Joonis 45. Haugi pikkusjaotus 2018.a. suvises ja sügiseses katsepüügis, võrdluseks 2012.a. suvine katsepüük.



Foto 15. Sügisene haugisaak Kirikulahest – kolm püügisuuruses isendit.

**Säinas** on Kirikulahes tavaline ja arvukas liik, kes liigub ka siit lahest merre. Varasemal, 2012.a. seirepüügil me säinast ei püüdnud. Kirikulahe saagis olid möödunud suvel täiskasvanud (foto 16), mõõdulised kalad, kuid noored säinad puudusid (joon. 46). Säinasaagi pikkusjaotus näitab, et püügis oli vähemalt nelja vanusrühma isendid.



Joonis 46. Säina pikkusjaotus Kirikulahe 2018.a. säina kogusaagis.



Foto 16. Üks suurematest 2018.a. Kirikulahest püütud säinastest.

**Kalaindeks** (KI) Kirikulahel sõltub järve tormiga sattunud, toituma tulnud kaladest eeskätt säina, ahvena ja haugi osakaaludest saagis; kogupüügi põhjal arvutatuna 0,53. Röövtoiduliste ahvenlaste osa peegeldav indeksi RAI väärtus kogusaagi põhja arvutatuna 0,36.



## UNDU laht e KÄÄRMA laht

Eesti järvede nimestik (2006) jrk.nr. 189

Registrikood vee2078730

Järvekood 207873

EELIS vee3422000

**Asend:** Saare vallas, Murjani, Kanissaare, Leisi ja Välta külas. Lahte on kirjeldatud ka rannikumere mesohaliinse sesoonselt kihistunud Liivi lahe osana (EELIS vee3422000). Kagusse ja loodesse jäävatest Liivi lahe osadest, Kiudu lõpp ja Kõllupõhi, eraldub Undu eelmisel sajandil kalamajanduslikul eesmärgil ehitatud tammiga. Undu laht on kaitstav merikotka elupaigana, osa Kahtla-Kübassaare hoiualast KL02000309. Lahe madalatel loodusliku rohumaaga kadakastel ja võserikuga kallastel peetakse veiseid. Lahe põhja- ja idaosaga piirneb soist ala. Lahe keskpunkti koordinaadid on 58°27'43"N ja 023°11'06"E. Ei ole avalikult kasutatavate veekogude nimikirjas.

**Kuju ja liigestus:** Veekogu on idast-põhjast väga sopilise kaldajoone ja kahe saarega kaarjalt ühtlikuma kaldajoonega lõunaossa suunduv. Järve keskelt lääneküljelt sopistub järv loodesuunaliselt välja. Sopistusest veidi lõunasse jääb ühendustee Kiudu lõpuga. Kaldad on kivised, mudased.

**Põhja rannet:** Järv on madal, kivise, kruusase põhjaga ja rannajoonel väljaulatuvate kivirahnudega. Meie püükide mõõtmiste alusel on järve kesk- ja lõunaosa kuni 2 m sügavune. Tammi alla jääb pehme mudaga sügavam ala.

**Läbivool:** Undu laht on tammiga tekitatud vähese läbivooluga veekogu. Laht on lääneosast seotud Kuidu lõpuga ja lõunatipust isegi kahe kanaliga Kõllupõhjaga. EELIS andmetel on ühendus merega lüüside kaudu.

**Morfomeetria:** *Tamre (2006) andmetel:* Pindala 226,9 ha, kaldajoone pikkus 16722 m, kaldajoone keerukus 3,13. Ott jt. 2010 järgi: valgala 774 ha. Delfi kaardilt mõõdetuna on lahe pikkus 2543 m, laius 883 m. Meie püügi ajalt mõõdetud suurim sügavus 1,8 m.

**Vesi (2009):** roheline kuni hallikasroheline, põhjani läbipaistev. Vee pH väga kõrge 8,9-9,1. Hapnikuga üleküllastatus 145-153 O<sub>2</sub> %. Vesi on keskmiselt kare ja hele. Vee elektrijuhtivus vastab riimveelisele tasemele 1950-2290 µS cm<sup>-1</sup>. 2018.a katsepüükide ajal oli juulis vesi pigem hapnikuvaene (7,2 mg O l<sup>-1</sup>), novembris kalastikule igati sobiv 10,2 mg O l<sup>-1</sup>.

**Järve tüüp:** rannikujärv e mereveega ajutiselt ühenduses olev veekogu (Vee Raamdirektiivi tüüp 8). Järve limnoloogiline tüüp HA.

**Hüdrokeemia (2009):** Orgaanilise aine sisaldus keskmine kuni kõrge COD<sub>Cr</sub> 30-42 mg O l<sup>-1</sup>, lahustunud aineid 1525-1670 mg l<sup>-1</sup> (vees on ohtralt kloriide ja sulfaate). ÜldP ja üldN on keskmise väärtusega (0,025-0,03 mg P l<sup>-1</sup> ja 0,6-0,88 mg N l<sup>-1</sup>).

**Taimed (2009):** 30 liiki makrofüüte – 24 kaldavee ja 6 veesisest taime. Ujulehtedega taimi ei leitud. Kui 2009.a. domineeris kaldataimestikus pilliroog, siis 2018.a. novembriks olid veised roostikuga ala märgatavalt vähendanud. Pilliroo kõrval esines suuremal hulgal tarnu, alsse, lugasid ja kaislat. Veesisestest taimedest domineerisid mändvetikas ja looduskaitse II kategooria alla kuuluva liigina näkirohi (lahe idaosas). Vähem leidis kamm-penikeelt ja keskmisel hulgal niit-rohevetikaid.

**Fütoplankton (2009):** liike proovis 41, FKI 4,3 (keskmine) kuni 5,8 (kõrge). Fütoplanktoni ühetaolisuse indeks 0,11-0,53, biomass 1,6-7,8 g m<sup>-3</sup>, Chla 3,9-6,7 mg m<sup>-3</sup>. Liikidest domineerisid kevadel madala biomassi juures sinivetikad, vaguviburvetikad ja neelvetikad. Suvel vaguviburvetikad ja sinivetikad.

**Bentos (2009):** 65% surusääsklased, liigiline koostis peegeldas veetaseme suuri kõikumisi.

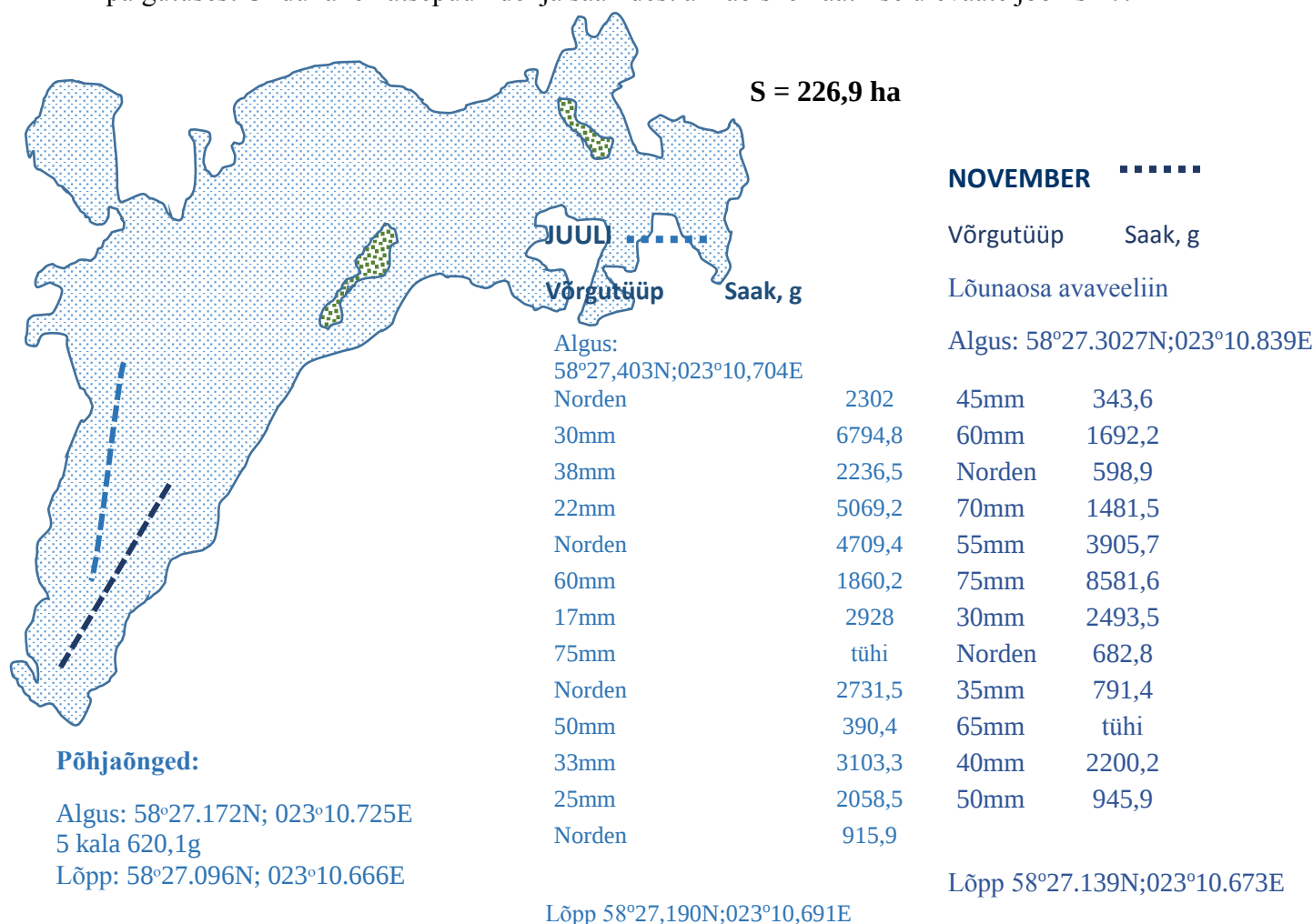
**Reostuskoormus (2009):** loodusliku valgala ja vähese inimõjuga laht.

**Kalastik kirjanduse alusel:** Rannalõugaste uurimise käigus toimus katsepüük 2009.a. augustis ka Undu lähel. Saagis oli siis 11 kalaliiki - **ahven, haug, kiisk, koger, linask, mudamaim, nurg, ogalik, roosärg, särg, viidikas**. Norden tüüpi seirevõrgu keskmine saak oli 2211,5g. Lepiskalade osa saagis oli KI = 0,57.

**Kalade asustamisest:** Undu lahte asustati 1996.a. Pidula kalakasvatusest 7000 1+ vanuses vikerforelli keskmise kaaluga 75 g.

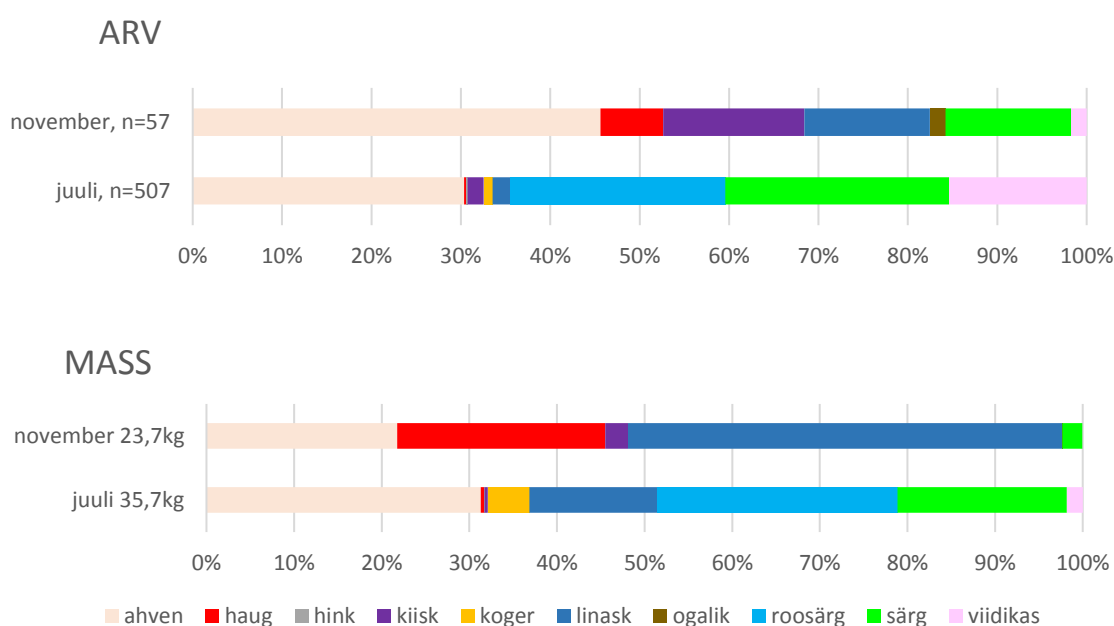
Undu lahel püütakse harrastuslike nakkevõrkudega juulist veebruaruni 2018.a oli piirarv 4 võrku kuus.

2018.a. toimusid kalade katsepüügid Undu lahel 26.-27. juulil ja 2.-3. novembril. Suvel olid ilmaolud leitsakulised, mil püügi ajal kõikus õhutemperatuur vahemikus 15,3 – 26,8 °C. Esialgne nõrk edelatuul pööras öö jooksul põhja ja kirdesse, puhudes <2,5 m s<sup>-1</sup>. Veetemperatuur oli pinnal 27,5 °C ja 1 m sügavusel 27,1 °C, hapnikuolud vees olid samuti veesamba lõikes ühtlased (pinnal 7,5 mg O l<sup>-1</sup> ja 1 m sügavusel 7,3 mg O l<sup>-1</sup>). Ka vee hapnikuga küllastatuse protsent oli veesamba lõikes sarnane – pinnal 97 ja 1 m sügavusel 93. Sügisese katsepüügi ajal muutus õhutemperatuur vahemikus 9,9 – 11,1 °C, ilm oli vahelduvalt pilves, kuid lõuna-edelatuul puhus 4 kuni 9,8 ms<sup>-1</sup>, puhanguti 11,8 m s<sup>-1</sup>. Mõlemal korral olid madalas vees temperatuuri ja hapnikusisalduse andmed kuni põhjani sarnased. Juulis oli tugeva tuulega veetemperatuur põhjal 0,5 °C võrra kõrgem (pinnal 23,8 °C ja põhjal 24,3 °C), sügisel 0,1 °C võrra madalam (pinnal 5,7 °C ja põhjal 5,6 °C). Hapnikusisalduse ja küllastusprotsendi näidud olid ühtlased – juulis 7,4 mg O l<sup>-1</sup> (88,0 küllastus%) ja novembris 10,2 mg O l<sup>-1</sup> (81,0 küllastus%). Püüniste paigutusest Undu lahe katsepüükidel ja saakidest annab skemaatilise ülevaate joonis 47.



Joonis 47. Võrkude paigutus ja saagid Undu lahe katsepüügil juulis ja novembris 2018.a.

Undu lahe katsepüükide kogusaagiks kujunes 59,4 kg (564 kala). Saak oli arvukam ja suurema kaaluga suvel. Püüdsime kümme kalaliiki (joon. 48) –ainult suvel oli nakkevõrgus hink, koger ja roosärg, aga ogaliku püüdsime vaid sügisel. Sarnane oli mõlema katsepüügi kiisasaak: mõlemal korral üheksa isendit. Sügisel oli 19-20 cm pikkusi kiisku saagis isegi kolm, neist suurima mass 106,1 g (TL = 19,8 cm). Suurima saagi andis suvel ahven, sügisel linask ehkki linaskeid oli mõlemal korral nakkevõrkudes samapalju. Nii suvel kui sügisel püüdsime Undu lahest haugi (sügisel neli isendit). Kümnenenda liigina püüdsime suvel suurel arvul viidikat. Suurim Undu lahest püütud viidikas oli 13 cm pikk ja massiga 18,1 g.



Joonis 48. Kalaliikide arvuline ja massijaotus Undu lahe 2018.a. katsepüügis.

**Sektsioonvõrgu** keskmiseks saagiks kujunes  $WPUE = 1990,1 \pm S.D. 1602,5$  g,  $NPUE = 81,4 \pm S.D. 79,9$  isendit. Juuli ja novembrisaagid erinesid oluliselt: vastavalt  $WPUE_{suvi} = 2664,7 \pm S.D. 1567,9$  g,  $NPUE_{suvi} = 67,0 \pm S.D. 31,3$  isendit.;  $WPUE_{sügis} = 640,8 \pm S.D. 59,3$  g,  $NPUE_{sügis} = 9,5 \pm S.D. 3,5$  isendit. Norden-tüüpi seirevõrgu saak oli liigirikas – kõiki kümme katsepüükide kogusaagis olnud liiki püüti ka selle võrgutüübiga. Saagi massist andis poole ahven, arvuliselt domineeris ahven viidika ees. Massilt püüdsid teistest enam võrgusilmad läbimõelduga  $\varnothing 29$  ja  $35$  mm, rohkem kalu aga oli väiksemates võrgusilmades  $\varnothing 8 - 12,5$  mm. Suurimaks saaki püüdnud võrgusilmaks oli  $\varnothing 43$  mm, mis püüdis 22 ja 27 cm pikkused roosärjed (TW vastavalt 226 ja 256 g) ja linaski (TL = 30 cm, TW = 472 g, ♀). Suurim Norden-tüüpi seirevõrku nakkunud kala oligi linask ( $\varnothing 35$  mm, TL = 41 cm, TW = 1064 g, ♀).

**Kapronvõrkudega** püüdsime Undu lahel suvel, saagiks 234 kala kogumassiga 24,4 kg. Saagi massilt andsid suurima osa roosärg ja ahven (mõlemad veidi üle 7 kg), järgnesid särge ja linask. Üle ø 30 mm silmasuurused püüdsid ligikaudu veerandi kaladest: 34 roosärge, 22 ahvenat, 5 linaskit, 3 särge ja 1 kogre. Suurim saaki püüdnud võrgusilm oli ø60 mm – kaks linaskit TL 35,6 ja 39,6 cm, TW 770 ja 1090 g, mõlemad isased isendid. Suurimad püütud isend: 1148 g massiga linask (TL = 40,6 cm, ♀) nakkus võrku silmasuurusega ø 30 mm. 70 m pikkustele võrkudele ümberarvutatuna püüdsid jadana vette asetatud erinevad võrgusilmad kalu järgnevalt:

|                     | 30   | 33   | 38   | 50  | 60  | 75               |
|---------------------|------|------|------|-----|-----|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 79,3 | 49,0 | 16,3 | 2,3 | 4,7 | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 15,9 | 7,2  | 5,2  | 0,9 | 4,3 | ei püüdnud saaki |

**Jõhvõrkudega** püüdsime Undu lahel novembris: saagiks 38 isendit kogumassiga 22,4 kg. Saagis oli 19 ahvenat, 8 linaskit, 4 haugi, 4 särge ja 3 kiiska. Kiisad püüti ø 30 mm võrguga ja nad olid teistest sisevete tavalistest liigikaaslastest tunduvalt suuremad: 18 cm pikad (TL, foto 17), massiga 90-106 g. Suurim 80,9 cm (TL) pikk haug (TW = 3914 g, ♀) püüti suuresilmalise ø75 mm võrkuga. Ahvenad (pikkusega 21 – 32 cm (TL), massiga 98 – 388 g (TW), 10♂:11♀) jäid võrkudesse silmasuuruste vahemikus ø 30 – 45 mm. Linaskit (pikkusvahemik 41 – 46 cm (TL), massivahemik 1248 – 1806 g, 2♂:6♀) püüdsid võrgusilmad ø 55 – 75 mm. Arvutatuna 70 m pikkuste võrkude kohta andis meie katsepüük järgmise



Foto 17. Undu lahest püütud kiisad olid 18 cm pikad.

tulemuse:

|                     | 30   | 35  | 40   | 45  | 50  | 55  | 60  | 65               | 70  | 75   |
|---------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|------|
| Isendit 70 m võrgus | 39,7 | 7,0 | 16,3 | 2,3 | 2,3 | 7,0 | 2,3 | ei püüdnud saaki | 2,3 | 9,3  |
| 70 m võrgu saak, kg | 5,8  | 1,8 | 5,1  | 0,8 | 2,2 | 9,1 | 3,9 | ei püüdnud saaki | 3,5 | 20,0 |

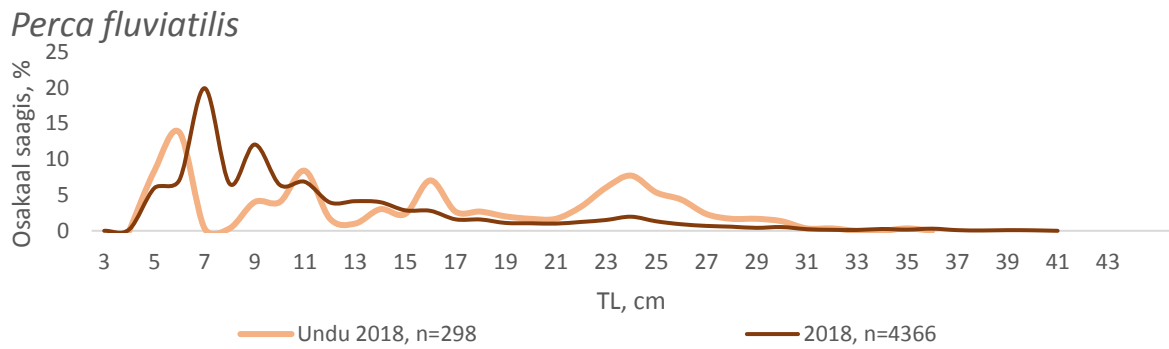
**Põhjaõngedega** (50 konksu, söödana kasutati vihmausse) püüdsime 5 isendit: 4 ahvenat pikkusvahemikus 14,9 – 21,5 cm (massivahemik 36,1-106,1 g, kolmest põlvkonnast) ja roosärje (TL = 28,6 cm, TW = 345,3 g).

**Kalastiku biomass** Undu lahes 2018.a. kahes korduses toimunud katsepüükide alusel andis arvutustel alljärgneva tulemuse:

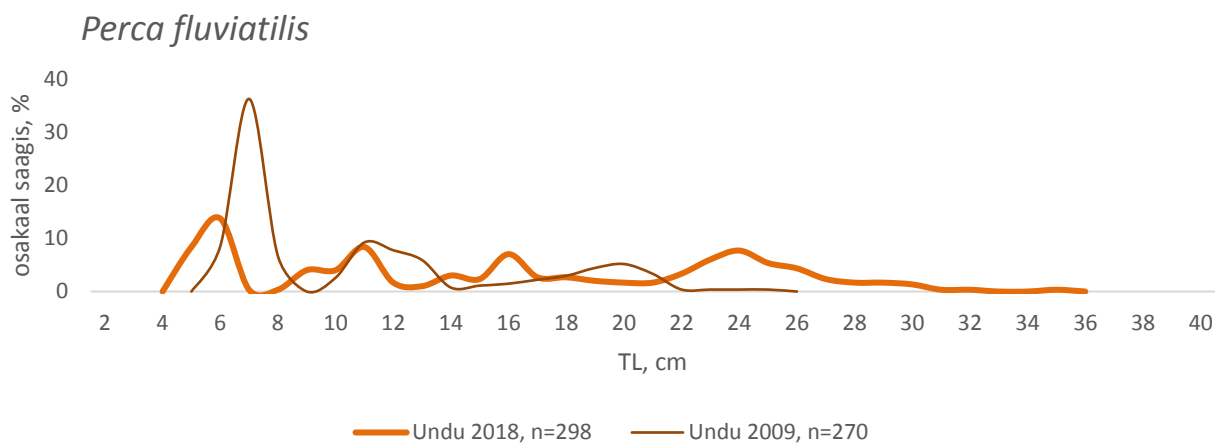
|              | juuli        | november     |
|--------------|--------------|--------------|
| ahven        | 122,8        | 22,3         |
| haug         | 3,3          | 24,3         |
| hink         | 0,01         |              |
| kiisk        | 1,4          | 2,7          |
| koger        | 16,4         | 0            |
| linask       | 141,4        | 50,8         |
| ogalik       | ei püütud    | 0,01         |
| roosärg      | 91,5         | ei püütud    |
| särg         | 56,3         | 2,4          |
| viidikas     | 5,8          | 0,02         |
| <b>Kokku</b> | <b>439,0</b> | <b>102,5</b> |

Tulemus **270,7 kg ha<sup>-1</sup>** on sarnane Ermistu järvele selle aasta katsepüükide põhjal antud hinnanguga. Liikidest sobib Undu laht parima elupaigana linaskile, kelle biomassiks arvutasime suvise katsepüügi alusel 141,4 kg ha<sup>-1</sup>. Sel aastal uuritud järvedest on see parim tulemus ja võrreldav selliste heade linaskijärvedega nagu Linnulaht ja Soitsjärv.

**Ahvenapopulatsioon** on katsepüükide põhjal Undu lahes arvukas, esindatud mitmete tugevate põlvkondadega (foto 18) ja oli püügis kuni 35 cm pikkuste (TL) isenditega (joon. 49 ja 50). Nii 2018.a. saagi kui varasemate tulemuste alusel on Undu lahes nooremate ahvenate vanusrühmad sama arvukad kui vanemad rühmad. Ahvena kasvukiirus on siin keskmine.



Joonis 49. Ahvena pikkusjaotus Undu lahes võrrelduna 2018.a. katsepüükide kogusaagiga.



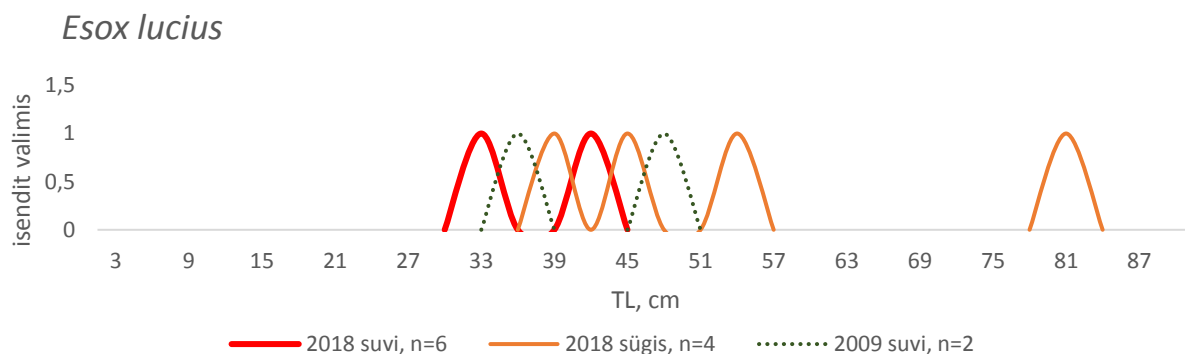
Joonis 50. Ahvena pikkusjaotus Undu lahes 2009. ja 2018.a. katsepüükides.



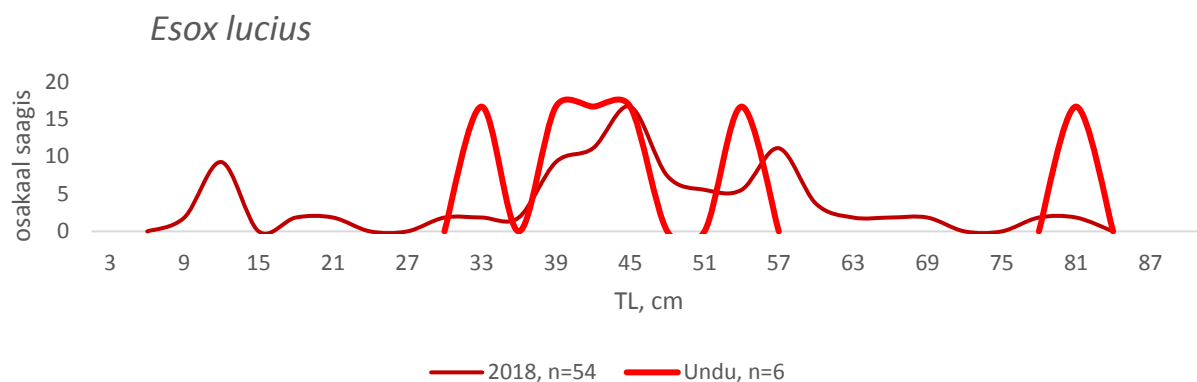
Foto 18. Jõhvõrk ø 40 mm silmasuurusega püüdis lisaks haugile kuus 11+ ja 12+ vanusrühmast ahvenat.

Undu lahest püüdsime kuus **haugi** (joon. 51), neist kaks suvel ja neli sügisel. Võrreldes kõigi 2018.a. uuritud veekogude haugisaagiga (joon 52) oli Undu lahe püük väga hea – saagis oli neli erinevat

põlvkonda: nii noorkalu, kui ka mõõdulisi. Meie suurim 2018.a. püütud haug (foto 19) pärinebki Undu lahest.



Joonis 51. Haugi pikkused Undu lahe katsepüükides 2018.a. suvel ja sügisel ning 2009.a. suvel.



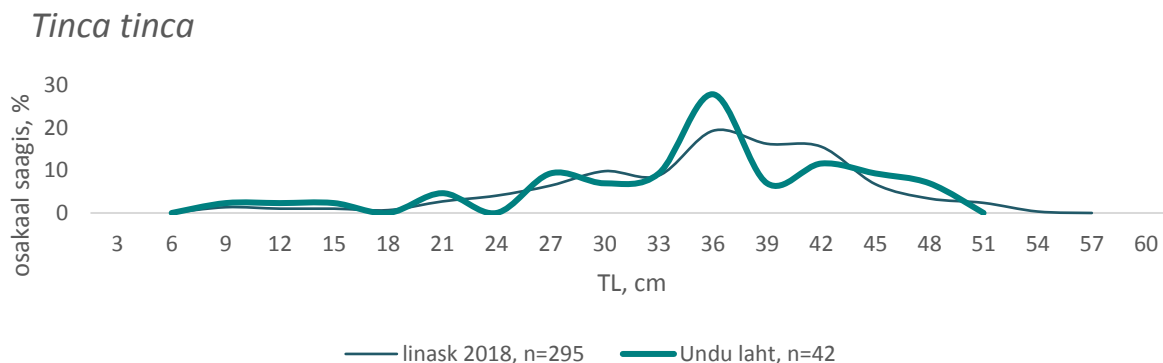
Joonis 52. Haugi pikkused Undu lahe katsepüükides 2018.a. võrrelduna sama aasta katsepüükide kogusaagiga.



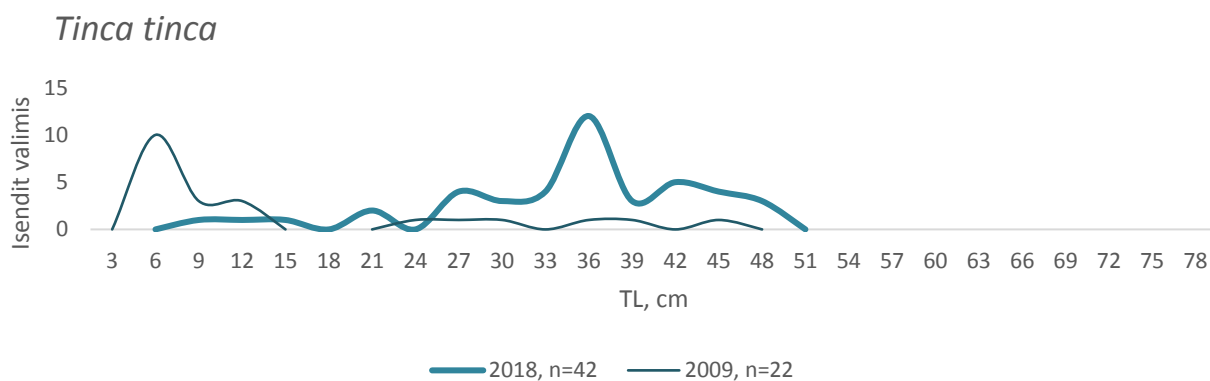
Foto 19. Undu lahest püütud suurim haug mahtus täpselt mõõtelauale (TL = 80,9 cm) ja kaalus 3,9 kg.

Tugevas **linaski**karjas on Undu lahes kasvamas esindatud vähemalt seitsme põlvkonda. Neli neist moodustavad noorkalad, kolm on täiskasvanud (joon. 53). Undu lahes ei ole väga suuri, üle 50 cm

pikkuseid linaskeid. 2009.a. katsepüügi saagiga võrreldes (joon. 54) oli saagis enam mõõdulisi isendeid ja järelkasvu arvukus on samal ajal väiksem.

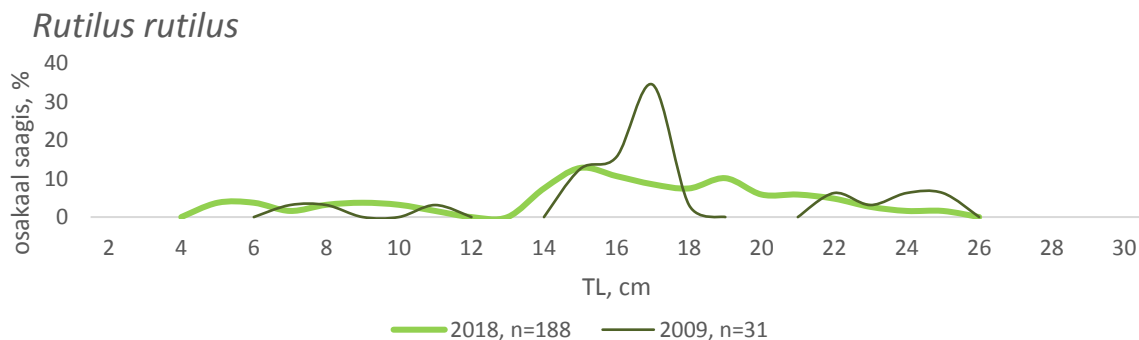


Joonis 53. Linaski pikkusjaotus Undu lahes võrrelduna 2018.a. katsepüükide kogusaagiga.

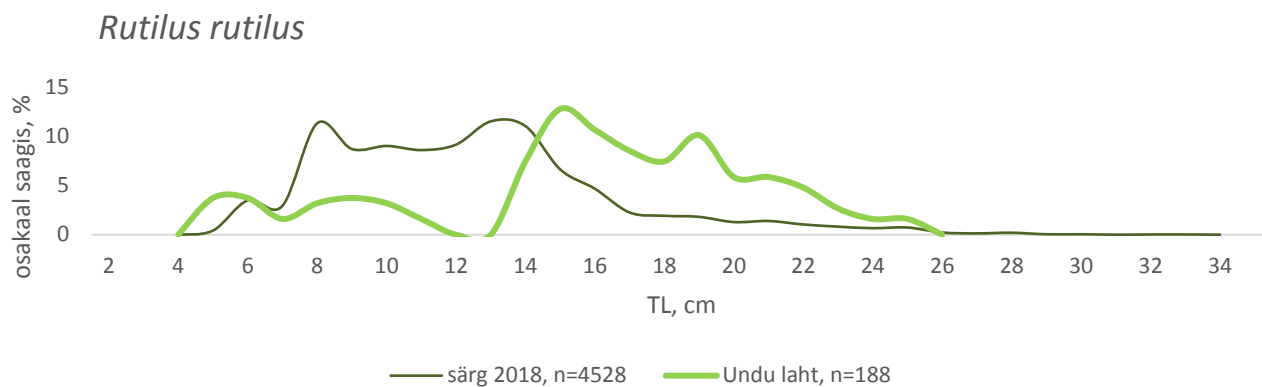


Joonis 54. Linaski pikkusjaotus Undu lahe 2009. ja 2018.a. katsepüükide võrdluses

**Särjepopulatsioonis** pole võrreldes 2009.a. katsepüügi näitajatega Undu lahes muutusi toimunud ja tabatud kalad on jäänud samasse pikkusvahemikku (joon. 55). Särje arvukus on võrreldes varasema kontrollpüügiga tõusnud kolm korda. Kogu 2018.a. katsepüügi saagi võrdluses iseloomustab Undu lahes 17 – 22 cm pikkuste särgede domineerimine saagis (joon. 56).



Joonis 55. Särje pikkusjaotuste võrdlus Undu lahes 2009.a. ja 2018.a. katsepüükide põhjal.

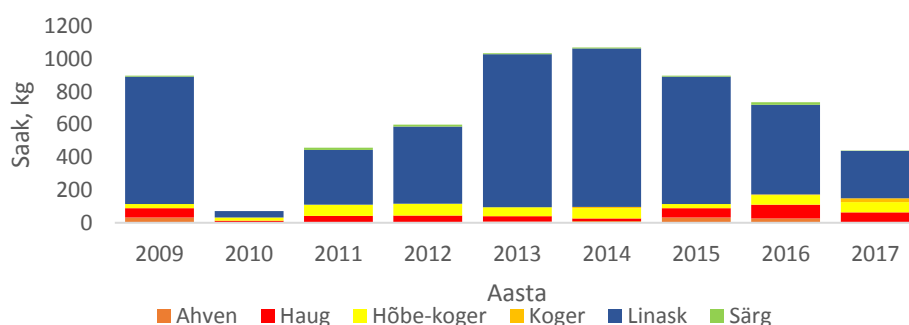


Joonis 56. Särgede pikkusjaotus Undu lahes ja kõigis möödunud aastal uuritud veekogudes.

**Kalaindeks** (KI) Undu lahe katsepüükide saagi alusel arvatuna oli 0,63. Röövtoiduliste ahvenlaste osa peegeldav indeksi RAI väärtus 0,26.



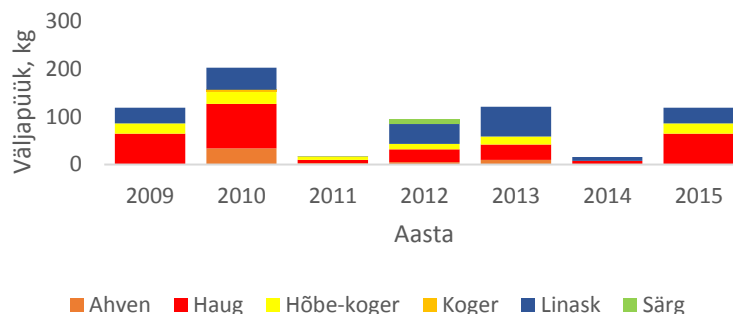
Kahala järvel toimub praegu kutseline kalapüük põhiliselt ääremõrdadega. Varem, kuni aastani 2015, kasutati ka nakkevõrke. Kahala järv on suur, kuid madalaveeline ja väga aldis ummuksisse jäämisele karmimatel talvedel. See põhjustab kas osaliselt või harvemini ka täielikult kogu kalastiku hukkumise. Nende tingimustega tuleb alati arvestada Kahala kalapüügi korraldamisel. Kahe erineva püügivahendiga (ääremõrraga ja nakkevõrgu) püütud saakide erinevust on võimalik võrrelda sisevete kutselise kalapüügi andmestikku analüüsides (joonis 57 ja 58). Nakkevõrkudega püüdes tabatakse Kahala järvest



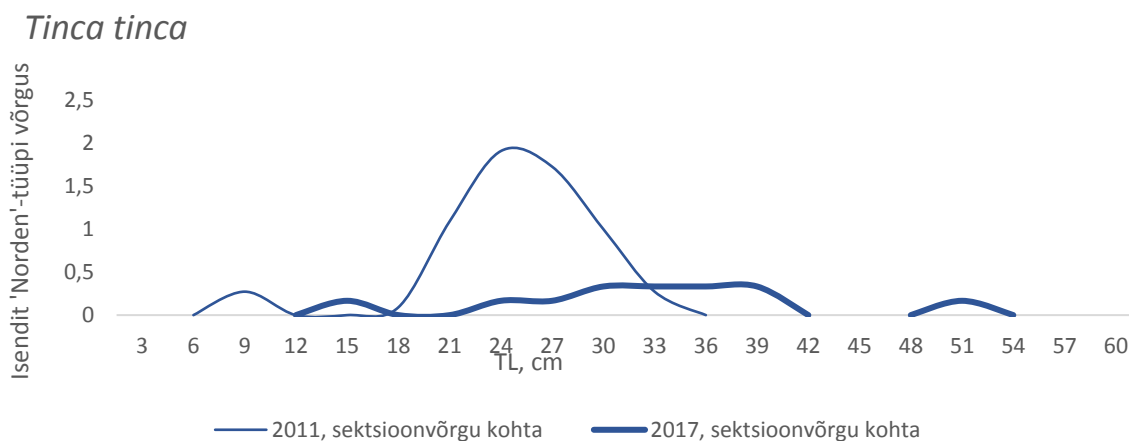
Joonis 57. Ääremõrrapüügi saagi liigiline jaotumine Kahala järves 2009-2017.a. (allikas: [www.agri.ee](http://www.agri.ee))

tunduvalt rohkem haugi, ääremõrdadega püüdes on prioriteet linaski püügil. Viimasel kümnendil on siiski märgatav tendents ka linaski arvukuse vähenemisele Kahalas. Meie möödunud aastal toimunud

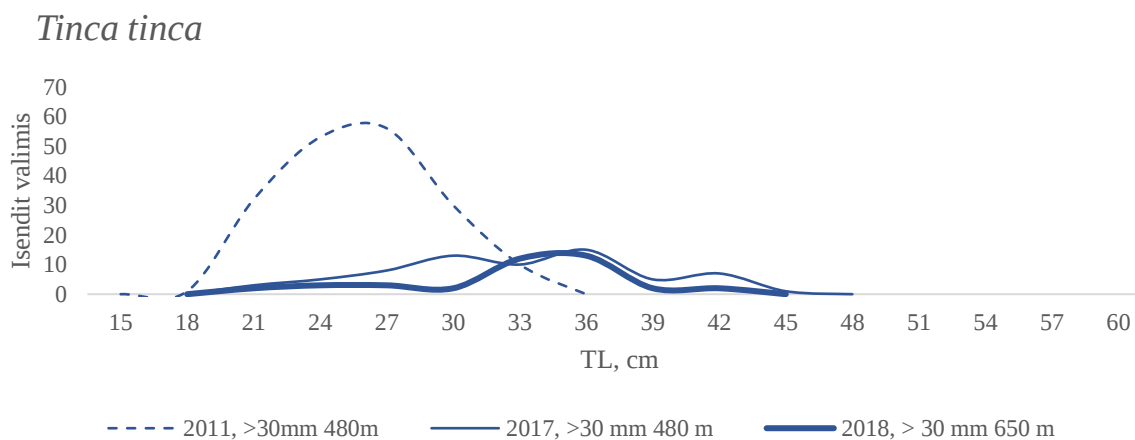
katsepüükide andmed kinnitavad linaski nooremate, lähiaastal püügimõõtu jõudvate vanusrühmade väiksemat arvukust, mis tulevikus mõjutab linaski väljapüüki järvest ja kogu linaskipopulatsiooni arvukuse vähenemist (joon. 59 ja 60).



Joonis 58. Nakkevõrkudega kutselise kalapüügi saagi liigiline jaotumine Kahala järves 2009 – 2015.a. (allikas: [www.agri.ee](http://www.agri.ee))



Joonis 59. Norden-tüüpi võrkudega püütud linaski pikkusjaotus 2011. ja 2017.a. katsepüükides.

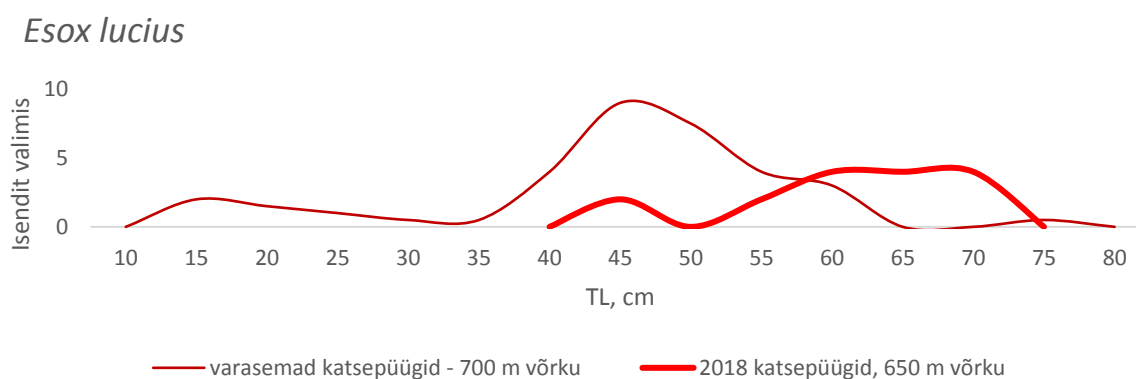


Joonis 60. Linaski pikkusjaotus 2011 – 2018.a. katsepüükide püügiks lubatud silmasuurusega võrkudes.

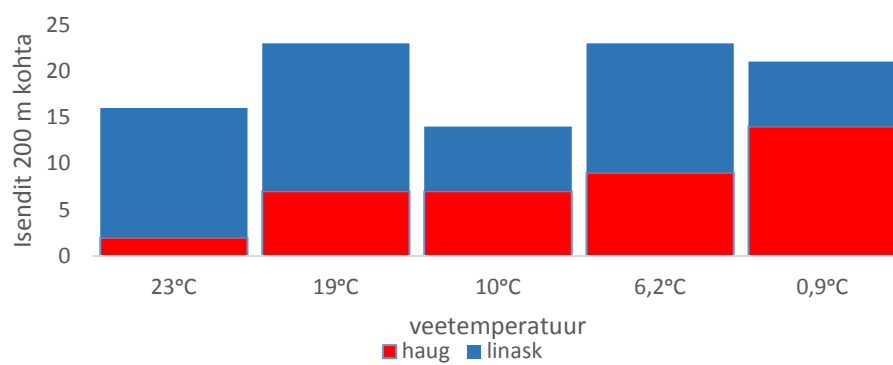
Suguküpsed linaskeid Kahala järvest püüdes on teiseks faktoriks lisaks kalastussuremusele ja arvestamata abiootilisi tegureid looduslik suremus röövkalade poolt ärasöömise läbi. Linaski järelkasv sõltub siingi ka röövkalade ohtrusest elukeskkonnas. Läbi aegade on Kahala haugiasurkond olnud väga tugev ja nii ka meie 2017.a. katsepüügi ajal (foto 20, joonis 61), mil saagis oli vähemalt kolm tugevat haugipõlvkonda. 2018.a. katsepüük Kahalas andis ülevaate linaski ja haugi püügivõimalustest veetemperatuurigradiendis (joon. 62). Linaskipüüki soodustab kõrgem veetemperatuur ja vastupidi haugi edukam tabamine toimub jahedamaveelisel perioodil. Kahala järvel toimib parima võimalusena samaaegne haugi ja linaski mõõdukas tasakaalustatud püük, eelistamata üht liiki teisele.



Foto 20. Kahala järves on tugev haugipopulatsioon, mis toimib kui linaski arvukuse reguleerija.



Joonis 61. Haugi pikkusjaotused varasemates ja 2018.a. vaid lubatud silmasuurusega võrkudega katsepüügis.



Joonis 62. Haugi ja linaski püügivõimaluste muutumine sõltuvalt veetemperatuurist.



Järvede kataloogi nr. 1177  
Tamre 2006 jrk. nr. 2480  
Registrikood vee2117700  
Järvekood 211770.

**Asend:** Valgamaal, Tõrva vallas Sakala kõrgustiku lõunanõlval, Koorküla Valgjärve põhjasopist 200 m läänes, Koorküla keskusest 3 km lõunas Jeti külas Koorküla looduskaitsealal Udsu sihtkaitsevööndis asuv sügav veekogu. Järve ümbritsevad segamets ja lepavõsa. Udsu järve keskpunkti koordinaadid on 25°51'28''E; 57°54'18''N.

**Kuju ja liigestus:** Järv on kirde-edela suunas pikliku kujuga, lihtsa kaldajoonega. Liivased või savised kaldad on enamasti järsud, idakaldal esineb õõtsikuga ümbritsetud soist kallast, suviste tormide tõttu on vette langenud suuri puid, kalda piiril on puujuurte vahel palju soodsaid varjupaiku.

**Põhja reljeef:** Järve nõgu on kausikujuline ja väga sügav. Kallas süveneb järsult – kaldast 90 m kaugusel on järve sügavuseks juba 27 m. Suurimaks sügavuseks on mõõdetud 30,2 – Eesti järvede hulgas on see sügavuselt kolmandal kohal. Põhi on kalda lähedal savine, liivane

või kivine, sügavamal mudane. 2004.a. loodisime Udsu järve keskosa ja saime sügavuseks 29,2 m.

**Läbivool:** Järv on väga väikese läbivooluga. Sisse voolavad vaid lähiümbruse sademete veed, leidub põhjaallikaid. Väljavool oli järve loodeosast ummistunud kraavi kaudu Õhne jõkke. Aastate lõikes kõigub veetase ca 0,5 m. 2004.a. oli järv kõrge veetasemega ja väljavool oli olemas. Praegu see ei toimi.

**Morfomeetria:**

*H. Riikoja (1934.a.):* pikkus 550 m, laius 130 m, pindala vaid 5 ha, loeti siis umbjärveks.

*Mäemets (1968):* Kõrgus merepinnast: 76 m, pikkus 490 m, laius 170 m, pindala 6,2 ha, kaldajoone pikkus 1150 m, suurim sügavus 30,2 m.

*Tamre (2006):* pindala 6,5 ha, kaldajoone pikkus 1194 m, kaldajoone keerukus 1,32, oligotroofne, VRD-tüüp 5.

**Vesi:** Suvel roheline, väga läbipaistev. 2018.a. augusti alguses oli vee läbipaistvus 2,8 m. Temperatuuri hüppekiht asus 1970ndatel 4-6 m sügavuses, 2004.a augustis 5-7 m (temperatuuri erinevus pinna ja põhja vahel 19,4°C) ja oktoobris 7 m (temperatuuri erinevus pinna ja põhja vahel 5,6°C). 2018.a. augusti alguses 4 m sügavusel. Udsu järv külmub samaaegselt Koorküla-Valgjärvega. Katsepüükide aegsed veetemperatuurid ja hapnikuolud on esitatud allpool tabelina.

**Hüdrokeemia:** 1968.a. andmetel iseloomustab järve madal mineraalainete ja orgaaniliste ainete sisaldus (dikromaatne hapendatavus 16,9 mg/l O<sub>2</sub>). Vee põhjakihtidele on iseloomulik suurem süsihappegaasi sisaldus ja nõrgalt happeline reaktsioon. 2004.a. mais kaldalähedases vees pH 7,61, elektrijuhtivus mais 51, augustis 108 µ<sup>-1</sup>. Järvetüüp O3.

**Taimed:** Taimestik on ohtruselt ja liikide arvult keskmine – 19 liiki makrofüüte. 1950ndatel aastatel ulatus veesisene taimestik kuni 9 m sügavuseni. Kaldaveetaimestiku võõnd on kitsas ja katkendlik, liikidest esines 2018.a. kalmust, pudeltarna, konnaosja, ubalehte, metskõrkjat, partheina (määras Aimar Rakko). Ujulehtedega taimestik on vähene, esineb valge vesiroos, ujuv penikeel, kollane vesikupp. Peaosa järves etendab veesisene taimestik. Kalda pool domineerivad mändvetikad, vesikatk, kaelus- ja ogaterav penikeel, leidub vesikuuske, sõõrsärjesilma sügavamal on põhjas pidev sammalkate.

**Fütoplankton (1981):** Biomass pinnakihi 0,73 g/m<sup>3</sup>, pallides 2, põhjas 0,05 g/m<sup>3</sup>, pallides 1. Liikide arv loendusproovis 27 (pinnal) ja 3 (põhjas), koondindeks pinnal 4,2, põhjas 1, rohevetikate liikide arv 16, euglenofüütide liikide arv 1, ikkesvetikate liikide arv 3.

**Zooplankton (1981):** Arvukus 57 · 10<sup>3</sup> isendit/m<sup>3</sup>, vesikirbuliste osakaal arvukusest 13,5%, keriloomade osakaal arvukusest 63,3%, biomass 0,4 g/m<sup>3</sup>, *Daphnia cucullata* ohtrus 0.

**Bentos:** 1950ndatel nii asustustihedus kui biomass madalad (kaldavööndis kuni 4 korda enam kui sügaval).

**Reostuskoormus:** Minimaalne.

**Kalastik kirjanduse alusel:** Domineerisid ahven ja särg, esineb latikat, haugi, kokre ja linaskit. Märgitud on veel nuru, roosärje, viidika, kiisa, lutsu ja kogre esinemist.

**Kalade asustamisest:** 1920ndatel toodi järve linask (Koorküla Valgjärvest) ja koger. Väidetavalt asustati 1980-ndate aastate alguses järve siiga või peledit, kellest üksikuid isendeid hiljem ka püüti. 1992.a. asustati Udsu järve 100 2.a. ja vanemat karpkala ning 500 10 g 0+ ja 40 1 kg haugi.

**Kalasaak:** Andmed püükidest puuduvad.

**2004.a.** katsepüügi saagis oli **5 liiki** kalu: **särg, ahven, haug, koger ja linask**. Norden tüüpi seirevõrgu keskmine saak oli 648,5 g. Kogu katsepüükide saagi alusel kujunes Udsu järves lepiskalade osakaaluks 52,5% s.o. KI = 0,52.

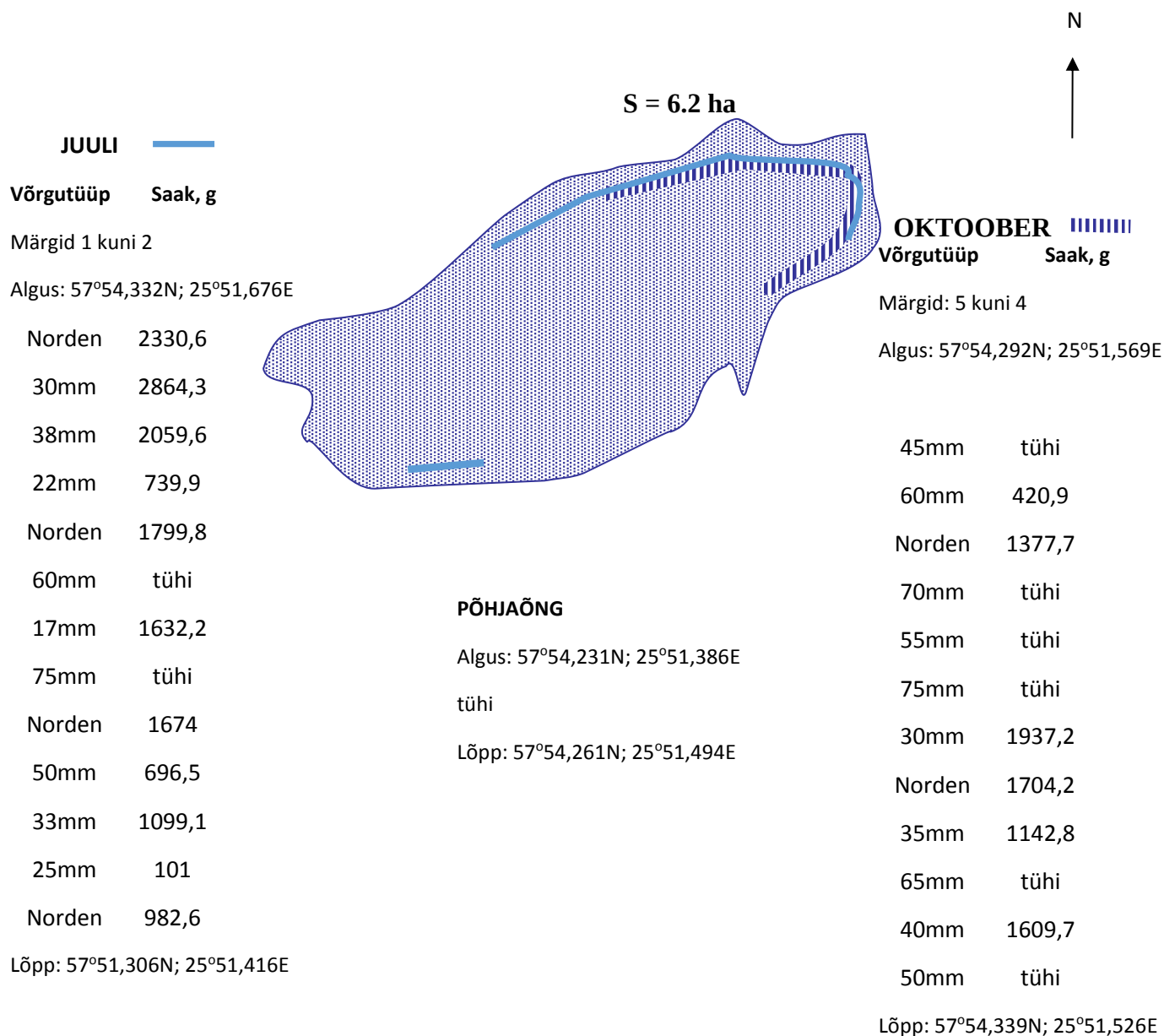
2018.a. katsepüügid toimusid 9.-10. juulil ja 18.-19.oktoobril. Suvel oli ilm vahelduvalt pilves vähese vihmaga, tuul oli nõrk 0,3 – 3,4 m s<sup>-1</sup>, puhudes esialgu loodest, püügi lõpul kirdest. Sügisel järsu temperatuurilanguse ajal, mil öhtul oli 13,6 °C ja hommikul vaid 3,8 °C, oli ilm vahelduvalt pilves vähese vihmasajuga. Võrrelduna 2004.a. andmetega ei olnud püügiaegsed veetemperatuurid ja hapnikuolud eriti muutunud ja need on esitatud tabelis 1. Püüniste paigutus järves ja kalasaagid on esitatud joonisel 63.

TABEL 1

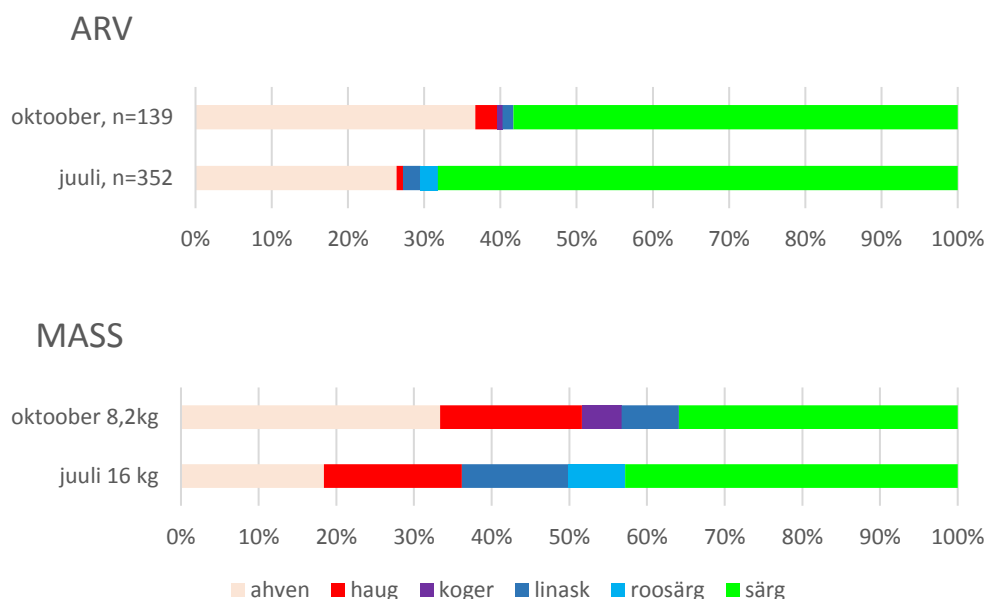
Veetemperatuur ja hapnikuolud Udsu järves 2018.a. katsepüükide ajal

| Kuupäev<br>Sügavus, m | 10.07. 2018.a. |                     |             | 19 oktoober 2018.a. |                     |             |
|-----------------------|----------------|---------------------|-------------|---------------------|---------------------|-------------|
|                       | °C             | Omg l <sup>-1</sup> | Oküllastus% | °C                  | Omg l <sup>-1</sup> | Oküllastus% |
| 0,1                   | 20,6           | 9,0                 | 102         | 9,5                 | 7,6                 | 67          |
| 1                     | 20,6           | 9,1                 | 102         | 9,6                 | 7,6                 | 67          |
| 2                     | 19,1           | 9,9                 | 108         | 9,7                 | 7,6                 | 67          |
| 3                     | 18,1           | 9,5                 | 101         | 9,7                 | 7,5                 | 66          |
| 4                     | 15,3           | 11,3                | 110         | 9,7                 | 7,4                 | 65          |
| 5                     | 9,5            | 5,2                 | 45          | 9,7                 | 7,2                 | 64          |
| 6                     | 6,8            | 2,0                 | 16          | 9,7                 | 7,1                 | 63          |
| 7                     | 5,3            | 2,1                 | 16          | 8                   | 0                   | 0           |
| 8                     | 4,6            | 2,5                 | 19          |                     |                     |             |
| 9                     | 4,1            | 3,1                 | 24          |                     |                     |             |
| 10                    | 4,0            | 3,2                 | 24          |                     |                     |             |
| 11                    | 3,8            | 2,0                 | 15          |                     |                     |             |
| 12                    | 3,7            | 1,3                 | 9           |                     |                     |             |

Katsepüükide kogusaagiks Udsu järvest oli 24,2 kg (491 kala). Liike oli saagis seitse (joon. 64). Arvukuselt oli mõlemas katsepüügis enim **särge**, saagi kaalult edestas särge ahvenat väga vähesel määral. **Haug** oli mõlemas katsepüügis esindatud, üllatuslikult leidsime tema toiduanalüüsil järve seitsmenda kalaliigi. Selleks osutus **luukarits**, kelle oli neelanud 29 cm pikkune haug. **Koger** esines saagis vaid sügisel, **roosärg** aga suvel. **Linaskit** püüdsime mõlemal püügikorral.



Joonis 63. Võrkude asetus ja saagid Udsu järve katsepüükidel 2018.a. juulis ja oktoobris.



Joonis 64. Kalaliikide arvuline ja massijaotus Udsu järve 2018.a. katsepüügis.

**Norden-tüüpi seirevõrgu** keskmine saak oli  $NPUE = 66,3 \pm S.D. 19,8$  isendit, suvel ja sügisel sarnane  $NPUE_{suvi} = 69,7 \pm S.D. 22,0$  isendit ja  $NPUE_{sügis} = 59,5 \pm S.D. 19,1$  isendit. Ka mõlema püügi keskmised massid Norden tüüpi võrgu kohta olid väga sarnased:  $WPUE = 1644,8 \pm S.D. 449,1$  g. Suvel vastavalt  $WPUE_{suvi} = 1696,7 \pm S.D. 554,6$  g ja sügisel  $WPUE_{sügis} = 1540,9 \pm S.D. 230,9$  g. Liikidest andis särg kaks kolmandikku ja ahven ühe kolmandiku püütud kalade arvust, teisi liike olimõned isendid: 6 roosärge, 3 linaskit ja 2 haugi. Arvuliselt andsid teistest võrguosadest suurema saagi võrgusilmad  $\varnothing 8 - 15,5$  mm, saagi massilt silmasuured  $\varnothing 12,5 - 29$  mm. Suurim Norden-tüüpi võrkudega püütud kala oli 46,1 cm (TL) pikk haug (TW = 547,2 g, ♀), kes püüti  $\varnothing 29$  mm võrgupaneeliga. Suurim saaki püüdnud võrgusilm oli  $\varnothing 43$  mm, millisesse nakkusid linaskid pikkusvahemikus 27 – 30 cm (TL) ja massivahemikus 299 – 350 g (TW), 1♀:1♂.

**Kapronvõrkudega** püüdsime suvel ja kogusaagis oli 73 kala kogumassiga 9,2 kg. Arvuliselt moodustas kolmveerand saagist särg, saagi kaalult olulisem liik oli haug, keda saadi 2,8 kg (3 isendit). Üle  $\varnothing 30$  mm silmasuurega võrkudega saime saagiks 5 linaskit, 4 ahvenat, 3 haugi, 2 roosärge ja 2 särge. Suurim saaki püüdnud võrgusilm oli  $\varnothing 50$  mm, saagiks ahven (TL = 35,6 cm, TW = 696,5 g, ♀). Kolm haugi (pikkusvahemik L 46 – 54 cm, massivahemik TW 711 – 1084 g) nakkusid võrkudesse silmasuurega  $\varnothing 30$  ja 38 mm. Samadesse võrkudesse jäid ka linaskid (TL 20 – 31 cm, TW 110 – 506 g, 2♀:3♂). Arvutatuna 70 m pikkuse võrgu kohta on alljärgnevalt esitatud erineva silmasuurega kapronvõrkude saagid:

|                     | 30   | 33  | 38  | 50  | 60               | 75               |
|---------------------|------|-----|-----|-----|------------------|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 21,0 | 7,0 | 7,0 | 2,3 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 6,7  | 2,6 | 4,8 | 1,6 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |

**Jõhvõrkudega** püüdsime Udsu järvel sügisel – kogusaagiks 20 kala ja 5,1 kg. Saagi massilt andis ahven (2,3 kg) ülekaalukalt suurima osa, samas arvult oli kõige rohkem särge. Liigiti tabasime 8 särge, 7 ahvenat, 2 linaskit, 2 haugi ja 1 kogre. Suurim saaki püüdnud võrgusilm oli ø 60 mm (koger TL = 26,5 cm, TW = 420,9 g). Ahvenad nakkusid võrkudesse silmasuuruste vahemikus ø 30 kuni 40 mm, suurim ahven TL = 35,3 cm, TW = 638,8 g, ♀. Haugi ja linaskit püüdsid võrgud silmasuurusega ø 30 ja 35 mm (vastavalt haugid TL = 40,7 cm, TW = 370,1 g, ♀ ja TL = 41,5 cm, TW = 424 g, ♂ ning linaskid TL 21 ja 37 cm, TW 118 ja 485 g, mõlemad isased isendid). Arvutatuna 70 m pikkustele võrkudele olid erinevate silmasuuruste saagid järgmised:

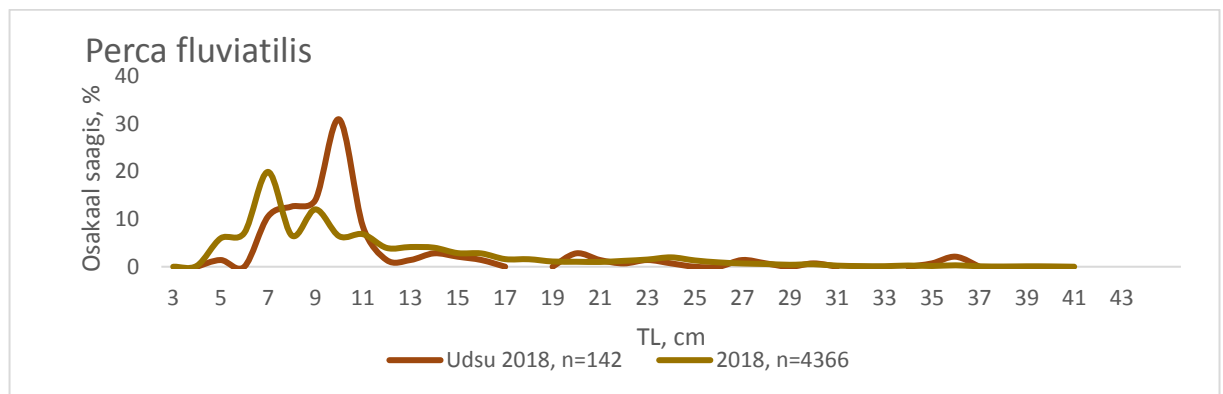
|                     | 30   | 35  | 40  | 45               | 50               | 55               | 60  | 65               | 70               | 75               |
|---------------------|------|-----|-----|------------------|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|------------------|
| Isendit 70 m võrgus | 30,3 | 7,0 | 7,0 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | 2,3 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |
| 70 m võrgu saak, kg | 4,5  | 2,7 | 3,8 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | 1,0 | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki | ei püüdnud saaki |

**Põhjaõngedega** püüdsime juulis, kuid sügavast järvest saaki ei saanud.

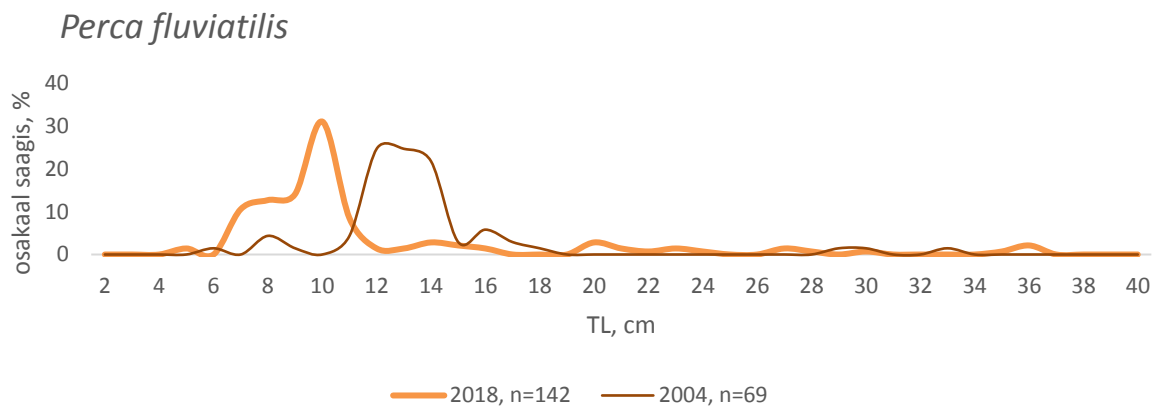
Kalastiku biomassi hinnanguks arvutasime Udsu järves **258,4 kg ha<sup>-1</sup>**. Võrrelduna 2004.a. tulemusega on kalastik arvukam ja isendid saagis suuremad. Liikidest püüdsime esmakordselt roosärge. 2018.a. katsepüügis olid varasemaga võrreldes tõusnud kõigi püütud liikide biomassid – kõige rohkem linaskil ja ahvenal:

|              | Biomass kg ha <sup>-1</sup> |              |              |
|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|
|              | 2004                        | 2018         |              |
|              |                             | juuli        | oktoober     |
| särg         | 66,1                        | 115,7        | 88,5         |
| haug         | 32,4                        | 48,0         | 45,0         |
| ahven        | 22,1                        | 49,8         | 82,2         |
| linask       | 9,1                         | 37,2         | 18,2         |
| koger        | 0,2                         |              | 12,0         |
| roosärg      | Ei püütud                   | 19,6         | Ei püütud    |
| <b>kokku</b> | <b>128,9</b>                | <b>270,3</b> | <b>246,5</b> |

Katsepüükide põhjal on **ahven** Udsu järves vähearvukas, samas aga esindatud vähemalt kaheksa põlvkonnaga (joon. 65). Vanemaid, 10- ja 11- aastaseid ahvenad oli saagis nii suvel kui sügisel (foto 21). Samaselt 2004.a. katsepüügiga (joon. 66) oli ahvenasaagis palju 2+ ja 3+ põlvkonna esindajaid, kinnitades nende vanusrühmade kõrgemat arvukust võrreldes vanemate vanusrühmadega. Vanemaid ahvenaid oli saagis vähem, aga samas olid nad erineva vanusega.



Joonis 65. Ahvena pikkusjaotus Udsu järve katsepüügis võrrelduna kogu 2018.a. ahvenasaagiga.

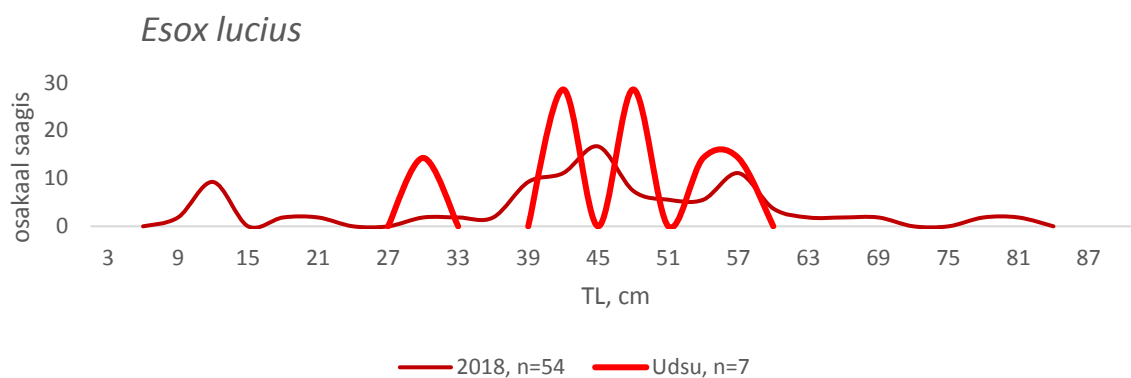


Joonis 66. Ahvena pikkusjaotus Udsu järves 2004. ja 2018.a. katsepüükide alusel.

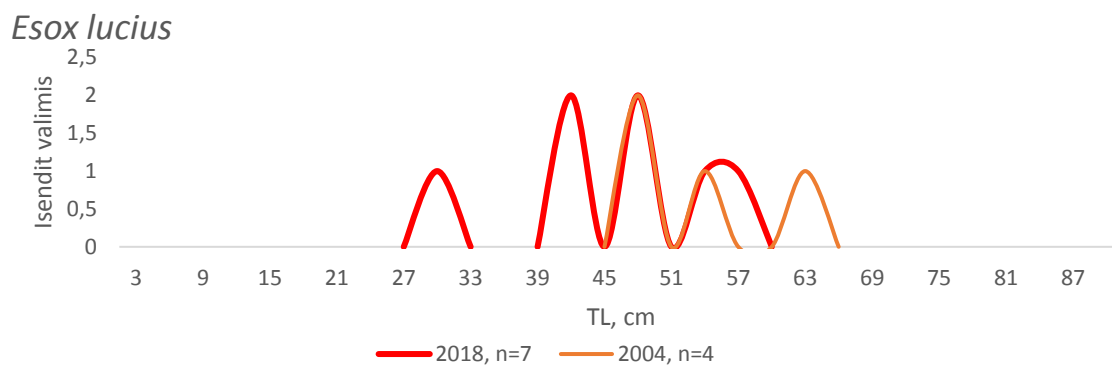


Foto 21. Suurimad ahvenad püüdis Udsu järvest oktoobris (A) võrk silmasuurusega  $\varnothing$  40 mm, suvine 691,4 g massiga ahven (B) nakkus võrku silmasuurusega 50 mm.

**Haugipopulatsioon** on Udsu järves kui väikeses ja kitsa litoraalliga veekogus esinduslik. Seirevõrkudega püütud kalad olid neljast vanusrühmast ja kokku püüti seitse haugi (joon. 67). Suvises saagis oli kolm täiskasvanud isendit: kaks isast ja üks emane (foto 22). Sügisel püüdsime nooremaid haugisid. 2004.a. katsepüügiga võrreldes näitab möödunud suvine püük head kudemisedukust ja nii saab haugi tulevikuski Udsust püüda ja siin on talle korralik järelkasv olemas (joon.68).



Joonis 67. Haugi pikkusjaotus Udsu järve ja 2018.a. katsepüükide kogusaagis.

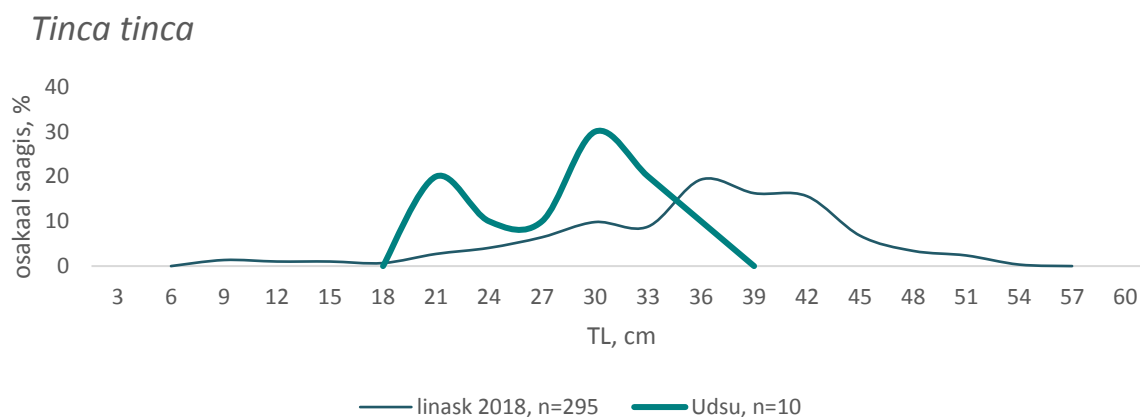


Joonis 68. Haugi pikkusjaotus Udsu järves 2004. ja 2018.a. katsepüükides.

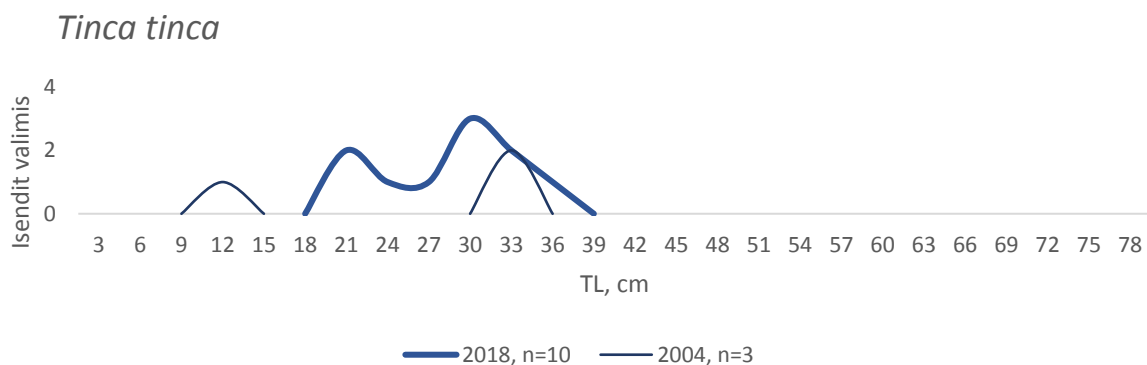


Foto 22. Udsu järvest suvel püütud haug oli söönud ahvena ja luukaritsa.

**Linaskit** tabasime Udsu järve kalaseirel kümne isendit (joon. 69). Võrreldes kõigi 2018.a. katsepüükidega, olid Udsu järvest püütud linaskid noored kalad, suguküpsed nende hulgas vaid kolm. Saak jagunes püügikordade vahel järgnevalt: 8 linaskit suvel ja kaks sügisel. 2004.a. katsepüük andis Udsu järvel saagiks kolm linaskit (joon. 70), saagis oli ka siis nii noori kui suguküpsed isendeid.

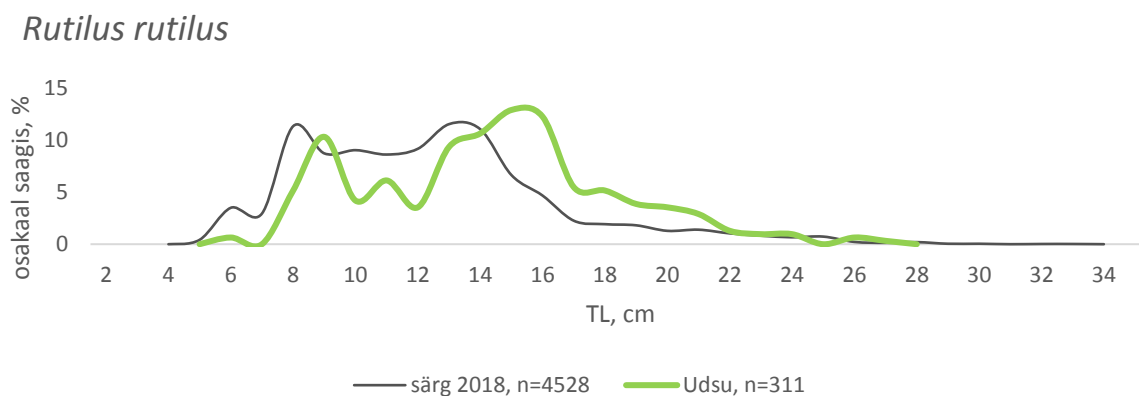


Joonis 69. Linaski pikkusjaotus Udsu järve ja 2018.a. katsepüügi kogusaagis.

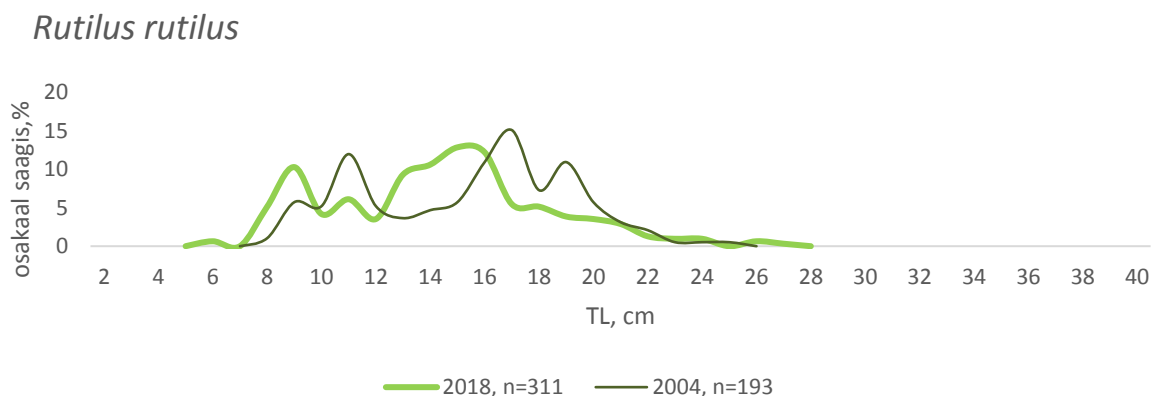


Joonis 70. Linaski pikkusjaotus 2004. ja 2018.a. Udsu järve katsepüükides.

**Särjeasurkonda** esindab Udsus vähemalt üheksa põlvkonnaga (joon. 71), kus esile kerkib 4-aastaste vanusrühm. Suurimad särjed olid suvises püügis 25-26 cm pikkused. 2004.a. katsepüügil püüti kõige rohkem 5-aastaseid 17-20 cm pikkuseid särgesid.



Joonis 71. Särje pikkusjaotus Udsu järves võrrelduna 2018.a. katsepüükide kogusaagiga.



Joonis 72. Särje pikkusjaotus Udsu järves 2004. ja 2018.a. katsepüükides.

Kalaindeksi väärtuseks arvutasime 0,61, mis näitab lepiskalade biomassi suurenemist võrreldes 2004.a. Röövtoiduliste ahvenlaste osa saagis (RAI) oli küllaltki kõrge väärtusega - 0,20.

Sügavuselt Eesti kolmas järv, Udsu, ei ole oma morfomeetriaalt kaladele elupaigana eriti sobiv. Väike pindala, suur sügavus ja kitsas kaldaala tingib olukorra, kus madala veega aastatel napib haugil kudemisalasid. Udsu on praegu küll hea vähijärv, kuid kalastiku väärtuselt rahuldav väikejärv.



Eesti järvede nimestik (2006) jrk.nr. 2143  
Registrikood vee22130100  
Järvekood 213010  
Varasemates järvede kataloogides (1934;1964) nr. 1301

**Asend:** Võru vallas, Oravalt linnulennult 3 km kirdes metsaste küngaste vahel orundis asuv sügav järv. Järve kirde-, ida- ja loodekaldal on lagedat niidetud järvekallast, sest järve ääres on mitu puhke- ja talukohta, sh RMK puhkemaja. Järvega piirnevad Kõvera ja Riihora külad. Järve keskpunkti koordinaadid on 57°54'07"N ja 027°30'52"E. Järvest loodesse jääb soist maad, nõrk väljavool põhjasuunda jääva Selise peakraavi kaudu Võhandu jõkke.

**Kuju ja liigestus:** Järv enamvähem põhja-lõuna suunas küsimärgi kujuga, lõunapoolse ristkülikukujulise osaga ja kaarja põhjaosaga. Järve suurim laius 160 m jääb kaarjasse põhjaossa. Kitsaim 67 m laiune osa ühendab lõunapoolset ristkülikut ja põhjapoolset kaart.

**Põhja reljeef:** Järv on kuni 16 m sügavune, sügavaim koht jääb järve põhjaossa (2018.a. oktoobri lõpus saime loodimisel 15,3 m sügavuse), kuid ka lõunaosas ulatub sügavus 12,5 meetrini. Kaldad süvenevad väga järsult (juba 4 m kaugusel kaldast on vesi 5 m sügavune) olles enamasti liivased ja kõvad, vaid järve lõunaotsas on pehmet kallast. Järve põhjal on õhuke mudakiht, leidub linaleokive.

**Läbivool:** peamiselt umbjärv, kuid siiski lähtub järve kirdeosast Selise peakraav. Kevadise suurvee ajal voolab vesi järvest välja piki madalat orupõhja Mädaajõe ja sealt Võhandusse. Järve imbub rabavett loodesse jäävatelt soistelt aladelt.

**Morfomeetria:** Riikoja (1934): pindala 14 ha, pikkus 900 m, suurim laius 200 m, veepinna kõrgus 58,8 m üle merepinna, suurim sügavus 15 m, umbjärv.

*Mäemets (1977):* pindala 11,1 ha, suurim sügavus 16 m.

*Tamre (2006) andmetel:* Pindala 12,1 ha, kaldajoone pikkus 2236 m, kaldajoone keerukus 1.81.

*Loopmann (1984):* valgala: 2,3 km<sup>2</sup>, veevahetus 'nõrk', keskmine sügavus 6,4 m, järve laius 160 m.

H. Riikoja loodimiste alusel koostatud Kõverjärve sügavuste kaart on esitatud joonisel 73.

**Vesi (1977):** kollakas- kuni punakaspruun, läbipaistvus 0,5 – 2,6 m. Vesi on tugevasti kihistunud (1974.a. hüppekiht 4 ja 5 m vahel). 2018.a. oktoobris oli vees hapnikusisaldus madal (<6,3 mg O l<sup>-1</sup>) ja hapnikuvaba piirkonda algas 6-7 m sügavuselt.

**Järve tüüp:** atsidotroofne e mineraalmaa huumustoiteline, pehme – ja tumedaveeline järv (Vee Raamdirektiivi tüüp 4).

**Hüdrokeemia (1977):** Vesi on happeline pH 5,8 – 6,4). Mineraalainete sisaldus väga madal, orgaanilise aine sisaldus keskmine (permanganaatne oksüdeeritavus 12 mg O<sub>2</sub>l<sup>-1</sup>, dikromaatne oksüdeeritavus 30-32 mg O<sub>2</sub> l<sup>-1</sup>. Mineraalainete sisaldus keskmine, orgaaniliste ainete sisaldus (peamiselt autohtoonsed, dikromaatne oksüdeeritavus 26.6 mg l<sup>-1</sup>) keskmine. Hapnikusisaldus küllaltki kõrge ka 6-7 m sügavusel. Üldaluselisus (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) 21 mg l<sup>-1</sup>. Järve limnoloogiline tüüp AT.

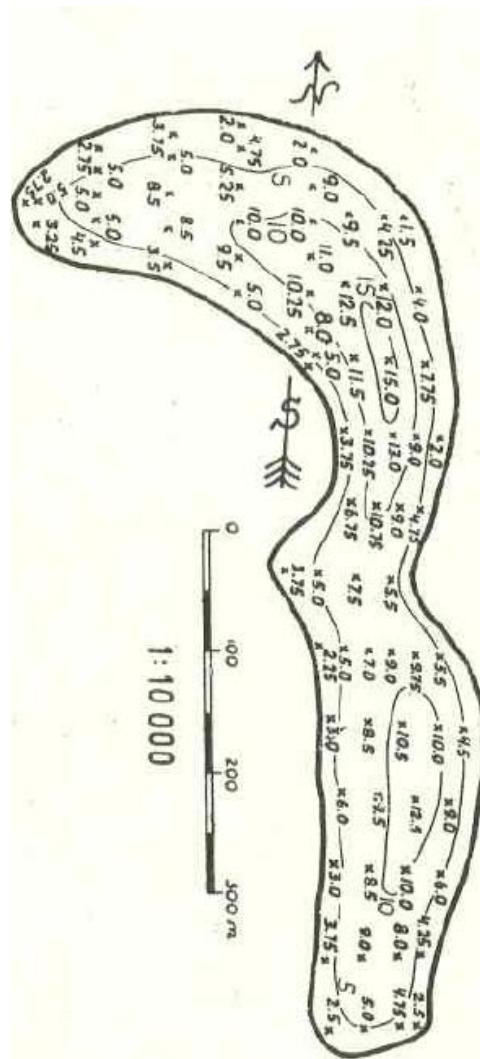
**Taimed:** Liikide arv keskmine (18) ja ohtrus on vähene. Kaldataimestik on paiguteline ja ka siis vaid kitsa ribana, kus enamasti tarnad (valdavaks oli 2018.a. luhttarn). Leidus konnaosja, keraluga, hundinuia, harilikku pilliroogu, metskõrkjat. Ujulehtedega taimestik puudub, varem on mainitud kollase ja väikese vesikupu ning haruldase ujuva jõgitakja leidumist. Veesisene taimestik puudub (varem on leidunud mõru vesipipart).

**Fütoplankton (1977):** vähene.

**Zooplankton (1977):** vähene, esinesid küürik ja järvekiivrik.

**Zoobentos (1977):** keskmine.

**Reostuskoormus:** järve idakaldal on töötanud saeveski, järves on leotatud lina, praegu on lisaks majapidamistele suurimaks võimalikuks reostajaks järvel sõitev saun.



Joonis 73. H. Riikoja koostatud Kõverjärve sügavuste kaart.

**Kalastik kirjanduse alusel:** domineeriv liik oli ahven, esines haugi, särge ja kokre. Järvel kalastavate inimeste sõnul leidub järves peale ahvena ka haugi ja linaskit.

**Kalade asustamisest:** kohalike elanike sõnul on järve asustatud karpkala.

2018.a. katsepüügid toimusid Orava Kõverajärvel 24.-25. oktoobril, mil veetemperatuur vee pinnakihis langes öise öökülma ajal õhtuselt 7,4 °C-lt 6,5 °C-le. Hapniku- ja temperatuuriolud püügi ajal on esitatud alljärgnevalt:

| Sügavus, m  | Veetemperatuur, °C | Hapnikusisaldus, mgO l <sup>-1</sup> | Hapniku küllastus% |
|-------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
| <b>Pind</b> | 6,5                | 5,3                                  | 42                 |
| <b>1</b>    | 6,7                | 5,1                                  | 41                 |
| <b>2</b>    | 6,9                | 5,0                                  | 41                 |
| <b>3</b>    | 6,9                | 5,0                                  | 41                 |
| <b>4</b>    | 7,0                | 5,0                                  | 41                 |
| <b>5</b>    | 7,0                | 5,1                                  | 42                 |
| <b>6</b>    | 7,0                | 5,0                                  | 40                 |
| <b>7</b>    | 5,8                | 0                                    | 0                  |

Võrkude paigutus 2018.a. oktoobrikuise katsepüügi ajal on esitatud joonisel 74.

#### Võrk

#### Saak, g

**Algus:** 57°54.313N; 27°30.852E

Norden

29

30mm

421,1

38mm

tühi

33mm

tühi

25mm

tühi

Norden

106,2

75mm

tühi

17mm

79,2

60mm

tühi

Norden

613,7

22mm

tühi

50mm

tühi

Norden

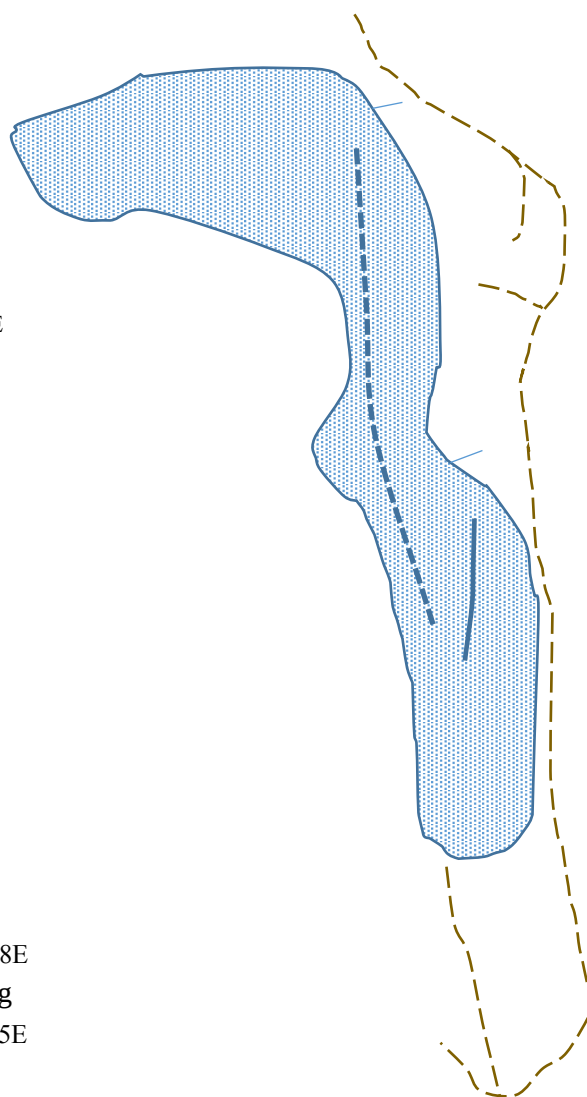
304,2

**Lõpp:** 57°54.124N; 27°30.920E

Algus: 57°54.123N; 27°30.948E

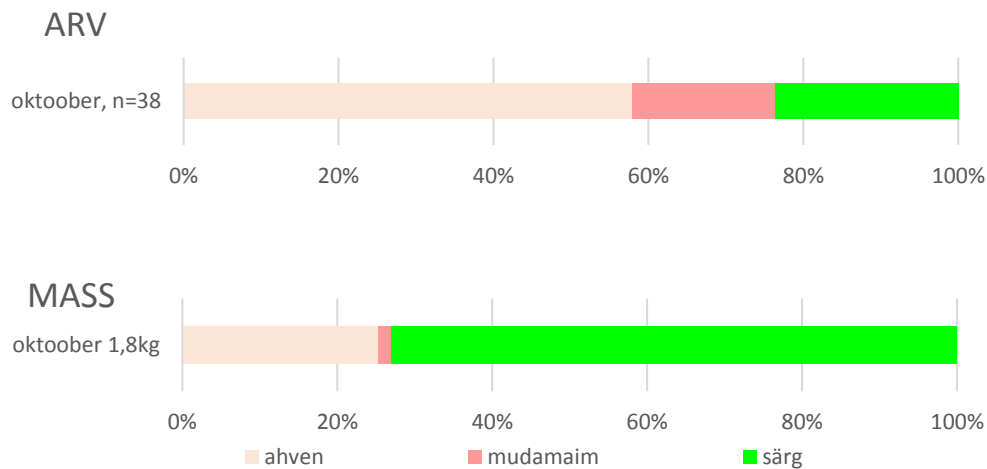
**põhjaõnged** 228,1 g

Lõpp: 57°54.057N; 27°30.995E



Joonis 74. Püüniste paigutus ja saagid Orava Kõverjärve katsepüügil 2018.a.

Katsepüügi saagis oli kolme liiki kalu – **ahven**, **mudamaim** ja **särg** (joon. 75). Arvukaimaks liigiks oli ahven, suurima massiosa andis särg.



Joonis 75. Liikide arvuline ja massijaotus Orava Kõverjärve 2018.a. katsepüügis.

**Norden-tüüpi seirevõrgu** keskmiseks saagiks kujunes  $WPUE = 263,3 \pm S.D. 260,8$  g,  $NPUE = 6,75 \pm S.D. 1,5$  isendit, seejuures ei jäänud üksi võrk saagita.

**Kapronvõrkudest** püüdis saaki 17 mm ja 30 mm silmasuurusega võrk. Neist esimene püüdis ainult ahvenat ja teine ainult särge. Suurim võrguga püütud ahven oli 15,1 cm pikkune ja kehamassiga 31,9 g, suurim särg 27,7 cm ja kehamassiga 263,5 g.

**Põhjaõngedega** (50 konksu, söödana kasutati vihmausse) püüdsime 5 ahvenat pikkusvahemikus 13,7 – 20,5 cm (25,9 – 88 g, kõik emased isendid, foto 23).



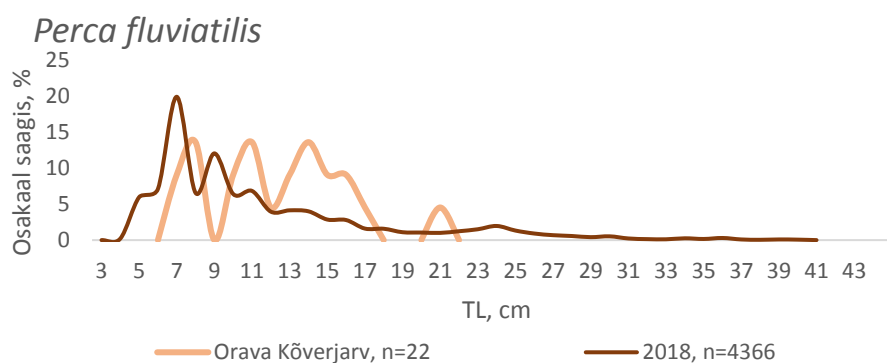
Foto 23. Orava Kõverjärvest põhjaõngedega püütud ahvenad.

**Kalastiku biomass** Orava Kõverjärvel toimunud katsepüügi alusel tehtud arvutusel andis alljärgneva tulemuse:

| Liik         | Biomass kg ha <sup>-1</sup> |
|--------------|-----------------------------|
| ahven        | 10,6                        |
| mudamaim     | 0,7                         |
| särg         | 30,7                        |
| <b>Kokku</b> | <b>42,1</b>                 |

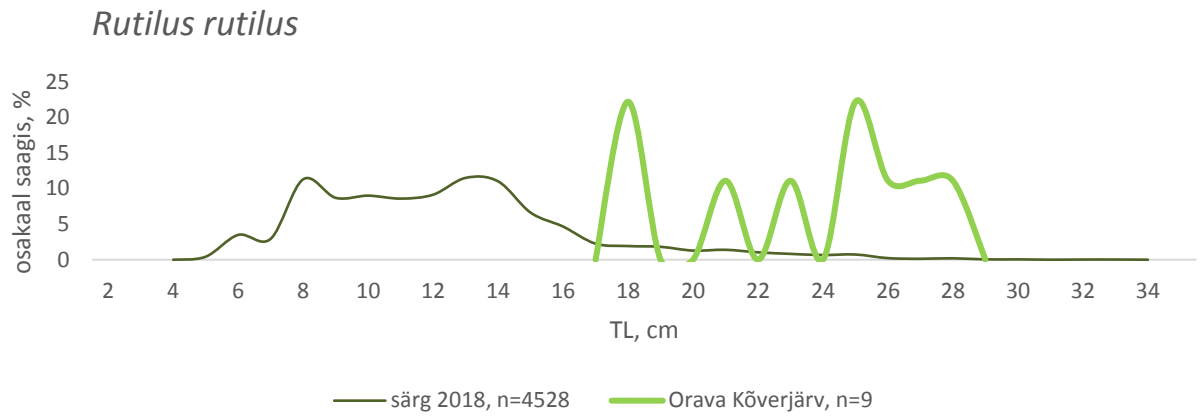
Kalastiku biomassi näitaja **42,1 kg ha<sup>-1</sup>** on oktoobrikuus, jahedas vees, toimunud püükide alusel rahuldav tulemus. Kui katsepüük oleks toimunud suvel, siis oleks hinnanguliselt biomassi väärtus kahekordistunud. Orava Kõverjärve kalastik on liigivaene, olemasolevate liikide arvukust piiravad veekogu sügavusest tingitud hapnikuvaba piirkonna suur ulatus, tumedaveelisuus, arvatavasti ka koelmualade vähesus või puudumine teatud kalaliikidele. Kõverjärv on küll looduskaunis maastikuelement, kuid kalastiku väärtuselt tähtsusetu veekogu.

**Ahvenapopulatsioon** oli katsepüügis esindatud viie pikkuskasvus eristunud põlvkonnaga ja tumedaveelistele järvedele tüüpiliselt tumeda värvusega. (joon. 76). Kaaneluudelt määratuna oli vanim püüki sattunud ahven 7-aastane.



Joonis 76. Ahvena pikkusjaotus Orava Kõverjärves 2018.a. katsepüügis.

Kõverjärvest püütud **särjed** olid 6-10-aastased (joon.77), kelle kehakaal jäi 48-263 g vahemikku. Väikesid särgesid sügisel ei tabatud.



Joonis 77. Särje pikkusjaotus Orava Kõverjärves võrrelduna kõigi 2018.a. katsepüükidega ja 2018.a. oktoobri-novembri katsepüükidega.

**Kalaindeks** (KI) oli Orava Kõverjärves katsepüügi alusel 0,76, röövtoiduliste ahvenlase osa (RAI) 0,12.



MUIKE PAISJÄRV

Eesti järvede nimestik (2006) jrk.nr. 1443

Registrikood vee2088750

Järvekood 208875

Varasemates järvede kataloogides (1934;1964) Muike paisjärve ei kajastata

**Asend:** Haljala vallas Lahemaa Rahvusparkis Palmse külas Võsu jõe (Natura 2000 elupaigatüüp 3260) ülespaisutus, Oruveski paisjärvest põhjas, Reooja järvest ida-loodes, Palmse mõisast ca 1,3 km loodes ja Käsmu lahest linnulennult ca 5,5 km lõunas ja Laviku järvest 1,9 km edelas metsade vahel paisjärv. Järve keskpunkti koordinaadid 59°31'32"N ja 025°57'20"E. Muike paisjärv ehitati 1980ndatel aastatel kalamajanduslikuks otstarbeks – karpkala kasvatamiseks. Paisjärv on mitmeid kordi tühjaks jooksnud – viimati jooksis Muike paisjärv RMK-le kuuluva regulaatori purunemise tagajärjel tühjaks 2012.a. Paisjärve regulaator taastati 2016.a.

**Kuju ja liigestus:** Paisjärv järgib Võsu jõe sängi olles lõunaosas põhja – lõuna suunas piklik, kuid keskosas keerab oma põhisihilt loodesse, et põhjapoolseimas otsas tagasi loodesuunda käänduda. Kaldajoon on käänuline.

**Põhja reljeef:** Järv asub liivastel aladel, kuid on madal, ühtlase mudase põhjaga. Sügavus kuni 4,1 m (lääneosas), enamuse järvest sügavusega 2,2-3,6 m. Kaldad on järsud, väljavoolu ümbruses kivine ja geotekstiiliga kaetud.

**Läbivool:** paisjärv on ehitatud Käsma lahte suubuvale Võsu jõe keskjooksule. Paisu regulaator asub jõe põhjapoolseimas otsas ning taastati 2015/16, misjärel tekkis arvamus nagu ei läbiks regulaatorit piisava veekogus Võsu jõe toitmiseks endisel tasemel ja meriforelli kudeala võib seeläbi kahjustuda <https://virumaateataja.postimees.ee/907678/muike-pais-vois-forellidele-liiga-teha>.

**Morfomeetria:**

*Tamre (2006) andmetel:* Pindala 9 ha, kaldajoone pikkus 3499 m, kaldajoone keerukus 3,29.

*EELIS:* valgala: 45,1 km<sup>2</sup>, veevahetus 'nõrk', keskmine sügavus 6,4 m, järve laius 160 m.

**Vesi (EELIS):** heledaveeline.

**Järve tüüp:** kalgiveeline eutroofne.

**Hüdrokeemia (EELIS):** Võsu jõgi on vähese orgaanilise aine sisaldusega meriforelli kudepaik VRD-tüübid IB IIB, IIIB (KHTMn 90% väärtus <25 mg O l<sup>-1</sup>)

**Taimed:** järve piirini ulatub igal pool v.a. reguleeritud väljavoolu juures segamets. Napp kaldataimestik laiguti või üksikute isenditena. Kaldataimedest leidis 2018.a. augustis pilliroogu, metskõrkjat keraluga, tarnu, jõgitakjat, konnarohtu, kiirjat ruset, ussi. Ujulehtedega taimi vaid ühest liigist – väike lemmel *Lemna minor* - kattes poole veekogu pinnast. Veesiseseid taimi ei leidunud.

**Kalastik kohalike elanike teadmiste alusel:** enne paisu renoveerimist 2016.a. lasti Muike paisjärve karpkalu, mida ka hiljem välja püüti. Arvatakse, et vähemalt osa neist elas üle madala veetasemega aja ning neid saaks praegugi püüda.

**Kalade asustamisest:** Muike paisjärve on asustatud karpkala.

**Kalasaak:** Muike paisjärvel taheti korraldada 04. märtsil 2012.a. kalapüügivõistlus MUIKE AHVEN, mis viidi halbade jääolude tõttu üle Kadrina paisjärvele.

2018.a. katsepüügid toimusid 27.-28. augustil ja 7. oktoobril. Võrkude paigutust järve selgitab skemaatiliselt joonis 78. Suvise püügi ajal oli ilm vihmane, kuid võrkude väljavõtmise ajal enam ei sadanud. Õhutemperatuur kõikus suvel 12,6 ja 17,7 °C vahel, metsa vahel puhus nõrk tuul (1,8 – 2,7 paiguti 4 ms<sup>-1</sup>) ja järv oli peegelsile. Ka novembris 0,7 - 4,3 ms<sup>-1</sup> puhunud tuule ei avaldanud püügile mingit mõju. Õhutemperatuur oli siis novembris 7,5-7,7 °C ja ilm pilves. Augustis valitsenud hapnikuolud paisjärves olid järgnevad:

| Sügavus, m | Veetemperatuur, °C | Hapnikusisaldus, mg l <sup>-1</sup> | Hapniku küllastus% |
|------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 0,5        | 18,6               | 8,3                                 | 89                 |
| 1          | 18,4               | 6,7                                 | 70                 |
| 2          | 17,9               | 2,9                                 | 30                 |
| 3          | 15,9               | 0                                   | 0                  |

## AUGUST

Võrgutüüp Saak, g

Paisjärve põhjaosas

Algus: 59°31,654N;025°56,841E

Norden 2300,2

50 mm tühi

22 mm 121,8

Norden 2,1

60 mm tühi

17 mm 136,1

75 mm tühi

Norden tühi

25 mm 432,2

30 mm tühi

38 mm tühi

33 mm tühi

Norden 1302,4

Lõpp 59°31,709N;025°57,120E

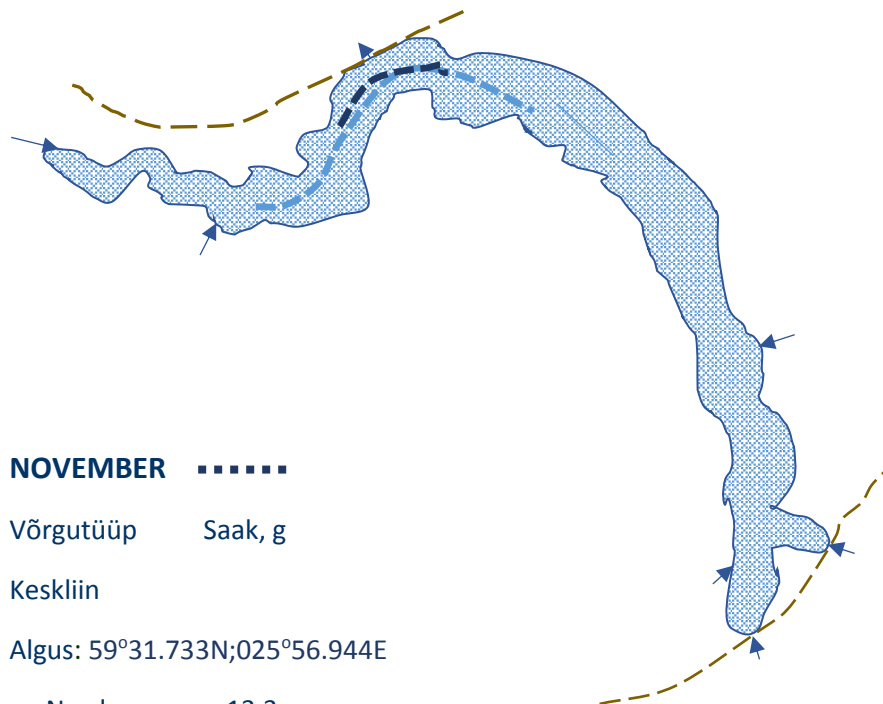
Põhjaõnged

Algus 59°31,702N;025°57,137E

tühi

Lõpp 59°31,656N;025°57,270E

S = 9 ha



NOVEMBER

Võrgutüüp Saak, g

Keskliin

Algus: 59°31.733N;025°56.944E

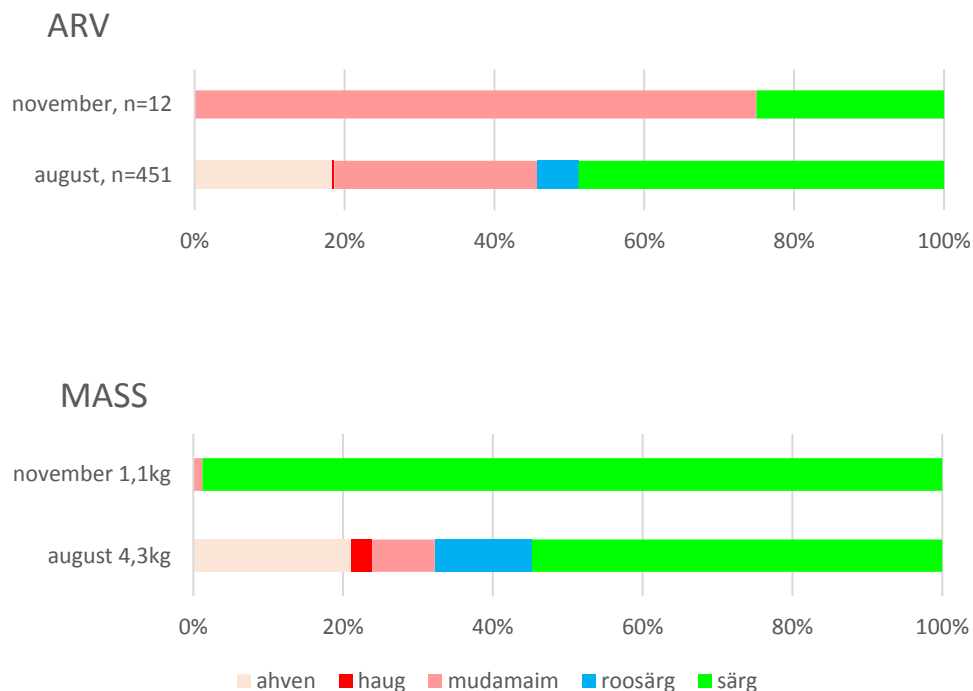
Norden 13,3

Norden 1073,6

Lõpp 59°31.714N;025°56.894E

Joonis 78. Võrkude paigutus ja saagid Muike paisjärve katsepüügil augustis ja novembris 2018.a.

Muike paisjärvest püüdsime viis kalaliiki: **ahvenat, haugi, mudamaimu, roosärje** ja **särje** (joon.79). Enne renoveerimistoid järve asustatud karpkala meie püünistesse ei sattunud. Arvukuselt domineerisid saagis karpkalalased särj ja mudamaim, roosärge oli tunduvalt vähem.



Joonis 79. Kalaliikide arvuline ja massjaotus Muikse paisjärve 2018.a. katsepüügis.

**Norden-tüüpi seirevõrgu** keskmiseks saagiks kujunes  $WPUE = 781,9 \pm S.D. 945,6$  g,  $NPUE = 75,5 \pm S.D. 112,9$  isendit. Augusti- ja novembrikuu saagid olid sarnased vastavalt  $WPUE_{suvi} = 901,2 \pm S.D. 1116,3$  g, ja  $WPUE_{sügis} = 543,4 \pm S.D. 749,7$ g, kuid kalade arvukuses oli väga suur erinevus  $NPUE_{suvi} = 110,2 \pm S.D. 128,1$  isendit  $NPUE_{sügis} = 6 \pm S.D. 4,24$  isendit. Kalasaak sõltus ka püügipiirkonnast. Kolmveerand kõikidest kaladest tabati peenesilmaliste võrkudega,  $\varnothing$  6,25 ja 8 mm silmasuuruses, liikidest saadi lisaks mudamaimule ahvenat ja särge. Suurimad seirevõrku nakkunud isendid olid kolm 29 cm pikkust särge (TW vastavalt 334,9; 356,1 ja 382,6 g), keda püüdsid silmasuurused  $\varnothing$  24, 35 ja 43 mm.

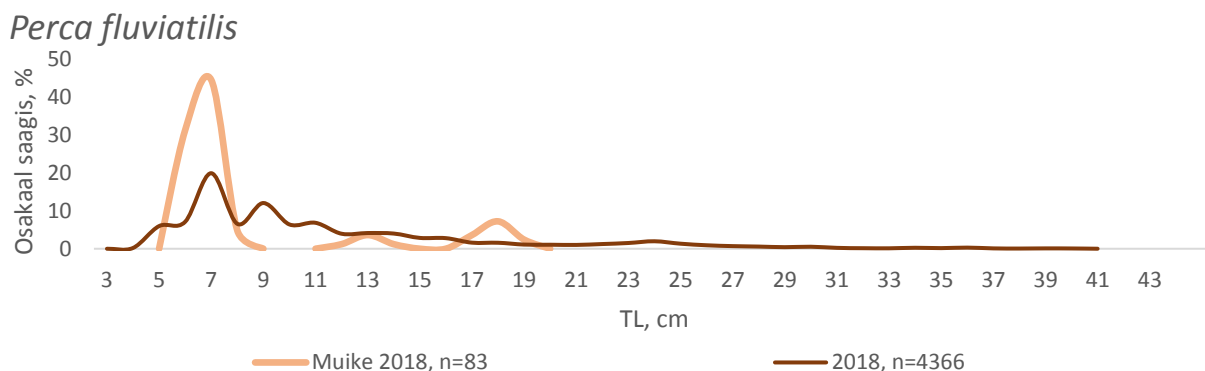
**Kapronvõrkudega** püüdsime Muikse paisjärvest suvel – saagiks 10 kala: 5 ahvenat ja 5 särge. Kõik püütud kalad jäid võrkudesse silmasuuruste vahemikus  $\varnothing$  17 – 25 mm. Suurim püütud isend oli särge (TL = 24,6 cm, TW = 194,9 g).

**Põhjaõngedega** (50 konksu, söödana kasutati vihmausse) me saaki ei saanud.

**Kalastiku biomass** Muike paisjärvel 2018.a. kahes korduses toimunud katsepüükide alusel arvutati järgmine:

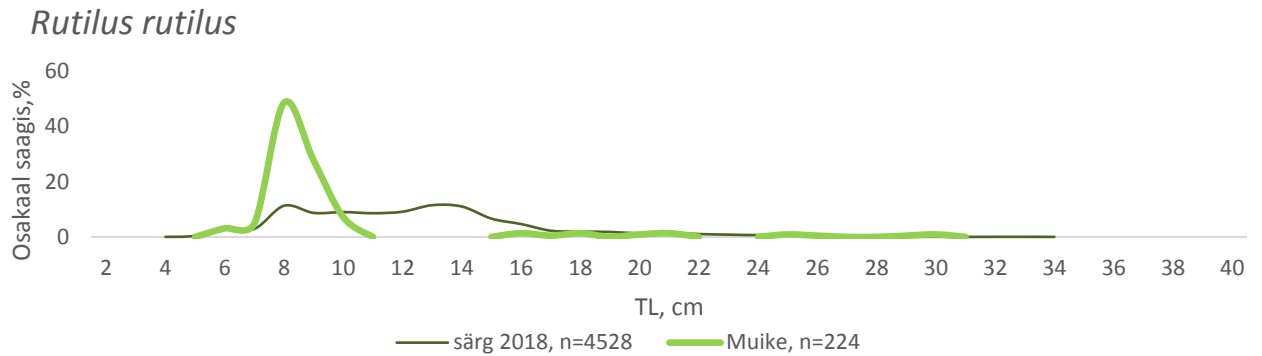
| Liik         | Biomass kg ha <sup>-1</sup> |             |
|--------------|-----------------------------|-------------|
|              | august                      | november    |
| ahven        | 30,4                        | Ei püütud   |
| haug         | 4,0                         | Ei püütud   |
| mudamaim     | 12,1                        | 1,1         |
| roosärg      | 18,7                        | Ei püütud   |
| särg         | 79,0                        | 85,9        |
| <b>Kokku</b> | <b>144,2</b>                | <b>86,9</b> |

Kalastiku biomassi näitaja **115,6 kg ha<sup>-1</sup>** vastab kesisele hinnangule ja iseloomustab järve veesamba pinnakihi elavaid liike. Elustiku liigirikkamaks muutmist piirab praegu oluliselt paisjärve vee madal hapnikusisladus, eriti põhja lähedastes veekihtides. Surnud lemmlede lagunemisel kulub samuti hapniku. Suurima massiosa annab biomassist Muike paisjärves särg, teiste liikide osakaal on väike. Paisjärve elustik paraneb aja jooksul pärast regulaatori renoveerimisele järgnevat veetaseme tõusu ja praegu iseloomustab tema kalastikku noorte kalade domineerimine ja vanemate kalde puudumine. **Ahvenad** püüti Muike paisjärvest vaid suvel, sest sügispüük toimus vaid päeval. Saagis oli kolmes vanuses ahvenaid – suurim vaid 18,1 cm (TL) pikkune, 4-aastane (joon.80).



Joonis 80. Muike paisjärve ahvena pikkusjaotus saagis võrrelduna kõigi 2018.a. katsepüükide saagiga.

Enamus Muike paisjärvest püütud **särgedest** on kahesuvised noorkalad ja vaid üksikud on vanemad isendid (joon.81). Suurimad särjed, kes sattusid paisjärves võrku olid 29 cm pikkused ja neid oli saagis kolm (foto24).



Joonis 81. Särje pikkusjaotuste võrdlus Muike paisjärvest ja 2018.a. katsepüükide kogusaagis.



Foto 24. Suurim Muike paisjärvest püütud särj oli pikkusega 29,8 cm.

Muike paisjärve püügis oli möödunud suvel kahesuvine **haug** (foto 25), andes tunnistust, et paisjärve ihtüotsönoosis on röövkala esindatud ja mõne aasta pärast suguküpsedes võib loota järelkasvu tekkimisele.



Foto 25. Muike paisjärvest suvise katsepüügi käigus tabatud haug pikkusega 26,5 cm.

Ootuspäraselt arvukas oli Muike paisjärves **mudamaim** oma kolme vanusrühmaga (foto 26). Mudamaim ongi tavaliselt järvede kalastikus esimesi asukaid pärast nende rajamist või veega taastäitumist, kellele hiljem lisanduvad teised liigid.



Foto 26. Kolm mudamaimu põlvkonda Muike paisjärve katsepüügi saagis.

**Kalaindeks** (KI) oli Muike paisjärves kogusaagi alusel arvatuna Eesti väikejärvedele tüüpiline 0,84. Röövtoiduliste ahvenlaste osa peegeldav indeks RAI väärtus 0,11.

# KOKKUVÕTE

2018.a. toimusid kalastiku seirepüügid üheksal väga erineva morfomeetria ja sügavusega väikejärves. Nende järvede ihtüotsünoosid on samuti laia liigilise spektriga, kus alates seisundist kus veekogus elab ainult mõni liik kuni olukorrani, kus järvedes leiab elupaiga vähemalt kümme kalaliiki. Uuritud veekogud erinevad ka kalandusliku tähtsuse poolest. On selge, et põhimõtteliselt võib seadusi järgides püüda kala igast veekogust, muidugi juhul kui neid seal on. Olulisemad on muidugi suurema pindalaga, erinevatele liikidele paremaid elupaiku pakkuvad veekogud. Selliste hulka kuuluvad Ermistu ja Kahala järv, siin toimub kalapüük nii kutseliste vahendite kui ka harrastuslike nakkevõrkudega. **Undu lahes** kasutavad harrastuskalamehed lisaks tavalistele õngpüünistele ka nakkevõrke. Praegu on nende järvede kalastik heas seisundis ja mõõduka püügirežiimi puhul järelkasv ka tulevikus püügivõimalusi loov.

**Ermistu järve** haugipopulatsioon oli tänu korduvatele asustamistele sajandivahetusel üliarvukas. Praegu täieneb varu ainult loodulikul teel ja aastatega on arvukus langenud, kuid seisundi hinnang on hetkel rahuldav. Ermistu järvest saab veel edukalt püüda linaskit ja siia asustatud angerjat tabatakse aeg-ajalt. **Kahala järve** kalastiku võimalikuks suurimaks ohuks on talvine ummuksisse jäämine ja viimaste aastate kliimaatilised olud on olnud soosivad. Praegu on järves veeseis ikkagi keskmisest madalam. Peamised püügiobjektid on linask ja haug, püütakse ka hõbekokre. Lisaks mõrrapüügile tuleks dünaamiliselt nakkevõrkudega püüda ka haugi. **Kirikulahes** kehtib praegu täielik kalapüügikeeld, samas on veekogu kalarikas, katsepüükidel tabati 11 kalaliiki, peamised püügiobjektid oleks ahven, säinas ja haug. Nende liikide varu on heas kuni väga heas seisus ja tänu piisavalt heale ühendusele Reigi lahega on kaladel võimalik pääseda nii merre kui tagasi. Juhul kui kalapüüki Kirikulahes lubada, peaks see toimuma vaid õngpüünistega.

Lisaks tuntud-teatud heale kohajärvele, **Mäeküla järvele**, kus on tugev selle röövkala asurkond, üllatas meeldivalt **Kuningvere järve**, kuhu asustati koha kümmekond aastat tagasi. Ka siin on kujunenud välja esinduslik, mitme tugeva põlvkonnaga kohapopulatsioon. Kuningvere järve näide kinnitab, et koha suudab kohaneda ka väiksema pindalaga järvedega ja arvukuse tõusule aitab kaasa nakkevõrkudega püügi keeld. Asustamine on edukam ettekasvatatud, suuremate kohade puhul.

Sügavas **Udsu järves** napib kaladele avavees elupaiku, kuid kaldavööndist saab siin püüda ahvenat, haugi ja ka linaskit. Kalastiku koosseisult ja liigirikkuselt jääb ta küll alla naabruses asuvale Koorküla Valgjärvele, kuid koos moodustavad nad huvitava kalapüügipaiga.

**Orava Kõverjärv** on küll kaunis maastikuelement, kuid kalastajale vähe huvi pakkuv tumedaveeline veekogu, kus liigirikkus ja kalastik kesine. **Muike paisjärves** toimub pärast regulaatori remondist tingitud vee alandamist alles kalastiku väljakujunemise protsess, mis vältab veel mõned aastad. Praegu küll paisjärvel kalastatakse, kuid saagiks on väikesed kalad.

# ETTEPANEK

TALLINN, Narva mnt. 7a

Keskkonnaministeerium

Kalavarude osakond

Lugupeetud hr. Indrek Ambos

## **Nakkevõrkudega püügi keelustamisest sisevetes 2019.a. kevadisel püügihooajal aprillist juunini (k.a.) ja Mullutu-Suurlahel**

Eestis on Peipsi-Pihkva ja Võrtsjärve kõrval kalamajanduslikult olulisemad poolsada väikejärve ja kümme-kond jõge. Olulisemate töönduskalade hulgas on magevees peamiselt karpkalalased, röövkaladest esindab ahvenlasi ahven ja koha, oluline kalaliik on laialdaselt levinud haug.

Suur enamus meie kalaliikidest koeb kevadel, olulisematest töönduslikest liikidest koevad suvel linask ja koger. Vastavalt neile asjaoludele on rakendatud kudevatele kaladele kudemisedukuse tagamiseks ka ajalised püügikeelud. Lisaks on kehtestatud enamusele püütavatest liikidest ka alammõõdud, mis vastavad iga liigi kasvukiirusest tulenevale suguküpsuse saabumisele ning ka keelualad. Need meetmed on vajalikud varude säilimiseks ja püügivõimsuse tagamiseks tulevikus.

Viimase paarikümne aasta jooksul meie väikejärvedel toimunud kalastiku uurimuste alusel täheldatavad muutused seoses kalade kevadise kudemisperioodiga, mis tulenevad aasta-ajale ebatraditsioonilistest ilmastikuoludest. Nendeks on pikaajalise mõõteperioodi keskmisest varajasem kevade saabumine, lühemast talvest tulenev jääkatte puudumine ja/või selle ebastabiilsus. Mõnedel kevadatel on väikejärvedes kõrgematel veetemperatuuridel juba mais kudenud linask ja ka koger, kes tavaliselt koevad kesksuvel. Nendest mõjuritest veel olulisemaks tuleb aga kalade kudemisedukuse kontekstis pidada suurvee vähesust või selle täielikku puudumist. Suurveelistel aastatel on selliste fütofiilsete - taimede kudevate kalaliikide - nagu haug ja latikas, kes koevad ka ülejutatud luhtadele samasuviste noorkalade arvukus mitmeid kordi kõrgem võrreldes madala veetasemega aastatega. Sellest on tingitud põlvkondade tugevus. Praktikas oleme seda täheldanud sisevete kalavaru hindamise projekti

Väiksematel veekogudel, kus toimub kutseline kalapüük, on kalade püük kevadperioodil mõeldav mõrdadega, mis võimaldab kala elusalt vette tagasi lasta. Nakkevõrkudega püügil on see aga peaaegu välistatud, eriti tundliku liigi elumuse suhtes on koha. Kuigi see kalaliik on üldiselt võrgupüügi suhtes selektiivne, erinedes selle poolest tunduvalt haugist, siis näiteks särjepüügiks kasutatavate silmaläbimõõduga nakkevõrkudega püüdes võib järvedes, kus elutseb koha (neid on Eesti sisevetes 40), oluliselt kahjustada nooremate vanusjärgude arvukust. Latikas, kes Eestis elab oma leviala põhjapoolses piirkonnas, koeb meil ühe korraga ja kudumine algab tavaliselt mai teises pooles. Uuringud on näidanud, et Lääne-Eesti veekogudes (Ermistu järv, viimati seiratud 2018 a.) algab latikate kudumine kaks nädalat idapoolsematest siseveekogudest (Saadjärv, Värsklaht) varem. Peipsi vesikonnas on teada latikate kudemisränne Suur-Emajõe vanajõgedes asuvatele koelmutele. Veekogudes, kus sellised ränded puuduvad (Vooremaa järved) suunduvad tavaliselt avavee sügavamates kihtides liikuvad täiskasvanud latikad

kudemisperioodil kaldalähedasse, madalasse vette kudema. Siis oleksid nad aga nakkevõrkudega hõlpsasti püütavad.

Mullutu-Suurlaht on Saaremaal asuv kunagisest merelahest jääaja järgselt eraldunud kaksikveekogu, millede kogupindala on suurveelisel perioodil kuni 9,7 km<sup>2</sup>, millega ta asub meie riigi veekogude suurustabelis esikümnes. Tegemist on madalaveelise pinnaveekogumiga, mille erinevaid osasid ühendab kanal, mis ühtlasi on kalade rändetee. Läänepoolsem osa (Mullutu, järvekood 208861) on omakorda ühendatud Nasva jõe kaudu merega ja siin toimub kutseline kalapüük. Kalapüügieeskirja § 52 lõige 11 alusel on kalapüük keelatud Mullutu lahel 1.aprillist 20.maini, samas teises osas (Suurlahe, järvekood 208860), kus toimub harrastuslik kalapüük eritüübiliste püünistega see piirang ei kehti. Suurlaht on Mullutuga ühtse terviku orgaaniline osa, kuigi on viimasest taimestikurikkam ja väiksema pindalaga, aga ka kaladele laiema spektriga elupaiku pakkuv. Samas näitavad meie eelmisel suvel tehtud katsepüügid, et selle järveosa kalastik on liigirikas ja sobiv koelmuala mitmetele liikidele nagu näiteks haug, ahven ja linask. **Teeme ettepaneku kehtestada nakkevõrkudega püügikeeld ka Suurlahe sarnastel tingimustel Mullutuga, seega 1.aprillist 20.maini.**

Eelnevale arutelule ja varasemate aastate katsepüükide tulemustele tuginedes soovitame **sisevetes** (väikejärvedel ja jõgedel) **kehtestatud kalaliikide ajalistele püügipiirangutele täiendavalt mitte lubada nakkevõrkudega kalapüüki aprillis, mais ja juunis** nii nagu see püügipiirang on kehtinud ka eelmisel aastal.

25.jaanuaril 2019. a.

Teet Krause,  
EMÜ limnoloogiakeskuse teadur,  
väikejärvede kalastiku uuringute  
vastutav täitja

# EESTI VÄIKEJÄRVEDE KALASTIKU UURITUSEST

Alljärgnevalt on esitatud Eesti väikejärvede uurituse tabel 2018.a. detsembri seisuga:

| Järv                  | 1995-2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Alutaguse vald</i> |           |      |      |      |      |      |      |
| Jõuga Liivjärv        |           | x    |      |      |      |      |      |
| Jõuga Linajärv        |           | x    |      |      |      |      |      |
| Jõuga Pesujärv        |           | x    |      |      |      |      |      |
| Konsu                 | xx        | x    |      |      | x    |      |      |
| Kurtna Suurjärv       | x         |      |      |      |      |      |      |
| Kurtna Valgjärv       | x         | x    |      |      |      |      |      |
| Peenjärv              | x         | x    |      |      |      |      |      |
| <i>Anija vald</i>     |           |      |      |      |      |      |      |
| Soodla                | xx        |      |      |      |      | x    |      |
| Urbukse               |           |      | x    |      |      |      |      |
| <i>Antsla vald</i>    |           |      |      |      |      |      |      |
| Uhtjärv               | x         |      |      |      |      |      |      |
| Vahtsõkivi            |           | x    |      |      |      |      |      |
| Ähijärv               | xxx       |      |      |      |      | x    |      |
| <i>Elva vald</i>      |           |      |      |      |      |      |      |
| Karijärv              | xxxx      |      |      |      |      |      |      |
| Keeri                 | xx        |      |      |      | x    |      |      |
| Mustjärv              | xx        |      |      |      |      |      |      |
| Verevi                | xxx       |      |      |      |      | x    |      |
| Viisjaagu             | x         |      |      |      |      |      |      |
| <i>Haljala vald</i>   |           |      |      |      |      |      |      |
| Käsmu                 | xxx       |      |      | x    |      |      |      |
| Muike paisjärv        |           |      |      |      |      |      | x    |
| <i>Hiiumaa vald</i>   |           |      |      |      |      |      |      |
| Kirikulaht            | x         |      |      |      |      |      | x    |
| Tihu                  | x         |      |      |      |      |      | x    |
| <i>Häädemeeste</i>    |           |      |      |      |      |      |      |
| Nigula                | x         |      |      |      |      |      |      |
| <i>Jõelähtme</i>      |           |      |      |      |      |      |      |
| Linnamäe paisjärv     |           | x    |      |      |      |      |      |
| <i>Jõgeva vald</i>    |           |      |      |      |      |      |      |
| Endla                 | xxxxxx    | x    | x    | x    |      | x    | x    |
| Endla Sinijärv        | xx        |      |      |      |      |      |      |
| Kaarepere Pikkjärv    | xx        |      |      |      | x    |      |      |
| Kuremaa               | xxxx      |      | x    |      | x    |      |      |
| Linajärv              | x         |      |      |      |      |      |      |
| Männikjärv            | x         |      |      |      |      |      |      |

| Järv               | 1995-2012           | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018        |
|--------------------|---------------------|------|------|------|------|------|-------------|
|                    | <i>Jõgeva vald</i>  |      |      |      |      |      | <i>järg</i> |
| Prossa             | xxx                 |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Järve vald</i>   |      |      |      |      |      |             |
| Väinjärv           |                     | x    |      | x    |      |      |             |
|                    | <i>Kadrina vald</i> |      |      |      |      |      |             |
| Kadrina            |                     |      |      | x    |      |      |             |
| Loobu              |                     |      |      | x    |      |      |             |
| Ohepalu Suurjärv   | x                   |      |      | x    |      |      |             |
| Viitna Linajärv    | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Viitna Pikkjärv    | xxx                 | x    |      |      | x    |      |             |
|                    | <i>Kambja vald</i>  |      |      |      |      |      |             |
| Kodijärve Kivijärv | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Pangodi            | xxx                 |      |      |      | x    | x    |             |
|                    | <i>Kanepi vald</i>  |      |      |      |      |      |             |
| Jõksi              | xx                  |      |      |      | x    |      |             |
| Kooraste Suurjärv  | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Mudsina            | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Otepää Valgjärv    | xxx                 |      |      |      |      | x    |             |
| Uiakatsi           | x                   |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Kastre vald</i>  |      |      |      |      |      |             |
| Agali              | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Kalli              | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Kurepalu paisjärv  |                     |      | x    |      |      |      |             |
| Lavatsi            | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Leegu              | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Lääniste Ahijärv   | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Roiu paisjärv      |                     |      | x    |      |      |      |             |
| Soitsejärv         | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Võngjärv           | x                   |      |      |      |      |      |             |
| Äijärv             | x                   |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Kose vald</i>    |      |      |      |      |      |             |
| Paunküla           | xx                  |      |      | x    |      |      |             |
|                    | <i>Kuusalu vald</i> |      |      |      |      |      |             |
| Jussi Linajärv     |                     |      |      |      | x    |      |             |
| Jussi Mustjärv     |                     |      |      |      | x    |      |             |
| Jussi Pikkjärv     |                     |      |      |      | x    |      |             |
| Jussi Suurjärv     |                     |      |      |      | x    |      |             |
| Jussi Väinjärv     |                     |      |      |      | x    |      |             |
| Kahala             | x                   |      |      |      |      | x    | x           |
| Lohja              | x                   |      |      | x    |      |      |             |
|                    | <i>Luunja vald</i>  |      |      |      |      |      |             |
| Sirkjärv           | x                   |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Klooga vald</i>  |      |      |      |      |      |             |
| Klooga             | x                   |      |      | x    |      |      |             |
| Tänavjärv          | xx                  | x    |      | x    |      |      | x           |

| Järv                  | 1995-2012                           | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018        |
|-----------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|-------------|
|                       | <i>Klooga vald</i>                  |      |      |      |      |      | <i>järg</i> |
| Rummu karjäär         |                                     |      |      | x    |      |      |             |
|                       | <i>Lääne-Nigula vald</i>            |      |      |      |      |      |             |
| Hindaste              | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Kudani                | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Sutlepa meri          | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Sutlepa meri          | x                                   |      | x    |      |      |      |             |
| Veskijärv             | x                                   | x    |      |      |      |      |             |
| Vööla meri            | xxx                                 |      |      |      |      |      |             |
|                       | <i>Lääneranna vald</i>              |      |      |      |      |      |             |
| Kahvatu               | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Kasse                 | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Kissalaht             | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Käomardi              | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Lavassaare            | xx                                  |      |      |      |      |      |             |
| Mõisalaht             | x                                   |      |      |      |      |      |             |
|                       | <i>Lüganuse vald</i>                |      |      |      |      |      |             |
| Uljaste               | xxxxxxx                             |      |      |      | x    |      |             |
|                       | <i>Maardu linn</i>                  |      |      |      |      |      |             |
| Maardu                | xxx                                 |      |      | x    |      |      |             |
|                       | <i>Mulgi vald</i>                   |      |      |      |      |      |             |
| Ainja                 | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Kariste               | xxx                                 |      |      |      |      | x    |             |
| Karksi-Nuia           | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Mäeküla               | xxx                                 | x    |      |      |      |      | x           |
| Päidre                | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Ruhijärv              | xxx                                 | x    |      |      |      |      |             |
| Tuhalaane, Lossi järv | xxx                                 |      |      |      |      |      |             |
|                       | <i>Mustvee vald</i>                 |      |      |      |      |      |             |
| Jõemõisa              |                                     |      |      |      | x    |      |             |
| Kaiu                  | xxx                                 |      |      |      | x    |      |             |
| Saare                 | xx                                  |      |      |      |      |      | x           |
|                       | <i>Narva linn/Narva-Jõesuu linn</i> |      |      |      |      |      |             |
| Narva veehoidla       |                                     |      |      | x    |      |      |             |
|                       | <i>Otepää vald</i>                  |      |      |      |      |      |             |
| Ahunajärv             | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Alevijärv             |                                     | x    |      |      |      |      |             |
| Jaanuse               |                                     | x    |      |      |      |      |             |
| Juusa                 | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Kaarna                | x                                   |      |      |      |      |      |             |
| Kirgjärv              |                                     | x    |      |      |      |      |             |
| Kõlli (Peitlemäe)     |                                     | x    |      |      |      |      |             |
| Kääriku               |                                     | x    |      |      |      |      |             |
| Mäha                  | x                                   |      |      |      |      | x    |             |

| Järv              | 1995-2012                  | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018        |
|-------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|-------------|
|                   | <i>Otepää vald</i>         |      |      |      |      |      | <i>järg</i> |
| Mõrtsuka          |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Neitsijärv        | x                          | x    |      |      |      |      |             |
| Nõuni             | xxx                        |      |      |      |      |      |             |
| Nüpli             |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Otepää Kärnjärv   |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Pilkuse           |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Päidla Mõisajärv  |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Päidla Suurjärv   |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Pühajärv          | xxx                        | x    |      |      |      | x    |             |
| Pülme             |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Restu             |                            | x    |      |      |      |      |             |
| Tornijärv         |                            | x    |      |      |      |      |             |
|                   | <i>Paide linn</i>          |      |      |      |      |      |             |
| Tarbja paisjärv   |                            |      |      | x    |      |      |             |
| Vahesaare         |                            |      |      | x    |      |      |             |
| Matsimäe Pühajärv |                            |      |      | x    |      |      |             |
|                   | <i>Peipsiääre vald</i>     |      |      |      |      |      |             |
| Kokora Mustjärv   | x                          |      |      |      |      |      |             |
| Koosa             | x                          |      |      |      |      |      |             |
| Koosa jõgi        | x                          |      |      |      |      |      |             |
| Kuningvere        |                            |      |      |      |      |      | x           |
| Lahepera          | xx                         |      |      |      |      |      |             |
| Praaga            | x                          |      |      |      |      |      |             |
|                   | <i>Põhja-Pärnumaa vald</i> |      |      |      |      |      |             |
| Kaisma            | xxxx                       |      |      |      |      | x    |             |
|                   | <i>Põhja-Sakala vald</i>   |      |      |      |      |      |             |
| Parika            | xxx                        |      |      |      |      |      |             |
| Õrdi              | x                          |      |      |      |      |      |             |
|                   | <i>Põltsamaa vald</i>      |      |      |      |      |      |             |
| Kamari            | xx                         |      |      |      |      |      |             |
|                   | <i>Põlva vald</i>          |      |      |      |      |      |             |
| Rasina Arojärv    | x                          |      |      |      |      |      |             |
| Põlva             | x                          |      |      |      |      |      |             |
|                   | <i>Pärnu linn</i>          |      |      |      |      |      |             |
| Ermistu           | xxxxxx                     |      |      |      |      | x    | x           |
| Tõhela            | xxx                        | x    | x    |      |      | x    |             |
|                   | <i>Rapla vald</i>          |      |      |      |      |      |             |
| Järlepa           | xx                         |      |      |      |      |      |             |
| Loosalu           | x                          | x    |      |      |      | x    |             |
|                   | <i>Rõuge vald</i>          |      |      |      |      |      |             |
| Ahitse            | x                          |      |      |      |      |      |             |
| Hino              | xx                         | x    |      |      |      | x    |             |
| Kahrila           | xx                         |      |      |      |      |      |             |

| Järv                     | 1995-2012 | 2013        | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|-----------|-------------|------|------|------|------|------|
| <i>Rõuge vald</i>        |           | <i>järg</i> |      |      |      |      |      |
| Kikkajärv                | x         |             |      |      |      |      |      |
| Misso Saarijärvi         | x         |             |      |      |      |      |      |
| Murati                   | xx        |             |      |      |      | x    |      |
| Preeksa                  | x         |             |      |      |      |      |      |
| Pulli                    | xxx       |             |      |      |      | x    |      |
| Ruusmäe                  | x         |             |      |      |      |      |      |
| Rõuge Suurjärvi          | xx        | x           | x    |      |      | x    |      |
| Tuuljärvi                |           |             | x    |      |      |      |      |
| Ubajärvi                 | x         |             |      |      |      |      |      |
| Vaskna                   |           |             | x    |      |      |      |      |
| Viitina                  | x         |             |      |      |      |      |      |
| Väike Palkna             | x         |             |      |      |      |      |      |
| Maiori                   | x         |             |      |      |      |      |      |
| <i>Räpina vald</i>       |           |             |      |      |      |      |      |
| Meelva                   | x         | x           |      |      |      |      |      |
| Nohipalu Mustjärvi       | xxx       | x           | x    |      |      |      | x    |
| Nohipalu Valgjärvi       | xxx       | x           | x    |      |      | x    |      |
| <i>Saarde vald</i>       |           |             |      |      |      |      |      |
| Rae                      | x         |             |      |      |      |      |      |
| Saarde                   | x         |             |      |      |      |      |      |
| Sillaotsa                | x         |             |      |      |      |      |      |
| <i>Saaremaa vald</i>     |           |             |      |      |      |      |      |
| Aenga laht               | x         |             |      |      |      |      |      |
| Järise                   | x         |             | x    |      |      |      | x    |
| Karujärvi                | xxx       |             | x    |      |      |      | x    |
| Koigi                    | x         |             |      |      |      |      | x    |
| Kooru                    | xx        |             |      |      | x    |      |      |
| Laialepa laht            |           |             | x    |      | x    |      | x    |
| Laidevahe                | x         |             |      |      |      |      |      |
| Linnulaht                | x         | x           |      |      |      |      | x    |
| Mullutu                  | xx        |             | x    |      |      |      | x    |
| Oessaare laht            | xx        |             |      |      |      |      | x    |
| Põldealune               | x         |             |      |      |      |      |      |
| Sarapiku                 | x         |             |      |      |      |      |      |
| Suurlaht                 | xxx       | x           | x    |      |      | x    |      |
| Undu laht                | x         |             |      |      |      |      | x    |
| Vägara laht              | xx        |             |      |      |      |      | x    |
| <i>Saku vald/Tallinn</i> |           |             |      |      |      |      |      |
| Männiku karjäär          |           |             |      | x    |      |      |      |
| Raku karjäär             |           |             |      | x    |      |      |      |
| <i>Setomaa vald</i>      |           |             |      |      |      |      |      |
| Obinita paisjärvi        | x         |             |      |      |      |      |      |
| Pabra                    | x         |             |      |      |      | x    |      |

| Järv               | 1995-2012            | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018        |
|--------------------|----------------------|------|------|------|------|------|-------------|
|                    | <i>Setomaa vald</i>  |      |      |      |      |      | <i>järg</i> |
|                    | <i>Tallinn</i>       |      |      |      |      |      |             |
| Harku              | xxx                  |      |      |      |      |      |             |
| Ülemiste           | xxxxxx               |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Tapa vald</i>     |      |      |      |      |      |             |
| Vahakulmu paisjärv |                      |      |      | x    |      |      |             |
|                    | <i>Tartu linn</i>    |      |      |      |      |      |             |
| Anne kanal         |                      |      | x    |      |      |      |             |
| Ilmatsalu paisjärv |                      |      | x    |      |      |      |             |
| Rahinge paisjärv   |                      |      | x    |      |      |      |             |
|                    | <i>Tartu vald</i>    |      |      |      |      |      |             |
| Kaiavere           | xxxxx                |      | x    |      |      |      |             |
| Elistvere          | xx                   |      |      |      | x    |      |             |
| Raigastvere        | xxx                  |      |      |      | x    |      |             |
| Saadjärv           | xxxxxxxx             |      | x    |      |      | x    |             |
| Soitsjärv          | xx                   |      |      |      | x    |      |             |
| Voldi              | xxx                  |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Toila vald</i>    |      |      |      |      |      |             |
| Voka               |                      | x    |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Tõrva vald</i>    |      |      |      |      |      |             |
| Asu                | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Koorküla Valgjärv  | xxx                  |      |      | x    |      |      |             |
| Laanemetsa         |                      |      |      |      | x    |      |             |
| Peta               | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Tündre             | xxx                  | x    |      |      |      |      |             |
| Udsu               | xx                   |      |      |      |      |      | x           |
| Virtsjärv          |                      |      |      |      | x    |      |             |
| Riiska             | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Väike Emajõgi      | x                    |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Valga vald</i>    |      |      |      |      |      |             |
| Aheru              | xxxx                 |      |      |      | x    |      |             |
| Kallõto            | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Kiivite            | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Korijärv           | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Kõstrejärv         | xx                   |      |      |      |      |      | x           |
|                    | <i>Viljandi linn</i> |      |      |      |      |      |             |
| Paala              |                      |      |      |      |      | x    |             |
| Viljandi           | xxxx                 |      |      |      |      |      |             |
|                    | <i>Viljandi vald</i> |      |      |      |      |      |             |
| Karula             | x                    |      |      |      |      | x    |             |
| Kuuni              | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Pärsti             | x                    |      |      |      |      |      |             |
| Veisjärv           | xxxxxx               |      |      |      |      |      |             |
| Õisu               | xx                   | x    |      |      |      |      |             |

| Järv            | 1995-2012                | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018        |
|-----------------|--------------------------|------|------|------|------|------|-------------|
|                 | <i>Vormsi vald</i>       |      |      |      |      |      | <i>järg</i> |
| Prästvike       | x                        |      |      |      |      |      |             |
|                 | <i>Võru linn</i>         |      |      |      |      |      |             |
| Tamula          | xxxxxxxxx                |      | x    |      | x    |      |             |
|                 | <i>Võru vald</i>         |      |      |      |      |      |             |
| Kirikumäe       | xxx                      |      |      |      |      | x    |             |
| Lõõdla          | xxxx                     |      | x    |      | x    |      |             |
| Orava Kõverjärv |                          |      |      |      |      |      | x           |
| Pindi Kärnjärv  | x                        |      |      |      |      |      |             |
| Vagula          | xxxxxx                   |      | x    |      |      |      |             |
| Võhandu jõgi    | x                        |      |      |      |      |      |             |
|                 | <i>Väike-Maarja vald</i> |      |      |      |      |      |             |
| Äntu Sinijärv   | x                        |      |      |      | x    |      |             |