EESTI MAAÜLIKOOL

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Hüdrobioloogia ja kalanduse õppetool

Keskkonnaministeeriumi poolt finantseeritud

TÖÖVÕTULEPING
4-1/21/129

Angerjavarude seisundi hindamine Narva jõe vesikonnas 2024. aastal

ARUANNE

Tartu 2025

Uuringut toetas Euroopa Merendus-,Kalandus- ja Vesiviljelusfond

Sisukord

Eesmärk 3
Metoodika 3
ICESi soovitus 2025. aastaks 5
Angerjasaagid 5
Kutseline püük 5
Harrastuspüük 7
Asustamine 1
Suremuse hinnang Võrtsjärvel 3
Suremuse hinnang väikejärvedel 3
Angerjasaakide vanus- ja pikkuskoosseis. Parasiidid 4
Angerjavarude hindamine 8
Narva jõe vesikond 8
Lääne-Eesti vesikond 11
Soovitused 11
Uus informatsioon 12
Kirjandus 12
Lisad 13

Vastutav täitja:

Paul Teesalu

Aruande koostasid:

Priit Bernotas, Paul Teesalu

Projekti täitmisel osalesid:

Priit Bernotas, Paul Teesalu, Ott Mõtus, Maidu Silm

Eesmärk

Uuringu eesmärgiks on hinnata angerjavarude seisundit Narva vesikonnas (eelkõige Võrtsjärves) ja seda mõjutavaid asjakohaseid näitajaid, mis on sisendiks kalandussektori riikliku töökava täitmiseks.

Metoodika

Väljarändava angerja biomassi arvutatakse vastavalt järgmistele valemitele:

N – hinnanguline angerjate arv järves ruutmõrrapüükide alusel

N_i – *i* vanuseklassi angerjaid järves

F – kogu kutseline angerjate väljapüük aasta kohta

F_i – *i* vanuseklassi angerjate kutseline väljapüük järvest aastas

Pi – *i* vanuseklassi angerjate osakaal kutselises väljapüügis (%)

NR_i – korrigeeritud *i* vanuseklassi angerjate arv vastavalt ruutmõrra andmetele

Ji – *i* vanuseklassi jääk peale kutselise väljapüügi mahaarvestamist

Vi – *i* vanuseklassi väljaränne järvest

k – korrelatsioonikordaja

M – looduslik suremus

$$F_i = \frac{F \times P_i}{100}$$

$$N_i = \frac{N \times P_i}{100}, kui\ i = 7 - 14\ aastat$$

$$N_i = N_{i+1}\frac{Fi}{0{,}9}, kui\ i = 6 - 8\ aastat$$

$$NR_i = N_i \times k, kus\ k = \frac{N}{\sum_{i=6}^{14} N_i}$$

$$Ji = NR_i - F_i - M \times NR_i$$

$$V_i = J_{i-1} - J_i, kus\ i = 8 - 14\ aastat$$

Angerjatel arvutatakse Fultoni tüsedusindeks (Fulton, 1904):

$$K = 100\frac{W}{L^3}$$

kus *W* on kala täiskaal grammides ja *L* on kala täispikkus cm.

Angerjal määratakse vanust otoliitidelt, mis kasvavad kalal terve elu vältel. Otoliitide ettevalmistamiseks kasutatakse modifitseeritud värvimise meetodit (ICES, 2009[1]). Otoliit valatakse läbipaistvasse epoksiidvaiku ning lihvitakse ja poleeritakse (MetkonTM Forcipol 1V) tuumani sagitaaltasandil. Seejärel lihvitakse kõik otoliidid teiselt poolt õhukeseks, lõigatakse skalpelliga väiksemaks ning liimitakse nummerdatult alusklaasidele. Enne värvimist puhastatakse otoliidid ultrahelivannis. Värvimiseks vannitatakse otoliite 20-30 sekundit 1% HCl lahuses, loputatakse destilleeritud veega, kuivatatakse ning värvitakse 2 – 3 minutit Neutral Red lahuses. Üleliigse värvi eemaldamiseks kastetakse alusklaas destilleeritud vee vanni. Proove vaadatakse stereomikroskoobis 20-80 kordse suurendusega alt- ja pealtvalguses. Joonisel 1 on toodud vastava meetodiga määratud angerja otoliit. Joonisel on märgitud tuum, mis märgib angerja elutsüklis kontinentaalse faasi algust. Nullring vastab klaasangerja täispikkusele ja kokkuleppeliselt hakatakse sealt vanust lugema (sinine täpp). Oranži joonega on arvatav angerja ettekasvatuse periood kuni asustamiseni. Edasi tekivad ringid vastavalt hooajale. Talvel sadeneb selgem aastaring (rohelised täpid).

Joonis 1.Tuumani lihvitud ja töödeldud Võrtsjärve angerja otoliit. Rohelised täpid märgivad talviseid aastaringe, sinine täpp nullringi, oranž joon ettekasvatuse perioodi asustamiseni.

[1] ICES WKAREA REPORT 2009 ICES CM 2009 \ ACOM : 48 Workshop on Age Reading of European and American Eel (WKAREA), 20–24 (2009).

Kuna Võrtsjärve ning Narva Jõe vesikonna väikejärvedesse on aja jooksul asustatud nii klaas- kui ettekasvatatud angerjaid, on asustusmahtudest parema ülevaate saamiseks vaja eelmainitud staadiumid ühtlustada. Selleks kasutame mõistet klaasangerja ekvivalent (*glass eel equivalent, GEE*), mille arvutamise valem (Dekker, 2015[2]) on järgmine:

$$klaasangerja\ ekvivalendid_{aasta-vanus} = ettekasvatatud_{aasta,vanus} \times exp^{+M \times vanus}$$

kus aasta = asustamise aasta, vanus = keskmine vanus ja *M* = looduslik suremus (*M*=0.1; Dekker 2015).

ICESi soovitus 2025. aastaks

Alates 2022. aastast kuni praeguse hetkeni on Rahvusvaheline Mereuurimise Nõukogu (ICES) andnud soovituse lähtuda ettevaatliku lähenemise (*precautionary approach*) printsiibist. Varasemalt (2017-2021) on soovitatud igasugune antropogeene mõju viia nullilähedaseks (*All anthropogenic impacts as close to zero as possible*).

Ettevaatliku lähenemise printsiibist lähtudes tuleks peatada angerjate püük kõigis elustaadiumites. See kehtib nii kutselises- kui harrastussektoris ning laieneb ka asustamiseks või kalakasvatustesse suunatavate klaasangerjate püügile. Angerja elupaikade kvaliteet ning kvantiteet tuleb taastada, pidades silmas ligipääsetavust, füüsilisi-, keemilisi- ning bioloogilisi faktoreid.

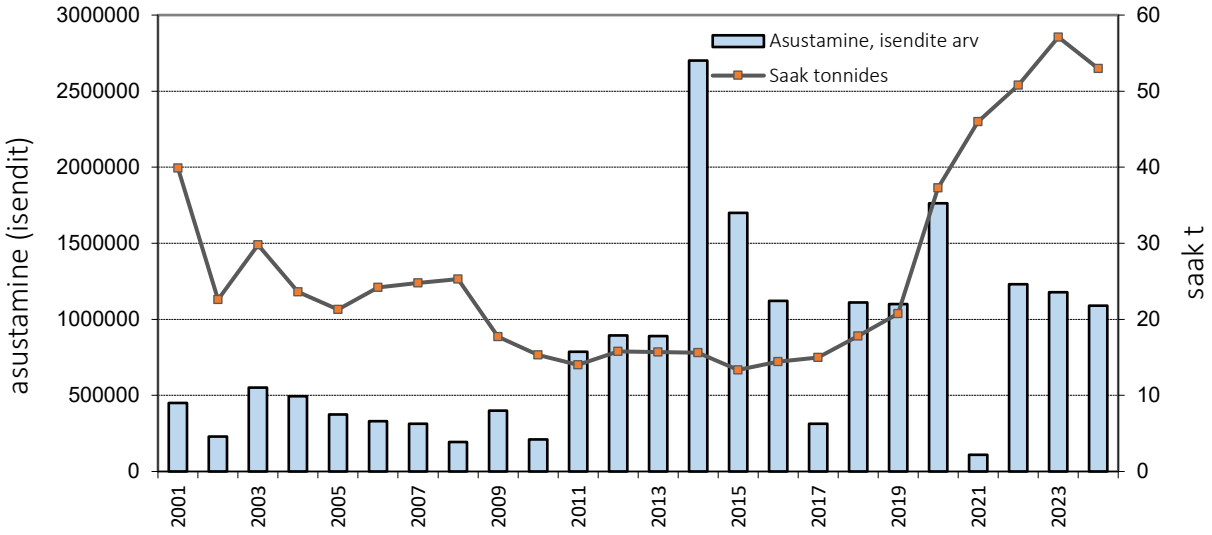
Angerjasaagid

Kutseline püük

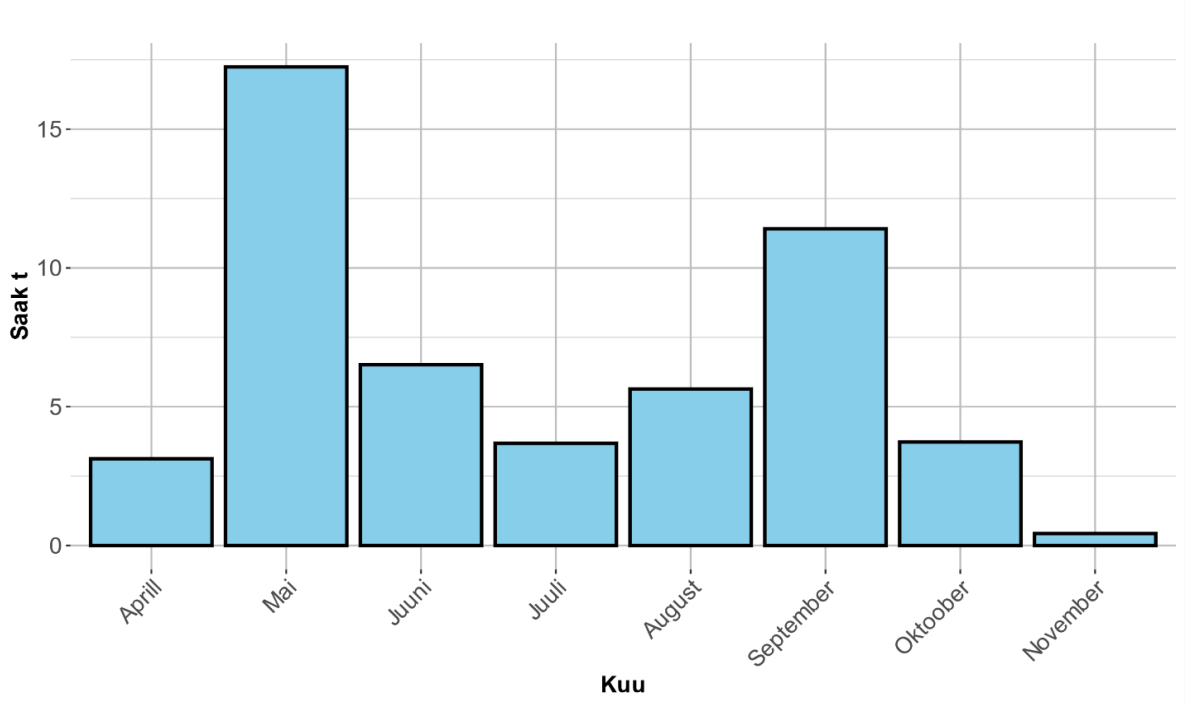
Alates 2020. a. on angerjasaagid Narva jõe Vesikonnas (NJVK) hüppeliselt kasvanud, eeskätt tänu suurenenud asustusmahtudele 2014.-2016. a. perioodil (Joonis 2). Viimase viie aasta keskmine asustusmaht (1.07 milj. isendit) on püsinud ligilähedal ajaloolisele keskmisele tasemel (1.18 milj. isendit). Samas on asustusmahud ja sellest tulenevalt ka saagid suurenenud märkisväärselt võrreldes 2001.-2010. a. perioodiga, mil keskmine asustusmaht oli 0.35 miljonit isendit (Joonis 2). Aastal 2024 püüti NJVK kokku 52.96 tonni angerjat (Joonis 4), millest Võrtsjärvest püütud kogus moodustas 51.69 t.

Võrtsjärves olid edukamateks püügikuudeks mai ja september (Joonis 3).

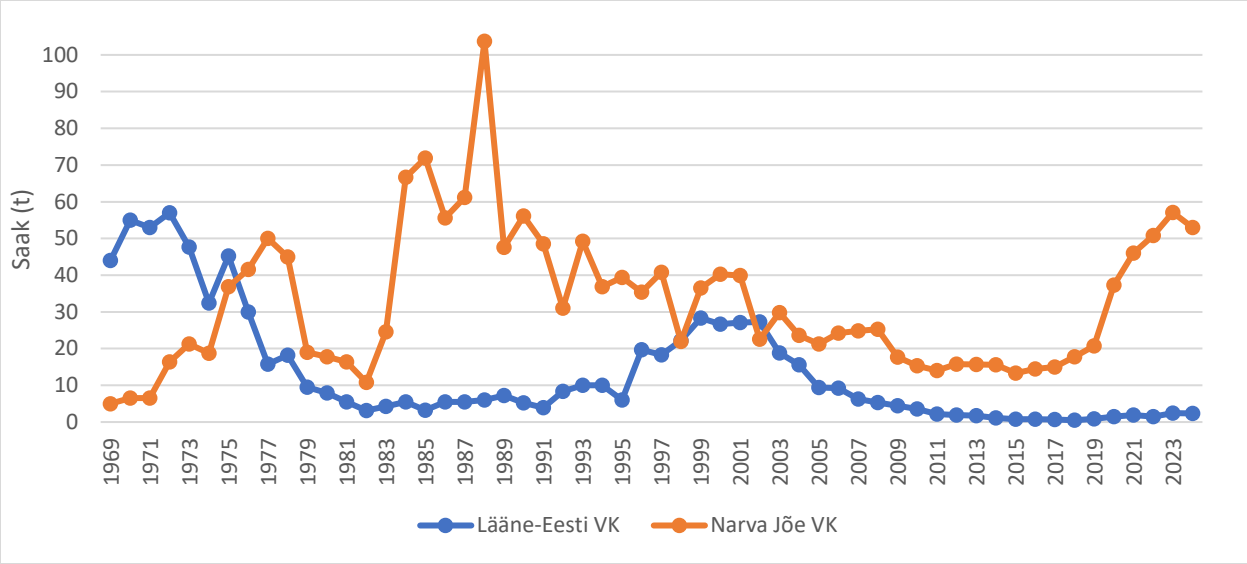
[2] Dekker, W., 2015. Aqua reports 2015 : 11 Assessment of the eel stock the Swedish Eel Management Plan.



Joonis 2. NJVK asustatud ettekasvatatud ja klaasangerja isendite arv (vasakpoolne skaala) ja saak (parempoolne skaala) aastatel 2001-2024.



Joonis 3. Võrtsjärve angerjasaakide jaotumine kuude lõikes kutselisel püügil 2024. aastal.



Joonis 4. Ametlikud angerjasaagid AMÜ kaupa perioodil 1969-2024.

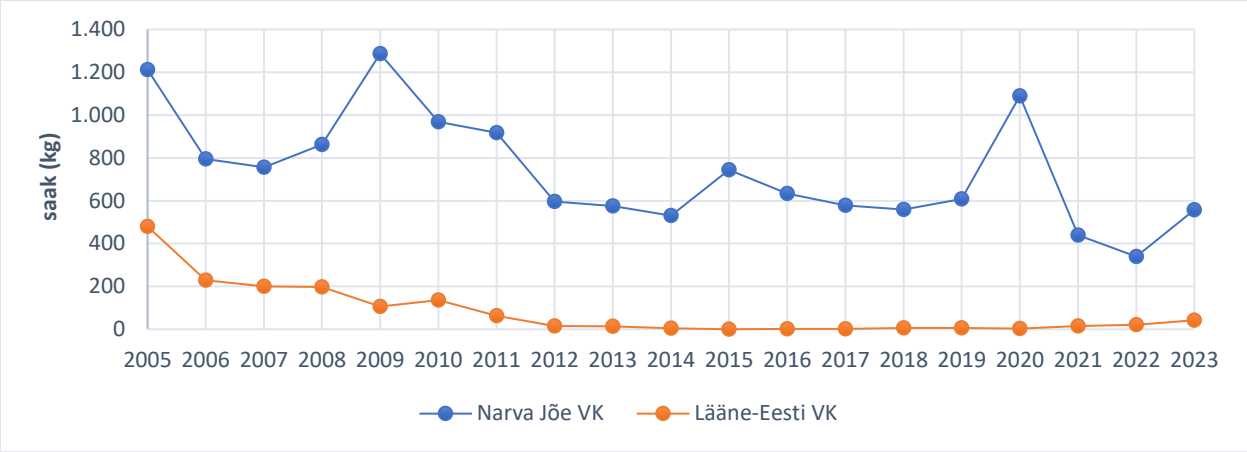
Lääne-Eesti veskikonna (LEVK) angerjasaak (2.37 t ; Joonis 4) püsis 2024. a. suhteliselt samal tasemel mis 2023. a. (-30 kg). Suurem osa saagist saadi Liivi lahest (1.7 t ja 72% kogusaagist), ent protsentuaalselt vähenes Liivi lahe saagi osakaal võrreldes eelneva aastaga, mil saadi sellest piirkonnast 91% kogusaagist. Edukaimaks püügikuuks oli mai, mil registreeriti kokku 803 kg saaki. Peamisteks püügivahenditeks olid ääremõrrad (saak 1005 kg), avaveemõrrad (983 kg) ja rivimõrrad (400 kg).

Harrastuspüük

Harrastuspüügi andmed on olemas kalastuskaartide alusel läbi viidud püükide kohta, samas puuduvad andmed ilma kalastuskaardita püüdjate kohta, kes võivad moodustada arvestatava osa angerjasaagist (*eg*. põhjaõngepüük Emajõel). Püügivahenditeks kalastuskaardi alusel toimuval angerjapüügil on harpuun (Saadjärv ja Kuremaa järv) ning põhjaõngejada.

Suurem osa harrastuslikult püütud angerjast pärineb siseveekogudest. Harrastuspüüdjate saak on igaastaselt vähenenud, vaatamata sellele, et kutseliste angerjasaak on suurtest asustamismahtudest tingitult jõudnud haripunkti. Kokku teatati NJVK järvedes kalastuskaardi omanike poolt 557 kg (Joonis 5) angerja püüdmisest, mis on viimase kümne aasta keskmisest (605 kg) madalam tulemus, kuid samas 64% tõus võrreldes 2022. aasta saakidega (339 kg). Üldine saagi vähenemine on tõenäoliselt tingitud saakide mittetäielikust registreerimisest ja püügihuvi vähenemisest, sest asustusmahtude järgi on NJVK siseveekogudes (arvestades lisaks Võrtsjärvele Saadjärve, Kuremaa-, Kaiavere-, ning Vagula järve) angerja arvukus viimase paarikümne aasta kõrgpunktis.

LEVK registreeriti 2023. aastal 42 kg saaki, mis on viimaste aastate kõrgeim tulemus. Aasta 2024 alguses keelustati angerja harrastuspüük Läänemeres ära (EL määrus 2023/194 ja 2024/257).



Joonis 5. Harrastusliku angerjapüügi saagid vastavalt püügipiirkonnale perioodil 2005-2023 kalastuskaartide andmete alusel.

Asustamine

Angerjate asustamine Eesti siseveekogudesse viidi 2024. aastal läbi 11. jaanuaril. Kokku oli ette nähtud 307.14 kg (kogusummas 86000€) Prantsusmaalt pärit klaasangerjat. Tegelik kogus oli 330 kg, kuna tarnija saatis 23kg rohkem kui tellitud (Tabel 1). Tarnijaks oli Eestile varemgi asustusmaterjali pakkunud Earl Aguirrebarrena.

Tabel 1. Klaasangerja asustusmahud Narva Jõe Vesikonnas vastavalt veekogule 2024. aastal.

Kuupäev	Veekogu	Kogus kg	Isendit N
11-01-24	Võrtsjärv	286.46	945318
11-01-24	Saadjärv	16.77	55341
11-01-24	Kuremaa	7.99	26367
11-01-24	Kaiavere	10.32	34056
11-01-24	Vagula	8.72	28776

Eluskala auto pidi saabuma Limnoloogiakeskusesse 11. jaanuari hommikul kell 10, kuid rehvi purunemise tõttu auto hilines ja jõudis kell 14. Asustamise kuupäeva hommikul oli õhutemperatuur 2°C, kuid pealelõunane aeg tõi endaga kaasa ilmamuutuse, milleks oli -6°C õhutemperatuur ja tugev tuul. Kirjeldatud tingimused ei soosinud kala asustamist.

Paakauto jõudes mõõdeti angerjamahutites veetemperatuur ja hapnikusisaldus (vastavalt 4°C ja 33,67 mg/l). Võrtsjärves mõõdeti samuti veetemperatuur ja hapnikusisaldus 2 meetri sügavuselt

veesambast (2°C ja 8,93 mg/l). Angerjamaimud taluvad kuni mõnekraadist temperatuuri muutust, seega selline üleminek nendes termošokki esile ei saanud tuua.

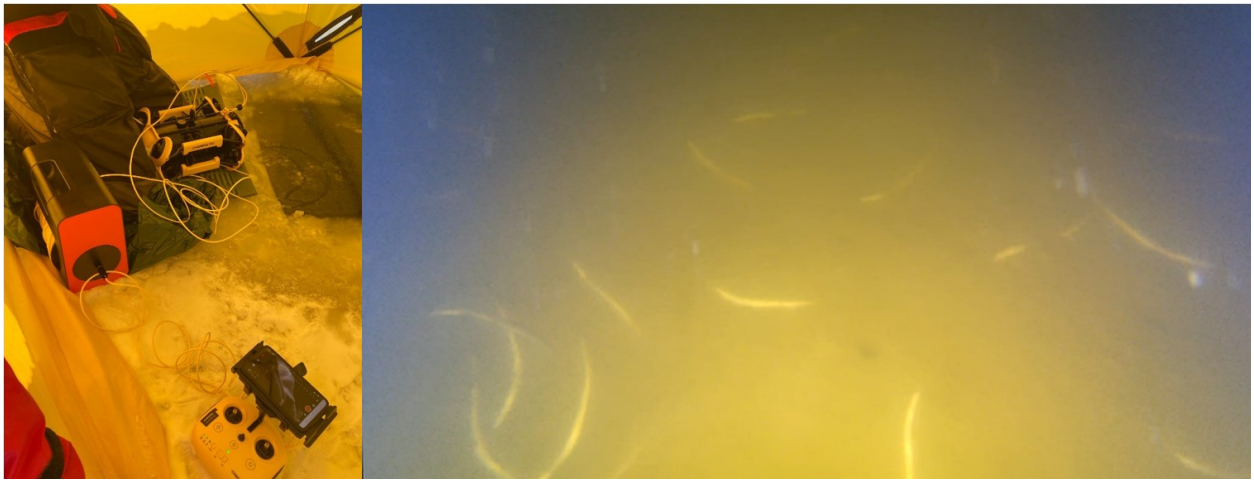
Joonis 6. Klaasangerjate asustamine Võrtsjärvel, Limnoloogiakeskuse sadamas 11/01/2024.

Tavapäraselt sõidab paakauto peale Võrtsjärve angerjamaimu asustamist edasi Vooremaa järvede äärde, kuid purunenud rehvi tõttu jäi edasine sõit ära, kuna auto ei olnud endiselt töökorras. Väikejärvede kalurid tulid ise kalale järgi, kasutades transpordiks termokaste. Väikejärvede maimukogused kaaluti asustamise alguses välja ja õnnetuseks lisati maimudele puurkaevuvett (v.a Vagula järve asustamiseks mõeldud kaladele), mis oli teadlaste poolt ettenähtud ainult paakautos olevate mahutite seinte peale jäänud angerjate mahapesemiseks. Puurkaevuvee lisamine angerjatele edasise transpordi ajaks oli viga, kuna kaevuvees on väga madal hapnikusisaldus (hapnikusisaldus –1,77 mg/l ja veetemperatuur 5,1C°; hiljem mõõdetud).

Suremuse hinnang Võrtsjärvel

Nii juhtuski, et 14. jaanuaril laekusid sotsiaalmeediasse alarmeerivad pildid surnud klaasangerjatest. Järgneval päeval EMÜ kalateadlased esmalt kontrollisid suremust Võrtsjärve asustatud klaasangerjatel, kasutades selleks GoPro kaamerat ja valgusprožektorit. Esmastel vaatlustel surnud angerjaid ei tuvastatud. Kontrolliti ka hapniku ja veetemperatuuri näite nii Võrtsjärves kui väikejärvedes, mis olid mõlemad asustamiseks normide piires.

Järvel käidi ka järgnevatel päevadel, mil Võrtsjärve kalurite abiga rakendati veealusteks vaatlusteks allveedroon (Joonis 7). Käidi punktides, kuhu asustati suurimad kogused (55 kg ehk 180 000 isendit), ning tehtud vaatluste põhjal hinnati Võrtsjärve asustatud klaasangerja maksimaalseks suremuseks 4%.



Joonis 7. Allveedroon Chasing M2 jääauku laskmine ja videotõmmisest lõigatud pilt ühe jääaugu suremuse "epitsentrist" (19/01/2024).

Suremuse hinnang väikejärvedel

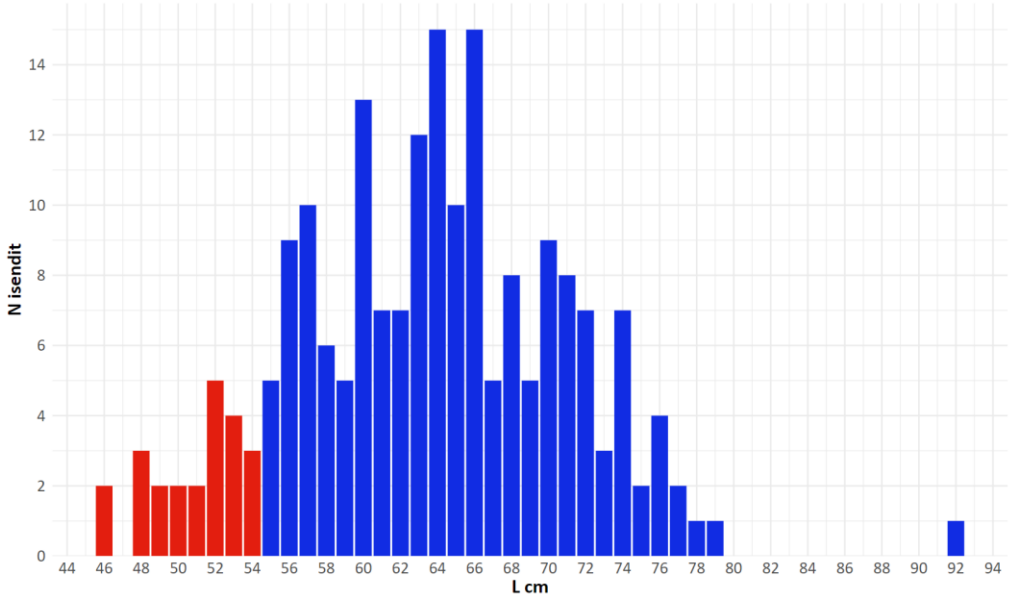
Klaasangerjate suremust väikejärvedel hindas Keskkonnaameti vee-elustiku spetsialist. Vaatlused näitasid, et Vagula järve maimud, kellele kaevuvett ei lisatud, jäid suuresti ellu ja asustamist võis pidada edukaks. Küll aga hukkus suur osa Saadjärve, Kaiavere ja Kuremaa järve asustatud klaasangerjatest, kuna nendele kaladele lisati transpordi ajaks hapnikuvaest kaevuvett (Joonis 8).

Joonis 8. Kuremaa järvel tehtud foto suremuse epitsentrist, kuhu asustati kõik (8 kg) ettenähtud klaasangerjad (16.01.2024; Foto: Jarko Jaadla).

Angerjasaakide vanus- ja pikkuskoosseis. Parasiidid

2024. a. püüti katsepüügimõrraga[3] (püügiaeg ja koht toodud ära lisade all tabelis 6) kokku 200 angerjat, millest 88% olid püügimõõdus isendid (Joonis 9), mis on praktiliselt sama näit mis 2023. a. Angerjate keskmiseks pikkuseks oli TL_{kesk}=63.4 (+1.1 cm võrreldes 2023. a.) ning massiks TW_{kesk}=519.5 g (+ 27 g võrreldes 2023. a.).

[3] Teiste katsepüügimõrraga püütud liikide kohta on informatsioon esitatud projekti „Võrtsjärve olulisemate tööndusliike kalaliikide varude seisundi hindamine 2024. aastal“ aruandes (https://kliimaministeerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/kalandus/uuringud-ja-aruanded)



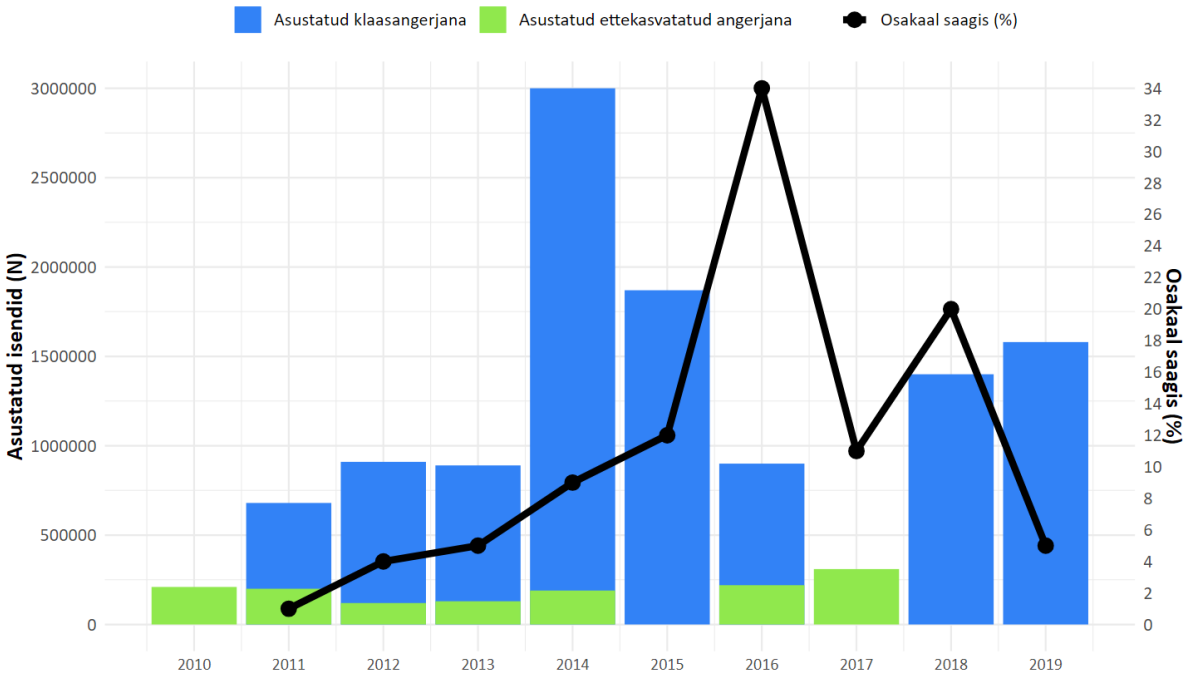
Joonis 9. Angerjate pikkusjaotus (N=200) Võrtsjärve lõunaosa katsepüügimõrras 2024. a. Punasega on märgitud alamõõdulised isendid.

Keskmine Võrtsjärve angerjate *Fultoni* tüsedusindeks oli *K*=0.19, mis on püsinud kõrgel tasemel ka asustamismahtude suurenedes. Võrtsjärve angerjate kasvukiirus ja tüsedusindeks on tunduvalt parem kui teistes siseveekogudes ja ka Euroopas üks parimaid (Silm et al. 2017).

Kutseliste kalurite mõrdadest võeti kokku 212 proovi. Proovid koguti järve põhjaosast, keskosast ja lõunaosast. Keskmine angerjate täispikkus kutselisel püügil oli 65,1 cm ning kaal 534 g, mis on sarnased väärtused katsepüügimõrraga tabatud angerjatele. Tööndusepüügist pärinevate angerjate keskmine tüsedusindeks oli *K*=0.19.

Vanusgruppidest esinesid katsepüügi saagis 4-13 aastased kalad ning kõige arvukamalt esines 8+ vanusgrupi angerjaid (Joonis 10). Saakides arvuka 8+ vanusegrupi moodustasid 2016. aastal asustatud klaasangerjad. Samuti kajastub saakides nõrgem 2017. a. põlvkond, mil asustati 300 000 ettekasvatatud angerjat. Aastatel 2014-2015 asustatud üliarvukad põlvkonnad (asustati vastavalt 1.87 ja 3 milj. klaasangerjat) moodustavad kogusaagist tunduvalt väiksema (17%) osa kui möödunud aastal (34%), mis on ka igati loogiline, kuna suurem osa sellises vanuses angerjatest asub väljarändele ja osa püütakse kinni tööndusepüügi käigus.

Järgnevatel aastatel väheneb veelgi 2014-2015. a. põlvkondade osakaal ja püügimõõtu jõuavad suhteliselt arvukad 2018. a. põlvkonnad ja osaliselt ka 2019. a. põlvkonna kalad. Väljarännet alustavad 2016. a. põlvkonna kalad.



Joonis 10. Asustatud angerjapõlvkondade (sinised ja rohelised tulbad; vasakpoolne skaala) osakaal 2024. a. läbiviidud katsepüükide saagi (must joon) hulgas.

Angerjate arengustaadiumid määrati Durif et al. (2009) järgi (tabel 2). Aastal 2024 püüti katsemõrdadega enim FII arengustaadiumis (51%) olevaid angerjaid (N=200), sellele järgnesid FIII (38.5%) kalad. Hõbeangerjaid ehk FIV ja FV arengustaadiumis olevaid kalu oli kokku 8.5%. FI arengustaadiumis oli vaid üks (0.5%) püütud angerjatest. Võrreldes 2023. a. suurenes püükides hilisemas arengustaadiumis olevate angerjate hulk, seda kinnitab ka tööndusspüügist pärit angerjate analüüs. Tõenäoliselt on tõus tingitud tugevate angerjapõlvkondade (2014-2016. a.) jõudmisest hõbeangerja elufaasi.

Tabel 2. Angerjate arengustaadiumid Durif et al. (2009) järgi.

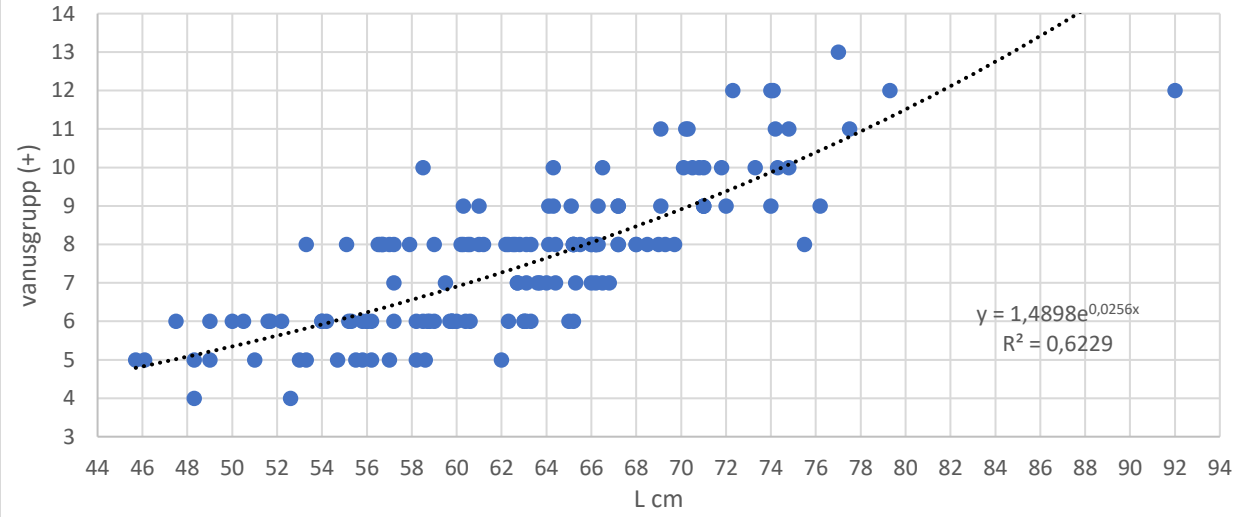
FI	Paiksed eristamata isased/emased
FII	Paiksed emased
FIII	Emased eel-rände hõbeangerjad
FIV, FV	Emased hõbeangerjad
MD	Isased hõbeangerjad

Kutseliste kalurite püütud saagi analüüs näitas, et põhiosa moodustasid FII (65%) ning FIII (30%) staadiumi kalad. FIV ja FV hõbeangerjad moodustasid kutselisest saagist kokku 5%. Märkimisväärselt tõusis FIII staadiumis olevate kalade osakaal (19% tõus), langus toimus FII staadiumis olevate kalade arvelt.

Angerja vanusgrupid vastavalt täispikkusele 2024. aasta andmetel on toodud joonisel 11.

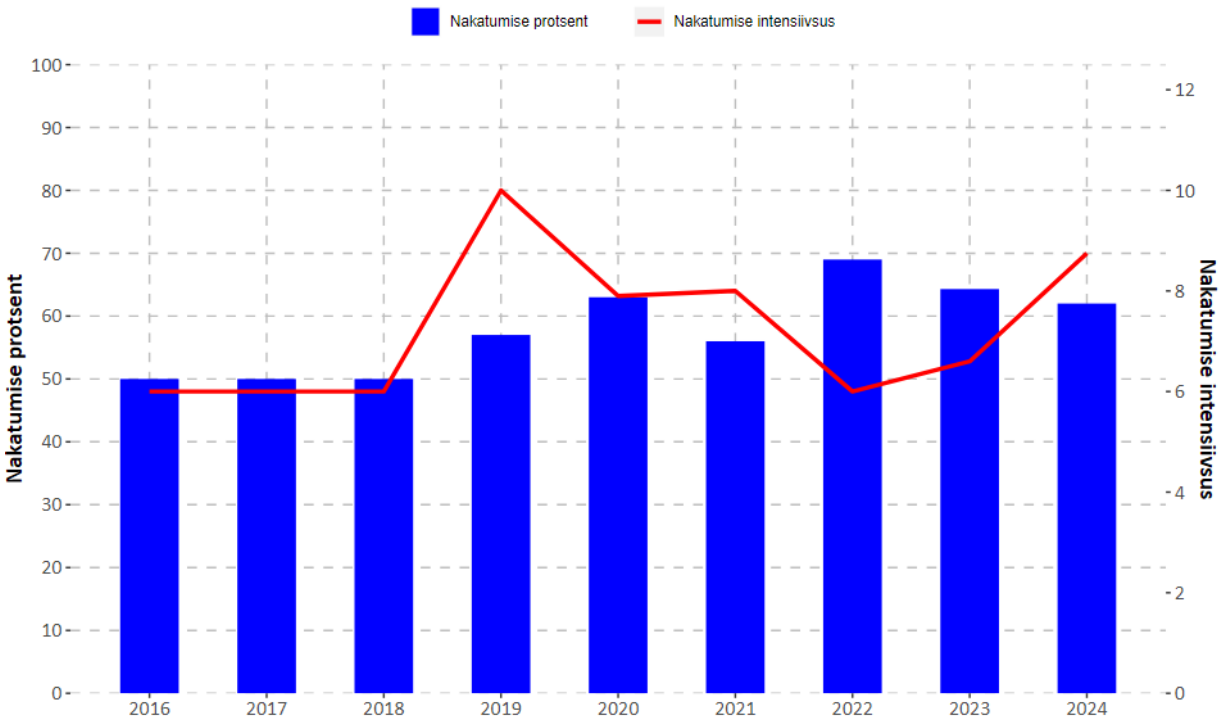
Tabel 3. Angerjate vanus (N=150) ning täispikkus vastavalt arengustaadiumile 2024. a. katsepüügimõrdade saagis.

Arengustaadium	Vanus keskmine	Vanus min	Vanus max	TL kesk
FI	5	5	5	45.7
FII	6.8	4	10	59.4
FIII	8.5	6	12	67.4
FIV	10.9	9	13	75.5
FV	8	6	10	61.8
MD	5.6	5	6	47.3



Joonis 11. Angerjate (N=150) pikkused vastavalt vanusgruppidele 2024. a. Võrtsjärve katsepüükide andmetel.

Ujupõie parasiidi *Anguillicoloides crassus* tuvastamiseks analüüsiti katsepüügimõrrast tabatud angerjaid (N=200). Parasiidiga oli nakatunud 62% analüüsitud angerjatest, mis on pisut (-2.3%) vähem kui 2023. a. Üldine nakatumise protsent näitab viimase kolme aastal põhjal nõrka kahanemise trendi (Joonis 12). Võimalik, et tugevate põlvkondade väljaränne ja sellega seotud asustustiheduse vähenemine toob endaga kaasa nakatunute vähenemise. Kõrge asustustiheduse juures on angerjatel suurem oht nakatuda *A. crassus* parasiidiga (Molnár K *et al.* 1993).Samas peab nentima, et nakatumise keskmiseks intensiivsuseks oli käesoleval aastal 8.8 parasiiti kala kohta, mis on oluline kasv võrreldes eelneva kahe aastaga.



Joonis 12. Ujupõie parasiidiga nakatunud Võrtsjärve angerjate protsent ja nakatumise intensiivsus perioodil 2016-2024.

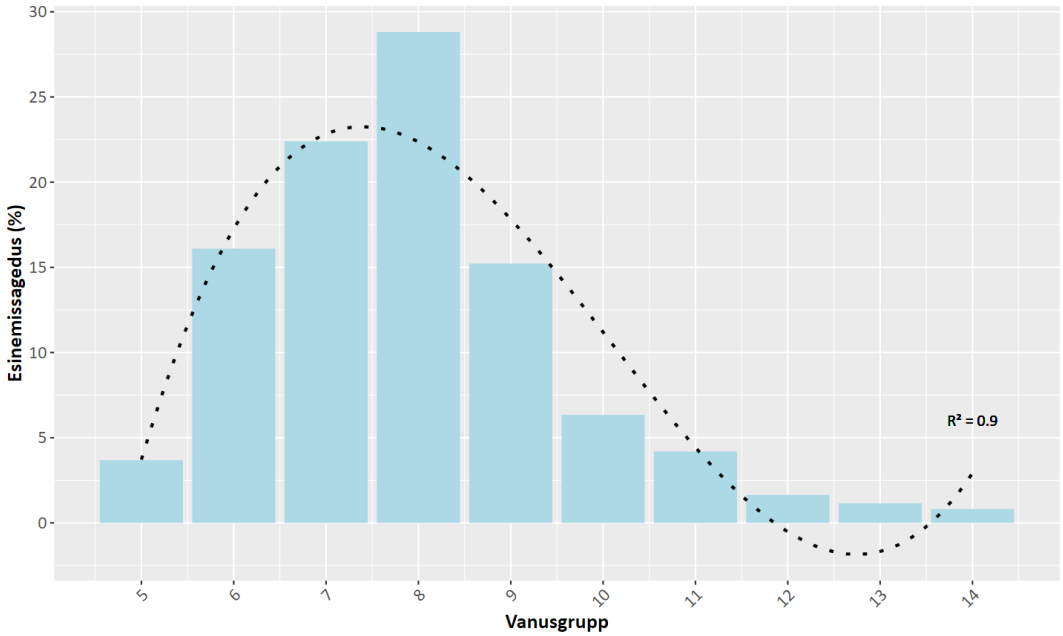
Angerjavarude hindamine

Narva jõe vesikond

Aastal 2024 olid Võrtsjärve angerjasaagis domineerivaks vanusgrupiks 8-aastased angerjad, viimase kolme aasta jooksul moodustavad suurema osa saagist 6-9 aastased angerjad (Joonis 13). Juba aastaid on keskmiseks hõbeangerja vanuseks Võrtsjärves olnud 9 aastat, mida loetakse ka potentsiaalse väljarände alguseks. 2024 varieerus hõbeangrejate määratud vanus 8-13 aasta vahel, seega vanimad isendid kuulusid 2011. a. asustatud põlvkonda. Hetkel on angerjate looduslikuks suremuseks võetud M = 0.1, kuid kirjanduse andmetel võib see suuresti varieeruda vastavalt populatsiooni tihedusele, temperatuurile jt faktoritele (Bevacqua, 2011; Höhne et al, 2024). Varasematest uuringutest on teada, et suremust rändeteel tekitavad Narva Hüdroelektrijaama turbiinid, mida kõik migreeruvad hõbeangerjad peavad läbima[4]. Väljarändava angerja biomassi mõjutab lisaks ka kalastussuremus rändeteel Emajõest läbi Peipsi järve Narva lahte, mis on hinnatud Eesti Maaülikooli ja Eesti Loodushoiu Keskuse poolt 2019-2021 läbiviidud uuringus "Euroopa angerja (*Anguilla anguilla*) katadroomse rände edukuse uuring Peipsi

[4] Hõbeangerja ränne Narva jõel ning Narva Hüdroelektrijaama turbiinide läbitavus (Eesti Maaülikool, Eesti Loodushoiu Keskus MTÜ, 2019) - Tellija: Kalanduse Teabekeskus

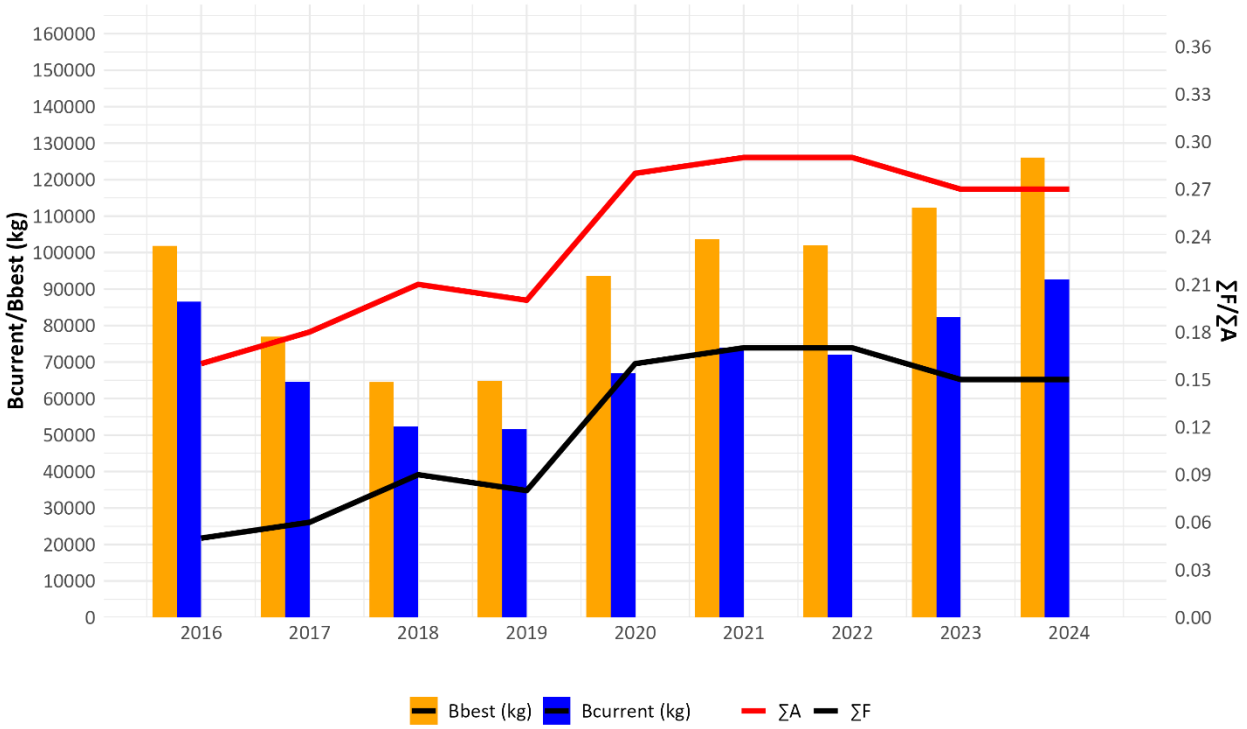
vesikonnas” [5]. Antud uuring hindas kalasstussuremuseks perioodil 2019-2021 F=0.08, mis tuleb omakorda liita kutselise sektori poolt tekitatud suremusele. Operatiivne info rändeteel esineva inimtekkelise suremuse kohta puudub, seetõttu on ka käesolevas aruandes kasutatud eelmainitud aruandest tuttavat suremusnäitajat.



Joonis 13. Angerja põlvkondade keskmine esinemissagedus (%) 2022-2024 aasta mõrrapüükide alusel Võrtsjärves.

Narva jõe VK-s sõltub väljarändava angerja biomassi suurus eelkõige asustusmahtudest, kuna looduslikult angerjas antud vesikonna järvedesse ei jõua. 2010ndate aastate suurtest asustusmahtudest on juttu olnud varasemates aruannetes ning ka siinkohal tuleb mainida, et endiselt on arvutuslikult väljarändava hõbeangerja kogus stabiilselt kõrgel tasemel (Joonis 14, Tabel 4). Nagu ka eelneval aastal ületas potentsiaalne väljarändava angerja biomass teoreetilist biomassi B_0 (algne biomass hetkel, mil inimese sekkumine puudus), kuid meeles peab pidama, et algse biomassi väärtus põhineb varasematel kättesaadavatel andmetel (s.o. 1930ndad) ning kindlasti tuleb ette ka saakide mittetäielikku registreerimist, mistõttu on tõenäoliselt tegelik väljarändava hõbeangerja biomass mõnevõrra väiksem. Käesoleva aruande koostajad nõustuvad, et angerja väljarände hindamisel on vaja rahvusvaheliselt tunnustatud ja kalibreeritud metoodikat (Höhne et al., 2024) , mis võtaks küll kohalikke eripärasid arvesse, kuid samas aitaks kaasa võimalikult usaldusväärsele tulemusele.

[5] Euroopa angerja (Anguilla anguilla) katadroomse rände edukuse uuring Peipsi vesikonnas – Tellija: Kalanduse Teabekeskus



Joonis 14. Väljarändava hõbeangerja biomass ning inimtekkeline suremus perioodil 2016-2024. $B_{current}$ = Hõbeangerja biomass, mis pääses aruandeaastal merre kudema (kg). B_{best} = Hõbeangerja biomass, mis eksisteeriks aruandeaastal ilma inimtekkelise suremuseta (kg). ∑F= Kalastussuremus (koefitsent). ∑A= Inimtekkeline suremus kokku (kalastussuremus + Narva hüdroelektrijaamast tulenev suremus ∑H).

Tabel 4. Väljarändava hõbeangerja arvutuslikud näitajad Narva jõe- ja Lääne-Eesti vesikonnas 2024. a

AMÜ	Hinnatud ala (ha)	B_0 (kg)	B_{curr} (kg)	B_{best} (kg)	Bcurr/B_0 (%)	∑F	∑H	∑A
Narva jõe VK	1887800	90000	92621	126068	**103**	0.15	0.12	**0.27**
Lääne-Eesti VK	3650000	X	X	X	X	X	X	X

Võti:

AMÜ = Angerjamajandamisüksus

B_0 = Algne biomass hetkel, mil inimese sekkumine puudus (kg).

B_{curr} = Hõbeangerja biomass, mis pääses aruandeaastal merre kudema (kg).

B_{best} = Hõbeangerja biomass, mis eksisteeriks aruandeaastal ilma inimtekkelise suremuseta (kg).

∑F= Kalastussuremus (koefitsent)

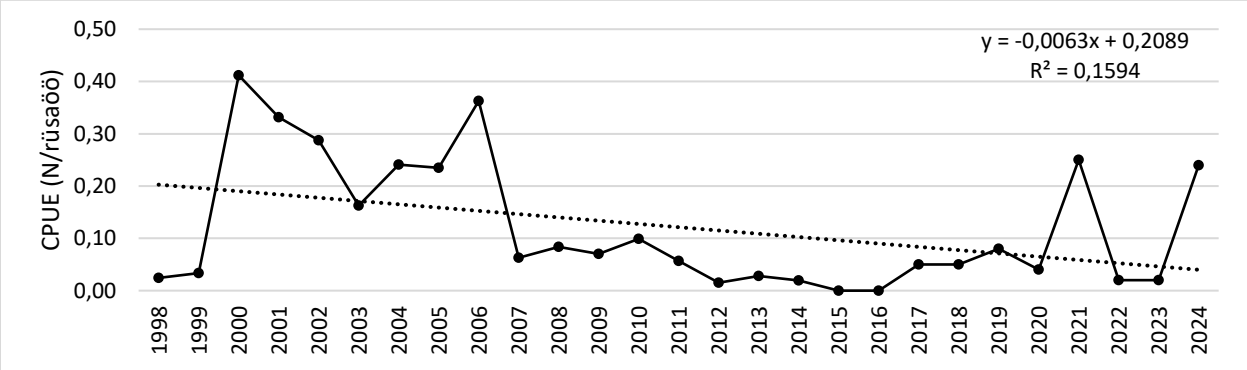
∑H= Narva hüdroelektrijaamast tulenev suremus (koefitsent)

∑A= Inimtekkeline suremus kokku.

Lääne-Eesti vesikond

Angerjavarude hindamist Lääne-Eesti VK teha ei saa, eelkõige uuringuala suuruse ning komplitseerituse tõttu. Tartu Ülikooli Eesti Mereinstituut seirab angerjaid iga aasta osana rannikumere kalavarude uuringust. Aastal 2024 tõusis katsepüükidel tabatud angerjate arv (CPUE=0,24; Joonis 15) märkimisväärselt. Võrreldes viimase 15. a. keskmisega oli tõus koguni 380%. Enim saadi angerjaid Vilsandi proovipunktist (15 isendit) aga ka Käsmu (1 isend), Kihnu (1 isendit) ja Kõiguste (2 isendit) proovpunktidest.

Vastavalt Eesti Angerjamajanduskavale oli Lääne-Eesti vesikonnas peamiseks majandusmeetmeks spetsiifiliste angerjapüügivahendite (rivimõrrad) lubade vähendamine 50% ulatuses aastaks 2013. Alates 2018. aastast on angerjatele (L>12 cm) kehtestatud 3 kuu pikkune püügikeeld EU ICES püügialadel (sh. Läänemeres). Aastal 2023 pikendati püügikeelu perioodi 7 kuuni ja keelati igasugune angerja harrastuspüük Läänemeres (Euroopa Liidu nõukogu määrus No 2023/194). Iga liikmesriik määrab püügikeeluaja ise, võttes arvesse liigikaitse eesmärgid seatud EL määrusega No 1100/2007.



Joonis 15. Angerja saagikus rivimõrra püügiöö kohta rannikumeres TÜ EMI andmetel perioodil 1998-2024.

Soovitused

Viia lõpule Eesti Angerjamajandamiskava uuendamine.

Uus informatsioon

Aastal 2024 klaasangerjate asustamise ebaõnnestumisest tingitult seati 2025. aastal **uued klaasangerja asustamise tingimused**, mis lepiti kokku kalateadlaste (EMÜ, EMHI, Eesti Loodushoiu Keskus) ja Keskkonnaameti vahel.

Uued tingimused on järgnevad:

1. Asustamise aeg. Asustamine on lubatud alates 01.04.2025, jäävabasse vette on lubatud asustada ka märtsis. Kui asustamismaterjal jõuab Eestisse enne lubatud asustamisaja algust, peab asustaja tagama asustatavate kalade hoiustamise sobivates tingimustes (tagama kalade alujõulisuse säilimise asustamiseni, nt mõne kalakasvanduse basseinides).

2. Kalu võib asustada alates päikeseloojangust, asustamise peab lõpetama hiljemalt 2 tundi enne päikesetõusu. Aitab vähendada röövlindude kisklust.

3. Veetemperatuuride erinevus veomahuti(te)s ja asustamisveekogu pinnakihis võib olla kuni 2°C. Kui asustamise eelselt on temperatuuride erinevus suurem, tuleb temperatuurid eelnevalt ühtlustada. Temperatuuride maksimaalne erinevus peab säilima 2°C piires kogu asustamise ajal. Asustajal peavad olema vahendid veetemperatuuri mõõtmiseks ja ühtlustamiseks.

4. Hapnikusisaldus. Hapnikusisaldus asustamismaterjali veomahutis peab olema vähemalt 8 mg/l. O_2 sisaldust järvevees ei määrata, seda asustamise ajal muuta ei saa.

5. Surevus. Enne asustamise alustamist tuleb hinnata maimude transpordisurevust.

6. Seire ja järelevalve. Asustamise juures peab viibima teadlaste (nt EMÜ või ELK) esindaja.

Kokkuleppe teadlastega peab sõlmima asustaja.

Kirjandus

Bevacqua, D., Melia, P., De Leo, G.A. and Gatto, M. (2011). Intra-specific scaling of natural mortality in fish: the paradigmatic case of the European eel. Oecologia, 165, pp.333-339.

Council Regulation (EU) 2023/194 of 30 January 2023 fixing for 2023 the fishing opportunities for certain fish stocks, applicable in Union waters and, for Union fishing vessels, in certain non-Union waters, as well as fixing for 2023 and 2024 such fishing opportunities for certain deep-sea fish stocks.

Council Regulation (EU) 2024/257 of 10 January 2024 fixing for 2024, 2025 and 2026 the fishing opportunities for certain fish stocks, applicable in Union waters and, for Union fishing vessels, in

certain non-Union waters, and amending Regulation (EU) 2023/194 (OJ L, 2024/257, 11.1.2024).

Durif, C., Guibert, A. & Elie, P. (2009). Morphological discrimination of the silvering stages of the European eel. In Eels at the edge: science, status, and conservation concerns (Casselman, J. M. & Cairns, D. K., toim.), pp. 103-111. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society Symposium 58.

Höhne, L., Briand, C., Freese, M., Marohn, L., Pohlmann, J. D., van der Hammen, T., & Hanel, R. (2024). Risks of regionalized stock assessments for widely distributed species like the panmictic European eel. ICES Journal of Marine Science, fsae069.

Molnár K., Ferenc B., Csaba G., Glávits R., Székely, C. (1993). Pathological and histopathological studies of the swimbladder of eels (Anguilla anguilla) infected by Anguillicola crassus (Nematoda:Dracunculoidea). Diseases of Aquatic Organisms. 15. 41-50.

Silm M., Bernotas P., Haldna M., Järvalt A., Nõges, T. (2017) Age and growth of European eel, Anguilla Anguilla (Linnaeus, 1758), in Estonian lakes. Journal of Applied Ichthyology. 33.

Lisad

Tabel 5. Narva Jõe vesikonda asustatud angerjate kogused (miljonites) aastate lõikes.

	1950		**1960**		**1970**		**1980**	
	klaas-	**ettekasv.**	**klaas-**	**ettekasv.**	**klaas-**	**ettekasv.**	**klaas-**	**ettekasv.**
aasta	**angerjas**	**angerjas**	**angerjas**	**angerjas**	**angerjas**	**angerjas**	**angerjas**	**angerjas**
0			0.6		1		1.3	
1							2.7	
2			0.9		0.1		3	
3							2.5	
4			0.2		1.8		1.8	
5			0.7				2.4	
6	0.2				2.6			
7					2.1		2.5	
8			1.4		2.7			0.18
9								
	1990		**2000**		**2010**		**2020**	

aasta	klaas-angerjas	ettekasv. angerjas	klaas-angerjas	ettekasv. angerjas	klaas-angerjas	ettekasv. angerjas	klaas-angerjas	ettekasv. angerjas
0			1.1			0.21	2.02	
1	2			0.44	0.68	0.2		0.08
2	2.5			0.36	0.91	0.12	1.0	
3				0.54	0.89	0.13	1.07	
4	1.9			0.44	3	0.19	1.09	
5		0.15		0.37	1.87			
6	1.4			0.38	0.9	0.22		
7	0.9			0.33		0.31		
8	0.5			0.19	1.4			
9	2.3			0.42	1.58			

Tabel 6. 2024. a. katsepüükidel kasutatud mõrra asukoht ja püügiaeg.

Püügivahend	Püügiaeg	Asukoht	Püüniste arv	Püügipäevade arv	Vaatluste arv
Mõrd (1 pära)	aprill - oktoober	58°12'16.2"N 26°06'03.2"E	1	177	49