

EESTI MAAÜLIKOOL
Põllumajandus- ja keskkonnainstituut
Limnoloogiakeskus



Keskkonnaministeeriumi poolt finantseeritud

lepingu nr nr nr 4-1.1/95 18.04. 2012

VÕRTSJÄRVE KALAVARUDE SEISUND JA EESTI ANGERJAMAJANDAMISKAVA TÄITMISE ANALÜÜS

ARUANNE

Koostajad: Ain Järvalt
Priit Bernotas
Meelis Kask
Maidu Silm

Tartu 2013



www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Institute of Agricultural and Environmental Sciences

SISUKORD

Sissejuhatus	3
Materjal ja meetodika	5
Tulemused ja arutelu	8
Püügistatistika	8
Angerjas	14
Angerja märgistamine ja ränded.....	14
Angerjasaakide vanus- ja pikkuskoosseis	16
Asustamine ja saakide prognoos	19
Koha	27
Haug	33
Latikas	36
Katsetraalimised	39
Mõrrapüük Võrtsjärves	43
Kokkuvõte	44
Kasutatud kirjandus	47
LISAD.....	49

SISSEJUHATUS

Võrtsjärve kalavarud on viimaste aastate vältel püsinud suhteliselt heal tasemel, mis annab alust arvata, et aastakümneid kestnud järjepidev ja süstemaatiline uurimine on soodustanud kalavarude säästlikku kasutamist (Eesti kalamajandus, 2010). Prognoos lähiaastateks enamuse oluliste liikide osas on hea. Angerjas, kelle püügist saadav tulu on olnud siinse kalanduse alustala juba pea pool sajandit, sõltub otseselt asustamisest ja asustusmaterjali hinnatasemest 6-12 aastat tagasi. Kahjuks on veetaseme tõus vähendanud angerjapüügi tulemuslikkust ja pannud kalureid üsna raskesse olukorda, seda nii 2011. ja 2012. aasta kevadel. Õnneks leevendab seda olukorda nii püügiõiguse tasu vähenemine ja teiste oluliste kalaliikide töödusliku varu hea seis, mis aitab kalurkonnal paremini toime tulla.

2012. aastal jõustus seadusemuudatus, mille alusel angerjajärvede kalurkonna püügiõiguse tasu vähenes 2/3 võrra. Seadusemuudatuse aluseks olid käesoleva ja INTERREG projekti raames eelnevatel aastatel läbiviidud uuringud, mille tulemused tõendasid, et suur osa angerjaid saab võimaluse Võrtsjärvest ja kogu Peipsi vesikonnast välja rännata.

Kahjuks kerkis möödunud aasta jooksul üles mitmeid probleeme ja ebakõlasid Võrtsjärve kutseliste kalurite ja Keskkonnainspetsiooni vahel. Arusaamatusi tekitasid eelkõige püügiandmete esitamise kord, samuti mõrrapüügil kaasneva väheväärtusliku peenkala liikideks sorteerimise nõue jt küsimused, mis seni pole mõistlikku lahendust leidnud.

Käesolev aruanne võtab kokku 2012. aasta kalandusuuringud Võrtsjärvel, vastavalt Keskkonnaministeeriumi ja Eesti Maaülikooli Põllumajandus- ja keskkonnainstituudi vahel sõlmitud lepingule, mille alusel olid töö peamiseks eesmärkideks:

1. Anda Võrtsjärve kalaliikide (angerjas, haug, koha, latikas, ahven ja tint) varude seisundi hinnang 2012. aasta kohta. Tuua välja nende kalaliikide varu seisundit enim mõjutavad tegurid antud perioodil.
2. Anda kalavaru (angerjas, haug, koha, latikas, ahven ja tint) keskpikk (3-5 aastat) prognoos (usaldustõenäosusega 95%).
3. Anda soovitud eelnimetatud kalaliikide varu haldamiseks 2013. ja 2014. aastaks.
4. Angerjate rännete, taaspüügi osakaalu, ellujäämuse, püügikoormuse ning teiste võimalike näitajate saamiseks märgistada ja asustada märgistatud angerjaid eeskätt Võrtsjärve ning vajadusel ka mujale Peipsi vesikonda.
5. Analüüsida ja raporteerida Eesti angerja majandamiskava täitmist alates selle esitamisest Euroopa Komisjonile 31.12.2008. a. Samuti koostada raporti eelnõu 18.09.2007. a. Nõukogu määruse (EÜ) nr 1100/2007, millega kehtestatakse meetmed euroopa angerja varude taastamiseks artiklis 9 kohaselt. Raporti koostamisel arvestada Euroopa Komisjoni kalandus- ja vesiviljeluse komitee töögrupis koostatud juhendit.
6. Koostada vajalikud juhendmaterjalid ja osaleda angerjateemalistes töögruppides (ICES/EIFAAC Eel WG, EL töörühmade jt).
7. Euroopa Liidu andmekogumise programmi täitmise eesmärgil koguda angerja biloogilisi andmeid Peipsi vesikonnas [pikkus, kaal ja vanus (vanus määrata kas täpselt otoliitide abil või hinnanguliselt pikkuse-vanuse või kaalu-vanuse suhte abil)] vähemalt 100 rändangerja ja 100 paikse angerja kohta.
8. Uurida haugi talvist toitumist Võrtsjärves ja selle mõju angerjavarudele.
9. Analüüsida angerja asustamisega seotud toiminguid ja tulemuslikkust

Uurimistöö vastutav täitja oli Limnoloogiakeskuse juhataja, teadur Ain Järvalt. Uurimisrühma kuulusid veel rakendushüdrobioloogia magister Meelis Kask ja spetsialistid Priit Bernotas ning

Maidu Silm, Limnoloogiakeskuse laeva meeskond, eesotsas kapten Jüri Zirk'iga. Täname meeldiva koostöö eest KKM kalavarude osakonda, PM kalamajandusosakonda, Võrtsjärve kutselisi kalureid, eeskätt Lauri Koni, Erik Saaremaad, Rein Puuritsat ja Leo Aasat ning paljusid teisi, kes olid abiks uurimismaterjali kogumisel. Täname koostöö eest ka MTÜ Võrtsjärve Kalanduspiirkond töötajaid ning angerjakasvatajat Raivo Puuritsat, kelle majandist Triton PR AS pärineb ettekasvatatud angerja asustusmaterjal ja kes on võimaldanud kasvanduses uurimistöid läbi viia.

Uurimistulemustest on jooksvalt antud ülevaateid ja lahendatud kalandust puudutavaid üksikküsimusi Võrtsjärve kalurite, PM kalandusosakonna, KKM kalavarude osakonna ja Limnoloogiakeskuse poolt korraldatud seminaridel. Projekti toel osaleti ka ICES angerja töögrupi seminaril Taanis, milleks täiendati vastava juhendi alusel Eesti angerja ülevaadet 2012. aasta andmetega. Samuti osaleti ettekandega maailma kalanduse kongressil Edinburghis angerja arvukuse hindamise uue meetodi rakendamisest Eesti väikejärvedel "An indirect method to estimate the abundance of European eel in shallow lakes based on mark-recapture data and CPUE of long lines", mille autoriteks olid Ain Järvalt, Priit Bernotas ja Meelis Kask. Samuti osaleti Eesti sisevete kalandust käsitlevate ühisettekannetega konverentsil BALWOIS 2012 Ohridis (Makedoonia). Projekti põhitäitjad Priit Bernotas, Meelis Kas ja Maidu Silm võtsid osa Bergenis toimunud ICES konverentsist.

MATERJAL JA METOODIKA

Käesoleva aruande materjal on kogutud põhiliselt 2012. aastal. Võrdlevana on toodud andmeid eelnevate aastate uurimistööde tulemustest.

Püügivahendina kasutati avavee perioodil uurimislaua "Bioloog" järel veetavat traali, mille võrgusilma suurus sõlmest sõlmeni päras on 14 mm. Suudme suunas suureneb silma läbimõõt traali osade kaupa vastavalt 28 mm, 40 mm, 80 mm, 120 mm ja 140 mm. Traali tiivastes on silma läbimõõt 160 mm. Traali suudme laius standartsel traalimiskiirusel 4.5 km/h on 10-12 m ja kõrgus kuni kolm meetrit, haarates Võrtsjärves vertikaalis peaaegu kogu veekihi. Katsetraalimisi tehti sel aastal augustist detsembrini, sest sügisesed püügid on infomatiiivsemad.

Püüke tehti erinevatest piirkondadest, tavapäraselt ruutudest 19, 24, 28, 32. Lisaks mõned püügid juhuslikul valikul ka teistest ruutudest (14; 15; 31). Ühe püügi kestus oli tavaliselt 30 minutit, mille jooksul traal kurnab läbi 2,5 ha suuruse järveala. 2012. aastal tuli traaliga puhast püügiaega kokku 23,5 tundi. Suuremad kalad loomuses sorteeritakse liikide kaupa. Kala pikkused mõõdetakse soomuskatte lõpuni (SI) ja täispikkus (TL) ning täiskaal (TG). Peenkala, juhul kui seda on üle 15-20 kg, kaalutakse ning võetakse analüüsiks 2-3 juhuslikku valimit, minimaalselt 1/10 kaalust.

Kalade suhtelist arvukust ja massi traaliloomuse kohta iseloomustatakse vastavalt isendit või kg traaltunnis, mida tähistatakse vastavalt NPUE ja WPUE (number or weight per unit effort).

Võrgupüügi hindamiseks kasutasime nii talvel jääalusel püügil kui ka vabavee perioodil tavalisi ühesuguse kaluritele lubatud silmasuurusega (>65 mm) 27- 35 m pikkusi kapron- ning jõhvõrke. Tavavõrke kasutati vaheaegadega perioodi jooksul, mil nakkevõrgupüük Võrtsjärvel on lubatud sh jääalusel püügil.

2012. aastal kasutati seirepüükidel teadusotstarbelisi mitmeosalisi nakkevõrke (nn Nordic tüüp), uurimaks röövkalade survet klaasangerjatele vahetult asustamise järel ja kalastiku seisundit enne järveküttetorustiku paigaldamist Limnoloogiakeskuse sadama lähedal. Võrgu kõrgus 1.5 m, maksimaalne pikkus 30 m. Võrgud jagunesid uppuvateks ja pelaagilisteks (ujuvateks). Erinevate võrgusilmade arv ühes võrgus ulatus 12 ja võrgusilma läbimõõt erinevates paneelides alates väiksemast suurenevalt: 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43, 55.

Angerjate märgistamisel kasutati valkjat tooni Carlin tüüpi lipikmärgiseid, mis kinnitati angerja seljale (ninamikust 1/3 keha pikkusele). Kahjuks nii 2011. ja 2012. aastal suhteliselt tagasihoidlike angerjasaakide tõttu ei olnud Võrtsjärve kalurid nõus angerjat märgistamiseks müüma, tuli 2012. aastal piirduda nii Saadjärves kui ka Kuremaa järves kummaski 100 angerja märgistamisega. 2011. aasta augustis ostime ja märgistasime 82 angerjat Kuremaa järvest ja lasime need Võrtsjärve. Nende tagasipüügi alusel järgmisel aastal on arvatud ka mõõdulise angerja arvukus Võrtsjärves 2012. aastal.

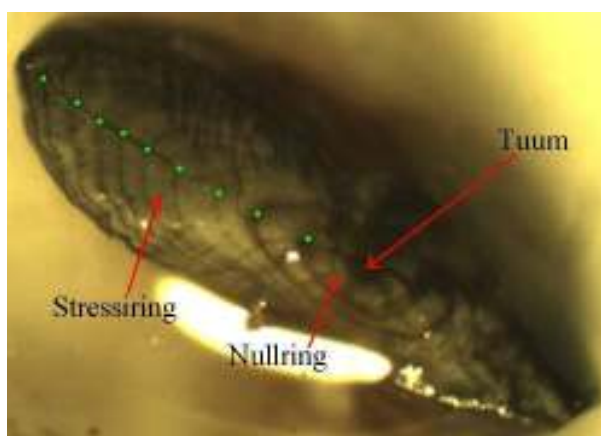
Angerjavaru hindamiseks kasutati Lincoln-Peterseni meetodit, mis eeldab, et märgistatud kalad (M) ja populatsiooni suurus (N) on võrdses suhetes märgistatud kaladega, mis olid uuesti kinni püütud (R) ja saagiga (C) (Ricker, 1975; Pollock jt., 1990):

$$N=(M+1)*(C+1)*(R+1)^{-1}$$

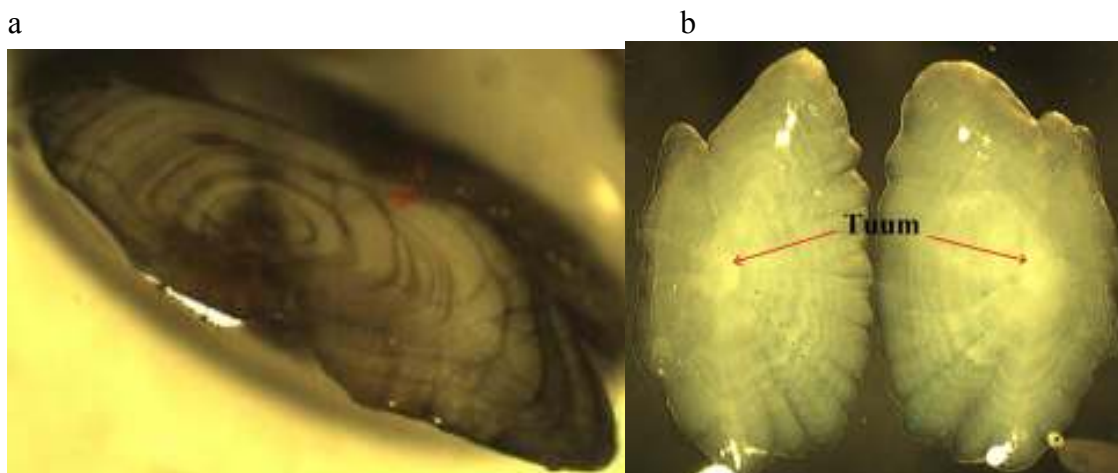
Angerjate vanust määratakse otoliitide abil, mis kasvavad kalal terve elu vältel. Angerja otoliidil tekib tuum, kui ta pürgib kontinentaalsesse vette. Esimene ehk nullring vastab klaasangerja täispikkusele. Edasi tekivad ringid vastavalt hooajale. Iga aasta talvel sadeneb otoliitidele üks aastaring juurde. Kasvuperioodil stressi tõttu võivad tekkida eksitavad

lisaringid. Põletatud otoliidil on aastaring selge, pidev ja paksem. Lisa- ehk stressiringid on tavaliselt vähem tugevamad, katkendlikud ja/või ühinenud teiste lähedal asuvate märgistega. Meetodina kasutati käesoleva töö jaoks „põletamise ja murdmise“ meetodit, mis seisneb järgnevas. Otoliiit murtakse kaheks, oluline on, et tuum jääks pärast põletamist nähtavale. Järgnevalt võetakse otoliit skalpelli terale ja paigutatakse 30 - 60 sekundiks siniselt põlevasse leeki, mille jooksul nad tumenevad algul paekivi tooni halliks. Sellele järgneb tumenemine kergelt pruunikast kuni mustani. Oluline on jälgida, et leek ei oleks liiga kuum või ebahütlane, mille tagajärjel võib otoliit tuhanduda. Pärast põletamist on otoliit väga õrn ning seda tuleb käsitseda ettevaatlikult. Poolik otoliit fikseeritakse valges plastiliinis. Lõpuks lisatakse glütseriini, mis parandab aastaringide nähtavust ning seejärel määratakse stereomikroskoobi abil angerja vanus.

Otoliiitide eeltötluse tegi EMÜ magistrant Maidu Silm, hilisemal lugemisel osales veel kaks määrajat. Kala pikkusest ja kaalust määrajaid eelnevalt ei informeeritud. Samuti ei teadnud määrajad teiste poolt saadud tulemust, vältimaks eelarvamuste tekkimist. Määrangute erinemisel võeti aluseks vanus, mille olid nimetanud vähemalt kaks kolmest määrajast. Kui määrangud erinesid enam kui kolm aastat jäid antud kalad arvestustest välja.

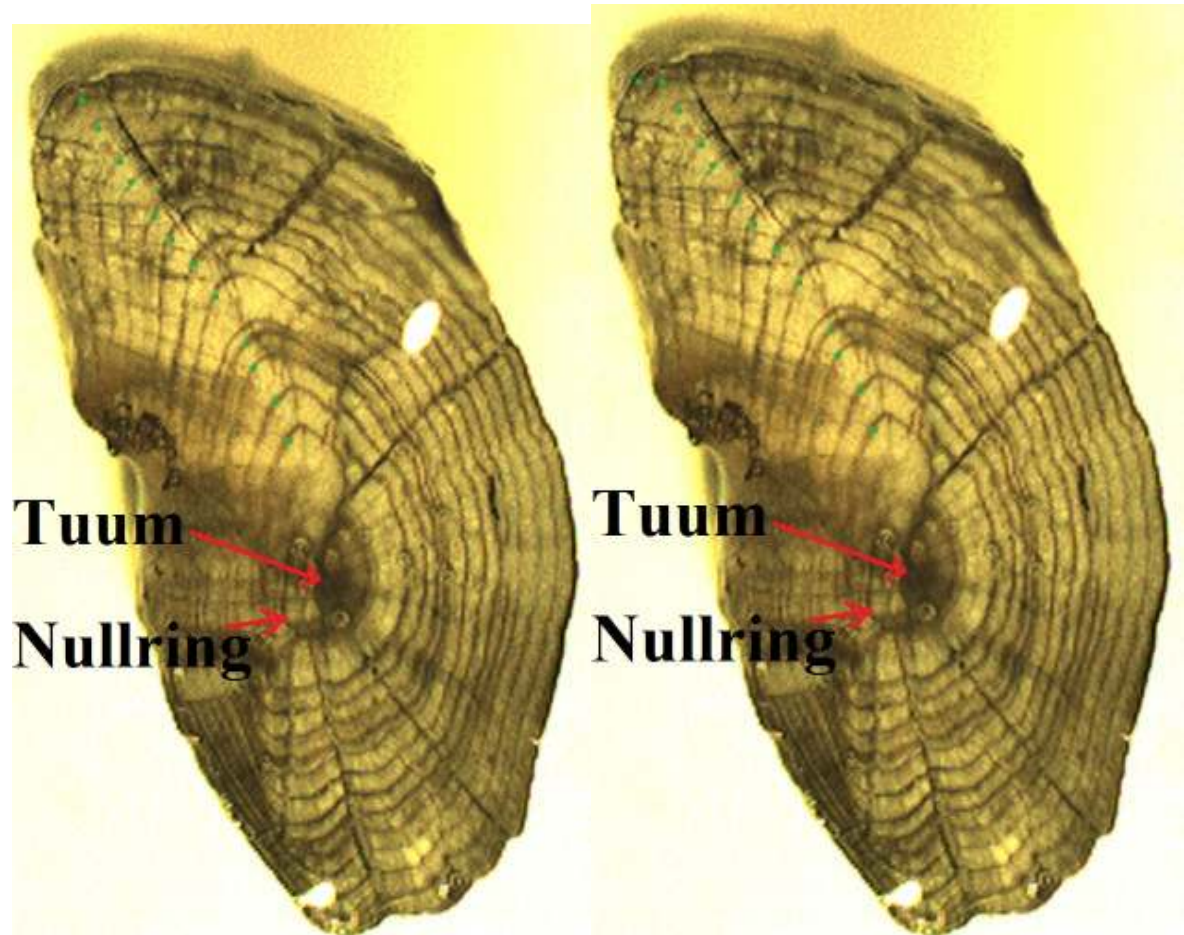


Joonis 1. Põletatud ja murtud angerja otoliit Isend 67 cm ja 634 g. Kala on püütud 8. septembril 2011 Võrtsjärvest. Mikroskoobi pildil on märgitud tuum, nullring ning stressiring. Roheliste täppidena on kujutatud aastaringe. Vanus 10 aastat.



Joonis 2a. Põletusmeetodit kasutades saadud otoliidi pilt. Angerjas on püütud 13. 04. 2011 Võrtsjärvest, pikkus 59 cm, kaal 298 g ja määratud vanus 9 aastat. Kevadel püütuna on viimase aasta kasvu lõpuks otoliidi välisserv. Noolega on näidatud mitu järjestikust stressiringi.

Joonis 2b. Ilma töötlemata *in toto* meetodil saadud 78 cm pikkuse 831 grammi kaaluva Võrtsjärve angerja otoliitide (*sagitta*) pilt. Tegemist on väga selgete aastaste kasvudega, mida esineb harva. Vasakpoolselt otoliidilt oli võimalik lugeda 11 aastaringi ning parempoolselt 10 aastaringi. Peale töötlemist määrati angerja vanuseks 11 aastastat.



Joonis 3. 2012. aasta sügisel püütud 63 cm pikkuse ja 494 grammi kaaluv isendi vanusks määrati 13 aastat. Peale neljandat aastaringi on tekkinud kitsas stressiring.

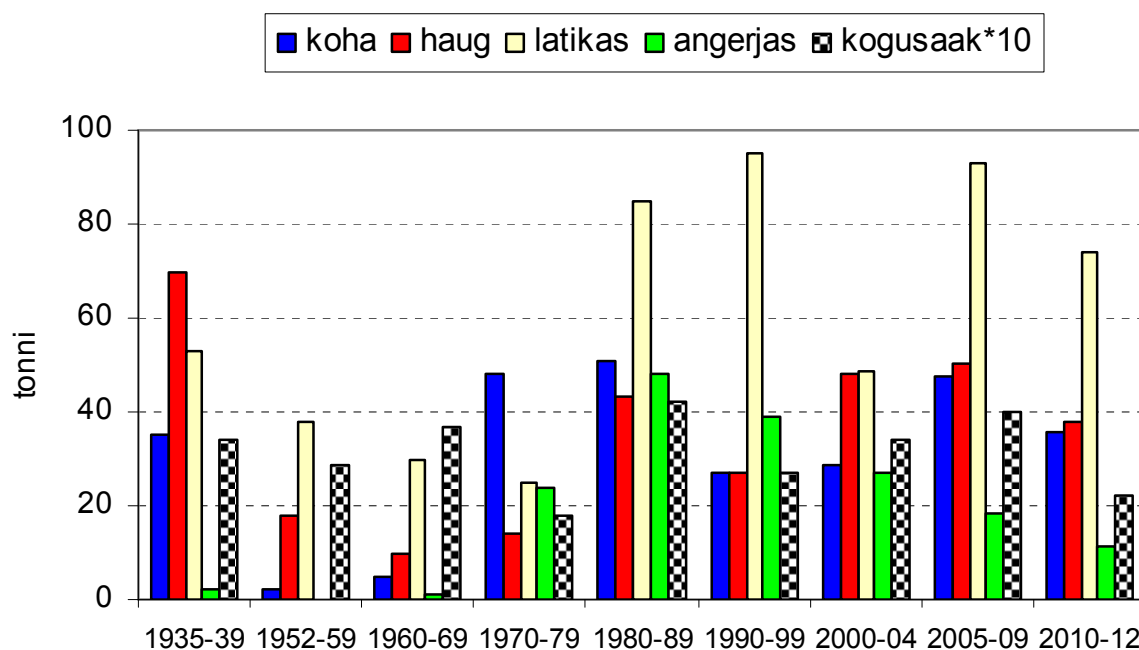
Terviklikuma ülevaate saamiseks on vajadusel eelnevate aastate aruannetes esitatud korratud ja aruande lugemise hõlbustamiseks on metoodilisi küsimusi osaliselt käsitletud alapeatükkide juures.

TULEMUSED JA ARUTELU

Püügistatistika

Pikemaajaline ülevaade Võrtsjärve kalasaakidest on toodud joonisel 4, mis näitab viimase 3–aastase perioodi suhteliselt püsivat seisu võrreldes sellele eelnenud kahekümne aastaga nii koha, haugi kui ka latika osas. Ainult angerjasaagid on jätkuvalt lineaarses languses juba 1980ndatest aastatest alates.

Kogusaagi järsk langus perioodil 2010-2012 tuleneb eeskätt väheväärtusliku peenkala osakaalu langusest, sest eriti just kahel viimasel aastal kallatakse peenkala peale mõrdade tühendamist järve tagasi kuna sellele puudub turg.



Joonis 4. Võrtsjärve kalasaakide pikaajaline perioodide keskmine.

Alates 2008. aastast pannakse ametlikus saakide kokkuvõttes latika alla ka enam nn väheväärtusliku peenkala, kuigi osa Võrtsjärve kalurid märgivad oma püügiaruandes jätkuvalt peenkala. Seetõttu on tavapärase suure latika ja peenkala eristamiseks olnud vaja läbi töötada eraldi püügipäeviku lehed kogu aasta kohta. 2011. ja 2012. aasta kohta suure latika ja peenkala osa andmed puuduvad, sest sel pole enam mõtet kuna osa kalureid eristab veel peenkala osa aga mitte, pannes kõik latikasaagi alla. Eelnev on põhjustanud ka palju arusaamatusi püügiandmete esitamise osas Keskkonnainspeksiooni ja Võrtsjärve kalurite vahel. Seaduset tuleneva nõude järgi peaks kõik liigid eraldi märkima aga ühe mõrdade tühendamise korral võib kaasneda kuni tonni peenkala, mille sorteerimine liikide kaupa on ajakulu silmas pidades ja ka sisuliselt, täiesti mõttetu tegevus. Pikaajalistele mõrrapüügi analüüside järgi moodustab peenkalast 85% väike latikas ja nurg. Viimast on aga ka vilunud kaluritel keeruline peenkala hulgas latikast eristada. Ülejäänud osa moodustavad särg, kiisk ja väike ahven. Teine ja palju olulisem järve „tervist“ silmas pidades on aastakümned peenkala eemaldamisega läbiviidud biomanipulatsioon. Reeglina biomanipulatsiooni käigus tehakse spetsiaalseid maspüüke, mis on väga kulukad. Võrtsjärve puhul on juba aastakümneid mõrrapüügil kaasnev väheväärtuslik peenkala järvest välja võetud ja ka varasematel aastatel sellele otstarve leitud, näiteks sigade või karusloomade toiduks. Nüüd, kus tavalisele aastasele peenkala kogusele ca 80-200 t enam

realiseerimise võimalust pole, visatakse see suuremas osas järve tagasi. Sorteerimise kohustuse rakendamine sunnib veelgi enam peenkala järve tagasi viskama. Kevadel ja sügisel, mil peenkala satub mõrdadesse kõige rohkem ja veetemperatuur on madalam, jääb suur osa neist vette tagasi loopimisel ellu. Väike osa surnud ja uimaseid kalu langeb kajakate saagiks. Peenkala tagasilaskmise tagajärg kajastub selle osakaalu järsus tõusus kogu kalastikus. Nimelt, on traalpüükide keskmine loomus tunnis (CPUE) tõusnud kahe viimase aasta jooksul võrreldes pikaajalise keskmisega pea kaks korda, mis on järve veekvaliteeti ja toidukonkurentsi arvestades väga ohtlik tendents. Täpsem ülevaade on toodud traalpüükide peatüki juures.

Kutseliste kalurite poolt püüti 2012. aastal Võrtsjärvest kokku 209 t kala, mis on eelmise kümnendiga võrreldes märgatavalt väiksem tulemus. Kui 2010. aastal püüti veel 250 tonni ja peenkala osa oli selles 119 t, siis 2011. aastal oli kogusak vaid 187 tonni. Üheks kogusaagi vähenemise põhjuseks on kindlasti eelpoolmainitud asjaolu, et peenkalal puudub turg ja seda heidetakse järjest enam mõrraliinist eemaldudes vette tagasi. Peenkala osakaal üldsaagist oli ligikaudu 50%. Viimase kahe aasta kohta võrreldavad andmed puuduvad.

Suurtes kogustes püütakse peenkala mõrdadega ka Peipsist. Limnoloogiakeskuse pakuti EKF meetmesse juba mitu aastat tagasi projektiidee, mille eesmärgiks on kutselisel püügil kaasnevat peenkala väärindada, kasutades seda loodusliku kompostväetisena järjest arenevas mahepõllumajanduses. Projekti tulemusena töötatakse Polli Aiandusuuringute Keskuses välja erinevatele kultuurtaimedele sobivad kompostväetiste segud ja nende tootmise tehnoloogia. Väheväärtusliku peenkala baasil maheväetise tootmise tehnoloogia kasutamine kalurite ja kalapüügiga (-töötlemisega) tegelevate ettevõtete poolt annaks senisest kordades suuremat lisisissetulekut ja ei sunniks veekogu seisundit halvendama ega seadust rikkuma.

Angerjasaak (12,2 t) võrreldes eelmise aastaga tonni võrra tõusis, kuid pikaajalise keskmisega (32 t) võrreldes moodustab see vaid kolmandiku. Harrastuspüügil õngejadadega lisandus veel 304 kg. Kevadine tavatult kõrge veetase põhjustas järjekordselt angerjapüügil probleeme, mistõttu just aasta esimene püügi kõrgeaeg - mai, vastupidiselt paari eelneva aastaga, jäi suhteliselt kahvatuks (tabel 2). Saak jäi tugevalt alla prognoositule, mille põhjust tuleb otsida just kõrge veetasemest. Samas august ja september, mil veetase isegi alla keskmist langes, andsid viimaste kehvide aastate taustal päris korraliku saagi. Angerjasaakide jaotuses on reeglina kõige edukamad mai ja september. Väga palju mõjutab angerjasaaki ilmastik ehk millal saab kevadel püüdma hakata ja kui kaua kestab sügisene püügiaeg, kui kõrge on veetase jne. Analoogia põhjal 1998. aasta ja 1980ndate algusega, mil järve kandus suviste sadude tõttu rohkesti nn "värsket vett" ja järve veetase tõusis sügiseks, põhjustab selline olukord pea 50% saagi vähenemise (tabel 1). Esmase järeldusena võib välja tuua, et mida kõrgem veetase või vihmase ja jahedam suvi, seda väiksem on angerjasaak prognoosiga võrreldes. 2011. aastal oli prognoositav saak 38 t, püügiandmete järgi 11,3 t e 30%, 2012. aastal vastavalt 38 t ja 12,2 t e 32%). Lähtudes nn koduõue müügi ja väiketöötlemise osa suurenemisest, jääb väikeste saakide korral proportsionaalselt suurem osa angerjasaagist kui tavaliselt registreerimata. Samas on rõõmustav, et üha enam hakkavad kalurid püütud kala, eriti angerjat, kohapeal väärindama, pannes suitsutatud või marineeritud angerja turustamiseks konservikarpi või klaaspurki. Nii lisandub toorkala hinnale koduõue müügil ligikaudu pool. Kala väärindamist kohapeal toetab tõhusalt Euroopa Kalandusfondi kalanduspiirkonna säästva arengu meede. Lähtuvalt ametlikust saagist ja esmakokkuostu hinnast, peaks angerjamajandus tulema nn ots otsaga kokku. Siiski on kohalikud kalurid ise korduvalt väitnud, et angerjamajandus on kasumlik tegevus ja suur osa nende sissetulekust tuleb angerjast. Aastate eest kalurite hulgas läbiviidud anonüümne küsitlus ja koostöö kalakaitsega kinnitas, et ligi 40 % angerjasaagist jäi toona registreerimata. Viimastel aastatel, mil looduslikest põhjustest on saak tunduvalt langenud, on seda raskem hinnata ka tegelikku saakide suurust. Enne 2012. aasta

seadusemuudatust, mille alusel püügiõiguse tasu vähenes 2/3 võrra, olid mitmed põlised kalurid sunnitud oma püügiõiguse võõrandama, sest asustamisest tulenev püügiõiguse tasu osutus angerjasaakide madalseisu tõttu neile üle jõu käivaks.

Koha püüti kutseliste kalurite poolt Võrtsjärvest 38,5 tonni, mis paljuaastase keskmisega võrreldes on hea tulemus. Kuna püsiv jääkate tekkis alles jaanuaris, jäi kevadtalve saak kokkuvõttes veidi väiksemaks, kuigi veebruaris saadi üle 10 tonni koha. Vaatamata sellele, millal järv jäätab, on suurimad saagid just vahetult peale jää tulekut. Enamasti saadakse suurimad kohasaagid nakkevõrguga aasta lõpus nagu ka 2012. aasta detsembris (8,4 t). (tabel 2). Koos harrastuspüügiga saadi kokku üle 40 tonni koha.

Haugsaakide kõrgaeg jäi 2000ndate aastate keskpaika, mil läbi aegade suurim haugisaak oli 2006. aasta 79,5 tonni (tabel 1). Seejärel langes saak märgatavalt, jäädes mitmel järjestikusel aastal 30 tonni piiresse ehk pikaajalise keskmise tasemele (32,2 t). 2012. aastal tõusis haugisaak oluliselt (46,6 t).

Latikasaak tõusis hüppeliselt 2008. aastal, mil suurt, üle 30 cm (SI) latikat püüti 158 tonni. Perioodil 2009-2011 on latikasaakides jälle tagasimineku. Kui 2009. aastal oli latikasaak 80 tonni, siis 2010. aastal vaid 56 tonni. Kahe viimase aasta püüginumbrid ei kajasta tegelikku ja eelnevate aastatega võrreldavat statistikat. Osa kalureid on märkinud püügipäeviku lehtedele endiselt mõrrapüügil kaaasneva peenkala, milles ca 80% on väike latikas, osad aga mitte. Kas siis ei panda peenkala üldse kirja, jättes selle järvest välja toomata või siis märgitakse nii latika, särje või viidika lahtrisse. Latika osakaal talipüügil on äärmiselt tagasihoidlik, jäädes 1-2 tonni piiridesse. Tõendatud andmetel saab latikavaru ajuti täiendust Emajões ja Peipsi järvest, mis eeldatavalt oli 2008. aasta latikasaakide tõusu peamine põhjus.

Ahvenasaak, mis 2011. aastal eelnevate aastatega võrreldes suhteliselt "kummalistel" asjaoludel hüppeliselt suurenes, on jälle normaalsetes piirides. Võrreldes üksikute püügilubade kaupa 2011. aasta saake ühe püügivahendi kohta (CPUE) ilmnes, et paaril püügiloa omanikul, kes tegelesid kala kokkuostuga, oli ahvenat ligi 10 korda ühe mõrraga rohkem püütud kui teistel. Juhtides Keskkonnainspektsiooni tähelepanu tekkinud olukorrale, langes 2012. aastal ahvenasaak jälle tavapärastesse piiridesse.

Püügivahendite arv ja koormus jäi viimaste aastatega samale tasemele. 2012. aastal väljastati püügilube 324-le mõrrale ja 360 võrgule. Seega on Võrtsjärves üks 175 m pikkune mõrd 83 ja üks 70 m nakkevõrk iga 75 järvepinna hektari kohta.

Tabel 1. Võrtsjärve kalasaagid 1971-2011

Aasta	Angerjas	Koha	Haug	Latikas	Luts	Ahven	Muud	Peenkala	Kokku
1971	6,5	28,1	12,9	20,1	2,7	4,5	0,5	75,3	150,6
1972	16,4	32,3	14	21,4	2,4	3,3	0,8	80,7	161,4
1973	21,3	43	11,5	16	1,2	3,8	0,4	92,3	184,6
1974	18,7	50,7	17,6	25,9	2,7	0,9	0,2	42,6	161,9
1975	36,9	51,8	12,3	23,8	1,3	1,6	0,3	41,3	151,1
1976	41,6	46,3	9	27,1	1,6	1	0,1	33,1	155,1
1977	50	45,3	12,8	33,2	1,7	0,6	0,3	20,8	156,3
1978	45	62	17,8	31,7	2,6	2,7	0,3	42,1	209,2
1979	19	73	19	26,1	3	3	0,8	40,3	210,2
1980	17,8	50,9	24,8	42	11,2	9,1	0,6	53,1	210,7
1981	16,4	42,4	29,3	63	17,9	7,9	0,4	68,4	247,1
1982	10,8	55,2	34,5	45,8	8,8	9,2	0,3	72	242,2
1983	24,6	50,5	51,4	60	7,4	8,8	0,6	85,3	274,8
1984	66,7	36,9	50,4	59,9	8,9	7,2	0,3	104	292,2
1985	71,9	59	39	100,1	7,4	5,4	0,3	168,4	446,3
1986	55,6	68,2	61,4	74,7	6,9	9,4	0,6	205,4	498,5
1987	61,2	45,5	35	76,9	6,6	7	1,2	163,3	391,1
1988	103,7	53,4	48,7	127	6,6	6,3	1,2	330,4	634,8
1989	47,6	44,5	56,4	196,7	5,9	7,4	1,4	303,6	719,6
1990	56,1	18,8	45,8	194,4	2,5	4,4	1	147,8	414,7
1991	48,5	26,7	30,5	139,4	4,8	3,7	1,4	212,5	419
1992	31	14	25	100	3,3	6,2	0,3	97,7	246,5
1993	49	36	32	81	7	8	0,8	107	271,8
1994	36,9	25,5	23,4	87,8	4,2	5,4	1,4	79,1	226,8
1995	38,8	28,3	19,4	68,7	1,4	5,2	0,1	112,8	235,9
1996	34,1	22,3	28,1	69,1	3	2,1	0	88,2	212,8
1997	40,3	20,7	19,3	92,3	3,4	2,4	0,1	98	236,2
1998	21,8	43,7	16,1	70,5	3,8	2,9	0,1	81,9	219
1999	37,4	34,5	24,9	47,8	2,6	12,1		116,7	275,9
2000	38,8	29,5	40,7	54,4	3,8	18,3	2	150,1	337,6
2001	37,6	32,8	50,8	56,8	4	12,6	0,2	191,7	376,5
2002	20,4	25,2	44,8	30,5	3,5	9,7	0,1	184,3	318,8
2003	26,4	19,2	49,8	42,3	6	14,2	0,1	157,9	315,9
2004	20,1	27,3	55,5	59,1	4,1	10,1	0,1	176,9	353,2
2005	17,6	46,7	52,6	57,3	2,5	15,4		192,5	379,1
2006	19,9	42,3	79,5	65,5	2,8	44,1	0,1	127,9	381,7
2007	21,5	29,7	57,0	105,2	3,6	17,1	0,1	174,6	407,3
2008	20,5	48,3	31,6	158,2	7,8	10,8	1,7	229	507,9
2009	13,6	74,1	33,0	81,5	2,9	9,0	1,6	131,9	347,6
2010	10,3	29,1	34,3	56,9	2,3	13,7	0,8	119,2	266,6
2011	11,3	40,7	32,2	77,9	2,3	16,9	1,2	???	182,5
2012	12,6	37,8	46,6	87,2	3,8	13,4	7,5	???	208,6

Tabel 1. muud = linask, koger, hõbekoger, säinas *2000-2011 aastal on arvestatud kutselisele püügile lisaks ka piiratud või harrastuspüüki. *2012 on lisatud vaid harrastuspüügi angerjasaak. 2011 ja 2012 kutselises püügis on latikas ja peenkala arvestatud kokku, millest enamus suur latikas.

Tabel 2. Kutselise saagi jaotumine püügivahendite järgi kuude lõikes 2012

Kalaliik	Püügivahend	Jaen	Veebr	Märts	Apr	Mai	Juuni	Juuli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dets	Kokku kg
Ahven	nakkevõrk		6	77	175					20	39	5	21	343
Ahven	ääre- või avaveemõrd	1			3191	3503	1177	1576	1112	969	1251	200	91	13070
Ahven	KOKKU	1	6	77	3366	3503	1177	1576	1112	989	1290	205	112	13413
Angerjas	ääre- või avaveemõrd				588	3465	1403	1311	1920	2592	928	13		12199
Angerjas	KOKKU				588	3465	1403	1311	1920	2592	928	13		12219
Haug	nakkevõrk	170	2444	1081						288	630	2006	3472	10090
Haug	ääre- või avaveemõrd	389	510	61		8997	2896	2311	4519	4577	7471	4729	40	36499
Haug	KOKKU	559	2954	1142		8997	2896	2311	4519	4865	8101	6734	3512	46589
Karpkala (Sasaan)	ääre- või avaveemõrd									5				5
Karpkala (Sasaan)	KOKKU									5				5
Koger	nakkevõrk									2			35	37
Koger	ääre- või avaveemõrd				41	805	97	15	46	80	89	34		1207
Koger	KOKKU				41	805	97	15	46	82	89	34	35	1244
Koha	nakkevõrk	550	10377	2545	188					3130	1656	2094	8415	28955
Koha	ääre- või avaveemõrd			2	701	1425	916	966	1989	1744	929	173		8843
Koha	KOKKU	550	10377	2547	889	1425	916	966	1989	4874	2585	2266	8415	37798
Latikas	nakkevõrk	41	284	255,5	380					1284	1496	877	420	5038
Latikas	ääre- või avaveemõrd	35	41	38	5484	30015	12521	7965	8616	7576	7979	1891	36	82197
Latikas	KOKKU	76	325	293,5	5864	30015	12521	7965	8616	8860	9475	2768	456	87235
Linask	nakkevõrk		1							22	36	27		86
Linask	ääre- või avaveemõrd				11	98	88	14	91,5	164	112	31	8	617
Linask	KOKKU		1		11	98	88	14	91,5	186	148	58	8	703
Luts	nakkevõrk	10		17	48					20	20	88	63	266
Luts	ääre- või avaveemõrd		2		283	475	110	84	125	402	1330	713	5	3528
Luts	KOKKU	10	2	17	331	475	110	84	125	422	1350	801	68	3794
Nurg	ääre- või avaveemõrd				83	227	135	92	271	39	9			856
Nurg	KOKKU				83	227	135	92	271	39	9			856
Säinas	nakkevõrk			2						10	6	6		24
Säinas	ääre- või avaveemõrd				4	10,5	136	8	20,5	14,5	45	37		275,5
Säinas	KOKKU			2	4	10,5	136	8	20,5	24,5	51	43		299,5
Särg	nakkevõrk		2											2
Särg	ääre- või avaveemõrd			5	853	303	60	88	74	74	1291	50	10	2808
Särg	KOKKU		2	5	853	303	60	88	74	74	1291	50	10	2810
Viidikas	ääre- või avaveemõrd				3				1700					1703
Viidikas	KOKKU				3				1700					1703
KOKKU		1196	13667	4084	12033	49323	19539	14430	20483	23012	25315	12972	12616	208668

2013. aastaks anti soovitus jätta püügivahendite arv Võrtsjärvel samale tasemele.

Lähtuvalt püügiõiguse tasu vähendamisest ja angerja lisaasustamisest on kalurkonnaga arutlusel mõrdade arvu või pikkuse vähendamine Võrtsjärvel. Konkreetne ettepanek on vormistamisel, kus senise 175 m asemel oleks ühe mõrra pikkuseks 140 m.

Esmane põhjus on angerja kui ohustatud liigi kalastussuremuse vähendamine ca 20% võrra. Kuna angerja asustamist Võrtsjärvel toetatakse ka EKF vahenditest, on oluline, et püügisurve angerjale väheneks ja väljarände võimalused suureneksid.

Samuti tuleneb mõrdade pikkuse vähendamine vajadusest jätta järvel rohkem vaba akvatooriumi, mis võimaldab suvisel turismi kõrgajal paatidega liiklejatel vabamaid võimalusi. Muudatuse rakendamisel väheneks mõrraliinide kogupikkus järves 11,3 km võrra. Kolmas oluline põhjus muudatuseks tuleneb asjaolust, et ülemäärane juhtaia pikkus ei toimi enam efektiivselt ja 175 m peale asetati püügile juhtaia keskele veel neljapoolse püügiga e nelja päraga karjaaiast ja pärast koosnev komplekt. 140 m koos kõigi mõrra osadega on piisav, et sinna mahuks mõistlik juhtaia pikkus ca maksimaalselt 100 m ja ülejäänud mõrra osad alates karjaaiast eelkastist ja pärast. Tulevikus ei kulu ka ühe mõrra tegemiseks nii palju mõrramaterjali ja mis peamine, ei panda külgsuunas ülearu palju pärasid. Võrtsjärves ei ole pärade arv ühe mõrra puhul piiratud.

MTÜ Võrtsjärve kalanduspiirkond juhatuse liikmete poolt esitatud ettepanekut toetas rõhuv enamus kalureid. Kalurite üldkoosolekul olid sellele vastu ainult paar kalurit, kes kasutavad lisapärasid liini keskel mõlemal pool juhtaeda.

Tulenevalt kalavarude seisust, kalurite tulude jaotumisest aasta lõikes ja vaba akvatooriumi suurenevast vajadusest suveajal, kehtib juba aastaid Võrtsjärvel keeluaeg nakkevõrkudega püügiks alates jää lagunemisest kuni augusti lõpuni. Eelnevate aastate andmed näitavad, et suviste võrgusaakide osa puudumisel ei ole kalurite kaotus mõrrapüügi hooajal kuigi suur.

2012. aastal väljastati Võrtsjärvele kokku 45 kutselise kalapüügi luba, kas FIE-dena, osauhingutena või mõnes muus ettevõtluse vormis. Lisaks neile oli eelmisel aastal püügilubadele kantud üle 20 abikaluri. Kokku on Võrtsjärvel kalapüügiga seotud vähemalt 60-70 inimest.

Angerjas

Klaasangerja arvukuse ohtlik vähenemine Euroopa ranniku vetes on kaasa toonud senisest palju suurema vajaduse põhjaliku uurimise järele, millest lähtuvalt tuleb liigi kaitseks täiendavad meetmed tarvitusele võtta. 2007. aastal võeti vastav määrus vastu, mille järgi pidid liikmesriigid angerjamajanduse tegevusplaani esitama 2008. aastal. Eesti angerjamajanduse tegevuskava (Eel Management Plan, EMP) esitati 2008. aasta lõpus, mis kinnitati järgmise aasta oktoobris. 2012. aastal tuli liikmesriikidel angerja tegevusplaani täitmisest anda esimene ülevaade Euroopa Komisjonile. Selleks koostati käesoleva projekti raames vastavalt Euroopa Komisjoni kalandus- ja vesiviljeluse komitee töögrupis koostatud juhendile raporti eelnõu (Lisa 1).

Liigi kaitseks kehtestatud printsiipe ja madalat tagasipüügi protsenti silmas pidades on Eestis senitehtu olnud säästev ja loodusesõbralik, sest oleme juba pool sajandit asustanud angerjaid looduslikesse veekogudesse, milledest angerjal on võimalik pääseda merre.

Vastavalt tegevusplaanile võib angerja asustamist Peipsi vesikonda jätkata. Väljarände võimalusele tuginedes toetati Euroopa Kalandusfondist angerja asustamist aastatel 2011-2014 määral, mis võrdub 1/3 summa lisamisega kalapüügiõiguse tasudest laekuvale summale e kuni 64 000 EUR aastas. Teised Läänemeremaad (Soome, Rootsi, Leedu, Poola jne.) on panustanud asustamisse rohkem nn tsentraalsetest vahenditest ja kalurkonna kanda on jäänud väiksem osa. Alates aastast 2012. hakkas kehtima seadusemuudatus, mille alusel kaetakse senisest ainult kalurite kanda olnud asustamise maksumusest 2/3 keskkonnanafondidest. Toetusmeetmed aitavad Võrtsjärve ja teiste nn angerjajärvede kaluritel paremini toime tulla ja avardavad võimalusi püügivahenditesse investeerida. Seadusemuudatuse aluseks olid käesoleva projekti raames eelnevatel aastatel läbiviidud uuringud, mille tulemused tõendasid, et suur osa angerjaid saab võimaluse Võrtsjärvest ja kogu Peipsi vesikonnast välja rännata.

Angerja märgistamine ja ränded

Asustamisel Peipsi vesikonda oli probleemiks rändangerjate vaba tagasipääs Läänemerre, eelkõige Narva jõel asuva hüdroelektrijaama paisu ja turbiinide tõttu. Täna on spetsiaalsed uuringud käesoleva projekti raames ja Euroopa Regionaalarengu Fondi poolt toetatud INTERREG III A North projekt NIV-086 EELMIG, kinnitanud, et turbiinid on angerjale läbitavad ja see ei takista angerja väljarännet.

Kokku oleme aastatel 2007-2012 märgistanud 1488 angerjat sh 2012. aastal 200, millest 100 lasti Saadjärve ja 100 Kuremaa järve (tabel 3; 4). Kuna kevadel olid Võrtsjärve angerjasaagid suhteliselt nigelad, ei soostunud kalurid märgistamiseks meile angerjaid müüma, isegi mitte esmakokkuostu hinnast kõrgema hinnaga. Takistuseks said sõlmitud kokkulepped ja lubadused kokkuostjatega ning soov ise angerjaid kohapeal väärindada (konservid, suitsutamine). Limnoloogiakeskuse eripüügiloa alusel püügil olnud mõrdadest pärit angerjatel, lisaks ka osal OÜ Ruusaku poolt suitsetamisele läinud angerjatel, tehti täisanalüüs ja võeti otoliidid vanuse määramiseks. 2012. aastal tagasipüütud märgisega angerjad pärinesid eelmise aasta augustis Võrtsjärve lastud portsjonist, kuid kes olid püütud Kuremaa järvest. Kahjuks ei teatanud mitmed kalurid märgisega kala tabamisest koheselt, mistõttu hilisemal läbihelistamisel küll mäletati mitu märgisega angerjat saadi aga märgis ise oli kuhugile kadunud. Nii ei saanud mitmete kalade puhul teada asustamise aega ja kas tabatud kala oli Kuremaa järvest püütud angerjate hulgast. Neli märgisega angerjat, kelle märgis tagastati 2012. aastal, olid kõik eeltoodud Kuremaa angerjate portsust.

2012. a mais lasti Saadjärve ja Kuremaa järve, kumbagi sada märgistatud angerjat.

Narva veehoidlase asustatud 139 Carlin tüüpi märgistega varustatud angerjast on tänaseks jõest kinni püütud 4, kes olid märgise kinnitustraadiga takerdunud paisust allavoolu asunud lõhevõrkudesse. Üks angerjas oli oma rändel märgise kaotanud Purtse jõe suudmes asunud

mõrda. Kolm suurt angerjat on välja püütud Taani väinades. Seitsmest raadiomärgisega varustatud angerjast, kes samuti vigastamatult turbiinid läbisid, püüti allavoolu jõest kinni kolm kala. Üks raadiomärgist kandnud angerjas sattus mõrda aga Saaremaa rannavetes Sõrve Sääre lähedal Ariste lahes. Raadiomärgistega varustatud seitsmest angerjast on tagasi püütud koguni neli.

HEJ paisust allavoolu oli ujunud ka üks 2011. aasta augustis Kuremaa järves märgistatud angerjas. Tema teekond kudema lõppes juba oktoobris Vergi sadama lähedal, kui ta takerdus märgisega nakkevõrku. Samuti püüti Narva jões paisust allavoolu üks eelmisel aastal kasvandusest toodud ja märgistatud väike 126 g angerjas. Huvitav on märkida, et enamus paisust allavoolu rännanud angerjatest olid suured kunagi Ülemiste järvest püütud angerjad, kes oma rändeagega olid seal juba aastaid oodanud. Siiski võib täheldada, et kevadise märgistamise korral püütakse kõige rohkem märgisega angerjaid tagasi samal aastal. Sügisese märgistamise korral järgneva aasta kevadel või suvel. Kahe või enama aasta pärast saadakse tagasi vaid üksikud märgisega kalad. Kõige suurem ajavahemik tagasipüügi ja asustamise vahel on 3 aastat. Üks Saadjärve 2009. aasta juunis lastud märgisega angerjas püüti uuesti kinni 2012. aasta mais.

Tabel 3. Aastatel 2007-2012 märgistatud ja taaspüütud angerjate arv ning asustamise veekogud

2012	Märgistatute	Esmane	Teine	Kolmas	Kogu
Veekogu	arv	taaspüük	taaspüük	taaspüük	taaspüük
Võrtsjärv	0	7	0	0	7
Saadjärv	100	9	1	0	10
Kuremaa järv	100	13	0	0	13
Kaiavere järv	0	0	0	0	0
Vagula järv	0	1	0	0	1
Kokku	200	30	1	0	31

2007- 2012	Märgistatute	Esmane	Teine	Kolmas	Kogu	Taaspüügi	Taaspüük väljaspool
Veekogu	arv	taaspüük	taaspüük	taaspüük	taaspüük	%	asustamise veekogu
Narva veehoidla	139	8	0	0	8	5,8	7
Ivangorod HEJ	7	4	0	0	4	57,1	1
Võrtsjärv	608	84	7	0	91	15,0	4
Saadjärv	298	26	2	0	28	9,1	1
Kuremaa järv	313	52	8	1	61	21,1	1
Kaiavere järv	53	4	0	0	4	7,5	0
Vagula järv	38	3	0	0	3	7,9	0
Emajõgi (Tartu)	25	1	0	0	1	4,0	1
Amme jõgi	7	1	0	0	1	14,2	1
Kokku	1488	183	17	1	202	13,3	12

Samuti alustavad Võrtsjärve lastud märgisega angerjad väljarännet erinevatel aastatel. Üks märgistatud ja Limnoloogiakeskuse juures järve lastud angerjas on tabatud Peipsist Kallaste piirkonnast. See oli samuti pea 800 grammi kaaluv suhteliselt suur isend. Kaks suuremat märgistatud isendit tabati hilissügisel Võrtsjärvest vahetult Emajõe lähte juurest. Järjest enam esineb korduvaid taaspüüke, mis kinnitab kalurite teadlikku suhtumist ja koostööd märgisega angerja püüdmise korral ta uuesti vette tagasi lasta. Kaluritele on edastatud palve märgistatud angerja tabamisel fikseerida püügikoht, -aeg ja märgise number ning võimalusel kala uuesti vette tagasi lasta. Mitme angerja puhul oli teistkordsel taaspüügil võimalus mõõta täpselt kala kaal ja pikkus. Üksikutel juhtudel on võimalik mõõta tegelikku kasvu ja otoliitidelt kasvukiiruse määramise paikapidavust. Üks kala, kes oli märgistatud ja asustatud 2007. aasta

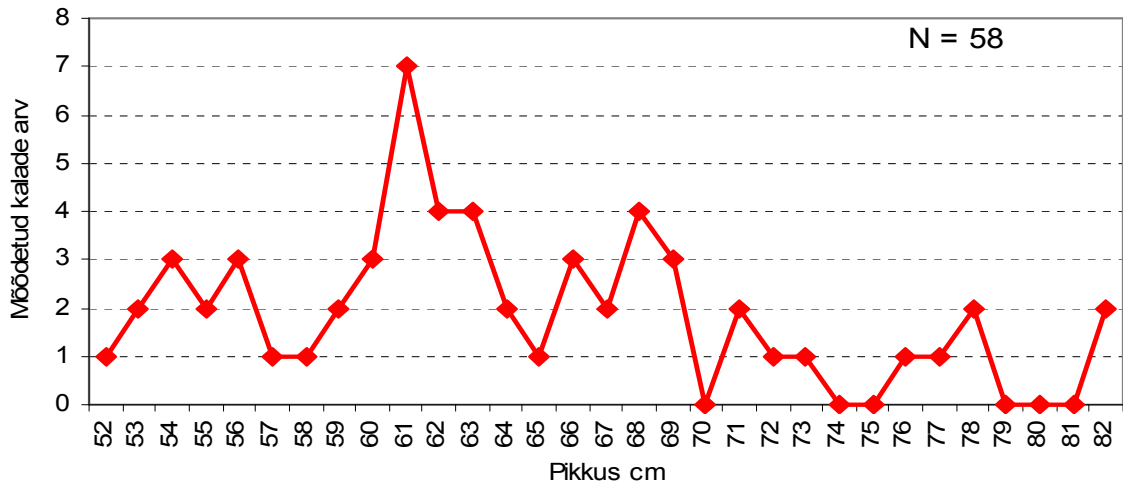
22. mail, sattus esimest korda mõrda sama aasta septembris ja järgmine kord juba 2008. aasta septembri alguses. Kahe suvega oli ta kasvanud pikkuses 6 cm (66,5 – 72,5 cm) ja kaalus juurde võtnud 247 g (vastavalt 473 ja 720 g). Reeglina on siiski märgistatud angerjad kaalust hoopis maha võtnud ja samuti on pikkus vähenenud. Kaalu langemise põhjus on seotud arvatavasti pideva stressiga, mida märgis kalale tekitab. Pikkuse langus on seletatav asjaoluga, et märgistamise ajal on kalad narkoosis ja kõik lihased lõtvunud, mistõttu pikkus on tavaolekust 1-2 cm pikem. Ka surnud kalal tekib lihaste kangestus ja seepärast kalurite poolt tagasipüügil mõõdetud pikkus on enamasti paari sentimeetri jagu väiksem kui märgistamise hetkel mõõdetud pikkus.

Samas pikale kudemisrändele asunud angerjad, jõudnuna meie veekogudest Taani väinadesse, on olenevalt algkaalust märgistamise hetkel kaalus kaotanud 40 - 100 g. Tänapäevaks on mitmekordselt tagasi püütud ja jälle vette lastud kokku 18 angerjat, neist 6 Võrtsjärves, 9 Kuremaa järves, 2 Saadjärvest ja üks Peipsi järvest (tabel 3). Kuremaa järves on üks angerjas sattunud püümissesse juba kolm korda. 2008. aastal märgistati 264 AS Triton PR kasvandusest pärit angerjat, kes asustati Võrtsjärve, eesmärgiga jälgida kasvanduses juba suureks kasvatatud angerjate rändeid Võrtsjärve vesikonnas. Angerjate keskmine pikkus oli 43,4 cm ja keskmine kaal 149 g. Kahjuks on paljud neist jäänud märgiseraadiga mõrralina külge kinni ja hukkunud. Väikeste mõõtmete tõttu üritasid nad mõrrasilmast läbi pugeda, kuid märgis sai takistuseks. Võrtsjärve puhul on märgistamine seni andnud olulisi andmeid varude hindamise seisukohalt. Kokkuvõtteks on Eestis läbiviidud märgistamine olnud üpris edukas, sest 13,3 protsendine taaspüük võrreldes teiste Läänemere riikidega on väga hea tulemus. Väljaspool asustamise veekogu on taaspüük ca 0,8 %. 2011. aastal saadi üks Kuremaa angerjas kätte Narva lahest ja 2010. aasta sügisel Tartus Emajõe lastud kala oli järgmiseks kevadeks tagasi oma koduveekogusse, Võrtsjärve ujunud.

Angerjasaakide vanus- ja pikkuskoosseis

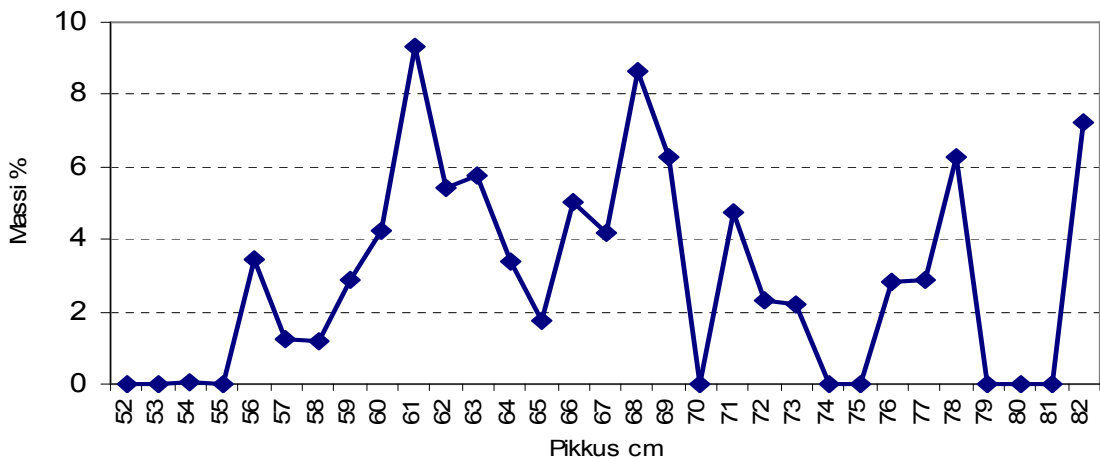
2012. a. sügisel olid mõrrapüükides angerjaid pikkusvahemikus 52-82 cm (joonis 5), keskmine pikkus ületas eelmiste aastate näitajat oluliselt, 63,8 cm ja keskmine kaal oli 521 g. Sügisel on tavaliselt angerjate keskmine kaal ja pikkus mõnevõrra suuremad kui kevadel. Suvisel aktiivse toitumise perioodil tüsedus kasvab, sest sama pikkuse juures on mõõdulised angerjad sügisel keskmiselt 49 g raskemad kui kevadel. 2011. aasta sügisel oli angerja keskmine kaal mõrrapüügil veidi alla poole kilogrammini.

Püügihooaja keskmine kaal on arvestuslikult 500 grammi, millest tulenevalt võib deklareeritud saagi (12,2 t) alusel väita, et kokku püüti Võrtsjärvest välja ligi 25 000 angerjat. Lisades õngejadadega püütud kalad ja arvestades püügistatistika loksuga, võib tegelik väljapüük ulatuda 40 000 angerjani aastas e püügis olevate ettekasvatatud angerjate asustamise keskmisest arvust 353 000 (2001-2006) 12-15 %. Ametlike andmete alusel oli väljapüük vaid 7%.



Joonis 5. Võrtsjärve angerjasaakide pikkusjaotus mõrrapüükides 2012. a. sügisel

2012. aasta sügisel moodustas kaaluliselt üle 50 % kogusaagist angerjad pikkusega üle 65 cm, kusjuures alla 60 cm moodustasid kaaluliselt vaid 8,8% ja arvuliselt 25% (joonis 6).

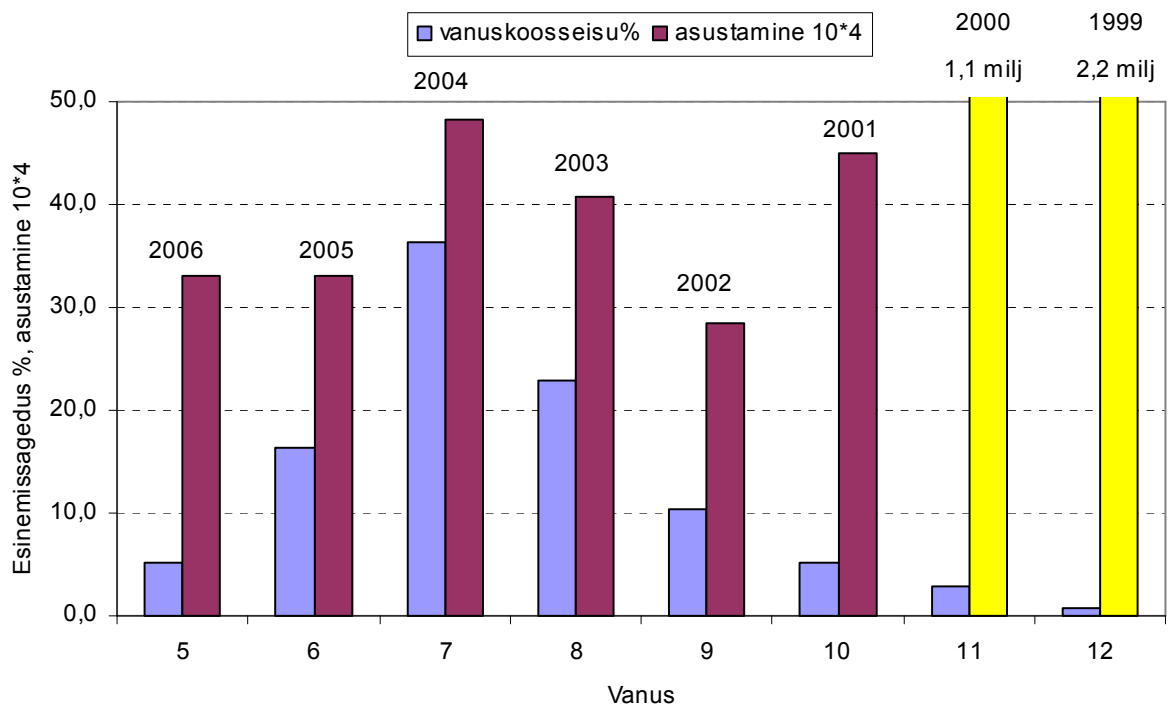


Joonis 6. Võrtsjärve angerja pikkusrühmade osakaal mõrrasaakides 2012. aasta sügisel.

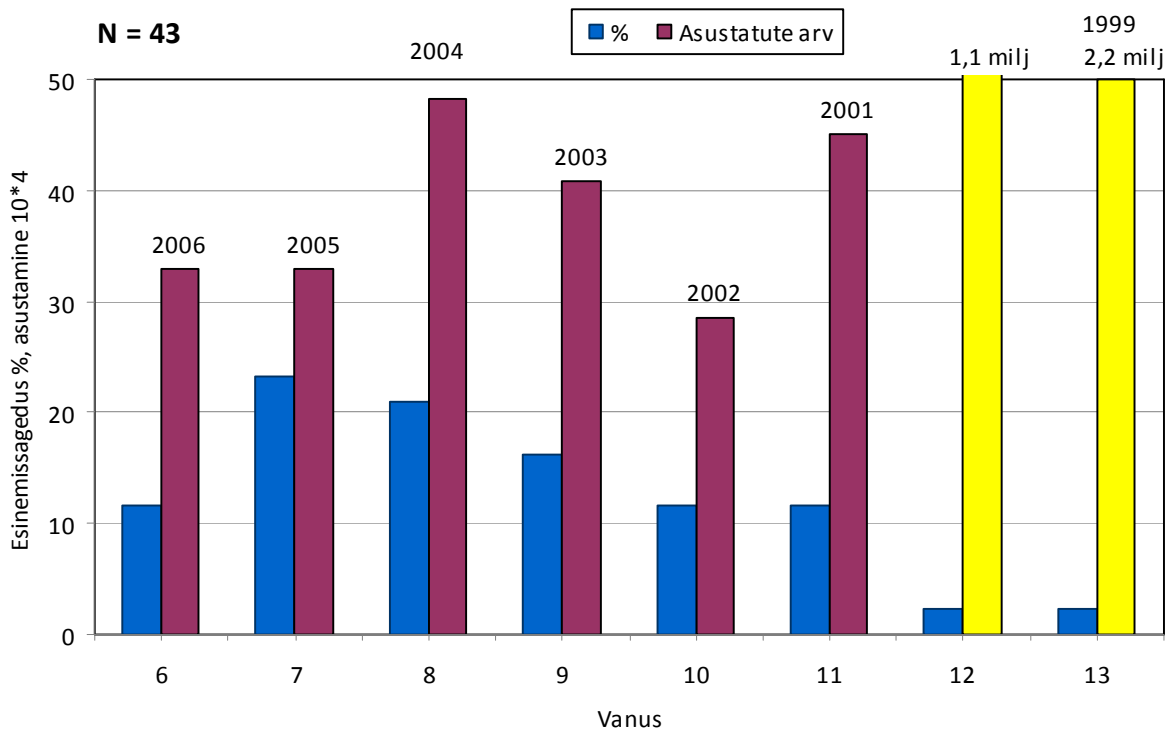
Kasutades alates 2011. aastast põletamise ja lihvimise meetodit, on õnnestunud määrata angerjate vanust suuremal osal otoliitidest, mille tulemused 2012. (A) ja 2011. (B) aasta kohta on toodud joonisel 7.

2011. aastal määrati vanus 156 Võrtsjärvest püütud angerjal. Neist vanemaid kui 10 aastat ehk maimuna asustatud põlvkondade esindajaid oli ainult 13 e 8,3%. Üpris kindlalt õnnestus vanus määrata 136 isendil, kellest ettekasvatatuid e nooremaid kui 11 aastat oli 129, täpselt määramata, kuid arvatavalt ettekasvatatud ja nooremaid kui 11 aastat oli lisaks veel 14 ja vanemaid kui 10 aastat e kalaangerjana asustatuid kui täpselt määramata oli 11 e kokku 13 angerjat. Kahjuks on üle 10 aasta vanuste kalade vanust juba raske täpselt määrata, sest viimased ringid on kitsad ja enamasti halvasti loetavad ning erinevate määrajate tulemused hakkavad liiga palju erinema. Siiski võib üpris kindlalt väita, et kala on vanem kui 10 aastat. Kuni 2000 aastani asustati Võrtsjärve klaasangerjaid (v a 1988 ja 1995), edasi aga kuni käesoleva aastani ainult ettekasvatatuid.

A



B



Joonis 7. Võrtsjärve angerjasaakide vanuskoosseis mõrrapüügil 2011 (A) ja 2012. (B) aastal. Sinised tulbad kajastavad erinevate vanusgruppide esinemissagedust protsentides, pruunid tulbad kajastavad ettekasvatatud angerjate asustamist vastavalt aastale (10^4), kollane tulp klaasangerja asustamise kogust miljonites.asustamise maht aastatel 1998-2006 (pruunid tulbad – ettekasvatatud angerjad, kollased tulbad klaasangerjad)

Kõige suurema osakaaluga olid 2011. aasta saakides kolm järjestikust põlvkonda, aastatest 2005-2003 e 6-8 aastased angerjad (joonis 7). 2011. aasta jooksul jõudis peaaegu täies ulatuses püüki 2005. aasta põlvkond ning osaliselt sügise poole ka juba asustamismahult keskmine (330 000) 2006. aastal asustatud põlvkond, kuid enamus neist veel alamõdulistena. Arvuliselt oli neid 5,2 %. Loogiliselt moodustasid kõige suurema osa saagis 2004. aasta ettekasvatatuna asustatud angerjad, mis oli kõige arvukam aasta ka ettekasvatatute asustamisel (483 000) (joonis 7).

2012. aastal määrati vanus 48-l Võrtsjärve angerjal, kes olid suuremas osas püütud sügisel. Kõige arvukamalt oli püükides 7-aastasi, 2005. aastal ettekasvatatuna asustatud angerjaid, vaatamata sellele, et asustamise maht oli sel aastal oluliselt väiksem kui 2004. aastal. Klaasangerjana asustatud põlvkondade osa arvukuses oli 2011. aasta 8,3%-lt langenud 4,6 %-le. Paari järgneva aasta jooksul tulevad püüki tugevasti alla keskmise põlvkonnad 290 000 ja 175 000, mille tulemusena peaks prognoositud saak vähenema. Normaalses püügitingimustes, v a kõrgveeaastad, peaksid kindlustama esitatud püügiandmete järgi minimaalselt aastase saagi 15-18 tonni.

Eelpooltoodu põhjal ei saa väita, et ettekasvatatud angerjate asustamine pole olnud Võrtsjärves edukas. Kalurkonna vastuvõetud otsus kiiremas korras tagasi minna kalaasangerjate asustamisele, ei too loodetud majanduslikku kasu, sest kogutav summa ei võimalda endiste aegadega võrreldavas koguses maime järve lasta.

Asustamine ja saakide prognoos

2012. aasta märtsis toodi Eestisse kokku 271 kg e 910 000 klaasangerjat, millest Võrtsjärve asustati 765 000 klaasangerjat. Lisaks asustati 23. augustil EKF toel 87 000 ettekasvatatud angerjat, kelle keskmine kaal oli 10 grammi, mis on eelnevate aastate asustamiste suuruselt ligi kaks korda suurem (tabel 4, joonis 8). 2012. aastal kujunes ühe klaasangerja hinnaks 0,16 €. Ettekasvatatud angerja tükihind oli 0,6 €.

Seekord võitis klaasangerjate asustamise hanke Hollandi firma Valentine Aquaplan B.V., mis kasutas pakendamiseks 4 kg maime mahutavaid kaste. Maimud olid kilogrammistes eraldi läbipaistvates karpides. Madalat temperatuuri kastides hoidsid sügavkülmutatud jääpudelid, mis olid eraldi maimude pakenditest (foto 2). Pakendamine erines varem Eestisse angerjamaime tarninud UK Glass Eels omast oluliselt (foto 3). Inglise firma kastid mahutasid 1 kg klaasangerjaid ja jää oli topsikuga lahtiselt maimude keskel nii, et külm sulavesi valgus maimude vahele ning nõutud madal temperatuur 4 C⁰ püsis pikemat aega.

Maimud jõudsid lennukiga Eestisse 24. märtsil. Esimene ports lasti samal õhtul ka Võrtsjärve. Kalurid viisid esimese poole kogusest Valma sadamast saanidega järvele ja lasid eelnevalt valmis lõigatud jääaukudesse. Teine osa Võrtsjärve kogusest lasti jääauku Limnoloogia sadama sügavikul (3,5 m) 25. märtsi hommikul kell 8.00-9.00 vahel. Sisselaskmise hetkel olid maimud kastides 100 protsendiliselt elus ja heas konditsioonis. Veetemperatuur järve põhjas oli 3,1 C⁰, ülemises mudakihis 3,8 C⁰.

Kaks kasti e 8 kg maime viidi asustamiseks ka Vagula järve, kuhu nad jõudsid veel paar tundi hiljem. Eelnevat anti meie poolt soovitus lasta maimud sügavale, kus veetemperatuur põhjas kõrgem. Kahjuks lasti klaasangerjad samasse kanalisse, kust ka ettekasvatatud angerjaid on juba aastaid asustatud. Kanalis oli jää all vett 0,7 m ning veetemperatuur põhjas ainult 0,5 C⁰. Seetõttu oli temperatuuride vahe liiga suur ja paljud klaasangerjad said termošoki ning hukkusid. Paar päeva hiljem Vagulas järvelt tulnud teate peale sõitsime kohale ja veendusime, et asustamiskoha lähedal oli kanali põhi paksult surnud klaasangerjaid täis (foto 1). Mõni meeter kaugemal olid vaid üksikud surnud maimud. 10 m kaugusel me enam ühtegi surnud kala ei näha näinud. Hinnanguliselt kaotas Vagula järv kogu asustamismahust ca 25% e enam kui 2000 maimu.

Eelnevast tulenevalt kontrollisime ka Võrtsjärve teise asustamiskoha e Limnoloogiakeskuse muuli juures, kas ka siin on põhjas surnud maimu. Selleks kasutasime Ekmani põhjaammutit, mis haarab põhjast setet pindalaga 20 x 20 cm. Jääaukudest Ekmani põhjaammutiga proove võttes ilmnis ka siin, et just vahetult asustamiskohal e jääaugu all põhjas, oli ühes proovis 78 surnud angerjamaimu. Mida meeter edasi seda väiksemaks jäi surnute hulk proovi kohta, langedes nullini 10 m kaugusel, kus ammutisse jäid vaid elusad maimud. Ka siin oli tegu termošokiga, sest ühe liigse öö jooksul oli temperatuur transportkastides kindlasti tõusnud kõrgemaks kui lubatud 4 kraadi. Hinnanguliselt oli hukkunud maimu 3000 - 4000.

Kindlasti tuleb järgnevatel klaasangerja asustamisel transpordikastides temperatuur mõõta ja võimalikult alla viia, et sedalaadi õnnetusi vältida.

Foto 1. Vagula järve lastud maimudest said suur osa termosoki ja hukkusid (A. Järvalt)

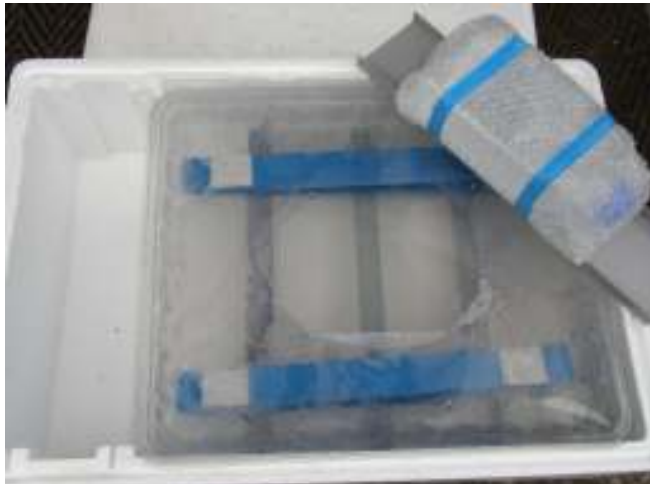


Foto 2. Klaasangerjate asustamine Võrtsjärve 24. 03. 2012 (A. Rakko)



Foto 3. Klaasangerjate transpordi kastid, üleval Hollandi firma Valentine Aquaplan B.V kast (A), milles on neli üksteise peale asetatud karpi maimudega. Metallraamile kinnitatud jääpudel on paigutatud eraldi maimukastide kõrvale. UK Glass Eels pakend on alumisel fotol (B), milles topsik jääga asub maimude keskel (A. Järvalt)

A



B



Kaks päeva peale asustamist asetati asustamiskoha lähedale kaks Nordic tüüpi sektsioonvõrku hindamaks angerjamaimude langemist röövkalade saagiks (tabel 4). Potentsiaalsetest röövkaladest, ahven, haug ja kiisk, olid angerjamaimu neelanud vaid ahvenad. Ühtekokku jäi võrku 24 ahvenat, kellest 5 olid söönud klaasangerjat. Kolmel ahvenal oli maos üks angerjamaim, ühel kaks ja üks 13 cm pikkune ahven oli neelanud koguni neli maimu. Kõige väiksema angerjat söönud ahvena pikkus oli 8 cm. Lepiskalad angerjamaimudele ohtu ei kujuta. Arvestades asustatud maimude koguhulka (>300 000) antud kohas, ei ole ahvena poolt ärasöödud osa märkimisväärne ja võrreldav termošoki tõttu hukkunud maimude hulgaga.

Tabel 4. Kahe Nordic tüüpi sektsioonvõrgu ööpäevane saak kalaliigiti, nende minimaalne, maksimaalne ja keskmine standardpikkus klaasangerjate asustamiskoha lähedal Linnoloogiakeskuse muuli juures 26.- 27. märtsil 2012.

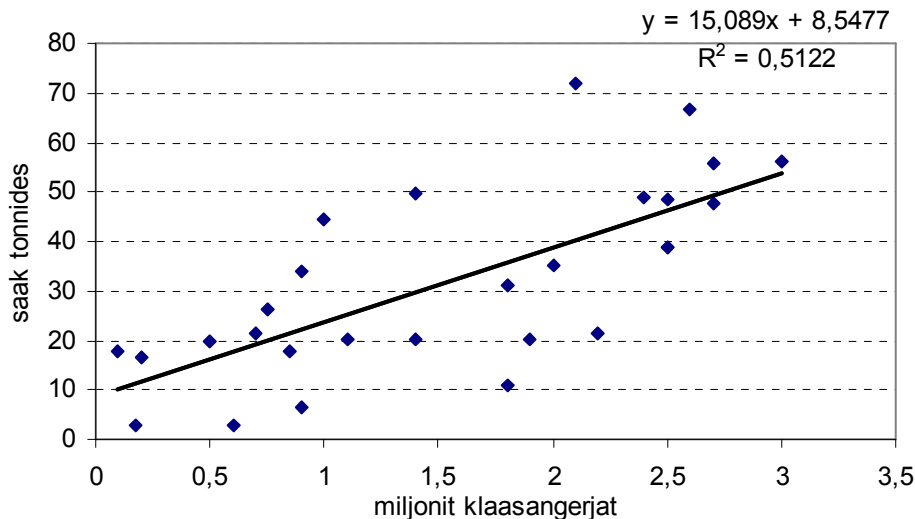
	N	Pikkus SI cm		
		Min	Max	Keskm.
Ahven	24	6	17	10,3
Kiisk	33	6	12	8,3
Haug	6	32	43	35
Latikas	34	6	9	7,4
Nurg	3	9	11	10,3
Rünt	2	10	10	10
Säinas	1	16		16
Särg	331	5	15	8,3
Viidikas	7	8	11	9,4

Kui viimase paarikümne aasta maimuna asustamise keskmine deklareeritud tagasipüük oli 4,3%, siis isegi paari viimase kõrgveest tingitud saakide madalseisu aastatel oli tagasipüük ettekasvatatutel oli 7,5%. Keskmise veeseisu aastatel võiks see 1980ndate alguse analoogia põhjal olla 3-4 korda kõrgem e prognoositud saagi suurusjärgus 30-40 tonni.

Võrreldes näiteks Soomega, kus asustatud grammiste angerjate hind oli 0,7€, oli Eestis ettekasvatatud asustusmaterjali hind 2012. aastal siiski madalam (0,6€) vaatamata sellele, et keskmine kaal meie ettekasvatatud angerjatel oli üle 10 grammi, väikejärvedes kuni 25g. Juba aastaid on asustamise rahaline maht Võrtsjärvel olnud üle 100 000 €. Viimase kümnendi asustamise kogus järvepinna hektari kohta on Võrtsjärvel tema suuruselt tingituna kordades madalam kui teistes angerjakasvatustlikes järvedes.

Tabel 5. Klaasangerja (KA) ja ettekasvatatud (EKA) angerja asustamine Eesti järvedesse (10^3)

Aasta	1950		1960		1970		1980		1990		2000		2010	
	KA	EKA	KA	EKA	KA	EKA	KA	EKA	KA	EKA	KA	EKA	KA	EKA
0			0,6		1		1,3				1,1			0,21
1							2,7		2			0,44	0,68	0,15
2			0,9		0,1		3		2,5			0,36	0,91	0,1
3							2,5					0,54		
4			0,2		1,8		1,8		1,9			0,44		
5			0,7				2,4			0,15		0,37		
6	0,2				2,6				1,4			0,38		
7					2,1		2,5		0,9			0,33		
8			1,4		2,7			0,18	0,5			0,19		
9									2,3			0,42		



Joonis 8. Angerjasaakide sõltuvus asustatud klaasangerjate arvust Võrtsjärves

Klaasangerja asustamise puhul on Võrtsjärves potentsiaalne saak ligikaudselt arvutatav. Ühe tonni e 3,3 miljoni klaasangerja asustamisel saadakse umbes 80-90 tonni deklareeritud saaki kogu põlvkonna püügisoleku perioodi (7-14 aastat) jooksul kokku. Selle aja jooksul püütakse tagasi ca 160 000 - 180 000 angerjat, sest mõrrapüügil on angerja keskmine kaal 0,5 kg. Toetudes ametlikule püügistatistikale on taaspüügi protsent maimuna asustamisel ca 6,7% (tabel 5).

Ligilähedased tulemused on saadud ka madalas Neusiedleri järves ja mitmes Taani väikejärves. Lähtuvalt viimaste aastate keskmisest klaasangerja hinnatasemest 500-650 €/kg (2,5-3 EEK/tk), saadakse 100 000 € panustamisel 0,67 miljonit maimu (2011), mille põhjal on saak tulevikus normaalsete püügingimuste korral 16-18 t aastas. Võttes keskmiseks esmakokkuostu hinnaks 13 €/kg, on angerjasaagi väärtus ca 200 000 - 230 000 € aastas. Lahutades sellest püügiõiguse tasu, millest nüüd kalurite kanda 1/3, saab kalurkond ca 100 000 € tulu, millest tuleb maha võtta lisaks kulud püügile ja vahenditele. Arvestades, et statistikas kajastuv saak on alla hinnatud (tabel 6), on tulusus märksa kõrgem.

Ettekasvatatute asustamise puhul ei ole meie järvedes ühe põlvkonna kogu püügisoleku tsüklit täielikult veel läbitud ja seetõttu ei saa mõne põlvkonna alusel lõplikke taaspüügi andmeid välja tuua. Teiste maade kogemuste põhjal on ettekasvatatute tagasipüük maimuga võrreldes 4-5 korda suurem. Meie arvestuste põhjal on viimastel kõrgveega aastatel, mil enamus saagist moodustavad ettekasvatatuna asustatud põlvkonnad, jäänud tagasipüük vahemikku 8-15%, mis keskmise ja madala vetasemega aastatel võiks olla ligi kaks korda suurem.

Angerjasaakide prognoos lähiaastateks ja arvutamise lähtealused on toodud tabelis 6.

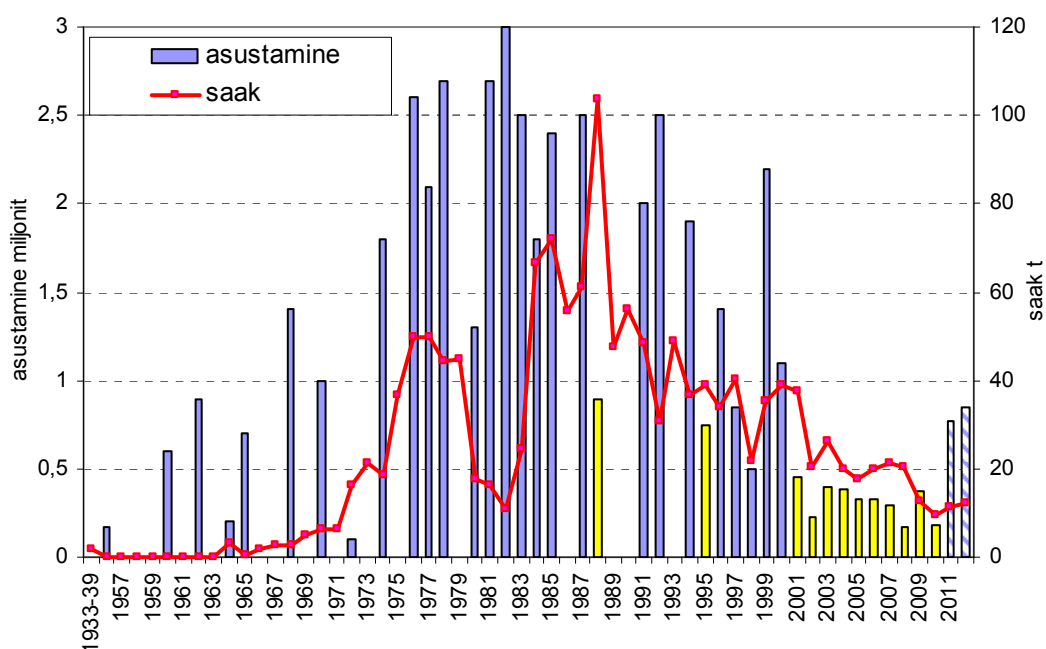
Ettekasvatatud angerjate taaspüükide andmete lisandumisel on võrreldes eelnevate aastatega veidi korrigeerinud prognoosimise aluseid. Arvestades, et ettekasvatatud angerjad (5 g ja 17 cm) on seni asustatud suve teisel poolel, jääb nende esimese aasta kasvuperiood järves lühikeseks. Teiseks on täheldatud, et üleminek söötmisega harjunud kalal loodusliku toidu otsimisele võib võtta nädalaid ja kuid aega, mistõttu esimesel aastal kasv pidurdub (Simon, J., avaldamata andmed). Uurimistulemuste alusel jõuavad meie järvedesse asustatud ettekasvatatud angerjad püükidesse viiendal-kuuendal, täielikult seitsmendal järveaastal (joonis 10).

Tabel 6. Klaasangerja asustamine 1956-2000, saak 1964-2008 ja taaspüügi protsent Võrtsjärves. Taaspüügi % arvestatuna deklareeritud saake ja prognoositud saake.

Asustamise periood	Asustamise maht		Püügi- periood	Keskm. saak		Taaspüük	
	is/ha	is/ha/a		8-12 a. hiljem kg/ha	kg/ha/a	Deklareeritud %	Hinnanguline %
1956-1960	29	5,7	1964-1970	0,77	0,154	4,9	6,1
1961-1970	156	15,6	1971-1980	11	2,2	12,9	16,1
1971-1980	392	39,2	1981-1990	19,1	1,91	7	11,1
1981-1990	585	58,5	1991-2000	14	1,4	4,5	7,4
1991-2000	489	48,9	2001-2008	8,5	0,85	4,2	6
Kokku	1611			53,37			
Keskm.		33			1,3	6,7	9,34

Võrreldes 2000ndate aastate keskmise saagiga 23,5 tonni, on 2012.a. saak jätkuvalt poole väiksem. Varudel põhinev pikaajaline prognoos võimaldanuks tänavu püüda 38 tonni (tabel 7). Arvestades aga tavapärasest erinevust ametliku statistika ja prognoosi vahel (0,6), võinuks saak olla ligikaudu 20 tonni. Saagi vähenemise põhjused on tingitud eelkõige kõrgest veetasemest järves. Täpsem seletus on toodud saakide peatükis.

Lähtudes keskmisest tagasipüügist eri vanustes klaas- ja ettekasvatatud angerjate koosesinemisel ühe aasta saakides, ilmneb, et viimaste aastate asustamise mahu juures ei ole saakide tõusu ette näha. Ajavahemikul 2001-2009 oli keskmine asustamise maht 349 000 ettekasvatatud angerjat aastas, mis on aga minimaalne kogus, et kindlustada saakide tase (ametlikus statistikas 20-25 t). Sellest palju väiksem kogus nagu aastatel 2008 ja 2010, vastavalt 175 000 ja 178 000 ettekasvatatud angerjat, viib alates 2014. aastast saakide langusele (tabel 7).



Joonis 9. Angerja asustamine ja saak Võrtsjärves 1933-2012 (sinised tulpad klaasangerjad, kollased ettekasvatatud ja viirutatud nii klaas kui ettekasvatatud angerjad)

Edasine asustamise maht sõltub suuresti klaasangerja pakkumise ja nõudluse vahekorra turul ja Euroopa Komisjoni vastavatest otsustest, mis hakkavad reguleerima klaasangerja ümberasustamist ja turustamist tulevikus.

Tabel 7. Võrtsjärve angerjasaakide prognoos aastateks 2011-2016 ja taaspüügi arvestuste alus

	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	Kokku
Asustus milj.	0,178	0,37	0,18	0,29	0,33	0,33	0,48	0,4	0,285	0,471	1,12	2,2	0,5	tonni
Taaspüük %					4,5	4,5	4	2,5	2	0,3	0,2	0,1		
2011 saak					4455	5940	8000	6000	3990	5652	1344	1980	275	38
Taaspüük %					4,5	4,5	4	2,5	2	1,5	0,2	0,1	0,05	
2012 saak					3915	5940	6600	6000	3420	4239	1127	1210		38
Taaspüük %					4,5	4,5	4	2,5	2	1,5	1	0,1	0,05	
2013 saak					2363	5220	6600	4950	6720	4800	2565	2355	605	36
Taaspüük %					4,5	4,5	4	2,5	2	1,5	1	0,5	0,05	
2014 saak					4995	3240	5800	4950	3960	5760	3600	1425	1293	35
Taaspüük %					4,5	4,5	4	2,5	2	1,5	1	0,5	0,25	
2015 saak					2403	6660	3600	4350	4620	3960	4320	2000	784	33
Taaspüük %					4,5	4,5	4	2,5	2	1,5	1	0,5	0,25	
2016 saak														

klaasangerjas			ettekasvatatud angerjas		
vanus	taaspüügi%	kaal kg	vanus	taaspüügi%	kaal kg
6	0,4	0,3	5	4,5	0,3
7	1,2	0,4	6	4,5	0,4
8	1	0,5	7	4	0,5
9	0,8	0,6	8	2,5	0,6
10	0,6	0,7	9	2	0,7
11	0,3	0,8	10	1,5	0,8
12	0,2	0,9	11	1	0,9
13	0,1	1	12	0,5	1
14	0,05	1,1	13	0,25	1,1
Kokku	4,65			20,75	

Tabel 8. Märgistatud ja taaspüütud angerjate arv, saak ja püügi mõõde angerjate arv Võrtsjärves aastatel 2007-2012

Aasta	Märgistatud järves	Taaspüük isendit	Taaspüügi %	Saak kg	Keskm. kaal g	Saak arv	Arvukus järves (>50cm)
2007	81	12	14,8	21 500	430	50 000	337 838
2008	96	12	13,2	19 900	425	46 824	354 727
2009	150	10	6,7	12 580	500	25 160	377 400
2010	232	19	8,2	9 700	421	23 040	280 975
2012	73	7	9,6	12 100	500	24 400	225 700

Tabel 8 annab ülevaate angerjate märgistamisest Võrtsjärves ja taaspüügist. Saadud andmete alusel arvatati mõõdulise angerja arvukus Võrtsjärves aastatel 2007-2012. 2011. aasta kohta oli raske arvutada, kuna märgistatute asustamine leidis aset alles augusti esimesel poolel ja asustatud kalad pärinesid Kuremaa järvest. Kui varasematel aastatel Võrtsjärvest püütud ja siia peale märgistamist tagasi lastud angerjad rändasid mööda järve igas suunas laial, siis Kuremaa järve angerjad hakkasid kohe peale vette tagasilaskmist piki idarannikut paiknenud kaldalähedastesse mõrdadesse jääma. Teistest järve piirkondadest saadi vaid mõni neist. Seetõttu ei ole 2011. aasta andmed representatiivsed ja analoogseid arvukuse arvutusi ei võimaldanud.

Angerjasaak oli 2007. aastal kokku 21,5 tonni e kokku 50 000 angerjat (keskmine kaal 430 g). Kuna märgistatuid püüti tagasi 12, mis on 14,8 % kõigist märgistatutest, siis ka väljapüütud angerjate hulk moodustab ca 15% järves olevatest püügimõõdus angerjatest. Seega oli Võrtsjärves aastatel 2007-2009 ligikaudu 350 000 mõõdulist angerjat. Kolme aasta 2007-2009 aasta märgistamise ja taaspüükide alusel arvatud angerjavaru oli üllatavalt lähedane (tabel 8). 2010. aastast alates on püügimõõdulise angerja arvukus hakanud langema, sest paari viimase aasta jooksul on püükidest peaaegu välja langenud 2009. aasta 2,2 miljoniline ja 2000. aasta 1,1 miljoniline maimuna asustatud põlvkond. Ajavahemikul 2001-2004 lasti Võrtsjärve keskmiselt 405 000 ettekasvatatud angerjat. Seevastu aastatel 2005-2006 oli mõlemal aastal asustamismaht 330 000 ettekasvatatud angerjat e 20% vähem. Mõõdulise angerja arvukus on vähenenud vastavalt 29%.

Saadud tulemuste põhjal püüti keskmise veetasemetega aastatel ametliku statistika järgi püügile alluvast populatsioonist (> 50 cm) keskmiselt välja ca 14% angerjaid, mis oli ka 15% ettekasvatatuna asustatud põlvkondade arvukuse keskmisest (340 000). Seega on tagasipüügi protsent maimuna asustatud põlvkondadega võrreldes ettekasvatusel 3-4 korda kõrgem. Analoogselt 1980ndate algusega on kolmel viimasel aastal olnud angerjapüük mõrdadega kaks korda väiksem kui tavaliselt. Märgistatute tagasipüügi tulemused kinnitavad, et tegelikult oli kuni 2009. aastani mõõdus angerjate hulk järves suhteliselt püsiv, kõikudes arvutuste alusel 337 ja 377 tuhande vahel (tabel 8), mis on ka loogiline, sest töödusesse jõudnud põlvkondade arvukus oli suhteliselt stabiilne.

Arvestades asjaolu, et märgistatud kaladest antakse enamasti teada aga tegelik saak on tunduvalt suurem kui püügiaruanded näitavad, on järves olevate angerjate arv samavõrd tabelis toodud arvudest suurem.

Angerja arvukuse stabiilsust kinnitavad ka püügid õngejadadega. Kuna väljastatud lubade arv põhjaõnge jadadele on aastati suhteliselt püsiv, jäädes 300 ja 400 vahele, on ka saak olnud samas suurusjärgus 300-700 kg aastas (tabel 9). 2010. aastal väljastati Võrtsjärvele kokku 347 luba (100 konksu), millega püüti kokku 576 kg angerjaid (tabel 8). Keskmine saak ühe loa e 100 konksu püügiöö kohta oli 1,86 kg. Aastatel 2001-2008 oli see näitaja Võrtsjärves keskmiselt (CPUE) 1,47 kg. Võrreldes meie poolt läbi viidud katsepüükide tulemustega 2010. aastal kokku kuuel korral juunis ja augustis (CPUE 1,21 kg), on see mõnevõrra suurem. Viimasel kahel aastal, mil mõrrapüük on olnud vähemedukas, on ka õngejadade saak veidi langenud, mis veelkord kinnitab seda, et angerjate arv järves on mõnevõrra vähenenud.

Tabel 9. Angerjasaak harrastuspüügil õngejadadega Võrtsjärvest 2005-2012

Aasta	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Saak kg	573	413	294	469	728	576	438	305

Võttes aluseks teadmise, et ametlik saak on 40-50% väiksem kui tegelik, on järve hetkevaru ligi pool miljoni püügimõodus angerjat. Mõnevõrra võib seda kogust vähendada määrgistatud angerjate osaline väljaränne.

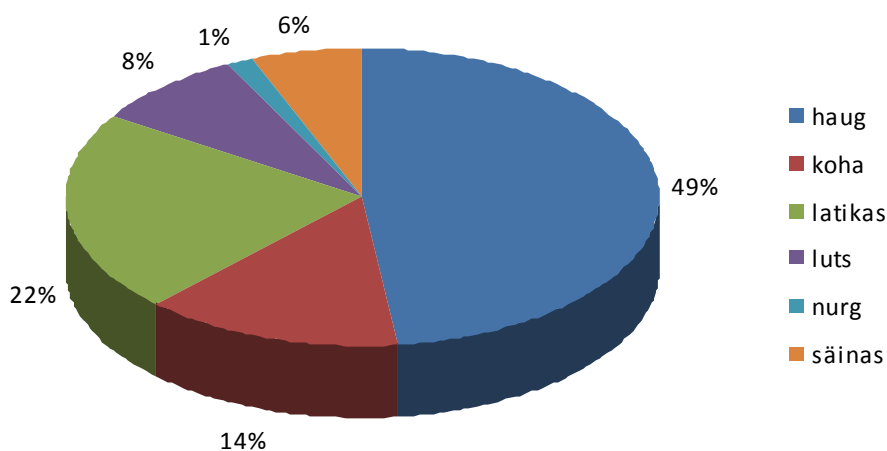
Eeltoodud andmete alusel püütakse viimastel aastatel Võrtsjärvest välja 7-15% üle 50 cm angerja populatsioonist. Arvestades, et looduslik suremus on sellises suuruses angerjatel tühine, rändab suurem osa neist rändeküpsuse saabudes järvest välja.

Koha



Koha on Võrtsjärves üks tähtsamaid kalaliike, kelle varude suurusest sõltub suuresti ka kalurkonna käekäik. Tänu väga suurele nõudlusele ja kõrgele esmakokkuostu hinnale annab koha viimastel aastatel suurema osa kalurite sissetulekust. Kõige olulisem periood kohapüügil on hilissügisene ja jääalune võrgupüük, mil saadakse ligi 70% koha aastasaagist (tabel 2). Mõrrapüügi osa kohasaagis on reeglina tagasihoidlik jäädes 25-30% piiridesse.

Kõige edukam on püük nakkevõrkudega vahetult peale järve jäätumist. Läbi aegade kõige edukamaks osutus 2009. aasta, mil jaanuarist märtsini püüti jää alt kutseliste kalurite poolt kokku 37 tonni koha e enam kui paljude aastate keskmine saak kokku. 2012. aastal võimaldasid jääolud korralikult nakkevõrkudega püüdma hakata alles veebruaris, mistõttu jäi jaanuari saak saamata. Veebruaris seevastu püüti üle kümne tonni koha. Võrreldes eelnenud 2011. aasta kevadtalvega, mil püüti kolme kuuga kokku 12,5 tonni, oli 2012. aasta kahe kuu saak praktiliselt sama (tabel 2).



Joonis 10. Kalaliikide kaaluline vahekord Võrtsjärves jääalusel võrgupüügil 2012. aasta märtsis

Märtsis oli katsepüügil nakkevõrgu CPUE kokku 539 g võrguööpäeva kohta, millest koha oli vaid 14% e 77 g. Viimase kümnendi kõige suurem saak oli 2009. aasta jaanuaris, mil võrgu ööpäeva kohta tuli 2,5 kg koha. 2012. aasta veebruaris oli kutselisel püügil CPUE 1,13 kg. Märtsis oli vastav näitaja 0,4 kg.

Mitmel aastal järjest, ka 2000ndate alguses, jäi koha aastasaak 20-30 tonni piiresse (tabel 1). Kuna püüki jõudsid mitu järjestikust arvukat põlvkonda, hakkas kohasaak alates 2004. aastast tõusma ja on püsinud senini heal tasemel. 2009. aastal püüti Võrtsjärvest rekordiliselt 68,3 tonni. Enne oli saak sellise koguseni küündinud vaid ühel korral, 1986. aastal. Põlvkondade arvukus on jätkuvalt küllalt kõrgel tasemel ja seetõttu pidas eelmiste aastate prognoos paika, et kohasaak tõuseb normaalse talve korral juba 2009. aastal parimate aastate tasemele. Prognoosi järgi peaks käesolev püügivaru võimaldama 2013. aastal püüda 45-50 tonni koha. Ametliku statistika järgi oli kohasaak 2011. aastal harrastuspüügiga kokku pea 41 tonni, ilma harrastuse saagita 38,4 t e praktiliselt sama mis 2012. aastal ilma harrastuspüügita, 37,8 tonni.

Mitmel aastal on kalurid teinud ettepaneku lubada koha kaaspüüki kevadel mõrdadega kuni 15. maini, mis oleks teiste veekogudega võrreldav. Kalapüügieeskirjade muudatus välistab mõõdulise koha korduva mõrdadest tagasiloopimise.

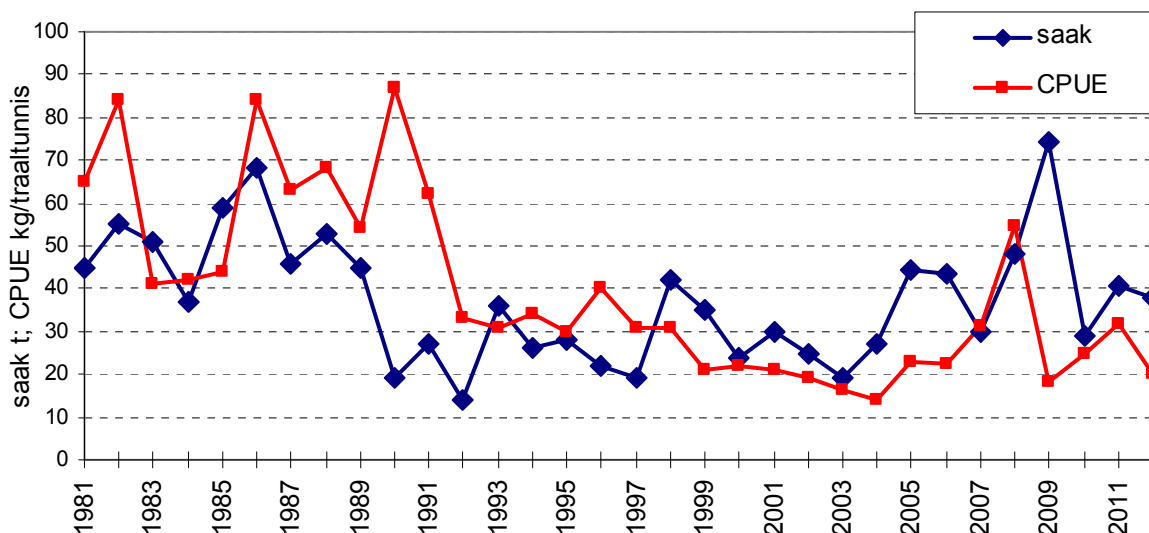
Kuna kohavarude seis on lähiaastatel Võrtsjärves väga heas seisus, soovitame lubada kohapüüki mõrdadega kevadel kuni 15 maini.

Mõrrapüügi osa kohasaagis ei ole suur. 2009. ja 2010. aastal oli perioodil 15. juuni kuni 31. august, mil püüti koha ainult mõrdadega, sest võrgupüük oli keelatud, vastavalt 3,2% ja 6% aastasaagist. 2012. aastal püüti kogu hooaja vältel mõrdadega 23% kohasaagist. Eeldatavalt püütakse ajavahemikul aprilli teisest poolest, mil mõrrad püügile viiakse, kuni eeltoodud ettepanekus toodud kuupäevani aastasaagile lisaks ca 5% e 1,5 kuni 3 tonni koha. Seega ei kujuta piirangu muutmine bioloogilist ohtu koha kudekarja arvukusele Võrtsjärves.

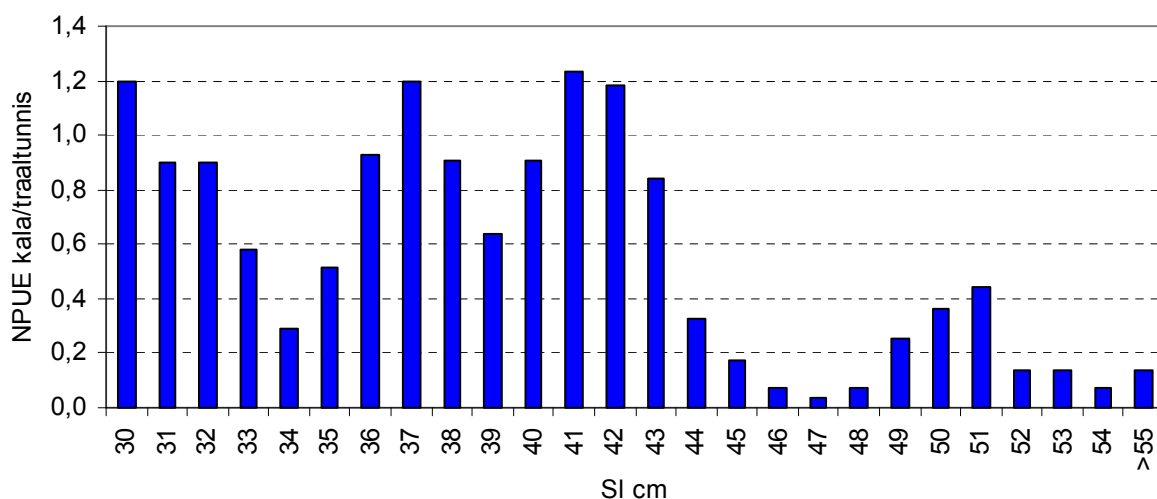
Erandina teistest veekogudest kehtestati 1998. aastal Võrtsjärves kohavarude säilitamiseks tema alammõõduks (SL) 45 cm ja (TL) 51 cm, mis lubab kõigil isenditel vähemalt korra või kaks enne väljapüüki järglasi anda. Selle tulemusena on järgneva kümnekonna aastaga kohavarud püsinud küllaltki heal tasemel, võimaldades igast põlvkonnast võtta nn "maksimumi". Kuna looduslik suremus alates kolmandast eluaastast on kohal suhteliselt tühine, võtab iga kala kaalus aastaga juurde enam kui 0,3 kg. Nii kasvab kogu põlvkonna kaal aastaga keskmise arvestusliku arvukuse korral ca 30-40 tonni aastas. Näiteks oli koha keskmine kaal Võrtsjärves eelmisel talvel nakkevõrguga püügil, mille lubatud silmasuurus on 130 mm, 1,7 kg. Vanemate isendite osakaal populatsioonis on aastatega vähenenud, kuigi talvisel võrgupüügil esineb veel üksikuid kuni kümnekiloseid ja raskemaid kohasid. Arvukamate põlvkondade tööduses püsimine üle kümne aasta näitab suhteliselt normaalset püügiintensiivsust.

Koha põlvkondade suurust määravad väga mitmed tegurid. Olulisemad noorjärkude ellujäämise seisukohalt on veetemperatuur kudemisele järgneval perioodil (Lappalainen & Lehtonen, 1995; Lappalainen et al., 2000) ning samasuviste kohade peamise toidu, tindi rohkus (Erm, 1981; Lehtonen et al., 1993; Thiel et al., 1995). Esimene mõjutab otseselt maimude kasvukiirust ja sellega seoses noorte kohade zooplankteritest toitumiselt üleminekut kalamaimude neelamisele ehk röövtoidule. Tavalise sooja suve korral hakkavad kohamaimud teiste kalade, peamiselt tindi maimudest toituma augustis-septembris, kasvades talve tulekuks 10-13 cm (SI), koos sabauimega 12-15 cm pikkuseks. Jaheda veega on nende kasv aga aeglane ja väikesed kohad jäävad kuni sügiseni toituma zooplankteritest. Sel juhul on kohapöegade keskmine pikkus oktoobri lõpuks vaid 5-7 cm (SI) ja talviste raskete tingimuste tõttu suremus suurem. Seda kinnitas näiteks 1996. aasta väga suur samasuviste kohade hulk järves, kuid kes olid sügisel kõigest 5 cm pikkused. Järgmisteks aastateks olid neist vaid vähesed ellu jäänud ja hiljem andis see põlvkond töödusesse väga väikese täienduse.

Mõnel aastal jääb peaaegu 100% kohadest planktonitoidule nagu näiteks aastal 2000, mil rõhuv enamuse kohadest läks talvele vastu pikkuses 6 cm (joonis 14). Täpselt sama juhtus ka 2012. aastal, mil samasuvisena kalast toitujaid, üle 9 cm (SI) kohapoege, traalipüükidesse ei sattunudki. Kõik sõltub järgnevast talvest. Kui talv aga pehme ja lühiajaline ning hapnikuolud head, suudavad kohakesed talve ilusasti üle elada. Järgmisel kevadel oli nende üleminek röövtoidule juba tänu särje jt kalade varajasele kudemisele nende vastsete ja maimude näol olemas. 2011. aasta vanus- ja pikkuskoosseis joonisel 13 näitab ilmekalt esimese aasta 0+ põlvkonna jaotumist. Samas 2012. aastal olid kõik traali sattunud samasuvised kohad jäänud zooplanktonist toituma ja nende keskmine pikkus (SI) oli vaid 7 cm.



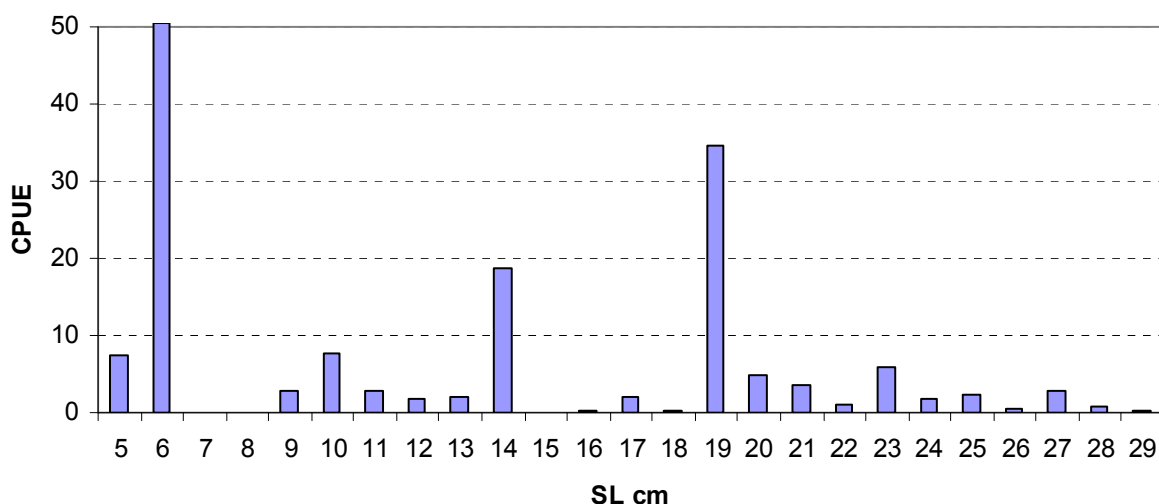
Joonis 11. Koha kogusaak (t) ja katsetraali CPUE (kg/trawltunnis) Võrtsjärves 1981-2012



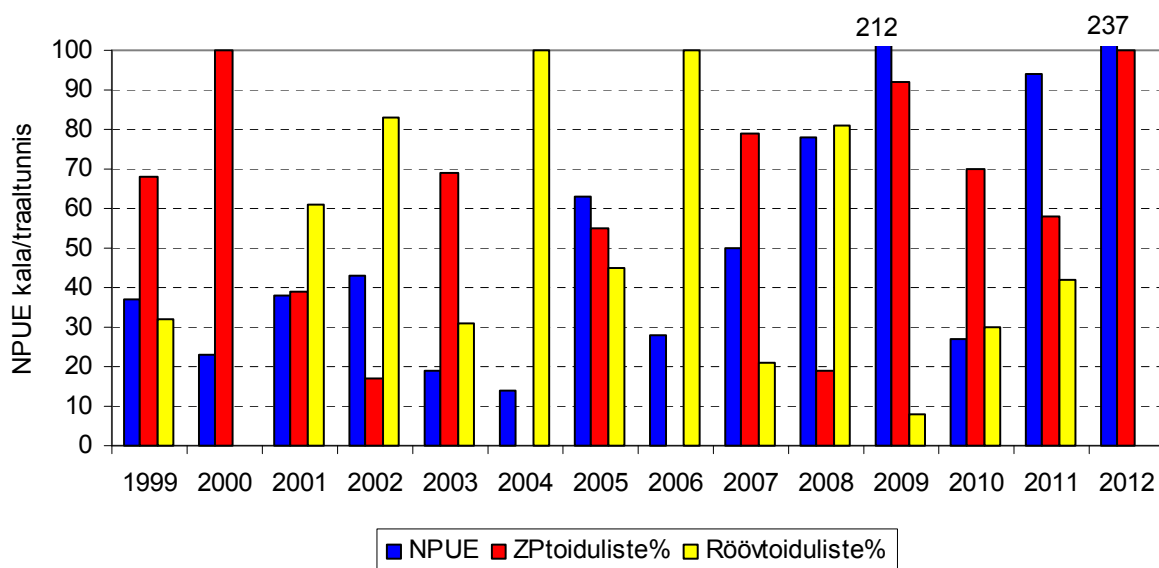
Joonis 12. Võrtsjärve koha (>30 cm) pikkuskoosseis ja peamised vanusrühmad traalipüükide alusel 2012. aasta sügisel

Kui normaalsel aastal kasvab koha esimesel eluaastal 10-14 cm pikkuseks, siis näiteks 2009. aasta põlvkond jõudis sellise pikkuseni alles teise elusuve keskel. Väike osa põlvkonnast, kes samasuvisena röövtoidule üle läksid, olid kahesuvisena normaalses pikkuses üle 20 cm

(joonis 13). Üksikud vähearvukad põlvkonnad ei mõjuta õnneks väga suurel määral varude üldist seisut kuna Võrtsjärves püsivad põlvkonnad püükides 4 aastat ja kauem. Joonisel 12 on näha, et lähiaastatel jõuavad püügimõõtu keskmise arvukusega põlvkonnad.



Joonis 13. Koha (alla 30 cm) pikkusjaotus traalpüügis (CPUE isendit traaltunnis) 2011 a. sügisel



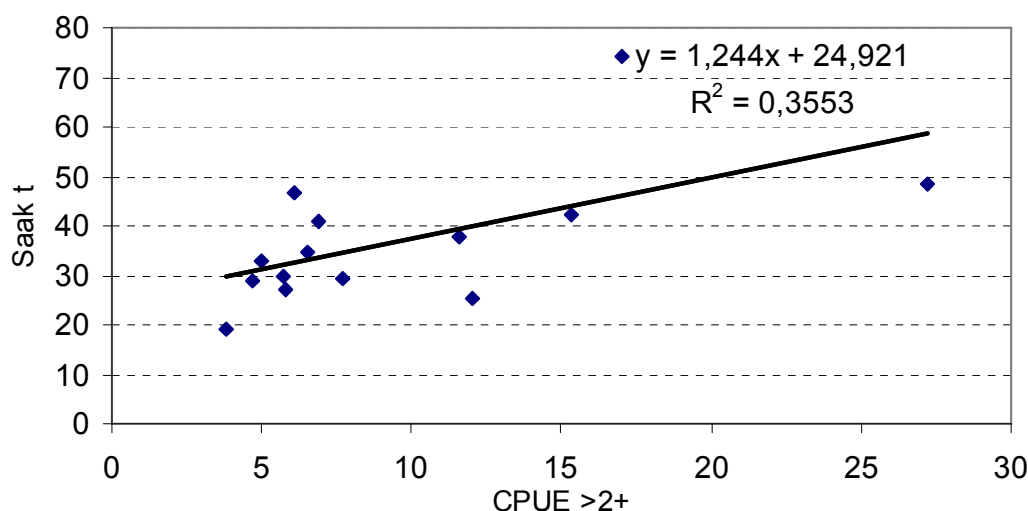
Joonis 14. Samasuvisse kohas NPUE ja zooplankton- ja röövtoiduliste vahekord sügisel traalpüükide alusel Võrtsjärves aastatel 1999-2012

Näitena võib tuua aasta 2002, mil pikk ja soe suvi soodustas lõunapoolse päritoluga kohas kasvu. Samasuvisse kohapoeegade keskmine pikkus (SI) hilissügisel oli viimase kolmekümne aasta parim - 15 cm. Viimastel aastatel on kohas esimese elusuve kasv tindi vähesuse tõttu olnud küll kehv, kuid siiski on väikesed kohad suutnud talve edukalt üle elada. Huvitav on märkida, et 2006. aastal, mil sügisestest traalpüükides tinti üldse ei olnud, olid samasuvisse kohad eranditult röövtoidule üle läinud ja hästi kasvanud. 2012. aastal, kus tinti oli järves jälle

arvukamalt, ei olnud kohad röövtoidule üle läinud. Siit võib järeldada, et aastatel kui sügiseks peipsi tinti enam järves pole, on noored kohad tindi pika suve jooksul lihtsalt nahka pistnud. Samas kui sügisel on tinti järves piisavalt, ei ole koha suutnud millegipärast röövtoidule üle minna. Viimane ei ole küll väheste andmete tõttu statistiliselt usaldatav järeldus aga tendents on märgatav. Erandiks selles suhtes oli aasta 2002 kui röövtoidule läinudkohaade osakaal oli suur aga ka tinti oli järves arvukalt.

Tabel 9. Koha vanusgruppide CPUE (isendit tunnis) Võrtsjärve traalpüükides ja kogusaak 1999-2012

	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+ ja >6+	SUM >3+	Saak t
1999	35	7,6	20,9	5,3	1,8	3,3	1,44	6,5	34,5
2000	24	15	3,11	2,79	4,8	0,5	2,4	7,7	29,5
2001	36	0,2	5,7	2	3,1	0,9	1,0	5	32,8
2002	44	18	6,7	0,8	4,0	6,2	1,8	12	25,2
2003	19	2,7	7,3	7,6	0,7	2,2	0,9	3,8	19,2
2004	14	7	4,8	5,7	4,3	0,9	0,6	5,8	27,3
2005	63	4,2	3,7	1,3	3,4	2,1	0,6	6,1	46,7
2006	28	55	4,2	4,5	11,6	3	0,7	15,3	42,3
2007	52	23	12,7	5,8	2,4	2,9	0,4	5,7	29,7
2008	78	35	5	6,7	7,9	16,2	3,1	27,2	48,3
2009	212	39	12,8	1,3	12,2	2,6	2,2	17	74,1
2010	27	49	2,2	12,3	0,8	2,8	1,1	4,7	29,1
2011	94	57	12	2,5	5,6	1,3		6,9	40,7
2012	237	17,8	6,1	5,4	4,4	1,4	0,4	11,6	46,6
keskmine	68,8	23,6	7,7	4,6	4,8	3,3	1,3	9,7	36,9

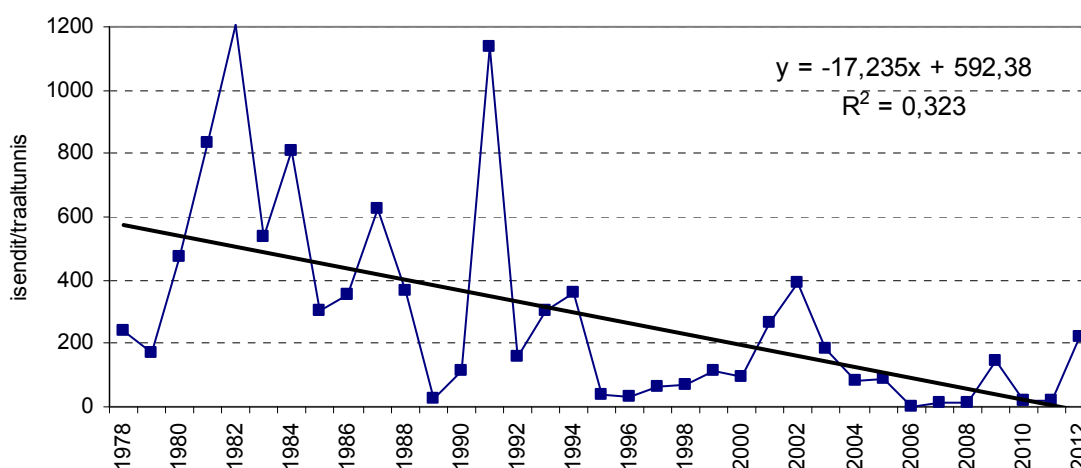


Joonis 15. Võrtsjärve koha töendusliku varu vanusgruppide >2+ CPUE (isendit traaltunnis) ametliku saagi seos aastatel 1999-2012

Koha looduslik suuremus on Võrtsjärves vastavalt vanusgruppide arvukuse keskmisele esimesel talvel ja järgneval suvel keskmiselt 60%, järgmisel aastal 65%. Edaspidi looduslik suuremus väheneb 35%-le ja on praktiliselt olematu vanuses 3+ kuni 4+. Kuna neljanda eluaasta lõpul

saavutab koha Võrtsjärves alammõõdu, muutub oluliseks töenduslik suremus (23%). Järgnevatel aastatel kui kogu põlvkond on jõudnud püügimõõtu, tõuseb töenduslik suremus 75%-ni.

Viimastel aastatel on tindi, kui koha meelistoidu, arvukus püsinud ühtlaselt madalal tasemel (joonis 18). 2006. aastal ei õnnestunud traalpüügil tabada mitte ühtegi peipsi tinti. Seega oli arvukuse hinnang 0, kuigi seirevõrkudega õnnestus paar isendit siiski püüda. 2007. ja 2008. aastal oli tindi arvukus samuti väga madal, vastavalt vaid 12 ja 10 isendit traaltunnis. Sama drastiline tindi arvukuse vähenemine on toimunud ka Peipsi järves (Kangur et al., 2008). Kui 2001. aastal tindi suhteline arvukus Võrtsjärves tõusis oluliselt, jõudes keskmiselt 100 isendilt eelmistel aastatel 230 ja 2002. aastal juba 393 isendini traaltunni kohta, kuid langes jälle 2003. aastal (182). 2002. a. ilmus ka väga võimas ja eriti hästi kasvanud koha põlvkond. 2004. aastal oli see näitaja vaid 81. 2005. aastal püsis ta arvukus enam vähem samal tasemel, mis oli arvuka kohapõlvkonna tekkeks veel piisav toidubaas. Võib arvata, et 2004. ja 2005. aasta arvukad kohapõlvkonnad sõid tindi lihtsalt ära. 2009. aastal oli tinti jälle märgatavalt rohkem, kuid kahel järgneval aastal oli arvukus madal (NPUE 20 tk/traaltunnis) (joonis 16). 2012. aasta sügisene peipsi tindi NPUE oli viimase kümne aasta suurim.



Joonis 16. Peipsi tindi arvukuse muutused Võrtsjärves traalpüükide alusel (CPUE-isendit traaltunnis) 1978-2011

Pikemas perspektiivis on peipsi tindi arvukuse langus Võrtsjärves ilmselge. Esineb küll arvukamaid põlvkondi, kuid nende esinemisagedus ja summaarne arvukus järjest vähenevad. Jääb üle vaid loota, et koha noorjärkude meelistoitu tuleb piisavalt järve jälle seoses äsjaalanud kõrgvee tsükliga ja arvukuse langus ei osutu nii lineaarseks kui joonis 16 näitab.

Viimase kolmekümne aasta jooksul ei ole koha kudekarja arvukus Võrtsjärves olnud populatsiooni täiendust limiteeriv faktor, sest suhteliselt vähese kudejate arvu korral on esinenud väga võimsaid põlvkondi ja vastupidi. Koha põlvkondade arvukuse muutused kogu Läänemere regioonis on väga sarnased (Erm et al., 1992; Lappalainen & Lehtonen, 1995; Järvalt, 1998; Pihu & Kangur, 2000; Eero, 2004; Kangur et al., 2008).

Kalurite jutu järgi rändab mingi osa kohast Võrtsjärvest allavoolu, kuid senised märgistamised pole seda väidet kinnitanud. Esimesed 60 Võrtsjärve koha märgistati Emajõe väljavoolu lähedal 2007. aasta novembri algul, kuid seni on tagasi püütud vaid kaks märgisega koha Võrtsjärvest. Küll on aga üksikud andmed märgisega koha rändest Emajõest Võrtsjärve. Oluline oleks algatada projekt uurimaks koha rändeid nii Peipsi ja Pihkva järve, Peipsi järve, Emajõe ja Võrtsjärve vahel, kasutades märgistamise meetodit.

Röövkalade populatsioonide nihkumine väikesemõõtmeliste isendite ülekaalu suunas muudab nende ülalt lähtuva kontrolli vähem efektiivseks ja kogu ökosüsteemi ebastabiilseks. Koha võib mõnel aastal (näiteks 2005. aasta tugev põlvkond) olla arvuliselt palju, kuid domineerivad noored isendid (1–2 põlvkonda), kes ei suuda veel täita röövkala funktsiooni. Tindipopulatsiooni arvukus on järkjärgult kahanenud ajaloolise miinimumini. Järve ökosüsteemi seisukohalt oleks optimaalne, et tindipopulatsioon oleks piisavalt suur tagamaks kohe varustatuse esmase saakkalaga ja kohamaimud suudaksid röövtoidule üle minna esimese elusuve lõpuks. Leidmata sobivat esmast saakkala (tinti), viibib noore kohe üleminek kalatoidule ja tema surve zooplanktonile (või isegi zoobentosele) kestab kauem. Enamus kohamaime ei lähe praegu kalatoidule üle esimese elusuve lõpuks (Ginter et al., 2010; 2012) nagu see oli tavaline 1950. aastatel (Erm, 1961).

Haug



Võrtsjärves on haugi arvukus otseselt seotud järve veetasemega (Järvalt & Pihu, 2002). Kudedes üleujutatud luhtadele sõltub järglaste hulk sellest, kui suures ulatuses on luhad vee all, ja kui kaua seal vesi püsib. Viimane määrab, kas mari jõuab kooruda ja haugivastsed järve tagasi pöörduda. Samas on leidnud mõnes järves kinnitust seosed haugi põlvkonna arvukuse ja veesisese taimestiku rohkuse vahel (Wright, 1990). Viimase paarikümne aasta jooksul on veesisese taimestiku, kui haugi kudemiseks sobiv substraat, Võrtsjärves väga laialt levinud, mis on laiendanud haugi kudeala ka madalamate kevadiste veeseisudega. Näitena võib tuua väga madala veetasemega 1996. aasta kevad, mil kogu lõunajärv sarnanes üleujutatud luhaga. Sel aastal ilmus erandlikult tugev põlvkond. Haug on rohkem koondunud ka taimestikurikkasse järve lõunaossa. Katsetraalimised näitavad, et samasuvine, kahe- ja isegi kolmesuvine haug eelistab litoraali, mistõttu nooremad vanusjärgud traali ei satu ning pikemaajalist saakide prognoosi on raske teha.

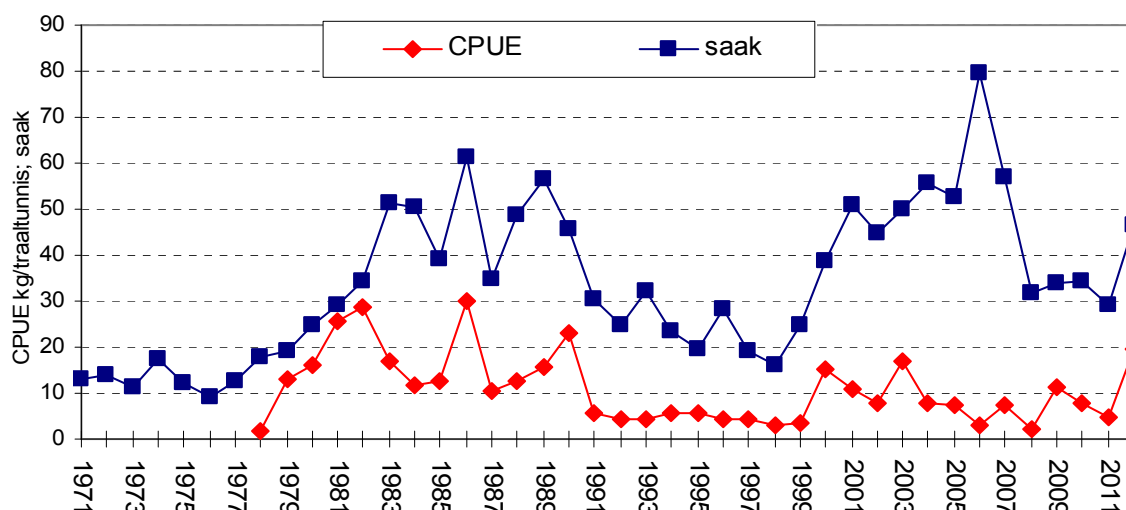
Haugil ja kohal on tähtis roll kalastiku, eeskätt peenkala arvukuse ja liigilise koosseisu peamise reguleerijana (Pihu & Pihu, 1975; Mann, 1980; Thorp, 1986; Prejs et al., 1994). 70-ndate aastate lõpus alanud kõrgveeperioodiga kaasnesid väga arvukad haugi põlvkonnad, mis kajastusid saakides 80-ndatel aastatel (joonis 19). Järjestikused veerikkad aastad ja osalt ka järve lastud haugi noorjärgud aitasid hoida tema arvukust heal tasemel. 1986. aastal püüti Võrtsjärvest rekordiliselt 61.4 tonni haugi ehk 2.3 kg/ha. 1990ndad aastad on olnud aga veevaesed, mis kohe mõjutasid haugi järelkasvu ja saagid hakkasid mõne aasta pärast langema, 1998. aasta saak oli ainult 16 tonni. Viimastel kümnendil on haugisaagid hakanud kiiresti tõusma, jõudes 2006. aastal absoluutse rekordini 80 tonnini. Alates 2008. aastast püüti haugisaak mitmel aastal järjest pikaajalisest keskmisest (38 t) veidi allpool, kuid 2012. aastal oli haugisaakide tõus märgatav, ulatudes 46,6 tonnini, seejuures harrastuspüüki arvestamata.

Kuigi püügiintensiivsus ei ole ülemäära suur, sest haugi arvukamad põlvkonnad püsivad püükides samuti nagu kohe puhul, 10 aastat ja enam, on suurte isendite osatähtsus vähenenud (joonis 18).

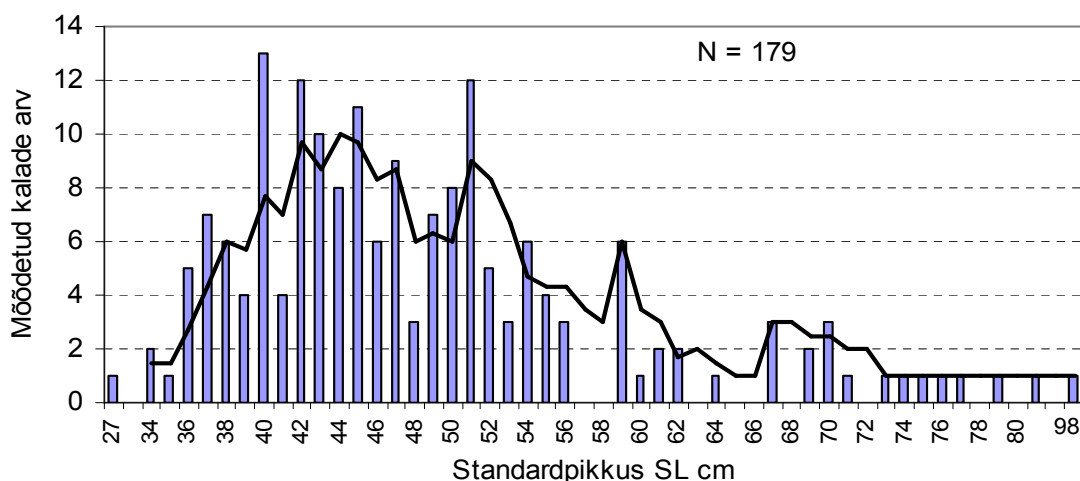
2011. aastal püüti Võrtsjärvest haugi 32,2 tonni, mis jääb paari viimase aasta tasemele ja on veidi kõrgem pikaajalisest keskmisest. 2011. aastal oli traalpüükides haugi keskmine kaal 686 g ja keskmine standardpikkus 39,6 cm. Võrgupüügil oli haugi keskmine pikkus 58 cm ja kaal 2,1 kg. Eelmisel aastal jõudis püügimõõtu üle keskmise arvukas põlvkond, mis kindlustas 2012. aastal saagi ligi 47 tonni.

Kõige rohkem püütakse haugi mais, vahetult peale kudeaegset keeldu ja hilissügisel enne mõrdade väljavõtmist oktoobris-novembris (tabel 2). Talvisest võrgusaagist moodustab haug reeglina ca 10-15%.

Joonise 17 alusel võib oletada, et haugisaakide kõrgperiood kordub iga 10 aasta tagant e kümme aastat kõrgperioodi, millele järgneb 10 aastat madalseisu.

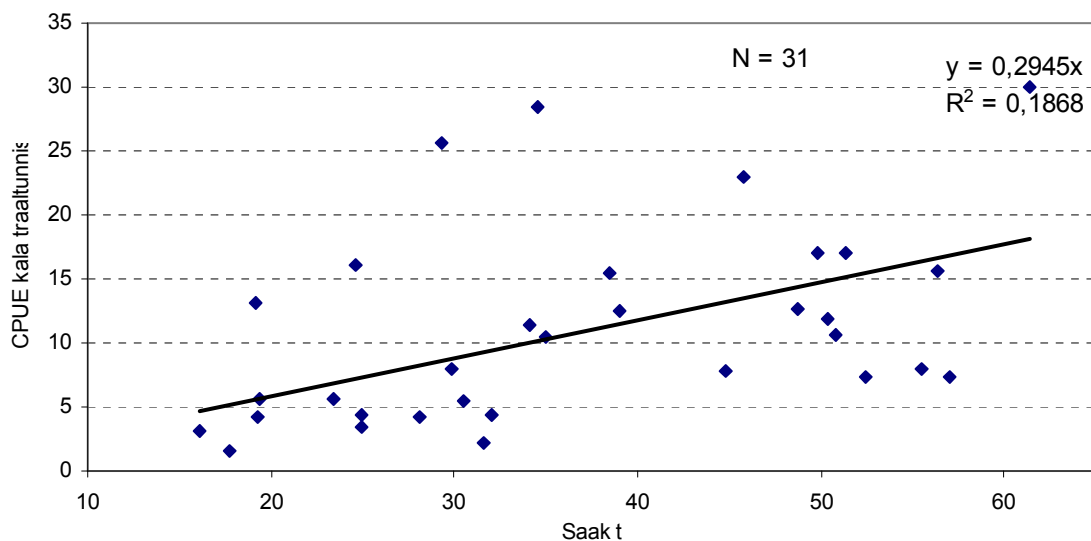


Joonis 17. Haugi kutseline püük (t) ja katsetraali CPUE (kg/traaltunnis) Võrtsjärves 1971-2012

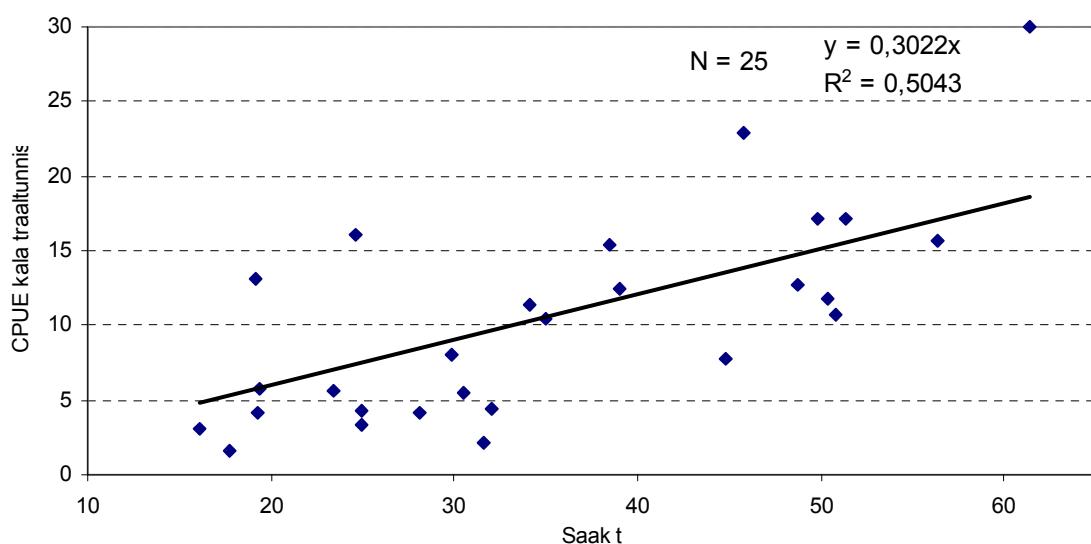


Joonis 18. Haugi pikkuskoosseis Võrtsjärves traalpüükide alusel 2012. aasta sügisel

Joonisel 19 ja 20 on toodud seos katsetraali CPUE ja haugi aastasaagi vahel näitab, et haugi arvukus traalpüügis ei ole kuigi tugevas seoses aastasaagiga. Kuna haugi arvukus on traalis tema elupaigaeelistuse (taimestikurikkad alad) tõttu suhteliselt tagasihoidlik, ei kajastu ka seos usaldusväärse tugevusega.



Joonis 19. Vörtsjärve haugi töendusliku varu vanusgruppide >2+ CPUE (isendit traaltunnis) ametliku saagi seos aastatel 1978-2012



Joonis 20. Vörtsjärve haugi töendusliku varu vanusgruppide >2+ CPUE (isendit traaltunnis) ametliku saagi seos aastatel 1978-2012 v a tugevasti kõrvalekalduvad aastad 1981, 1982, mil valimis olid ainult hilissügiseseid püügid ja ajavahemik 2004-2007



Latikas

Latikas on kõige arvukam kalaliik Võrtsjärves. Veel paarkümmend aastat tagasi oli latika kasv aeglane ja tüsedus väike, kuna kudemistingimused on tal siin ideaalsed, kuid toidubaas suhteliselt kasin (Haberman et al., 1991; Kangur et al., 1998). Latika kasvutempo on Peipsi järves (Kangur, 1990) ja enamuses suuremates Euroopa järvedes (Goldspink, 1979) kiirem kui Võrtsjärves. Tingimustelt Võrtsjärvega sarnases Balatoni järves on latikas samuti suhteliselt aeglase kasvuga.

Erandina teistest veekogudest võeti 1978. aastal Võrtsjärve latikalt maha kõik püügipiirangud, st. teda võis ja võib püüda sõltumata suurusest ja ajast. Latikas konkureerib siin toidu pärast otseselt angerjaga, sest mõlema meelstoiduks on hironomiidide vastseid.

Pärast lindpriiks kuulutamist 1978. aastal tõusis latikasaak 20 - 30 tonnilt kuni 200 tonnini e. 7.5 kg/ha 1989. aastal. Hiljem on saagid jälle vähenenud, jäädes viimase kümne aasta vältel 50 - 70 tonni piiresse (joonis 22). 2002. aastal langes aastane väljapüük 30 tonnini. Kuigi peenkala saagist moodustab latikas 70 - 80% oli arvestuste aluseks ainult inimtoiduks müüdav nn. suur latikas (SI > 29 cm). Kahjuks muudeti 2008. aastal püügiandmete sisestamise süsteemi Põllumajandusministeeriumis, mistõttu ei õnnestunud saada andmeid eraldi suure latika kohta, sest peenkala oli arvestatud kõik latikasaagi hulka. Eelnevatel aastatel oli peenkala kogused eraldi välja toodud, kuid selline kategooria nagu peenkala kahjuks enam ei kehti, sest kõik kalad on tabelis liigiti eraldi. Nii tuleb suure latika ja peenkalasaakide võrdlevaks analüüsiks sisestada algandmed püügipäeviku lehtedelt uuesti. Paaril viimasel aastal on latika ja peenkala andmete esitamine läinud väga segaseks, sest osa kalureid märgib püügipäevikusse endiselt peenkala, mõni kalur lahterdab peenkala latika alla, mõni jälle särje ja viidikana ja paljud ei too peenkala üldse kaldale.

Hoolimata püügipiirangute kaotamisest ja püügi suurenemisest kasvasid latika keskmine kaal ja pikkus püükides pidevalt kuni 1998. aastani, mis viitab ülemäärase liigisisese ja liikidevahelise toidukonkurentsi vähenemisele (joonis 23). 2000ndate algul suurte latikate keskmine pikkus ja kaal vähenesid. Viimastel aastatel on need näitajad jälle tõusnud, vastavalt 35 sentimeetrit ja kaal üle kilogrammi. Eriti märgatav oli keskmise kaalu vähenemine 2003. (737 g). Ka 2004. aastal oli vastav näitaja pea 1980ndate aastate alguse tasemel. 2005. aastal aga oli suure latika keskmine kaal traalpüükides üle 900 grammi. Suuremate isendite sattumine püüki võib olla tingitud täiendusest Peipsi järvest. Latika sisserränne läbi Emajõe on kinnitust leidnud toetudes Eesti Loodushoiu Keskuse uuringutele. M. Tambetsi poolt on märgistamiskatsetega kindlaks teinud latika kohati väga ulatusliku rände kevadel Peipsist mööda Emajõe Võrtsjärve ja sügisel jõkke tagasi. Seega täiendavad kohalikke nigelaid latikavarusid aeg ajalt jõest tulnud suured ja tüsedad latikad.

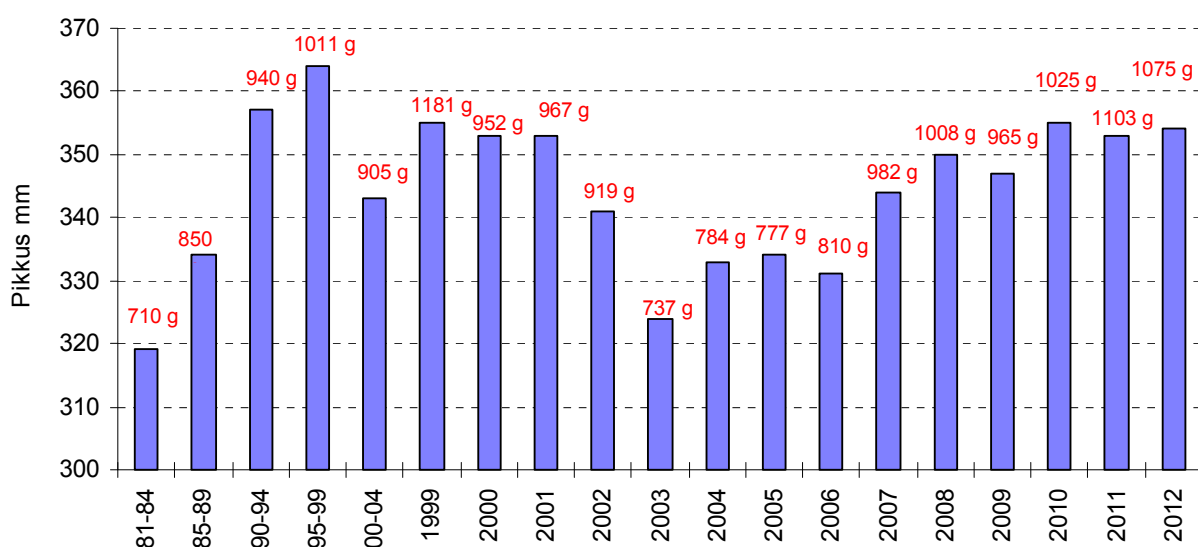
Joonisel 21 on näha, et võrreldes ajavahemikuga 1995 - 1999, mil latika keskmine kaal ületas samuti kilogrammi, oli keskmine pikkus aga 2008. aasta omast pea 1,5 cm suurem. Viimastel aastatel on latika tüsedus kasvanud. Märgistamistulemuste põhjal ja latikate tüsedust ja rasvasisaldust arvestades, oli saakide järsk tõus 2009. aastal tingitud just latikavaru täiendusest Peipsi järvest ja Emajõest. 2010. aastal toimus jälle saakide mõningane langus (55 t). Kuna peenkala 2011. aastal enam üles ei märgita ja lastakse suures osas järve tagasi, siis aruannetes märgitud 76 tonni latikat 2011. aastal ja 82 tonni 2012. aastal võibki enamuse olla nn suur latikas.

Latika arvukus oli Võrtsjärves stabiilselt madalal tasemel (joonis 21), mis angerja toidukonkurentsi arvestades ei ole katastroofiline, kuid mõjutas siiski kalurite sissetulekut. 2008. aasta hüppeline latikasaagi tõus (ca 175 t) olnuks tõhus lisasissetulek kaluritele aga

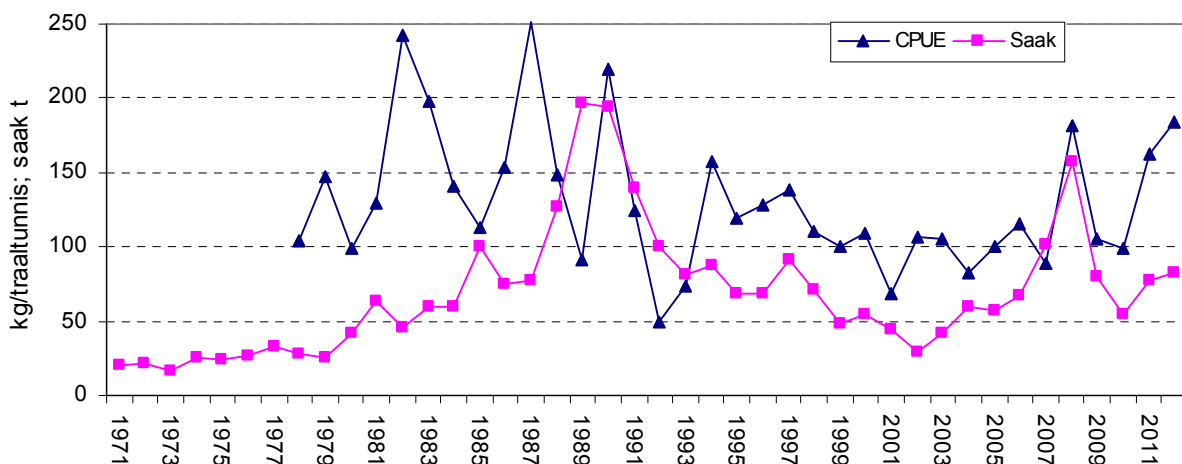
kahjuks langes saagi maksimum (tonnides korruga) lühikesele ajavahemikule ning kaluritel tekkis latikasaagi turustamisel tõelisi raskusi. Kohati langeb üle kilo kaaluva latika esmakokkuostu hind isegi alla 50 senti. Mõnikord oli esmakokkuostu tingimuseks angerjaga koos ostmine jne. Vaatamata suurele saagile ei saanud kalurid ka sel aastal latikast loodetud tulu. Pikemaajalises võrdluses on praegu suure latika arvukus Võrtsjärves kõrge, saagid head ja tusedus ning keskmine kaal üle keskmise.

2011. aastal latikasaagis olid valdavalt 35-37 cm (SI) kalad, 2012. aasta sügisel jagunes põhisaak laiemalt, pikkusvahemikku 32-39 cm (joonis 23). Suure (>29 cm) latika keskmine pikkus on kolmel viimasel aastal langenud kokku, erinedes vaid paari mm võrra, 35,3-35,5 cm (joonis 23). Tavalisest arvukamalt esines ka üle 40 cm latikaid, kelle kaal jäi vahemikku 1,3-2,5 kg.

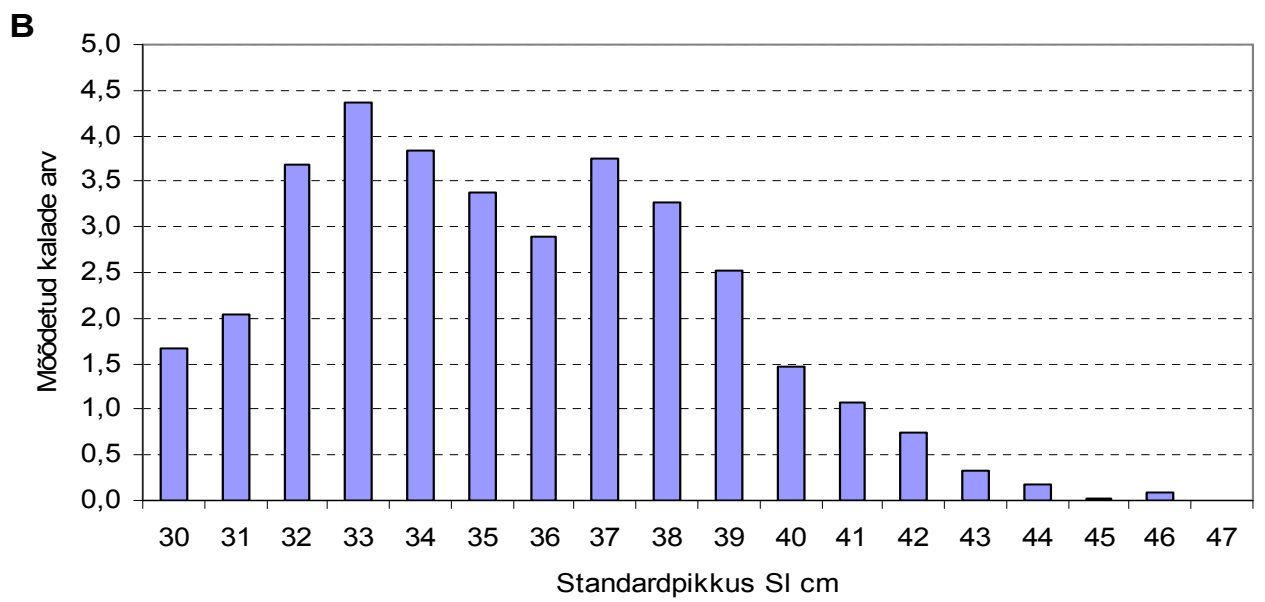
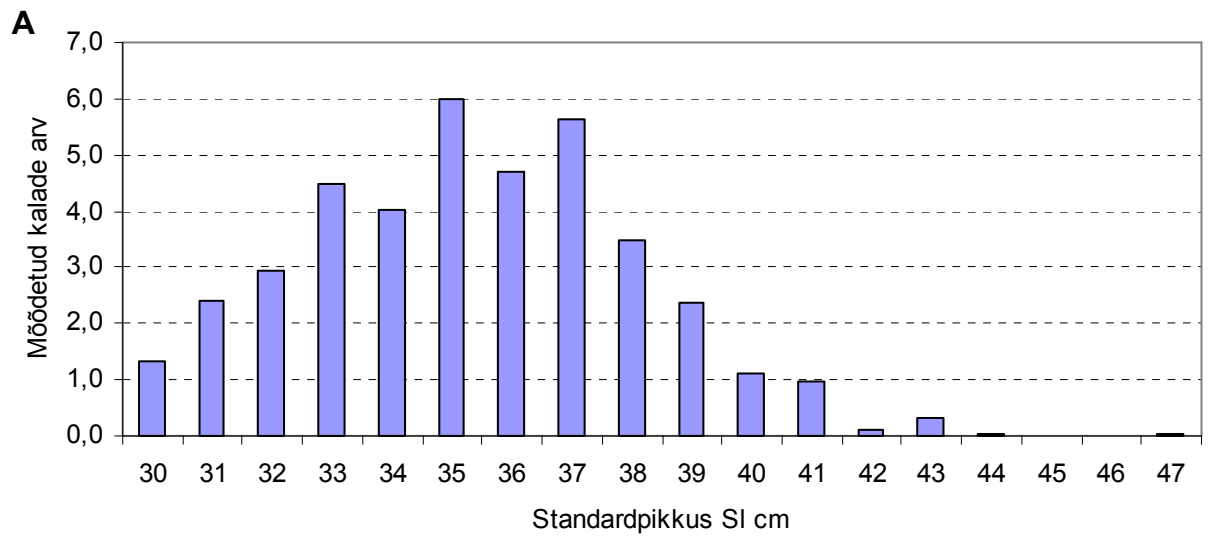
Põhiosa latikast püütakse mais mõrdadega. Jäälusel võrgupüügil on latika osakaal talvel vaid 3%.



Joonis 21. Latika (SL >29cm) keskmine pikkus ja kaal traalpüükides Võrtsjärves 1981-2012



Joonis 22. Latika kutseline püük (t) ja katsetraali CPUE (kg/traaltunnis) Võrtsjärves 1971-2012



Joonis 23. Latika (SL >29cm) pikkusjaotus traalpüükides Võrtsjärves 2011. (A) ja 2012. (B) aasta sügisel

Katsetraalimised

Alates 1978. aastast sama meetodikaga läbi viidud katsetraalimised annavad olulist informatsiooni lisaks peamistele töonduskaladele ka teiste kalaliikide arvukuse kõikumiste kohta pika perioodi lõikes. Kogu 30-aastase perioodi vältel on suurima osakaaluga olnud latikas, moodustades kaaluliselt pea poole traali loomusest (40-68%) (tabel 10). 2012. aastal oli see näitaja 42%. Kuni 1990ndate keskpaigani oli teisel kohal koha, kuid hiljem on seda positsiooni võrdselt jaganud särk ja kiisk. Teiste liikide osatähtsus traalpüükides on oluliselt väiksem.

Arvukuselt on kiisk tavaliselt latikaga võrdne, neile järgneb särk. Aastatel 2003-2006 “tänu” mitmele järjestikusele suvisele massilisele hukkumisele oli kiisa arvukus väga madal (2004 CPUE vaid 769 g), kuid 2007. aastataks oli kiisk oma endise arvukuse taastanud (CPUE 39 kg). Seejärel oli mitme aasta vältel kiisa biomass suhteliselt stabiilne aga 2011. aastal toimus hüppeline tõus (CPUE 105 kg). 2012. aasta suvel leidis aset järjekordne kiisa suremine, kuigi mitte nii suures ulatuses kui 2000ndate esimesel poolel. Siiski oli juulis Valma rannas puhkajatele väga ebameeldiv surnud kiiskade haisev vall (Jaan Leetsaare suulised andmed). Sellest tulenevalt kiisa CPUE (77 kg) mõnevõrra vähenes (tabel 11).

Kiisad on hukkunud just sinivetikate “õitsengu” ajal kestvate kuumade ja tuulevaiksete ilmadega, kui vee temperatuur on püsinud pikema aja jooksul kõrge. Madalaveelistes Võrtsjärves on kõrge veetemperatuuri mõju eriti tugev, kui sellega kaasneb madal veetase. Selline olukord oli ka näiteks Peipsis 1972. ja 2002. a juulis–augustis kalade suremise ajal, mil veetemperatuur oli äärmiselt kõrge (kuni 28 C) (Kangur et al.. 2007a).

Hüppeliselt on kasvanud ka särje biomass, ületades 2012. aastal pikaajalist keskmist üle kahe korra. Olulise arvukuse tõus on teinud planktonitoiduline viidikas, mis järve veekvalieedi seisukohalt pole sugugugi positiivne. 2012. aasta novembris oli ühes poole tunnis püügis koguni pool tonni viidikat, mille pardaletõstmisega oli suuri raskusi ja osa tuli lihtsalt tagasi lasta. Seetõttu ei saanud antud püüki arvestustesse võtta.

Hea märk on see, et viimaste aastate jooksul on koha WPUE võrreldes 2000ndate esimese poolega mõnevõrra tõusnud, jäädes siiski 1980ndate aastate keskmisele poole võrra väiksemaks.

Traalpüükide järgi on haugi arvukus ja biomass suhteliselt väike, kuigi varu on suhteliselt heal tasemel. Suur osa järvest on taimestikku täis kasvanud, kus ei ole võimalik traalida. Taimestikurikkad alad on aga haugi meeliselupaik. Kuna 2012. aastal olid püükides valdavalt suured haugid (keskmine kaal 1042 g) (tabel 12), kelle toitumispiirkond ei piirne vaid litoraaliga, sattus neid ka rohkem traaliloomusesse.

Sarnaselt Peipsi järvega langes tindi arvukus Võrtsjärves äärmiselt madalale, mistõttu õnnestus traaliga tabada vaid mõnikümmend isendit tunnis, 2006. aastal mitte ühtegi. 2012. aastal oli märgatav tindi arvukuse tõus, mis on oluline koha noorjärkude kasvuks. Viimasel paaril aastal on traalpüükides tõusnud ka ahvena hulk, eriti just väikese ahvena arvelt.

Peipsi siig ja räabis on juba pikka aega Võrtsjärvest pea täielikult kadunud. Kõigi kutseliste püüdjate peale kokku saadakse aastas, peamiselt järve põhjaosast, mõni üksik siig ja räabis.

Alates aastast 2011 on katsetraali kogusaak hüppeliselt tõusnud, ületades pikaajalist keskmist (240 kg) 2012. aastal pea kaks korda, vastavalt 2011. aastal 380 kg ja 2012. aastal juba 446 kg traaltunni kohta (tabelid 11 ja 12, joonis 24). Kõige enam on kasvanud e ligi 4-5 korda kiisa biomass. 2000ndate aastatel aset leidnud kiisa massiliste suremiste tagajärjel arvukuses järsk vähenamine on nüüdseks taastunud ja ületanud ka kordades eelnenud perioodide keskmise (tabelid 10 ja 11). Võrreldes eelmise aastaga suurenes mõnevõrra ka latika arvukus ja biomass.

Alltoodud tabelis 10 on toodud traalpüükide liigiline koosseis, hooaja keskmine kaal, arvukus ja isendi keskmine kaal, arvatuna traaltunni kohta erinevatel perioodidel ja aastatel.

Tabel 10. Traalpüükide liigiline koosseis, liikide osakaal ja keskmine CPUE (g/traaltunnis) Võrtsjärves perioodide keskmisena 1984-2012

Liik	1984-87	1990-93	2000-01	Keskm.	%	2003-10	%	2011-12	%
Peipsi tint	1511	760	576	971	0,4	371	0,2	717	0,2
Haug	15932	9189	14158	12335	5,1	8056	3,9	12198	3,0
Angerjas	4068	2531	537	1939	0,8	222	0,1	134	0,03
Särg	36310	38027	26943	28803	12,0	30818	14,9	63920	15,5
Viidikas	1517	840	529	1010	0,4	1377	0,7	15537	3,8
Latikas	105169	121945	88767	106165	44,0	110965	53,5	173929	42,1
Nurg	5869	3694	2862	4403	1,8	9379	4,5	18016	4,4
Luts	955	705	864	932	0,4	807	0,4	2405	0,6
Ahven	8475	3681	5091	5145	2,1	3058	1,5	8476	2,1
Koha	58135	53436	21170	42365	17,6	23167	11,2	26132	6,3
Kiisk	31363	45013	37734	36671	15,2	19163	9,2	91389	22,1
CPUE g	269304	279821	199231	240738	100	207383	100	412852	100

Tabel 11. Traalpüükide liigiline koosseis, liikide osakaal ja keskmine CPUE (g/traaltunnis) Võrtsjärves aastatel 2003-2012

Liik	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2003-12	%
Peipsi tint	875	58	466	0	63	120	1282	108	117	1318	441	0,18
Haug	17144	8177	7425	2928	7372	2012	11392	7997	4805	19590	8884	3,58
Angerjas	95	517	377	276	16	240	152	102	267	0	204	0,08
Särg	28618	25513	21096	33185	30838	37731	42375	27190	44233	83608	37439	15,1
Viidikas	393	29	158	825	3096	1187	3645	1679	1299	29775	4209	1,69
Latikas	104575	92038	99670	116234	88690	182812	104773	98929	163587	184272	123558	49,7
Nurg	2407	2483	1307	20740	237	9084	12208	26567	18199	17832	11106	4,47
Luts	621	290	0	553	1835	458	601	2096	2182	2628	1126	0,45
Ahven	1265	1156	2179	4984	4557	945	6558	2824	7893	9059	4142	1,67
Koha	16213	12213	5712	22441	31128	54725	17961	24942	32008	20256	23760	9,56
Kiisk	11351	769	9039	7245	39030	29874	33194	22801	105558	77219	33608	13,5
	183557	143243	147429	209411	206862	319189	234141	215235	380148	445556	248477	100

Tabel 12. Traalpüükide liigiline koosseis ja liikide osakaal CPUE (grammi ja kala/traaltunnis) Võrtsjärves 2008-2012. aastal

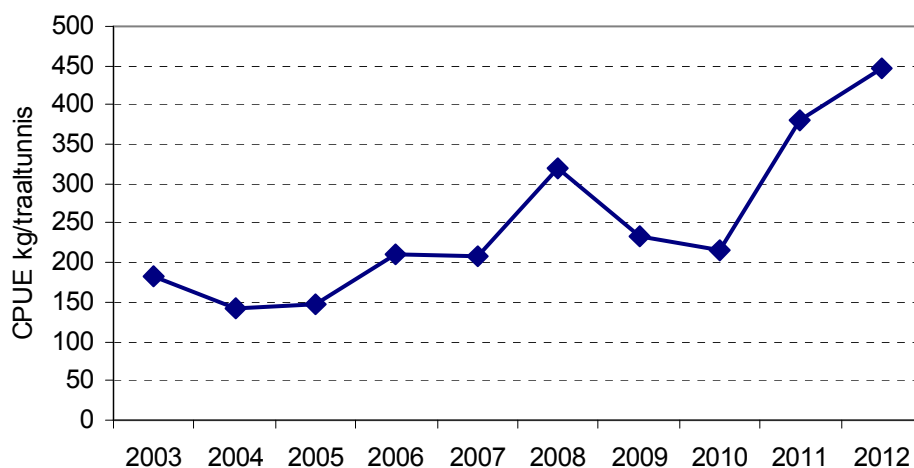
	2008	* CPUE (traaltunnis)				Keskmine kaal g
		TW g *	%	N *	%	
Peipsi tint	Osmerus eperlanus	11	0,00332	10	0,13	1,1
Haug	Esox lucius	2012	0,63	2,2	0,03	920
Angerjas	Anguilla anguilla	240	0,08	0,4	0,01	548
Särg	Rutilus rutilus	37731	11,8	2171	28,1	17
Viidikas	Alburnus alburnus	1187	0,37	111	1,43	11
Latikas	Abramis brama	182812	57,3	2697	35	68
Nurg	Blicca bjoerkna	9084	2,85	341	4,42	27
Luts	Lota lota	458	0,14	0,4	0,01	1048
Höbekoger	Carassius auratus gib	221	0,07	0,2	0,003	1012
Ahven	Perca fluviatilis	945	0,3	20,4	0,26	46
Koha	Sander lucioperca	54725	17,1	121	1,57	452
Kiisk	Acerina cernua	29874	9,4	2251	29,2	13
		319301	100	7726	100	41

2009		* CPUE (traaltunnis)				Keskmine
		TW g *	%	N *	%	kaal g
Peipsi tint	Osmerus eperlanus	1282	0,54	148	1,5	8,7
Haug	Esox lucius	11392	4,8	12	0,12	935
Angerjas	Anguilla anguilla	152	0,06	0,38	0,004	398
Särg	Rutilus rutilus	42375	18	3586	36,4	11,8
Viidikas	Alburnus alburnus	3645	1,5	504	5,1	7,2
Latikas	Abramis brama	104773	44,4	2009	20,4	52
Nurg	Blicca bjoerkna	12208	5,2	505	5,1	24
Höbekoger	Carassius auratus gib	350	0,15	0,38	0,004	919
Luts	Lota lota	601	0,26	0,76	0,01	789
Ahven	Perca fluviatilis	6558	2,78	480	4,9	13,7
Koha	Sander lucioperca	19046	8,1	350	3,6	54
Kiisk	Acerina cernua	33194	14,1	2251	22,9	14,7
		235576	100	9847	100	24

2010		* CPUE (traaltunnis)				Keskmine
		TW g *	%	N *	%	kaal g
Peipsi tint	Osmerus eperlanus	108	0,1	21	0,1	5
Haug	Esox lucius	7997	3,7	11	0,1	727
Angerjas	Anguilla anguilla	102	0,0	0,4	0,0	283
Särg	Rutilus rutilus	27190	12,6	4087	24,1	7
Viidikas	Alburnus alburnus	1679	0,8	353	2,1	5
Latikas	Abramis brama	98929	46,0	4768	28,1	21
Nurg	Blicca bjoerkna	26567	12,3	1157	6,8	23
Luts	Lota lota	2096	1,0	4,0	0,0	524
Ahven	Perca fluviatilis	2824	1,3	196	1,2	14
Koha	Sander lucioperca	24942	11,6	108	0,6	231
Kiisk	Acerina cernua	22801	10,6	6271	36,9	4
		215235	100,0	16976	100,0	12,7

2011		* CPUE (traaltunnis)				Keskmine
		TW g *	%	N *	%	kaal g
Peipsi tint	Osmerus eperlanus	117	0,0	22	0,1	5
Haug	Esox lucius	4805	1,3	7	0,0	686
Angerjas	Anguilla anguilla	267	0,1	0,7	0,0	381
Särg	Rutilus rutilus	44233	11,6	4267	15,8	10
Viidikas	Alburnus alburnus	1299	0,3	160	0,6	8
Latikas	Abramis brama	163587	43,0	5969	22,1	27
Nurg	Blicca bjoerkna	18199	4,8	952	3,5	19
Luts	Lota lota	2182	0,6	3,0	0,0	727
Ahven	Perca fluviatilis	7893	2,1	396	1,5	20
Koha	Sander lucioperca	32008	8,4	547	2,0	59
Kiisk	Acerina cernua	105558	27,8	14737	54,5	7
		380148	100,0	27061	100,0	14,0

2012		* CPUE (traaltunnis)			Keskmine	
		TW g *	%	N *	%	kaal g
Peipsi tint	Osmerus eperlanus	1318	0,3	222	0,7	5,9
Haug	Esox lucius	19590	4,4	18,8	0,1	1042
Angerjas	Anguilla anguilla	0	0,0	0,0	0,0	0
Särg	Rutilus rutilus	83608	18,8	10822	35,5	7,7
Viidikas	Alburnus alburnus	29775	6,7	3456	11,4	8,6
Latikas	Abramis brama	184272	41,4	4119	13,5	45
Nurg	Blicca bjoerkna	17832	4,0	607	2,0	29
Luts	Lota lota	2628	0,6	2,1	0,0	1251
Ahven	Perca fluviatilis	9059	2,0	1052	3,5	8,6
Koha	Sander lucioperca	20256	4,5	530	1,7	38
Kiisk	Acerina cernua	77219	17,3	9619	31,6	8,0
		445556	100	30449	100	15

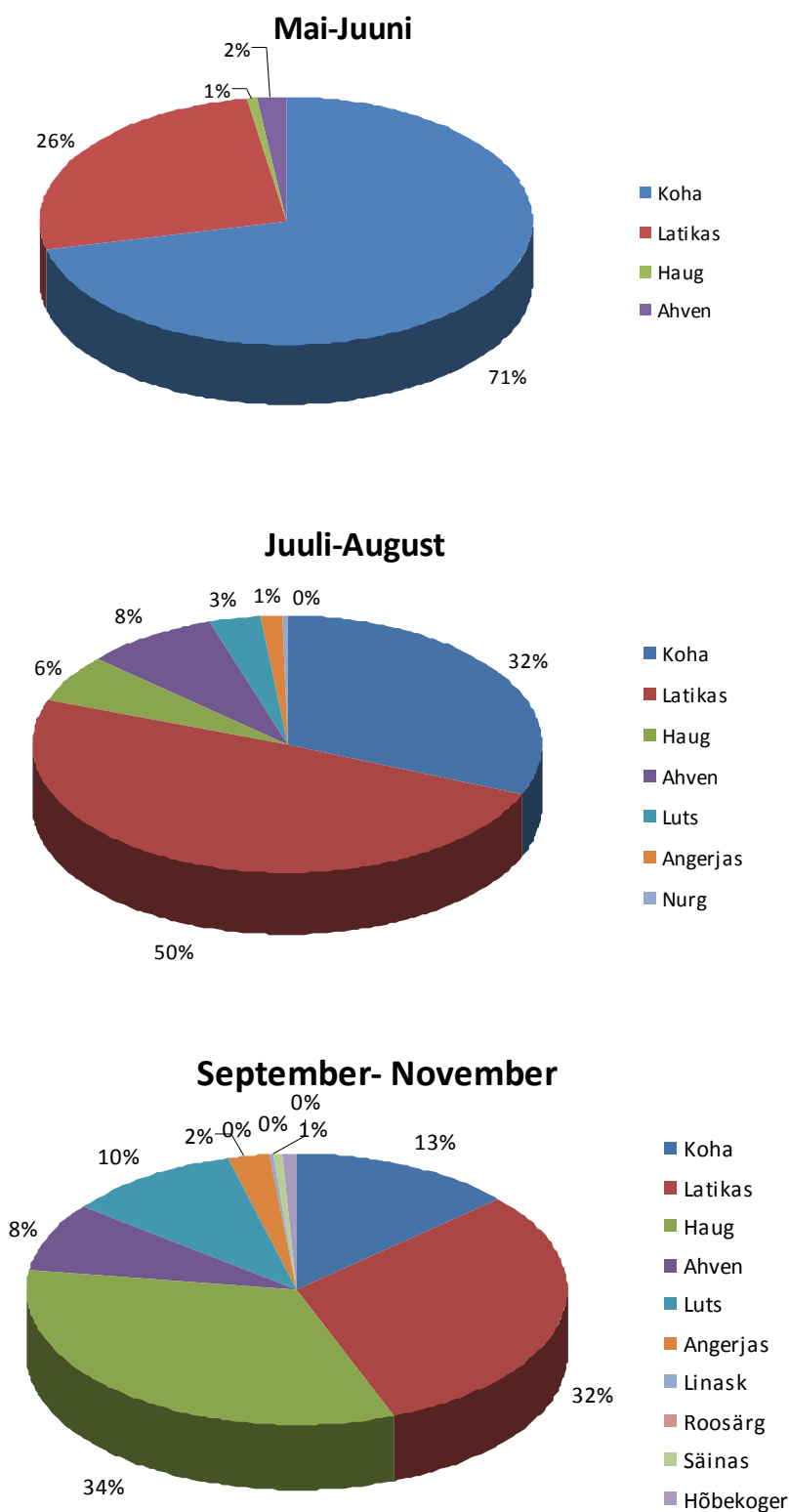


Joonis 24. Traalpüükide CPUE kg/traaltunnis Võrtsjärves aastatel 2003-2012.

Väheväärtusliku peenkala arvukuse kiire kasv Võrtsjärves on mitme järjestikuse aasta peenkala mõrdadest tagasiloopimise tagajärg. Nüüd, kus on esile kerkinud ka seadusest tulenev nõue, peenkala liikideks sorteerida, kaob kaluritel igasugune huvi peenkala kaldale tuua. Väheväärtusliku peenkala osakaalu järsk tõus on ohuks Võrtsjärve tervisele, mõjutades halvemuse suunas nii veekvaliteeti kui ka kalade toidukonkurentsi, eeskätt just bentostoiduliste kalade (angerjas, latikas, kiisk jne.) vahel. Arvestades, et kala (kogu organismi) fosforisisaldus 0,45%, on aastakümnete vältel igal aastal 100-200 tonni peenkala, lisaks sama kogus suurt kala, kokku ca 4-6 tonni puhast fosforit järvest välja võetud. Sellega on sisuliselt läbi viidud aastakümneid kestnud biomanipulatsiooni, milleks teised Euroopa riigid on panustanud läbi spetsiaalsete masspüükide tohutuid summasid. Peenkala tagasilaskmisega jääb järve 2-3 tonni fosforit rohkem, mis on toidubaasiks fütoplanktonile, eeskätt sinivetikatele.

Seetõttu tuleb loobuda peenkala liikideks sorteerimise nõudest ja leida väljund peenkala väärtustamiseks, mis tagaks kalurite huvi selle kaldale toomiseks.

Mõrrapüük Võrtsjärves



Joonis 25. Kalaliikide kaaluline jaotus mõrraloomuses Limnoloogiakeskuse muuli juures 2012. aastal

Katsepüüke tehti kolme ühepäralise mõrraga, millede juhtaia pikkus oli 60 m. Kaks mõrda olid asetatud püügile jadasse, üks oli 100 m eemal. Nii jada kui ka üksiku mõrra juhtaed algas roostiku servast. Mõrrad olid püügil mai algusest novembri keskpaigani.

Kevadel oli mõrdades kõige rohkem alamõõdulist kahe ja kolmeaastatst koha, kellele järgnes latikas (joonis 25). Üllatavalt vähe sattus mõrda ahvenat ja haugi, kuigi mai alguses vahetult peale kudemist oli mõlemat liiki perioodi keskmisest rohkem. Angerjat kevadel selles piirkonnas mõrda ei sattunud. Kesksuvel moodustas poole saagist väike latikas. Võrreldes kevadega sattus mõrda palju vähem koha ja alamõõduliste hulk vähenes. Üle mõrdade vaatamise korra või harvem tuli mõrda ka angerjat. Ahvena osakaal suvel vastupidi tõusis aga saagis olid valdavalt väikesed alla 10 cm ahvenad. Sügisel jäi ahvena osakaal praktiliselt samaks. Sügise püüke iseloomustab suurem saak ja liigirohkus (10 liiki). Kevadised ja suvised püügid olid kogusaagilt pea samad aga suvel on suurem osa just nn peenkalal. Sügisel tuleb mõrdadesse kõige rohkem haugi. Üllatavalt palju on sügisel ka lutsu. Latika ja koha osakaal vähenevad märgatavalt. September oli ka kõige edukam kuu angerjasaagi poolest.

KOKKUVÕTE

Üldhinnang varude seisundile ja kalastussuremusele Võrtsjärves 2012. aastal ja lähitulevikus oluliste kalaliikide kaupa (Skaalad: **Varu seisund** 1-kõrge; 2-mõõdukas; 3-madal; 4-kurnatud; **Varu kasutamise tase** A-madal; B-mõõdukas; C-kõrge; D-andmed ebapiisavad)

Kalaliik	Varu seisund			Kalastussuremus
	2012	kuni 2013	kuni 2016	
Angerjas	3	3	2	A
Koha	2	1	1	B
Haug	2	1	2	B
Latikas	3	2	2	C
Ahven	3	3	3	B
Luts	3	2	2	A
Peipsi tint	3	2	?	D

2012. aastal püüti Võrtsjärvest kokku 208,6 t kala, mis on eelnevate aastatega võrreldes märgatavalt väiksem tulemus. Kogusaagi vähenemise põhjustas eelkõige langus peenkala osas. Viimasele mõjub asjaolu, et peenkalal puudub turg ja see heidetakse mõrraliinist eemaldudes enamasti vette tagasi ning seetõttu tegelik kogus püügistatistikas ei kajastu.

Angerjasaak (12,2 t) tõusis võrreldes eelmise aasta madalseisuga veidi, kuid on jätkuvalt vaid kolmandik pikaajalisest keskmisest (32 t). Peamine põhjus on veetaseme tõus järves, mis muudab just mõrrapüügi angerja suhtes vähemedukaks. Harrastuspüük õngejadadega ja märgistamistulemused näitavad, et varu on languses.

Seitsme viimase aasta keskmine asustusmaht, 330 000 ettekasvatatud angerjat aastas, on minimaalne kogus, et säilitada praegune saakide tase (püügistatistikas 20-25 t).

Sellest väiksem kogus nagu ka aastal 2007. asustatud 290 000 ja 2008. aastal 175 000 ja 2010. a. 178 000 ettekasvatatud angerjat, viib alates 2015. aastast taas saakide langusele.

Teist aastat järjest asustati Võrtsjärve ühel aastal nii ettekasvatatud kui klaasangerjaid vastavalt 80 000 ja 780 000 tk. Riigihanke käigus valiti uus asustusmaterjali pakkuja klaasangejale, kuid kahjuks tehti asustamise protseduuri juures vigu, mistõttu maimude suremus termošoki tõttu oli suur.

Suuremate saakide saamiseks peaks asustusmahtu tõstma mitu korda.

2012. aastal jõustus seadusemuudatus, mis vabastas kalurid 2/3 püügiõiguse tasust, mis läks angerjate asustamiseks.

Keskmine väljapüütud angerjate hulk moodustab kuni 15% järves olevatest püügiimõõdus angerjatest. Aastatel 2009-2012 oli see 9 %.

Kohavarud ja saak on heas seisus. Koha püüti Võrtsjärvest koos harrastajate võrkudega ligi 40 tonni, mis on paljuaastase keskmisega võrreldes suhteliselt hea tulemus.

Viimase kolme aasta arvukad koha põlvkonnad kindlustavad lähiaastatel kohasaagi 40-50 t aastas.

Arvukamate koha põlvkondade töönduses püsimine üle kümne aasta, näitab tasakaalustatud püügiintensiivsust.

Peipsi tindi, kui koha meelistoidu, arvukus on pikemas perspektiivis langeva trendiga, mis võib tulevikus mõjuda negatiivselt koha järelkasvule ja põlvkondade arvukusele. 2012. aastal oli tindi NPUE traalpüügis kümne viimase aasta kõrgeim.

Haugi arvukus on viimaste aastate keskmiselt tasemelt (30 t) jälle tõusnud, ulatudes 47 tonnini.

Reeglina moodustab peenkala osakaal üldsaagist 50%, viimastel aastatel alla 20%.

Alates aastast 2011 on katsetraali kogusaak hüppeliselt tõusnud, ületades pikaajalist keskmist (240 kg) 2012. aastal pea kaks korda, vastavalt 2011. aastal 380 kg ja 2012. aastal juba 446 kg traaltunni kohta.

Väheväärtusliku peenkala osakaalu järsk tõus on ohuks Võrtsjärve tervisele, mõjutades halvemuse suunas nii veekvaliteeti kui ka kalade toidukonkurentsi, mistõttu tuleb loobuda peenkala liikideks sorteerimise nõudest ja leida väljund peenkala väärtustamiseks, mis tagaks kalurite huvi selle kaldale toomiseks.

Kalastiku seisundit peetakse veeökosüsteemide tervise koondnäitajaks, kuna toiduahelate lõpplülina sõltuvad nad kogu ökosüsteemi struktuurist ja funktsioneerimisest. Suhteliselt pikast elueast tulenevalt võivad kalad puhverdada veekogus toimuvaid muutusi, reageerides neile mõningase viivitusega (Sarvala et al., 2000).

Kalavarude majandamisel tuleks lähtuda ökosüsteemist kui tervikust (Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030, 2007), minetada senine tööndusliku kalanduse keskne lähenemine ning suunata tähelepanu kalavarusid ja kogu ökosüsteemi kui tervikut hõlmavale poliitikale (EU Common Fisheries Policy 2002).

Soovitused:

2013. aastaks jätta püügivahendite arv samale tasemele aga vähendada mõrra pikkust 175-lt meetrilt 140-le.

Vastavalt tegevusplaanile tuleks angerja asustamist Peipsi vesikonda jätkata. Sealjuures on lähitulevikus senisele lisaks võimalus vähemalt 50 % ulatuses saada toetust Euroopa Kalandusfondist.

Kuna kohavarud on lähiaastatel Võrtsjärves jätkuvalt heas seisus, soovitame lubada kohapüüki mõrdadega kevadel kuni 15 maini.

Avaldatud artiklid ja kokkuvõtted:

Võrtsjärve kalastiku seisundist 2011. aastal koostati lühikokkuvõte Eesti kalanduse aastaraamatus.

Koostati ülevaade Eesti angerjamajandamise tegevuskava täitmisest, esitamiseks Euroopa Komisjonile.

Koostati ülevaade Euroopa angerjaurijate töögrupi ICES Eel working group workshop on Kopenhagen, Portugal 3–8 September 2012 kokkuvõttesse.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Downing, J.A. & Plante, C., 1993. Production of fish populations in lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50: 110-120.
- Eero, M. 2004. Consequences of management of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.) stock in Pärnu Bay (Baltic Sea) under two different economic regimes, 1960-1999. *Fish. Res.* 68, 1-7.
- Erm, V., 1981. *Koha*. Valgus, Tallinn: 128 lk.
- Erm, V., Sõrmus, I. & Pritsik, T., 1992. The state of coastal fish stocks in the northern and north-eastern Gulf of Riga. *Bull. Sea. Fish. Inst.* 3 (127): 81-85.
- Ginter, K., K. Kangur, A. Kangur, P. Kangur & M. Haldna, 2010. Diet patterns and ontogenetic diet shift of pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) fry in lakes Peipsi and Võrtsjärv (Estonia). *Hydrobiologia*, 660, 79 – 91.
- Ginter, K., K. Kangur, A. Kangur, P. Kangur & M. Haldna, 2012. Diet niche relationships among predator and prey fish species in their early life stages in Lake Võrtsjärv (Estonia). *J. Appl. Ichthyol.* 28, 713-720.
- Goldspink, C.R., 1978. The population density, growth rate and production of bream *Abramis brama*, in Tjeukemeer, the Netherlands. *J. Fish Biol.* 13:499-517.
- Haberman, H, Järvalt, A., Syrjämäki, J., 1991. The role of the bream in the production process of different lakes. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* 40, 2: 115-123.
- Herm, A. & Dementjeva, T. 1949. *Biologia I promisel ugrja v vodah sovjetskoj baltiki*. Rybnoe hosiaystvo, No 12, 17-22.
- Jepsen, N., Koed, A. & Okland, F., 1999. The movements of pikeperch in a shallow reservoir. *Journal of Fish Biology* 54: 1083-1093.
- Järvalt, A., 1998. Estimation of fishing mortality and abundance of pikeperch *Stizostedion lucioperca* (L.) in Lake Võrtsjärv, Estonia, by Virtual Population Analysis. *Limnologia* 28 (1): 109-113.
- Järvalt A. & Pihu E., 2002. Influence of water level on fish stocks and catches in Lake Võrtsjärv. - *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Biology, Ecology*, 51, 1, 74-84.
- Järvalt, A., 2004 *Angerja asustamise tulemuslikkuse hindamine väikejärvedes*. [The estimation of results of stocking of eel in small lakes] Keskkonnaministeeriumi poolt tellitud uurimisprojekti aruanne. [Report] Tartu, 58 lk.
- Järvalt A., Kangur A., Kangur K., Kangur P., Pihu E. Fishes and fisheries management. - In Haberman J., Pihu E., Raukas A. eds. *Lake Võrtsjärv, Estonian Encyclopaedia Publishers*, 2004, 281-295.
- Järvalt, A., Laas, A., Nõges, P. & Pihu, E. 2005. The influence of water level fluctuations and associated hypoxia on the fishery of Lake Võrtsjärv, Estonia. *Ecohydrology & Hydrobiology* 4, (4): 487-497.
- Järvalt, A.; Kask, M.; Krause, T., Palm, A.; Tambets, M.; Sendek, D. 2010. Potential Downstream Escapement of European Eel From Lake Peipsi Basin. 2010 (467, 6), 1 - 11. http://balwois.com/balwois/administration/full_paper/ffp-1789.pdf
- Kangur, A., 1998 European eel *Anguilla anguilla* (L.) fishery in Lake Võrtsjärv: current status and stock enhancement measures. *Limnologia* 28 (1): 95-101.
- Kangur, K., Kangur, A. & Kangur, P. 1999 A comparative study on the feeding of eel, *Anguilla anguilla* (L.), bream, *Abramis brama* (L.) and ruffe, *Gymnocephalus cernuus* (L.) in Lake Võrtsjärv, Estonia. – *Hydrobiologia* 408/409: 65-72
- Kangur, A., Kangur, P. & Kangur K., 2002 The stock and yield of the European eel

- Anguilla anguilla* (L.), in large lakes of Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol., 51/1: 45-61.
- Kangur, A., P. Kangur, K. Kangur & T. Möls, 2007a. The role of temperature in the population dynamics of smelt *Osmerus eperlanus eperlanus* m. *spirinchus* Pallas in Lake Peipsi (Estonia/Russia). Hydrobiologia 584:433–441.
- Kangur, A., P. Kangur, E. Pihu, V. Vaino, M. Tambets, T. Krause & K. Kangur, 2008. Kalad ja kalandus. In Haberman, J., T. Timm & A. Raukas (eds), Peipsi (in Estonian). Eesti Loodusfoto Publishers, Tallinn: 317–340.
- King, M., 1997. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd.: 342 pp.
- Kint, P. 1940. Kalandus 1939. Eesti Kalandus, 4/5, 85-102.
- Kirsipuu, A. & Tiidor, R., 1987. Kõige eest tuleb maksta. Eesti Loodus 12: 807-812.
- Lappalainen, J., Erm, V., Kjellman, J. & Lehtonen, H. 2000. Size-dependent winter mortality of age-0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in Pärnu Bay, the Baltic Sea. Can. J. Aquat. Sci. 57: 451-458.
- Lehtonen, H., Rahikainen, M., Hudd, R., Leskelae, A., Boehling, P. & Kjellman, J., 1993. Variability of freshwater fish populations in the Gulf of Bothnia. Aqua Fenn. 23, 2: 209-220.
- Pihu, E. & Kangur, A., 2000. Main changes in the ichthyocoenosis of Lake Peipsi since the 1950s. Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 49, 1: 81-90.
- Puke, C., 1952. Pike-perch studies in Lake Vänern. Report of the Institute of Freshwater Research, Drottningholm 33: 168-178.
- Sarvala, J., A.-M. Ventelä, H. Helminen, A. Hirvonen, V. Saarikari, S. Salonen, A. Sydänoja, & K. Vuorio, 2000. Restoration of the eutrophicated Kõyliönjärvi (SW-Finland) through fish removal: Whole-lake vs mesocosm experiences. Boreal Environment Research 5: 39–52.
- Tesch, F.-W. 2003. The eel. 3rd ed. Blackwell Science. 408 pp.
- Thiel, R., Sepulveda, A., Kafemann, R. & Nellen, W., 1995. Environmental factors as forces structuring the fish community of the Elbe Estuary. Journal of Fish Biology 46: 47-69.
- Vasilyev, P. A., 1974. The main preconditions for organization of commercial fishing of the eel in Narva River. Izvestija GOSNIORH, 83: 144-152.
- Wickström, H., 2001. Stocking as a sustainable measure to enhance eel populations. Doctoral dissertation, Department of Systems Ecology, Stockholm University.
- Wright, M.R., 1990. The population biology of pike, *Esox lucius* L., in two gravel pit lakes, with special reference to early life history. J. Fish Biol. 36: 215-229.

Lisa 1

Estonian Ministry of the Environment

**REPORT OF IMPLEMENTATION OF ESTONIAN NATIONAL
EEL MANAGEMENT PLAN**



Contents

1. Introduction.....	3
2. Narva RBD	7
3. West-Estonian Basin District	12
4. Control measures and monitoring	14
5. The amount of eel less than 12 cm in length caught	15
6. Summary	16
7. Literature references	17

INTRODUCTION

Estonia submitted its national Eel Management Plan (EMP) in accordance to the Regulation EC No 1100/2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel on 31th of December 2008 and this plan was approved by the European Commission on 30th of November 2009.

This report is prepared and submitted in line with Article 9 of the eel Regulation and according to the guidelines pointed out in the draft proposal for a reporting template.

In the Estonian Eel Management Plan Estonia was divided into two management units on the basis of the formation of eel stock, therefore for the both River Basin Districts (RBD) different management measures were applied.

Management units can be described as follows:

10. Narva River Basin District (Figure 1) – population of eel based entirely on stocking (table 1)
11. West-Estonian Basin District (Figure 2) (costal waters and West-Estonian inland water bodies) – mostly natural population of eel

Narva RBD is shared with the Russian Federation, with a third country and the escapement of silver eel depends not only from measures put into practice in Estonia. Present EMP covers the Estonian part of the basin with the aim to assure 40% of silver eel escapement from the territory under the jurisdiction of Estonia. The construction of the Narva hydroelectric power station (situated entirely in border town Ivangorod in Russia) in the early 1950s blocked totally the natural upstream migration of young eel from the Baltic Sea to the basins of lakes Peipsi and Võrtsjärv (Kangur, 1998).

One of the most crucial tasks for the Narva River Basin was to determine potential silver eel escapement and survival in the turbines of the Narva hydropower station situated in the Russian Federation. According to the joint INTERREG III A priority North project “Influence of dam and turbines of Narva hydropower station on the migration of European eel from Lake Peipsi basin” (EELMIG) the downstream migration of eel through the turbines of the hydropower station was determined.

Natural eel stocks have never been very dense in Estonian large lakes. In the beginning of the 20th century (1903-1910) there were caught 2-17 thousands of eels annually in the Narva River, the outflow from Lake Peipsi to the Gulf of Finland (Vasilyev, 1974).



Figure 1. Map of Estonian part of Narva River Basin.

The annual catch of eel in 1935-1939 was only 1.8 tons from L. Võrtsjärv and 6 tons from L. Peipsi (Kint, 1940). Small lakes in the basin, where eel has migrated from L. Võrtsjärv and was additionally stocked consistently during last 10 years: in Vooremaa district, L. Saadjärv (707 ha), L. Kuremaa (497 ha) and L. Kaiavere (250 ha) and L. Vagula (519 ha) in South Estonia. For fishing of eel in small lakes mostly fyke nets were used.

Historically eel was one of the most important fish species in coastal waters of Estonia. Before the Second World War (1938) the total annual catch of eel in Estonia exceeded 500 tons (Kint, 1940). Shallow coastal waters close to western islands (ICES subdivision 28-2; 28-5) and Väinameri (29-4) were most productive areas at that time. In 1950s total catch decreased to one hundred ton and continues to decline up to 20 t in the end of 1970s. In coastal waters, the catches of eel have increased (from 3-10 t in 1991-95 to 20-28 t in 1999-2003), but from 2004 decreased again up to 2,2 t in 2011. Along the shore of the Baltics eels are caught with bottengarns (pound nets) and fyke nets; long lines are also used. As there are hundreds of fishermen in that region, eel is not first-rate fishing object. In the basin there are two main river systems, Pärnu River and Kasari River. All other rivers are considerably small. In Kasari River basin there are only one larger lake over 100 ha, L. Kaisma (135,5 ha). Pärnu R. watershed area is 6920 km²; there is added area of coastal rivers 1493 km². Pärnu R. sub-basin is not rich in lakes. Most of the lakes are small, the biggest lake is L. Ermistu (480 ha), where population of eel is mostly natural and it has free connection with Gulf of Riga. In 2003–2004 there was

stocked 8000 young-yellow eels into L. Ermistu. Intensity of professional fishery in inland water bodies of the district is very low. In recreational fishery there is allowed only long lines, no fish traps.

Management of eel stock in Estonia is under the control of Estonian government. Ministry of the Environments is responsible of stocking programmes, fishing effort limitations in commercial and recreational fishery and control.

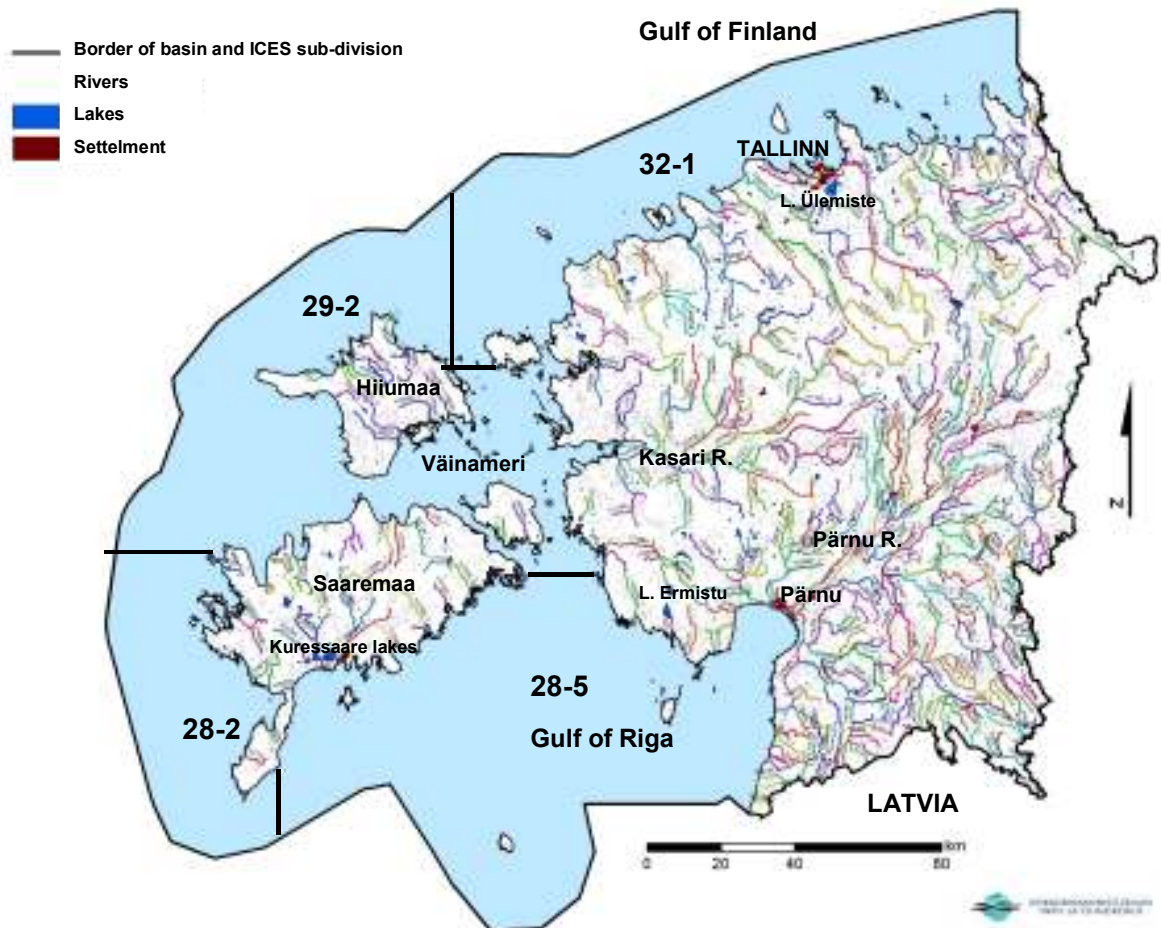


Figure 2. Map of West-Estonian Basin District

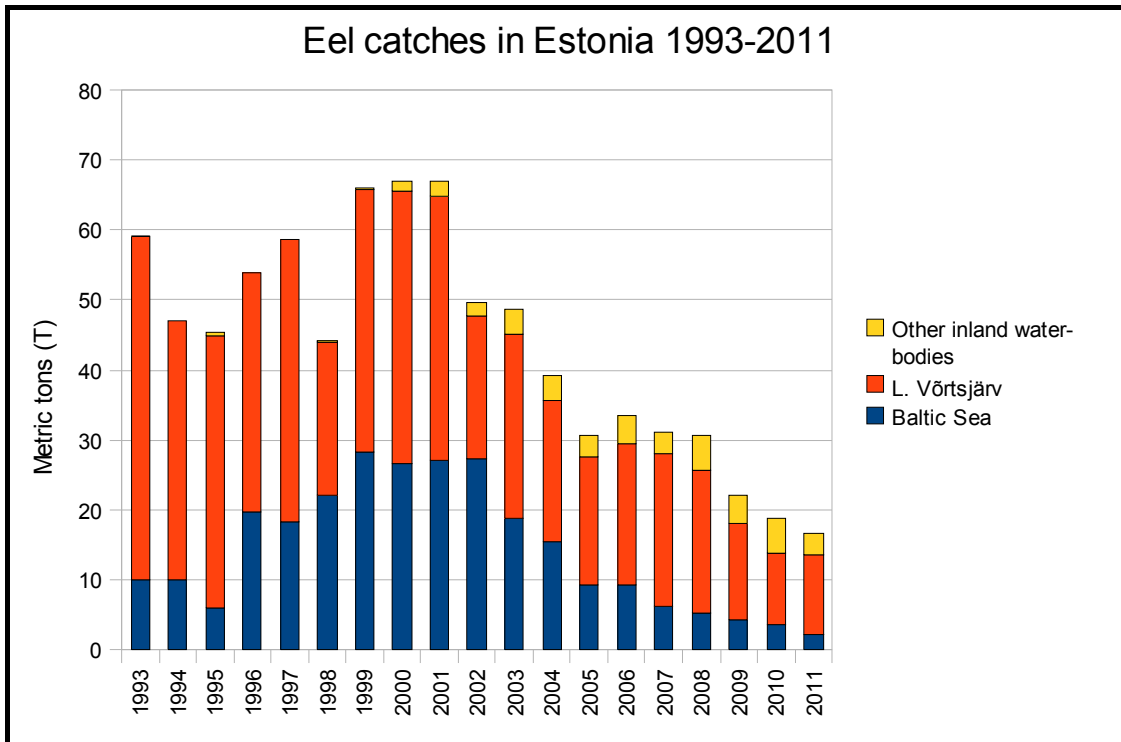


Figure 3. Catch of eel in Estonian waters in 1993-

2011

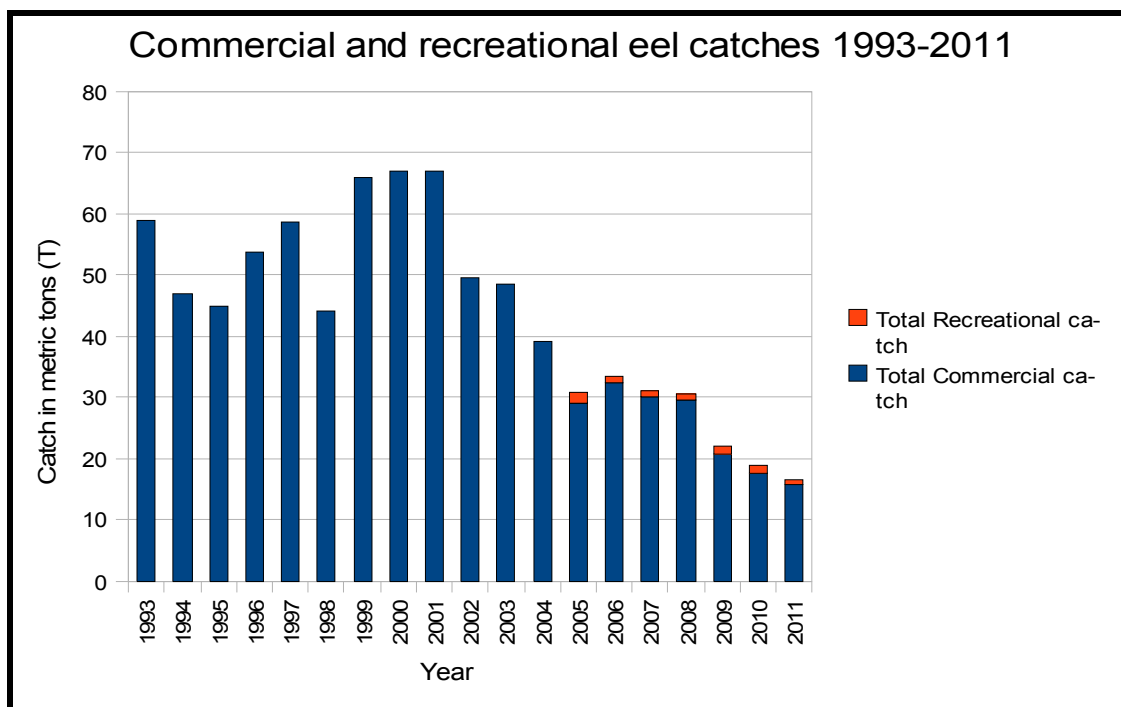


Figure 4. Total commercial and recreational

(since 2005) catch in 1993-2011

2. Narva RBD

Measures planned within the EMP

The main proposal of EMP was to increase annual stocking amount of eel in the water bodies of Narva River Basin and to enhance the stocking with additional financing using European Fisheries Fund (EFF).

The natural status of eel stock in Narva River Basin before the construction of hydropower station was not very abundant (annual catch 1,8 tons L. Võrtsjärv and 3-6 tons L. Peipsi), therefore the contribution into recruitment was up to ten times lower than at present. Due to permanent stocking and rather fetterless downstream migration, the 40% escapement objective of silver eel in Narva River Basin has been achieved. The hydroelectric power station lying on Russian side totally hindered the natural pass of eel into Narva River Basin, but according to tagging and recapture results it is not an obstacle for downstream migration (Järvalt et al., 2010).

On the basis of financing of local fishermen (up to 2010) the present escapement capacity exceed the pristine escapement several times and there is no need of reduction in fishing effort at the moment. Since 2011 stocking of eel has been additionally supported by EFF.

Without stocking huge area with a high production potential will be cut off for recruitment.

Table 1. Stocking of glass eel and young yellow eel in the Estonia (in millions)

Year	1950		1960		1970		1980		1990		2000		2010	
	glass eel	young yellow eel	glass eel	young yellow eel	glass eel	young yellow eel	glass eel	young yellow eel	glass eel	young yellow eel	glass eel	young yellow eel	glass eel	young yellow eel
0			0,6		1		1,3				1,1			0,21
1							2,7		2			0,44	0,68	0,2
2			0,9		0,1		3		2,5			0,36		
3							2,5					0,54		
4			0,2		1,8		1,8		1,9			0,44		
5			0,7				2,4			0,15		0,37		
6	0,2				2,6				1,4			0,38		
7					2,1		2,5		0,9			0,33		
8			1,4		2,7			0,18	0,5			0,19		
9									2,3			0,42		

Current Escapement

To investigate the downstream migration of silver eel from L. Võrtsjärv and L. Peipsi and their possibility to go through the turbines there was tagged 146 eels. All specimens were tagged with Carlin-type of tags, among them 7 specimens with radio telemetric tags. Release of label-tagged eels into Narva reservoir took place in November 2006 and in June 2007. In spite of low intensity of catch with eel-type fishing gear in Narva River, there were occasionally recaptured 4 label-tagged eels downstream of the station in 2007-2009. Two eels were recaptured in Gulf of Finland. During 2007-2009 three large eels with Carlin tag and one small eel (82g) have been caught in Danish Straits. The smallest recaptured specimen was brought directly from fish farm and was released into L. Võrtsjärv in 2008. As most of tagged eels were yellow eels, the recapture outside of the lake of release is still low, except Narva reservoir.

In November 2007 there was observed also survival and behaviour of 7 eels equipped with radio transmitter tags after coming through the turbines using manual registration of migration. At least minimum of 4 radio-tagged eels came through the turbines alive and without any damage. Three of them were caught back in R. Narva after two months in winter and one next summer close to island Saaremaa in the Baltic sea.

On the basis of mark-recapture data the migration route runs along the North-Estonian coast up to the western top of Saaremaa island. Next recaptures were recorded in Danish Straits already. According to the old literature eel is swimming from Saaremaa island to the direction of Gotland island and then to Danish Straits (Herm & Dementjeva, 1949). As most of tagged eels (mean total length 57 cm) were not in silver stage, therefore 93% of recaptures took place in water bodies where they were stocked. Only twelve tagged eels were caught outside of stocking lake (tabel 2).

The mean recapture was 12.8%. The variation of percentage between water bodies (0-57%) depends on stocking time and intensity of eel fishing in the lake or river.

The evidence of successful downstream migration of silver eel was very important result for sustainable and reproductive management of European eel in Narva River Basin during the last 50 years.

Eel has a legal (minimum) landing size 55 cm in L. Võrtsjärv and L. Peipsi, 50 cm in other Estonian inland water bodies what favour the escapement from inland waters. Legal landing size in costal waters is 35 cm.

Table 2. Release of tagged eels in Estonian inland water bodies, recapture and repeated recapture in the same lake or outside of the water body of release in 2006-2011

Water body of release	Number of tagged eels	First recapture	Second recapture	Third recapture	Total recapture	Percentage of recapture	Recapture outside of waterbody of release
Narva Reservoir	139	8	0	0	8	5,8	7
Ivangorod HPS	7	4	0	0	4	57,1	1
Lake Võrtsjärv	609	84	7	0	91	14,9	2
Lake Saadjärv	198	16	0	0	16	8,1	0
Lake Kuremaa	213	33	5	1	39	18,3	1
Lake Kaiavere	53	4	0	0	4	7,5	0
Lake Vagula	38	1	0	0	1	2,6	0
River Emajõgi	25	1	0	0	1	0,0	1
Total	1282	151	12	1	164	12,8	12

Current production

The number of fishable stock of eel (TL >50cm) in four Estonian shallow lakes in Narva RBD was estimated on the base of mark-recapture data during four following years.

In Spring 2007 was stocked 81 Carlin-tagged eels over legal size (>55 cm) into L. Võrtsjärv (Table 3).

During the same year was recaptured 12 eels (14,8 %) and annual catch of eel was 21,5 tons. In 2007 mean weight of eel in the fyke net was 430 g and total catch in numbers was 50 thousand.

According to the recapture percentage there was over 330 000 eels over mean length at first capture 50 cm in the lake. Similar results from years 2009-2011 from Lake Kuremaa (397 ha) and Lake Saadjärv (707 ha) (Table 3). On the basis of mark-recapture results approximately 85% of silver eels have possibility to emigrate L. Võrtsjärv and small lakes via Emajõgi R. to L. Peipsi and therefore via Narva R. to Gulf of Finland. As there is not allowed to put fishing gear closer than 200 m from both side of outflow, entrance into river for migrating fish is free. There are 70 licences of different types of fyke nets in Emajõgi R. (100 km), but 2/3 of riverbed should be let open. According to official statistics the total catch of eel in Emajõgi R. was 30-150 kg yr⁻¹ in 1996-2011, in L. Peipsi 25-500 kg yr⁻¹ (Table 4).

For the calculation of abundance of fishable stock of eel in L. Võrtsjärv the Lincoln-Petersen method was used (Ricker, 1975; Pollock jt., 1990).

$$N=(M+1)*(C+1)*(R+1)^{-1}$$

Emigration potential is high due to the low fishing mortality and very low natural mortality at that stage of life of eel. Total amount of emigrating silver eels from Estonian side of Narva RBD is approximately 60 000 – 100 000 specimens per year. **Without stocking huge area with a high production potential would be cut off for recruitment.**

Table 3. The number of tagged and recaptured eels, annual catch in kilos and numbers, total number of eel over mean length at first capture (TL>50 cm) in fyke net catches in L. Võrtsjärv, L. Kuremaa and L. Saadjärv

Lake Võrtsjärv	Marked	Recapture	Recapture	Total	Mean	Total	Estimated
Year	in lake	sp.	%	catch	weight sp. g	catch	abundance in
				kg		sp.	lake (>50cm)
2007	81	12	14,8	21 500	430	50 000	315 390
2008	96	12	13,2	19 900	425	46 824	354 727
2009	150	10	6,7	12 580	500	25 160	377 400
2010	232	19	8,2	9 700	421	23 040	280 975
Lake Kuremaa							
2009	92	12	13,04	1 449	367	3 948	28 250
2010	107	14	13,08	1 993	445	4 479	32 256
2011	172	12	8,20	1 007	360	2 797	37 235
Lake Saadjärv							
2009	44	5	11,36	1 153	514	2 243	16 830
2010	66	5	7,58	1 319	601	2 195	24 522
2011	200	7	3,50	1 073	560	1 916	48 164

At the same time data of long lines were collected. On the ground of relationship between estimated abundance of eel and CPUE of long lines (grams per 100 hooks/night) an index was created. This index gives an opportunity to estimate number of eel in different lakes and calculate indirectly the escapement of silver eel from hole RBD using long line catch data from recreational and professional fishery or data of special scientific catches. The application of the special co-operation project to EST-LAT-RUS programme was prepared to investigate the abundance of eel in Narva RBD including part of Russian Federation.

In Estonia long line fishing focused on eel is rather popular in inland waters especially on those lakes where eel stockings occur. According to the fishery law it is obligatory for amateur and professional fisherman to report long line catches and a comprehensive database from numerous water bodies has been developed during the last two decades. CPUE of long lines is valuable for estimation of changes in eel stock also in costal waters.

The level of mortality factors outside the fishery in Narva RBD is rather low because of very limited number of hydro power stations (<40) and other severe obstacles on the migrating route (Figure 5). Eel is spread all over the water bodies of catchment area. The abundance is in negative relation from distance of the stocking lake.

In inner waters the role of cormorants is minimal due to the low number of colonies and low transparency of lakes.

There are no routine programmes monitoring parasites and pathogens of eel in Estonia, except special investigations in the end of 1990s, 2002 and 2008-2009. There was published two articles during this period (Kangur et al, 2010).

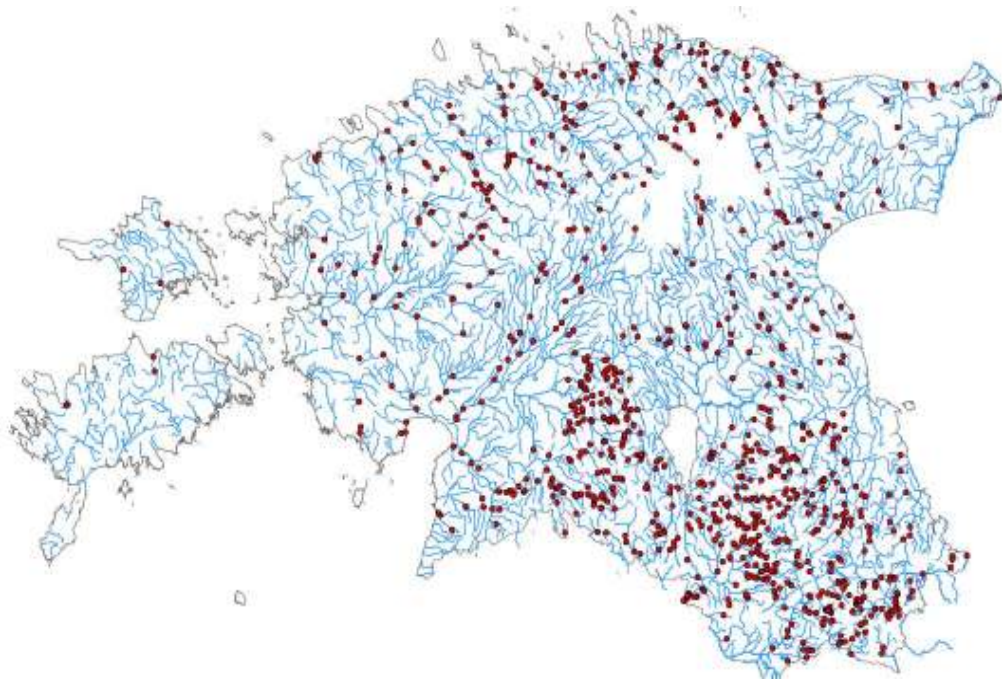


Figure 5. Distribution of dams and barrages in Estonian rivers

3. West-Estonian Basin District

The main aim in the district is reduction of specialised eel fishery.

As in most of fyke nets used in coastal waters, eel is a by-catch and it consists under the 1% of total. Therefore reducing the number of licences of those type of gears is not reasonable, except small fykes in line what are specially focused on catch of eel.

For 2012 the number of licences of small fykes in line has been diminished approximately 48% (table 3) compared to 2008. At the same time all licences taken out were not in use because of the low catches. Therefore the decrease of abundance of eel in coastal waters was not so rapid as according to fishery statistics.

Catch of eel in West-Estonia, mostly in coastal waters, should to be less than 6 tons per year, set in relation to the catches in 2004-2006 (12 tons). Actually, the requirement of 50% reduction in eel catches is achieved as the yield of eel in coastal waters was 4.8 tons in 2008 and only 2.2 tons in 2011. If additional measures should be taken in the future to reduce fishing effort on eel the reduction of small fyke nets in line in commercial fishery should be the first measure together with reduction of fishing effort of long lines in recreational and commercial fishery.

Table 4. Decrease of number of small fyke nets in coastal waters in West-Estonian Basin in 2008 - 2013

Year	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Small fyke nets in line	4830	4106	3390	2964	2511	2414
Percentage from average 2004-2006	100	85	70,2	61,4	52,0	50

Table 5. The initial proposal for diminishing of licences of small fyke nets in line in different areas of coastal waters of Estonia in 2008-2013 (Estonian EMP)

Area (county)	Ida-Virumaa	Lääne-Virumaa	Harju-maa	Hiiu-maa	Lääne-maa	Pärnu-maa	Saare-maa	Total	%
2008	5	5	80	1026	1890	550	1300	4856	100
2009	4	4	68	850	1611	544	1105	4186	86
2010	3	3	58	723	1369	462	939	3557	73
2011	3	3	49	614	1164	393	798	3025	62
2012	3	3	42	522	989	334	679	2571	53
2013	3	3	35	444	841	284	577	2185	45

Usage of fyke nets (and other type of nets that could catch eels), gill nets and long lines in rivers and its tributaries which flow directly to the sea are prohibited in Estonia (one exception in on river on island Saaremaa).

There are very few hydropower stations in West-Estonian Basin. Even usually weirs, due to their small size (up to 1-2m), in West-Estonian Basin are not definite obstacles either to upstream nor downstream migration several projects are launched to create fishways on them to improve the mobility of fish (including eel). Approximately 18 MEUR altogether will be invested to fish migration projects for both management units of Estonian EMP during the first five years of implementation.

For reduction of bird predation on fish stocks (including eel) oiling of cormorant eggs started in 2011 and will be continue in 2012 on small islets in coastal waters of West-Estonian Basin. Oiling covers about one third of cormorant colonies in Estonia.

Due to above mentioned, 40% escapement of silver eel from inland waters of the West Estonian Basin District is guaranteed.

Table 5. Eel catches (tons) in different water bodies of Estonia in 1993-2011 and proportion (%) of stocked eels in Narva RBD.

Year	Baltic Sea	L. Võrtsjärv	L. Peipsi	Others	Total	Proportion (%) of stocked eels
1993	10	49	0,2		59,2	83
1994	10	36,9			46,9	79
1995	6	38,8		0,6	45,4	87
1996	19,7	34,1	0,1	1,2	55,4	64
1997	18,3	40,3	0,5		58,8	69
1998	22,2	21,8	0,2		44,2	50
1999	28,3	36,3	0,2		64,8	56
2000	26,7	38,9	0,2	1,2	67	60
2001	27,1	37,6	0,3	2	65,2	58
2002	27,3	20,4	0,2	2	50,3	46
2003	18,8	26,4	0,2	3,2	48,6	61

2004	15,6	20,1	0,3	3,2	39,2	60
2005	9,4	18,2	0,1	3	30,7	69
2006	9,2	20,3	0,1	3,8	33,5	73
2007	6,3	21,7	0,1	3	31,1	80
2008	5,3	20,5	0,1	4,7	30,6	83
2009	4,4	13,6	0,1	4	22,1	80
2010	3,6	10,3		4,9	18,8	81
2011	2,2	10,8	0,03	2,6	15,6	86

Table 6. Total catch, number of long lines and CPUE in different periods and river basins

	Basin	Long lines (total)	Catch (total)	CPUE kg
2001-2008	Narva RBD	2626	3102	1.18
2001-2008	West-Est RBD	1220	747	0.61
2009-2011	Narva RBD	935	1254	1.34
2009-2011	West-Est RBD	119	203	1.70

According to the long line data – catch per 100 hooks night (CPUE) was 2 times higher in 2009-2011 than average for 2001-2008 (table 6).

During the last years the total catch and the part of natural population of eel in Estonian costal waters is decreasing, but the proportion of stocked eels caught in Gulf of Finland mostly emigrating from Narva RBD, is increasing.

4. Control measures and monitoring

The fish stock assessment programme of Ministry of Environment includes eel stock investigations (length, and age structure, recapture calculations, prognoses, size limits, tagging etc.) in L. Võrtsjärv and in some other inland waters of Estonia where eel was stocked permanently since 2002.

Data collection task was included to the special project “Estimation of fish stocks of Lake Võrtsjärv 2011 and prognosis”. During the period in question there were analysed more than 500 silver and yellow eels from Narva RBD annually. We focused on lakes (5) in Narva RBD where eel has been stocked permanently (table 7).

Table 7. Stocking number of young yellow eel (10^3) into the lakes of Narva River Basin and stocking density in 2002-2010

Lake	Area (ha)											Stocking density	
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	sp/ha	sp/ha/year
Võrtsjärv	27000	285	408	483	330	330	290	175	370	178	2 849	106	12
Saadjärv	707	50	36	29,4	15	15	10	8,3	20,5	12,5	197	278	31
Kaiavere	250	20	25	22	10	10	10	4,5	12,1	7,5	121	484	54
Kuremaa	397	0	30	11,2	10	10	10	3	7,5	5,3	87	219	24
Vagula	519	6	20	19,6	10	10	8,1	2,6	8,4	5,7	90	174	19

Analysing consists measuring of total length (cm), total weight (g) and age determination of eels mostly from professional and special scientific catches. The number of analysed and tagged eels in 2011 is given in table 8.

Table 8. Number of analysed and tagged eels in Estonia in 2011

Waterbody	Length	Weight	Age	Tagging and release
Lake Võrtsjärv	343	343	133	82
Lake Kuremaa	108	108	96	100
Lake Saadjärv	100	100	22	100
Lake Kaiavere	21	21	21	
Lake Vagula	11	11		
	583	583	272	282

In costal areas special monitoring of eel using fyke nets in line was made in different monitoring stations. Monitoring of the implementation measures will be continue – monitoring of quotas and effort, estimation of yellow and silver eel landings and stocks separately.

According to the special investigation in Väinameri area (ICES subdivision 29-4) in 1998 the amount of eel eaten by cormorants was 72% from total commercial catch (table 9).

At the same time in other costal areas of Estonia, in Gulf of Riga and in Gulf of Finland, eel was not found in diet of cormorants. During the last ten years the proportion of eel in the diet of cormorants in Väinameri area diminished remarkably as the abundance of eel in costal waters decreased also (R. Eschbaum, unpublished data).

Table 9. Estimated consumption of different fish species by cormorants and commercial catch from the Väinameri area in 1998 (Eschbaum et al., 2003)

Species	Eaten by cormorants ± 95% confidence interval t	Commercial fishery (t)	Ratio cormorants to fisheries
Eel	3.21±0.048	4.48	0.72

5. The amount of eel less than 12 cm in length caught

There is no glass eel fishery or eel fishery less than 12 cm in length in Estonia. Minimum landing size of eel is 35 cm in the sea and in the rivers flowing directly to the sea. Minimum landing size of eel is 50 cm in all other inland waters except in L. Võrtsjärv and L. Peipsi, where minimum landing size of eel is 55 cm. Due to the lack of glass eel fishery in Estonia there is no market price for glass eels and monitoring of the glass eels market price or monitoring system for the utilisation of the glass eels.

6. SUMMARY

In Estonian Eel Management Plan Estonia was divided into two management units on the basis of the formation of eel stock, therefore for the both River Basin Districts (RBD) different management measures were applied. In Narva RBD population of eel based entirely on stocking, in West-Estonian RBD, costal waters and West-Estonian inland water bodies, there is mostly natural population of eel.

In Narva RBD on the basis of financing of local fishermen (up to 2010) the present escapement capacity exceed the pristine escapement several times and there is no need of reduction in

fishing effort at the moment. According to tagging and recapture results hydropower station dam and turbines are not obstacles for downstream migration of eel. Total amount of emigrating silver eels from Estonian side of Narva RBD is approximately 60 000 – 100 000 specimens per year. The evidence of successful downstream migration of silver eel was very important result for sustainable and reproductive management of European eel in Narva River Basin during the last 50 years.

Since 2011 stocking of eel has been additionally supported by EFF. Without stocking huge area with a high production potential will be cut off for recruitment.

The level of mortality factors outside the fishery in Narva RBD is rather low.

In West Estonian RBD for 2012 the number of licences of small fykes in line has been diminished approximately 48% compared to 2008. Usage of fyke nets (and other type of nets that could catch eels), gill nets and long lines in rivers and its tributaries which flow directly to the sea are prohibited in Estonia. Due to employed measures 40% escapement of silver eel from inland waters of the West Estonian Basin District is guaranteed. It is not necessary to decrease other type of fishing gear in coastal waters due to the eel is a marginal by-catch for coastal fishery. The limited effect on eel stocks of cormorants and barrages will remain.

Management of eel stock in Estonia is under the government control.

All the foreseen measures in Estonian National Eel Management Plan for the period 2008-2012 have been implemented.

7. LITERATURE REFERENCES

Eschbaum, R., Veber, T., Vetemaa, M. & Saat, T. 2003. Do cormorants and fishermen compete for fish resources in the Väinameri (eastern Baltic) area? Chapter 7 (pp. 72-83) In I.Cowx (ed), Interactions between Fish and Birds: Implications for Management. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science Ltd.

Herm, A. & Dementjeva, T. 1949. Biologia I promisel ugrja v vodah sovetskoj bribaltiky. Rybnoe hosiaystvo, No 12, 17-22.

Järvalt, A.; Kask, M.; Krause, T., Palm, A.; Tambets, M.; Sendek, D. (2010). Potential Downstream Escapement of European Eel From Lake Peipsi Basin. 2010 (467, 6), 1 - 11. http://balwois.com/balwois/administration/full_paper/ffp-1789.pdf

Kangur, A., 1998 European eel *Anguilla anguilla* (L.) fishery in Lake Võrtsjärv: current status and stock enhancement measures. Limnologica 28 (1): 95-101.

Kangur, A., Kangur, P. & Kangur K., 2002 The stock and yield of the European eel *Anguilla anguilla* (L.), in large lakes of Estonia. Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol., 51/1: 45-61.

Kangur, A., Kangur, P. & Kangur K., Järvalt, A., Haldna, M. 2010 *Anguillicoloides crassus* infection of European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in inland waters of Estonia: history of introduction, prevalence and intensity. Journal of Applied Ichthyology, 26 (2): 74-80.

Kint, P. 1940. Kalandus 1939. Eesti Kalandus, 4/5, 85-102.

Vasilyev, P. A., 1974. The main preconditions for organization of commercial fishing of the eel in Narva River. Izvestija GOSNIORH, 83: 144-152.