



Eesti Loodushoiu Keskus

# Juhendmaterjal Natura 2000 jõeliste elupaikade ja kalaliikide seireks Alam- Pedja looduskaitsealal

Tartu 2010

Sisukord.....	2
Sissejuhatus .....	3
1. Seire üldine korraldus.....	4
2. Seiremetoodika.....	6
3. Vingerja seire .....	9
4. Tõugja seire .....	17
5. Võldase seire .....	20
6. Hingu seire .....	22
7. Veekogude seire veemajanduskava alusel .....	24
8. Vanajõgede suudmete avamise ja koelmute puhastamise mõju hindamine.....	28
Lisa 1. Emajõe vanajõgede asukohad .....	33

## Sissejuhatus

Käesolev seirejuhend on valminud LIFE + programmi toel läbi viidava projekti HAPPYFISH (*Saving life in meanders and oxbow lakes of Emajõgi River in Alam-Pedja Natura 2000 area*, LIFE 07 NAT/EE/000120) raames. Projekti üheks alam-eesmärgiks on luua juhendmaterjalid Alam-Pedja Natura 2000 alal esinevate Loodusdirektiivi 2. lissasse kuuluvate kalaliikide, tõugja, hingu, vingerja ja võldase seire korraldamiseks. Tegemist on juhendi töövariandiga, seisuga 31.12. 2010. Juhendi täiendamiseks tehakse antud projekti raames lisatöid, lõplik seirejuhend valmib 2011. aasta lõpuks.

Antud juhendmaterjal on mõeldud kasutamiseks nii Happyfish projekti jooksul kui ka pärast seda. Selle rakendamine peab tagama nimetatud nelja kalaliigi ning nende elupaikadeks olevate veekogude seisundit ja selle dünaamikat seiramise viisil, mis kindlustab piisava operatiivsuse negatiivsete muutuste avastamisel ja vajaliku informatsiooni soovimatute näitajate (näiteks kalade arvukuse languse) tekkepõhjuste kohta. Lisaks peab seire andma teavet projekti käigus läbi viidud tegevuste (vanajõe suudmete süvendamise, koelmute parandamise ja tõugja asustamise) edukuse hindamiseks, seda nii tegevuste toimumise ajal kui ka pikemas perspektiivis.

Käesoleva seirekava koostamisel on arvestatud ka EL Veepoliitika raamdirektiivist tulenevate veekogude kvaliteedi- ja seirenõuetega, kuna veekogude seisund kaitsealal sõltub kogu valgalal toimuvast tegevustikust ja selle kujundamisel juhendatakse eelkõige nimetatud raamdirektiivist.

Juhendmaterjali koostamisel on lähtutud eeldusest, et selle kasutajal on ihtüoloogilise ja veekogude looduskaitse seire alane ettevalmistus, mistõttu see ei sisalda väga üldisi hüdrobioloogilisi algteadmisi pakkuvaid osi. Keskendutakse konkreetsetele sihtliikidele ja nendele mõjuvatele võimalikele surveteguritele konkreetses piirkonnas.

Autorid on tänulikud kõigile abiks olnud inimestele, eelkõige Einar Kärgerbergile, Meelis Sepale, Rauno Veerojale, Madis Metsurile ja Tiiu Valdmaale.

## 1. Seire üldine korraldus

Alam-Pedja Natura 2000 alal esineb neli EL Loodusdirektiivi 2. lissasse kuuluvat kalaliiki - tõugjas, hink, vingerjas ja võldas, nende kaitse tagamine on kaitseala üheks olulisemaks ülesandeks. Looduskaitseseadus sätestab, et ... *Liigi seisund loetakse soodsaks, kui selle asurkonna arvukus näitab, et liik säilib kaugemas tulevikus oma looduslike elupaikade või kasvukohtade elujõulise koostisosana, kui liigi looduslik levila ei kahane ning liigi asurkondade pikaajaliseks säilimiseks on praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi olemas piisavalt suur elupaik.* Nimetatud kalaliigid on oma nõudlustes elupaiga omaduste suhtes väga erinevad. Nad eelistavad erinevaid veekogusid või nende osi, nende käitumine (toitumine, sesoonsus, rännete ulatus jne) on väga erinev. Iga kalaliigi jaoks on vaja, tulenevalt tema käitumuslikest, aga ka suuruse ja kehakuju eripäradest rakendada spetsiifilisi seiremeetodeid.

Seire korraldamisel peab olema eesmärgiks, et oleks tagatud ülevaade kõigi nimetatud nelja kalaliigi ning nende elupaikadeks olevate veekogude seisundist ja selle dünaamikast viisil, mis kindlustab piisava operatiivsuse negatiivsete muutuste avastamisel ja vajaliku informatsiooni soovimatute näitajate (näiteks kalade arvukuse languse) tekkepõhjuste kohta.

Kuna käesoleva projekti raames viiakse läbi hulk olulisi veekogude elustikku, eelkõige kalastikku mõjutavaid tegevusi (vanajõe suudmete süvendamine, koelmute parandamine ja tõugja asustamine), peab seire andma teavet ka nende edukuse hindamiseks, seda nii tegevuste toimumise ajal kui ka pikemas perspektiivis. Arvestada tuleb ka asjaoluga, et edaspidi süvendatakse, eraldi projekti raames, veel mitme vanajõe suuet, seirejuhend peab kohalduma ka sellele tegevusele.

Jõgedega seotud kaitsealade eripäraks on asjaolu, et nende ökoloogiline seisund sõltub väga oluliselt ja otseselt väljaspool kaitseala toimuvast. Veekvaliteedi määravad põhiliselt kaitsealast ülesvoolu asuvalt valgalalt koguneva vee omadused, elustikku võivad mõjutada ka alamjooksul toimivad tegurid (näiteks paisud ja muud rändetõkked). Kuna valgalal toimuva tegevustiku kujundamisel juhendatakse eelkõige EL Veepoliitika raamdirektiivist, siis on seirekava koostamisel otstarbekas arvestada ka raamdirektiivist tulenevate veekogude kvaliteedi- ja seireõuetega.

Seiratavate liikide seisundit ei saa adekvaatselt käsitleda väljaspool elupaikade üldise seisundi konteksti. Veekogude kui kaitstavate kalade elupaikade seisundi hindamiseks on vaja teha veekogu (sh kalastiku üldseisundi) laialdast seiret. Samas peab jälgima, et seire korraldamisel ei ületataks optimaalseid mahte.

Seirepüükide meetodika kontekstis võib Alam-Pedja veekogud jagada kolme eri rühma. Esimese moodustavad vanajõed, mis on enamasti (va suurvee perioodil) seisuveekogud, kus saab tulemuslikult võrgupüüki rakendada. Vooluveekogudes seirevõrgu kasutamine reeglina kvaliteetseid tulemusi ei anna. Teise rühma moodustavad väiksed vooluveekogud, mida on võimalik edukalt elektripüügi meetodiga uurida. Kolmandasse rühma kuuluvad Emajõgi ja Pedja ning Põltsamaa jõe alamjooks, mis efektiivseks, kogu jõe läbilõiget hõlmavaks elektripüügiks on liiga suured ja tulemuslikuks võrgupüügiks liiga tugeva vooluga.

Vanajõgede seire korraldamisel peab erilist tähelepanu osutama selle piirkonna ühele spetsiifilisele probleemile – regulaarselt esinevale tõsisele hapnikuvaegusele (hüpoksiale/anoksiale). Paljudel aastatel ongi elustiku jaoks olulisimaks limiteerivaks teguriks talvine hapnikupuudus, mõnikord tekib tõsine hapnikupuudus ka suvel, seetõttu on elustikus toimivate muutuste mõistmisel väga oluline roll vee gaasirežiimi jälgimisel. Teiseks vanajõgede elustiku seisukohalt väga oluliseks mõjuriks on suured veetasemete kõikumised – põua-aastatel ja püsiavalt luhtadele ulatuva veega aastatel on kalastik väga erinevas positsioonis.

Ülaltoodut arvestades tuleb seire korraldamisel arvestada ka mitmete tõsiste probleemidega. Näiteks võivad seire läbiviimiseks planeeritud ajal esineda ebasoodsad hüdroloogilised tingimused, mis võivad takistada võrreldavate seireandmete kogumist. Kalade elupaik muutub vastavalt veetasemele, kõrge veetase segab elektripüüki, ka võrkude püügiefektiivsus sõltub veetasemest – kõrge veega on kalad keskmisest rohkem hajutatud, põuaga aga koondunud, väga kõrge veeseisuga voolab vesi üle luha ja tekitab vanajõgedes tugeva veevoolu, sellisel juhul ei ole seirevõrkudega püük teostatav. Võrgupüügi tulemusi (kalade liikumisaktiivsust) mõjutab ka püügipäeva ilm. Sõltuvalt veetasemest on aastati erinevad ka vanajõgede hapnikuolud – seda peab eri aastate püügitulemuste võrdlemisel arvestama, kuid mõju kvantifitseerimine on keeruline.

Teatud tingimustel võivad tekkida probleemid seiretulemuste interpreteerimisel. Esimestel aastatel on raske muutuste trende tõmmata, lühiajalisi muutusi pikaajalistest eristada, kuna andmerida on lühike. Mõjude hindamisel on oluline eristada looduslikke ja antropogeenseid tegureid, aga see võib osutuda keeruliseks, eriti seire algaastatel, kuna nii ühed kui teised võivad mõjuda tihedas koostoimes.

Narva jõe vesikonda, mille osa on ka Emajõgi, ilmub hiljuti uus võõr-kalaliik, kaugida unimudil (*Perccottus glehni*). Selle kala levila tõenäoliselt laieneb, ilmselt ka Emajõkke. Kaugida unimudil asustab väga erinevaid veekogude tüüpe, peamiselt siiski aeglase vooluga või seisuveega ohtra taimestikuga elupaiku, näiteks jõgede ja järvede kaldavööndid, vanajõgesid, üleujutatavaid luhtasid ja isegi soid. Liik talub vee vähest hapnikusisaldust ja ei ole valiv vee keemiliste omaduste suhtes. Veekogu kuivades kaevub põhjasetesse, ja kuni setetes niiskus püsib, jääb ellu. Talub jäätumist, talvitumiseks võib kaevuda ka settesse ja veekogu läbikülmumise sel viisil üle elada. Unimudila toiduspekter on lai. Väiksemad isendid toituvad selgrootutest, ka jõevähi noorjärgudest, suuremad, alates kehapikkusest 10 cm hakkavad sööma teisi väikseid kalu ja kahepaikseid. Teiste röövkalade puudumisel võib unimudila arvukus veekogus väga kõrgeks tõusta, looduslikes liigirikka kalastikuga veekogudes suruvad röövkalad unimudila arvukuse alla. Seega, võib oletada, et see vingerjaga sarnaste elupaigaeelistustega röövkala võib vingerja seisundit märkimisväärselt mõjutama hakata. Kuna tegemist on potentsiaalselt väga olulise kohaliku kalastikku, sh kaitstavaid kalaliike mõjutava teguriga, tuleb valmis ka kaugida unimudilaga seonduvaks seireks.

## **2. Seiremetoodika.**

Kalastiku seire ja rakendusuringud tuleb läbi viia parimast asjakohasest ihtioloogilisest metoodikast, soovitatavalt Riikliku keskkonnaseire programmi siseveekogude seire alamprogrammi, jõgede hüdrobioloogilise allprogrammi kalastiku seire metoodikast lähtuvalt.

Vanajõgedel, mille suudmeid projekti käigus süvendatakse, tuleb kalastikku seirata nii enne kui ka pärast suudmete avamist.

Kalastiku seire annab, lisaks kalaliikide seisundi ja selle muutuste hindamisele, võimaluse hinnata ka veekogu seisundit Veepoliitika Raamdirektiivi nõuetest lähtuvalt.

## Püügimeetodid

### Elektripüük

Kalastiku seires lähtutakse EL standardites EN 14962:2006 “Water quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods” ja EN 14011:2003 “Water quality – Sampling of fish with electricity” antud soovitustest, vajadusel neid modifitseerides antud projekti spetsiifikat arvestades.

Elektripüüki selle standardsel kujul saab rakendada Emajõe lisajõgede (Elva jõgi, Laeva jõgi) ja Väike-Emajõe seisundi hindamisel tõugja koelmu- ja kasvualana.

Seirepüügil kasutatakse alalis-impulssvoolul, reguleeritava pingega, impulsi kestuse ja sagedusega töötavat elektriküügi agregati. Seirelõikudena eelistatakse kiirevoolulisi jõelõike, kus kalastiku liigirikkus ning häiringutele tundlikumate liikide arv on suurem kui sügavates aeglase vooluga jõeosades. Seirelõigu pikkus ritraalsetes jõeosades on jõe suurusest ja hüdro-morfoloogilisest eripärast sõltuvalt reeglina 60-120 m, püügiala pindala 200-1000 m<sup>2</sup>. Püük toimub jões jalgsi liikudes ja seljaskantavat elektriküügi agregati kasutades. Seirelõik püütakse ühekordselt läbi. Püügil loendatakse kõik kalad liikide ja vanusrühmade kaupa. Potamaalsetes jõeosades toimub püük paadist, seirelõigu pikkus on 200-300 m, püütakse ühekordselt läbi jõe kaldavööndid ning jõe keskel olev avavee osa. Loendatakse esinevad kalad liikide ja vanusrühmade kaupa.

Kalastiku üldseisundit hinnatakse püügi tulemuste võrdlemise teel eeldatavate tüübispetsiifiliste võrdlustingimustega.

### Võrgupüük (vanajõgedes)

Kasutatakse spetsiaalseid mitmesektsioonilisi nn Nordic tüüpi järvemonitoringu võrke. Need koosnevad 12-st üksteisele randomiseeritult järgnevast 3 m pikkusest ja 1,5 m kõrgusest sektsioonist; sektsioonide võrgusilma suurused (sõlmest sõlmeni) on 5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm. Sügavamates vanajõgedes kasutatakse lisaks uppivatele

ka ujuvaid võrke. Monitooringuvõrkudega püük on efektiivne seisu- või väga aeglase vooluga vees, seetõttu saab seda meetodit antud alal kasutada vaid vanajõgedes. Lisaks monitooringuvõrkudele kasutatakse Emajõe vanajõgedes suuresilmalisi (30-80 mm) võrke, nii pelaagilisi e. ujuvaid kui ka bentilisi e. uppuvaid.

Kalastiku kohta määratakse järgmised arvnäitajad: arvukus ja biomass püükides liikide kaupa, saak võrguöö kohta (CPUE), pikkusjaotus, keskmine saak ja pikkusjaotus seirevõrgu erinevates sektsioonides. Laialt kasutatav arvväärtnäitaja CPUE (Catch per Unit of Effort) näitab kalasaaki ühe seirevõrgu kohta ühe püügiöö jooksul ja võimaldab seda võrrelda teiste püükidega.

Püügil seirevõrkudega (vastavalt Eesti Standardiameti kinnitatud standardile EVS-EN 14757:2005 "Water quality - sampling of fish with multi-mesh gillnets") on CPUE üks põhilisi näitajaid.

#### Noodapüük

Noodapüükides kasutatakse põhjanoota üldpikkusega 30,2 m, mille pära silmasuurus on 4,5 mm. Kuna noodapüügi efektiivsus sõltub suuresti veekogu põhja iseloomust, on selle püügiviisi rakendamine antud piirkonnas võimalik ainult mõnes vanajões ja Emajõe teatud lõikudes.

#### Mõrrapüük

Leiab kasutamist Emajões, vajaduse korral ka Põltsamaa ja Pedja jõe alamjooksul. Mõrrapüük annab kõige paremaid tulemusi aastatel, mil veeseis ja muud hüdroloogilised näitajad on lähedased antud perioodi (dekaadi, kuu) pikaajalisele keskmisele. Kui vooluhulk on oluliselt suurem, muutub mõrrapüük ebaefektiivseks ja tulemused ei ole - eriti kvantitatiivselt - keskmiste aastate vastavate näitajatega võrreldavad.

2011. a. toimuvad katsetused vingerja- ja hingupüügiks vanajõgedes ka väikesemõõduliste (suu kõrgus kuni 50 cm) mõrdade jadadega.

#### Muud jõgede seisundit iseloomustavad näitajad



Lisaks kalastikku puudutavale materjalile määratakse uuritavates jõgedes ja vanajõgedes iga püügiga kaasnevalt ka erinevad hüdrokeemilised näitajad nagu: temperatuur (C°), hapnikusisaldus (mg/l) ja küllastumus (%).

Seireks sobilikud jõelõigud valitakse välja lähtudes järgmistest kriteeriumidest:

- lõigu sobivus liigi elupaigana;
- lõigu iseloomulikkus antud veekogule (et seirelõikude põhjal oleks võimalik hinnata kalaliigi seisundit veekogus tervikuna);
- lõigu selge piiritletavus ja asukoha kirjeldatavus looduses;
- seirekoha tõenäoline hüdro-morfoloogiline stabiilsus tulevikus (vältitakse kohti, kus on tõenäoline veekogu või selle kaldaala ümberkujundamiseks inimese või kopra tegevuse läbi).

Püügikoht peab olema suhteliselt hästi ligipääsetav nii praegu kui ka tulevikus. Püügi läbiviimisel tehakse kõigis lõikudes alati ka kirjeldavad fotod nii konkreetsest kohast kui ka lõigust tervikuna. Nende abil on tulevikus võimalik tuvastada võimalikke muutusi elupaigas.

### **3. Vingerja seire**

Vingerjas kuulub Eestis III kategooria kaitsealuste loomade hulka (EV Keskkonnaministri määrus nr. 51 (RTL 2004, 69, 1134), mis Kaitstavate loodusobjektide seaduse alusel keelustab tema püüdmise, tapmise, ohustava häirimise või jälitamise. Vingerjas kuulub Euroopa Liidu Loodusdirektiivi II lisasse, so liikide hulka, mille kaitse korraldamiseks on vajalik spetsiaalsete kaitsealade moodustamine. Maailma Looduskaitseliidu (IUCN) Punases Raamatus hinnatakse tema seisundit ohulähedaseks (NT). Eesti Punases Raamatus (1998) on vingerjas kantud määratlemata seisundiga (V) liikide hulka. Eesti ohustatud liikide punases nimestikus (2008) käsitletakse vingerjat puuduliku andmestikuga (9) liigina.

Vingerja seiret on Eesti Loodushoiu Keskus Emajõe vanajõgedel teinud 2005. (riikliku seire osana), 2009. ja 2010 aastal.

## Vingerja levik vanajõgedes

Vingerjas on Emajõe vanajõgedes laialt levinud (Tabel 2). Ta asustab peamiselt veekogude kaldalähedast madalaveelist tsooni, eelistades pehme settega lauge kaldaga piirkondi. Kuna tegemist on fakultatiivse õhuhingajaga - st vajaduse korral käib vingerjas veepinna kohalt õhku neelamas, gaasivahetus toimub sel juhul mitte lõpuste vaid soole spetsialiseeritud piirkonna kaudu - ei ole soovine vee hapnikusisaldus elupaikade valikul limiteerivaks teguriks. Peamiseks vingerjat ohustavaks teguriks loetakse elupaikade kvaliteedi langust, eriti oluliseks hinnatakse antropogeenset veetaseme muutmist ja kaldavööndi füüsilist modifitseerimist. Just nimetatud tagajärgedega inimtegevus on põhjustanud vingerja arvukuse langust ja levila ahenemist Euroopas. Looduslikest teguritest räägitakse harvem.

Meie seiretulemuste põhjal võib väita, et vingerja leviala ja arvukust Emajõe vanajõgedes võib oluliselt mõjutada ka ilmastiku muutustest tulenev veetaseme langus, seda nii talvel kui ka suvel. Kaldaäärse tsooni, vingerja põhilise elupaiga, kuivamine vähendab vingerja arvukust, elupaikade taastasustamine ei toimu kuigi kiiresti, sest vingerja migratsioonid on tavaliselt väikese ulatusega.

## Metoodika

Vingerja elupaigaeelistuste tõttu ei saa püügikohtadele maitsi ligipääsetavust arvesse võtta, püügilõikudele minekuks peab paratamatult paati kasutama. Võimaluse korral tuleks seireks valida väga hea või hea elupaigakvaliteediga koht.

Seireks sobilik aeg on hilissuvi ja varasügis, sest siis on samasuvised isendid püüdmiseks piisavalt suured. Määratakse seirekoha koordinaadid, seirekoha paiknemine kirjeldatakse looduses olevate orientiiride järgi. Mõõdetakse seirekoha pindala ja kaldajoone pikkus, veesügavus, vooluvesi voolukiirus, kirjeldatakse põhja iseloomu ja taiestikuga kaetust. Vee füüsikalise-keemilistest kvaliteedinäitajatest määratakse veetemperatuur, vee hapnikusisaldus (mg/l) ja küllastumus lahustunud hapnikuga (%).

Püügid tuleb läbi viia võimalikult samades lõikudes, et tagada tulemuste võrreldavus. Kohati on otstarbekas teha muutusi püügilõikude pikkuses, seda eelkõige veetaseme kõikumisest tingitud põhjustel. Vältida tuleb eelmisel seireringil kasutatud püügilõikude neid osi, mis

käesoleval aastal veetaseme muutuste tõttu vingerjale sobivat elupaika ei paku, vajadusel tuleb muuta püügilõike ka pikemaks.

Igal seireringil tuleb kasutada sarnaseid püügimeetodeid. Katsepüügil tuleb kasutada kummiülkonda ja seljaskantavat impulss-alalisvoolu elektriagregaati või kummipaati ja paadis asuvat generaatorivoolule ehitatud elektripüügiagregaati. Katsepüükidel saadud vingerjad tuleb mõõta, võimalusel määrata nende sugu (ilma kala vigastamata) ning lasta nad seirekohas vette tagasi. Vingerja elupaigavaliku iseärasuste tõttu ei ole arvukuse hindamisel piisavalt ülevaatlik kriteerium üksnes isendite arv pinnaühiku kohta. Teatud põhjareljeefi korral, näiteks juhul, kui sügavus kalda lähedal tõuseb järsult, on vingerjas koondunud kitsasse taimestikuribasse kalda lähedal. Vastavalt sellele tuleb ka katsepüügilõigud erinevates elupaikades teha erineva pikkuse-laiuse suhtega. Otstarbekas on fikseerida isendite arv nii kaldajoone pikkuse kui ka püügilõigu pinna kohta.

Emajões ja seega ka vanajõgedes kõigub veetase aastate lõikes väga tugevalt. Näiteks 2009. aasta suvi oli väga sademeterikas ja veetase paljudes uuritud veekogudes tavalisest kõrgem, 2006. a. suvi aga erakordselt kuiv ja veetase sellest tulenevalt erakordselt madal (fotod 1 ja 2). Kui paljude kalaliikide puhul veetaseme muutumine püügi efektiivsust oluliselt ei mõjuta, siis vingerja puhul muutub olukord veetaseme tõustes või langedes drastiliselt. Vingerjas kui kaldalähedases tsoonis uuritav liik (püügilõigud paiknevad tavaliselt kuni 0,5 m sügavusel) satub veetaseme muutudes uude situatsiooni. Veetaseme tõustes asuvad tavapärase veesügavusega elupaigad nüüd üleujutatud kalda-alal, kus on teistsugune elustik ja põhjasubstraat, reeglina puudub pehme kaevumist võimaldav sete. Näiteks Emajõe veetaseme tõustes üle teatud piiri valgub vesi luhale, seda ka vanajõgede ümbruses, ja võimaliku elupaiga pindala suureneb kordades. Veetaseme olulisel langemisel jäävad tavapärased, tiheda veetaimestikuga elupaigad hoopis kuivale. Mõlemal juhul muutub vingerja paiknemise muster ja tema tabamise tõenäosus langeb.



Foto 1. Samblasaare vanajõe veetase 2006. (ülal) ja 2009. aastal





Foto 2. Kupu vanajõe veetase 2006. (ülal) ja 2009. aastal

Lisaks muutustele toitumistingimustes on oluline ka asjaolu, et tavapärastest varjepaiku pakkuvatest elupaikadest lahkuma sunnitud vingerjad on röövkaladele suhteliselt kergesti tabatavad.

Seega, oluline on arvesse võtta, et korrektselt võrrelda saame püügitulemusi vaid sarnaste püügitingimustega aastatel.

Näiteks 2009. a. tabati vingerjat Emajõe vanajõgedest katsepüükidel oluliselt vähem kui 2005., normaalse veetasemega aastal, seda kõikides püügilõikudes. Kui suur oli arvukuse tegelik langus ja missugune oli kõrge veeseisust tulenenud püügiefektiivsuse languse mõju, on raske hinnata.

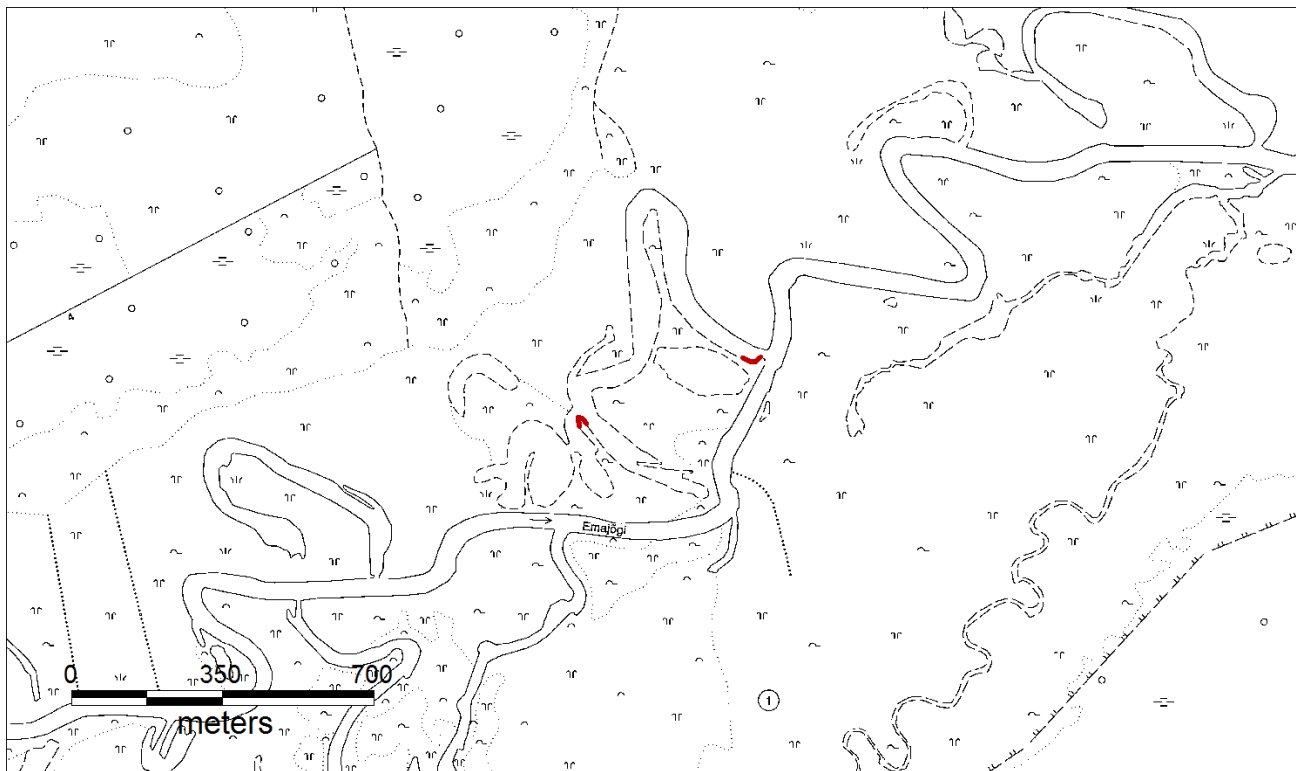
Emajõe vanajõgede vingerjaasurkonda saavad praegustes tingimustes ohustada eelkõige võimalik talvine anoksia ja läbikülmumine madala veetaseme korral, aga ka suvised veetaseme langused. Väga madala veega aastatel puudub kaladel võimalus vanajõgedest peajõkke refuugiumisse migreeruda, kuna suudmed on täis settinud. Arvukust võib alandada ka röövkalade ohtrus, kuid mitte asurkonda ohustaval määral. Praegune inimtegevus otseselt vingerjat ei ohusta. Negatiivne inim mõju on võimalik eelkõige veetaseme reguleerimise kaudu, näiteks paisu ehitamise korral Emajõe ülemjooksule.

## Seirekohad

Katsepüügid seireks tuleb teostada samades püügilõikudes, mida on seireks kasutatud juba varem, riikliku seireprogrammi rakendamisel (tabel 1, joonised 1, 2 ja 3).

Tabel 1. Vingerja seire katsepüükide asukohad Emajõe vanajõgedes

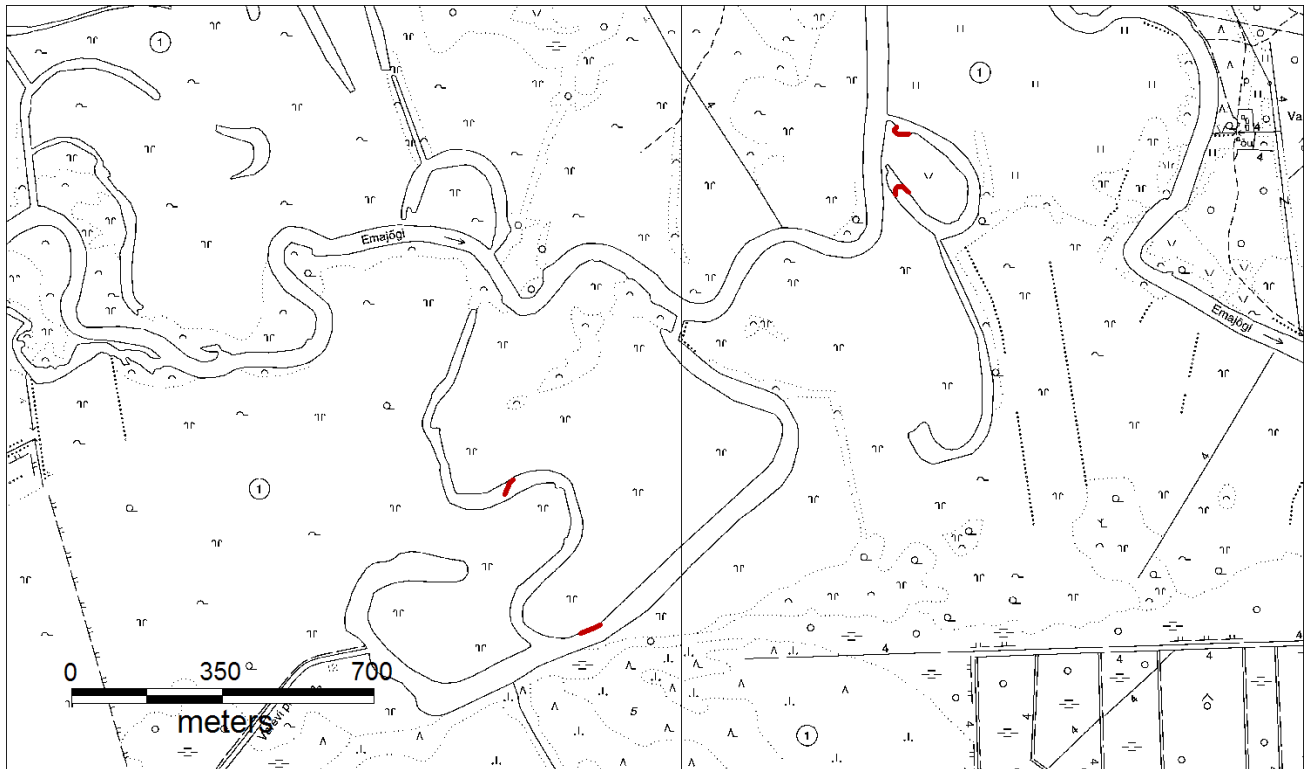
Vanajõgi	Seireala asukoht	Koordinaadid	
2. kaevand 1	Vanajõe tagasopp	58° 24' 17"	26° 26' 03"
2. kaevand 2	Vanajõe suue	58° 24' 21"	26° 26' 28"
Nasja	Harukoolu suudmes	58° 24' 19"	26° 22' 19"
Kupu 1	Vanajõe suue	58° 24' 53"	26° 14' 01"
Kupu 2	Harukoolus	58° 24' 48"	26° 13' 60"
Samblasaare 1	Harukoolus	58° 24' 27"	26° 13' 03"
Samblasaare 2	Enne hargnemist	58° 24' 16"	26° 13' 13"



Joonis 1. Seirelõigud 2. kaevandi vanajõel



Joonis 2. Seirelõigud Nasja vanajõel



Joonis 3. Seirelõigud Kupu ja Samblasaare vanajõgedel

### Soovitus seire sageduseks

Soovitame Alam-Pedja looduskaitseala vanajõgede seirepunktides vingerja seiret läbi viia 3-5 aastase intervalliga, sõltuvalt veetasemest ja seotuna riikliku seire programmiga. Viimane on oluline, kuna sel juhul saame andmeid vingerja arvukuse muutustest vanajõgedes võrrelda vastavate andmetega teistest Eesti seiratavatest veekogudest.

Kuna nii Kupu, Samblasaare, 2. kaevandi kui ka Nasja vanajõgede suudmed süvendatakse käesoleva projekti raames, tuleb nendel pärast süvendamistöid läbi viia ühekordne lisaseire. See viiakse läbi 2011. või 2012. aastal, sõltuvalt süvendamistöõde ajagraafikust ja veeseisust.

### Muud vingerja uurimismeetodid

Monitooringuvõrkudega püük vingerja puhul üldjuhul tulemuslik ei ole. Suvistel püükidel on sel meetodil saadud vaid 1-2 vingerjat 100 püügiöö kohta. Monitooringuvõrkude kasutamisel hüpoksia ja anoksia mõjude selgitamisel kalastikule saadakse vingerjaid suhteliselt sagedamini vahetult enne hapniku täielikku kadumist veest, vingerjas on viimane kalaliik, mis vanajõgedes (tõenäoliselt neist välja) rändama hakkab.



2011. ja 2012. aastatel katsetame vingerjapüügil ka väikesemõõduliste mõrdade (suu kõrgusega kuni 50 cm) jadasid. Täiendavat uurimist vajab katsepüükide tegemine väikesemõõduliste mõrdadega. Rännete uurimiseks tuleb katsetada lähtuvalt uuritava kala suurusest (väiksusest) ka märgistamist värviga (näiteks Visible Implant Elastomer Tags, VIE).

#### **4. Tõugja seire**

Tõugjas, *Aspius aspius* (L.) on üks suuremaid Eesti karpkalalastest, ning ainuke röövtoiduline nende hulgas. Elab peamiselt Võrtsjärve ja Peipsi vesikonna jõgedes ja järvedes ning Narva jões, arvukamalt Suur-Emajões ja Narva jões. Soojalembene kala on aktiivne vaid maist oktoobrini. Koeb kividele, kruusale või kõvale liivapõhjale. Esimesel eluaastal toitub tõugjas peamiselt zooplanktonist, hiljem on tema toiduks viidikas, särg, latikamaimud, ahven ja kiisk. Eesti tingimustes elab tõugjas kuni 10 aastat. Tõugjas on harrastuskaluritele huvipakkuv kala, kuid Eestis on tema püük alates 1992. aastast keelatud. Tõugjas on kantud Eesti punasesse raamatusse kui määratlemata staatusega liik (kategooria 5) ning Maailma punasesse raamatusse kui puudulikult uuritud liik. Tõugja arvukuse tõustes Eesti veekogudes võib püügikeeld asenduda piiratud püügiga.

Ohufaktorid: koelmute mudastumine (Väike -Emajõgi, Õhne jõgi ja Emajõgi), rändetõkked Õhne jõel Tõrvas.

Seire eesmärk on koguda andmeid liigi bioloogia, arvukuse ja leviku kohta. Need võimaldavad määrata selle ohustatud liigi soodsa seisundi tagamise tingimused. Tingimata on vajalikud välitööd, eeskätt koelmute asukoha väljaselgitamiseks, ilma milleta ei ole liigi tõhus kaitsmine võimalik. Tõugja puhul on otstarbekas (kaugmõju hindamise põhimõtetest lähtuvalt) seirata nii teadaolevaid kui ka antud projekti käigus leitud peamisi koelmuid Võrtsjärve suubuvates jõgedes.

Välitöödel vajaliku informatsiooni kogumisel kasutatakse tõugjate märgistamist ja märgistatud kalade jälgimist nii konventsionaalsel (Carlin-tüüpi märgised) meetodil kui ka telemeetriliselt. Arvestades tõugja kohta käiva teabe äärmist nappust Eestis, on rohkem teavet tõenäoliselt esialgu võimalik saada telemeetrilisel märgistamisel. Enne tõugjate kunstlikku

inkubeerimist ja asustamist ei ole tõenäoliselt võimalik neid piisaval arvul märgistada Carlin-tüüpi märgistega. Probleeme on ka Carlin-tüüpi märgiseid kandvate tõugjate taaspüügi kohta info saamisega – kalastajad kõhklevad teatamast kaitsealuse kala püügist.

#### Märgistamine konventsionaalsel meetodil

Uuringud koosnevad välitöödest (märgistamisest-taaspüügist) ja kameraalsetest töödest (andmeanalüüsist ja sünteesist). Kasutakse plasmärgiseid (individuaalsed Carlini märgiseid), need kinnitatakse kala seljauime alusele spetsiaalse traadiga. Märgise ühele poole on pressitud number (individuaalmärgistus), teisele kontaktandmed. Kõikidel püütud ja märgistatud kaladel määratakse täispikkus ja sugu, enamasti ka gonaadi küpsusaste. Kui kalad püütakse nakkevõrkudega, võetakse nad võrgust välja lühikeste ajavahemike järel, et vähendada kalade seisundi halvenemist võrgupüügil tekkiva stressi tulemusena. Kalu hoitakse mõõtmiseks ja märgise paigaldamiseks veest väljas võimalikult lühiajaliselt.

#### Märgistamine biotelemeetriksel meetodil

See meetod võimaldab signaali saatjaga varustatud looma kaugjälgimist (kreeka k: tele = kaugel, eemal; metron = mõõtma). Kalade puhul jaguneb biotelemeetria kaheks levinumaks meetodiks – raadiotelemeetriaks ja akustiliseks telemeetriaks. Raadiotelemeetria puhul saadetakse ja võetakse vastu raadiolaineid, akustilises telemeetrias kasutatakse veekeskkonnas levivaid helisignaale. Saatja paigaldatakse jälgitava looma kehasse või selle külge ning teave saadakse radio- või helilainete abil, mis registreeritakse teatud sagedusel ja punktis vastuvõtjaga. Vastuvõtjad võivad olla kas statsionaarsed automaatjaamad või kaasaskantavad jaamad. Automaatsed signaalilugejad püüavad saatjate poolt produtseeritud signaale ja salvestavad need, fikseerides saatja numbri ja kuupäeva ning kellaaja. Manuaalse jälgimise abil saab määrata objekti asukoha suhteliselt suure täpsusega. Eestis on kasutatud nii radio- kui ka akustilist telemeetriat, paremini on ennast õigustanud akustiline telemeetria. Seda eelkõige suurte eeliste tõttu automaatsete signaalilugejate kasutamisel.

Kalade telemeetria läbiviimiseks vajalik varustus koosneb signaali saatjatest ja signaali vastuvõtjatest. Signaali vastuvõtjate komplekt peab koosnema automaatsetest signaalisalvestajatest ja manuaalse jälgimise jaamadest. Tööde iseloomu arvestades on hea tulemuse saavutamiseks otstarbekas kasutada arvukalt (vähemalt 15) automaatseid signaalisalvestajaid ja vähemalt 2 manuaalse jälgimise jaama. Signaali saatjaid (ehk märgistatud kalu) peab rühma esinduslikkuse tagamiseks olema vähemalt 40.

Telemeetrilisel märgistamisel, arvestades tõugja haruldust, tuleb kasutada võimalikult pikaealisi ja mitmekesist infot andvaid märgiseid. Kalade puhul on saatja keha külge kinnitamine keeruline. Liikudes võib see kergesti kala kehalt kaduda, sellepärast paigaldatakse telemeetriline märgis kehaõõnde. Märgise kaal ei tohi ületada 0,5-1,5 % kala kaalust. Tõugja oletatavate ulatuslike rännete tõttu tuleb automaatjaamu paigaldada arvukalt. Teades, millal märgistatud isend ühe andmelugeja poolt kontrollitavasse piirkonda saabub ja sealt lahkus, saab ülevaate liikumistest selles piirkonnas, märgistatud isendi ilmumine ja liikumised järgmiste jaamade piirkonnas annavad hea ülevaate suuremaskaalalistest rännetest.

Tõugjate koelmute täpsemaks väljaselgitamiseks tuleb märgistatud kalu jälgida piisavalt sageda ajalise intervalliga manuaaltelemeetriliselt. Manuaalse telemeetria komplekti kuulub lisaks suundhüdrofonile ka GPS seade.

Telemeetrilisel jälgimisel on võimalik saada teavet tõugja rände ulatusest ja kestusest ning liikumiskiirusest. See meetod näitab ka, kas liikumiskiirus erineb jõeseptsioonide lõikes. Lõikudes, kus rändetempo kudemisperioodil automaatjaamade andmetele oluliselt aeglustus, on põhjust oletada koelmualade asumist ning seal teostada täpsemaid uuranguid manuaalse jälgimise vahendeid kasutades. Andmed analüüsitakse ja kantakse GIS põhisesse andmevormi.

Tõugjate püügil nende märgistamiseks kasutatakse nii võrgu, mõrra kui ka elektripüüki. Elustiku ekspertidel peab selleks olema kehtiv eripüügiluba. Eesti Loodushoiu Keskuse eksperdid vastavad sellele nõudele. Tõugjate püüki tellitakse ka kohalike kutselistelt kaluritelt. Varasemate kogemuste põhjal võib see tulemuslik olla.

Märgisega tõugja tabanud kutselist- või harrastuskalastajat premeeritakse rahaliselt, märgistatud tõugjate leidmisest teatamise tõhustamiseks korraldatakse vastavasisuline kampaania.

Tõugja seire tuleb lülitada riikliku seire kavasse ning läbi viia iga viie aasta tagant, kahel järjestikusel aastal. Nii saab paremini ära kasutada suhteliselt kallite telemeetriliste märgiste võimalusi.

## 5. Võldase seire

Võldase levik Eestis ja seireveekogude valik

Eesti suuremates ja keskmise suurusega jõgedes on võldas suhteliselt laialt levinud ja tavaline kalaliik. Väikestes jõgedes-ojades liik reeglina puudub. Piirkonniti on võldase levik seejuures ebahütlane ning on mitmeid jõestikke ja ulatuslikke piirkondi, kus liik puudub tõenäoliselt leviku-ajaloolistel põhjustel (saarte vooluveekogud, Lääne-Eesti rannikujõed, enamik Viljandimaa jõgesid, pea kogu Öhne ja Väikese Emajõe jõestik, Elva jõgi, Loobu jõgi jt).

Järvedest esineb võldast vähesel arvukusel Peipsis ja Võrtsjärves, kuid konkreetseid levikuandmeid on väga vähe. Ajalooliselt on võldas esinenud ka vähemalt kümnekonnas Eesti väikejärves, kuid praeguseks on ta tõenäoliselt kõikjalt peale Saaremaa Karujärve hävinud. Võldase leviku ahenemine üle kogu areaali ongi peapõhjuseks, miks liik EL Loodusdirektiivi alusel kaitset vajavaks on tunnistatud.

Võldase riikliku seire veekogude hulgas on viis jõge: Selja, Pärnu, Kasari, Piusa ja Peetri jõgi (Emajõe vesikonnas riikliku seire alad puuduvad), kus seiratakse 22 erinevat jõelõiku. Kõigil neil jõgedel on ulatuslikud loodusalad, seirekohtadest 20 asubki loodusaladel, kus võldas on üheks kaitseväärtuseks. Seiratavad jõed asuvad Eesti eri piirkondades ning kuuluvad oma looduslike eelduste poolest võldase parimate elupaikade hulka. Seirelõigud katavad valdava osa võldase areaalist neist jõgedes.

Peipsis ja Võrtsjärves on eelteave võldase leviku ja elupaikade kohta seire alustamiseks praegu liiga puudulik, vajalikud oleksid ulatuslikud eeluuringud võimalike seirealade väljaselgitamiseks. Seejuures on küsitav, kas ja mida oleks Peipsis ja Võrtsjärves võldase kaitseks vajaduse korral võimalik ette võtta. Seetõttu on ilmselt piiratud võimaluste juures väheotstarbekas ka nende alade riiklik seire. Kõige olulisem on seirega katta liigi põhilised elupaigad jõgedes. Valitud seirejõed iseloomustavad tõenäoliselt küllaltki hästi liigi seisundit Eesti jõgedes tervikuna.

Seiremetoodika

Seirekohtade valikul Alam-Pedja looduskaitsealal tuleb lähtuda samadest põhimõtetest, millel põhineb võldase riiklik seire. Samas on selle liigi seire nii Emajões kui ka vanajõgedes

komplitseeritud. Vee läbipaistvus uuritava alal on väga väike. Vanajõgede vesi on sooladelt pärit humiainete tõttu pruun, tihti tumepruun (näiteks Samblasaares), valgalalt pärit hõljumained muudavad Emajõe vee lisaks veel sogaseks. Seetõttu on nii Emajões kui ka selle vanajõgedes väga raske leida seirelõike, kus jõe põhi on kogu ulatuses nähtav. Kuna võldas on aga varjatud põhjaeluviisiga kala, siis jõe põhja selgelt nägemata on tema kättesaamine suhteliselt juhuslik.

Uuritaval alal kõigub veetaseme olulisel määral. Jõelõigu elupaigalist kvaliteeti on kõrge veetaseme korral raske hinnata – osa kõrge veetaseme korral sobivana näivatest elupaikadest võivad madalvee ajal osutuda vähesobivaks või elupaigana kõlbmatuks. Kuna võldas on paikse eluviisiga territoriaalne kala, siis ei esine ta reeglina ka suurvee ajal kohtades, mis madalvee ajal talle elupaigaks ei sobi.

Möödunud suvede kõrget veetaseme arvestades keskenduti seiret ettevalmistavatele inventuuridele. Tehti ebasobivast veeseisust hoolimata välitöid võldase leviala määramiseks. Võldase esinemine fikseeriti Lustivere vanajões ja Rõngaskoolus. Alustati nende elupaikade parameetrite iseloomustamist. Tulemused ei ole aga piisavad, kuna veeseis oli neil aastatel ebtüüpiliselt kõrge.

Seirekohtadeks tuleb valida võimalikult hea elupaigakvaliteediga koht (kivine põhi, kiirem vool), kus on nii sügavamaid kui ka madalamaid alasid. Sellised kohad sobivad hästi nii samasuviste noorjärkudele kui ka vanematele isenditele. Seirekoht peab olema looduses hästi piiritletav, kirjeldatav (orientiirid, mille abil on hiljem võimalik sama koht uuesti määratleda) ning mõõdetav. Seire läbiviimisel tuleb teha kõigis seirelõikudes alati ka kirjeldavad fotod nii konkreetsest seirekohast kui ka seirelõigust tervikuna. Nende abil on tulevikus võimalik tuvastada võimalikke muutusi elupaigas.

Seireks sobilik aeg on hilissuvi ja sügis, sest siis on samasuvised isendid püüdmiseks piisavalt suured. Seirekoha koordinaadid määratakse portatiivse GPS-seadme abil, seirekoha paiknemine kirjeldatakse looduses olevate orientiiride järgi. Mõõdetakse seirekoha pindala ning veesügavus (tugevast metallist mõõdulindi abil), voolukiirus (mõõdulint ja stopper), visuaalselt hinnatakse turbulentsse vooluga veepinna osakaal (%-des) seirekohas. Seirekoha põhja iseloomustamiseks määratakse visuaalselt kivise ( $\square >5$  cm), kruusase ( $\square 0,5-5$  cm), liivase ja mudase põhja osakaal %-des. Suurtaimestiku ja epifüütsete veesammalde-vetikate

esinemist seirekohas hinnatakse visuaalselt järgmise skaala alusel: 0 - puuduvad; 1 - esineb vähesel määral (katvus <10%); 2 - esineb keskmiselt (katvus 10-30%); 3 - esineb ulatuslikult (katvus üle 30%).

Jõelõiku, kus seirekoht asub, kirjeldatakse järgmiste näitajate alusel: jõe minimaalne, maksimaalne ja domineeriv laius, sügavus ja voolukiirus, jõe vooluhulk ja veetase (võrrelduna tavalise madalvee perioodi aegsega), jõe kallaste iseloom (madal, poolkõrge, kõrge) ja avatus (A - kaldad täielikult avatud; Av - kaldad peamiselt avatud; AV - kaldad poolavatud; Va - kaldad valdavalt varjatud; V - kaldad täielikult varjatud), maakasutus jõe ümbruses.

Vee füüsikalise-keemilistest kvaliteedinäitajatest veetemperatuur, vee hapnikusisaldus (mg/l) ja küllastumus lahustunud hapnikuga (%). Visuaalselt hinnatakse vee selgust-hägusust, värvust ja lõhna olemasolu.

Võldase esinemine ja arvukus määratakse seirepüükidel. Seirekohas tehakse pooletunnise vahega kaks katsepüüki. Katsepüügil kasutatakse kummiülrikonda ja seljaskantavat impulss-alalisvoolu elektriagregaati. Katsepüükidel saadud võldased mõõdetakse, neil määratakse sugu (va samasuvised) ning lastakse peale teist katsepüüki seirekohta tagasi.

## **6. Hingu seire**

Hink on väike bentiline kala, pikkus kuni 11 cm. Esineb nii jõgedes, järvedes kui ka madalates merelahtedes. Elupaigaks on liivase või savise põhjaga alad mis on pealt veidi mudastunud või kaetud detriidiga. Järvedes esineb ta sageli sisse-või väljavoolude juures, jõgedes aeglase vooluga soppide ja vanajõgede suudmete lähedal. Uuritaval alal on levinud Emajões ja vanajõgede suudmetes (Tabel 2), esineb ka Peipsi järves. Peamiseks ohuteguriks järvedes on veetaseme muutmine, jõgedes lisaks veetaseme muutmisele ka süvendamine ja kaldajoone muutmine. Välitöödel tabasime hinku arvukalt Emajõe paremkalda madalas vees Palupõhja küla piirkonnas augusti teisel poolel, septembri alguses. Samas kohas juulis tehtud katsepüükidel me vingerjat ei tabanud.

Hink koeb juunis-juulis madalas (0,3-0,8 m sügavuses) vees elusate või surnud taimede lehtedele, juurtele või vartele. Hink hoidub põhja lähedale, ta on halb ujuja ning peitub

enamasti taimede vahele, puurontide alla või uuristub põhja, jättes ainult pea välja. Hink on väga vastupidav kala, ta võib elada ilma toiduta kuni viis kuud. Nagu vingerjalgi, on ka hingul arenenud lisahingamine soole abil.

## Seiremetoodika

Seirekohtade valikul Alam-Pedja looduskaitsealal tuleb lähtuda samadest põhimõtetest, millel põhineb vingerja ja võldase seire. Ka selle selle liigi seiret, sarnaselt võldasele komplitseerib nii Emajões kui ka vanajõgedes vee vähene läbipaistvus, siiski mitte nii olulisel määral kui võldase seirel.

Ka hingul puhul kõigub veetaseme uuritava alal olulisel määral ja jõelõigu elupaigalist kvaliteeti on kõrge veetaseme korral raske hinnata – osa kõrge veetaseme korral sobivana näivatest elupaikadest võivad madalvee ajal osutada vähesobivaks või elupaigana kõlbmatuks. Kuigi hink ei ole nii paikse eluviisiga territoriaalne kala kui võldas, on tema uurimine suurvee ajal ja muudel kõrge veeseisuga perioodidel raskendatud.

Möödunud suvede kõrget veetaset arvestades keskenduti seiret ettevalmistavatele inventuuridele. Tehti ebasobivast veeseisust hoolimata välitöid hingul leviala määramiseks. Hingu esinemine mõnede vanajõe suudmetes, samuti Emajões. Alustati nende elupaikade parameetrite iseloomustamist. Tulemused ei ole aga korrektsed, kuna veeseis oli mõlemal aastal ebtüüpiliselt kõrge.

Hingu esinemine ja arvukus määratakse seirepüükidel. Seirekohas tehakse pooletunnise vahega kaks katsepüüki. Katsepüügil kasutatakse seljaskantavat impulss-alalisvoolu elektriagregaati. Katsepüükidel saadud hingud mõõdetakse, neil määratakse sugu (va samasuvised) ning lastakse peale teist katsepüüki seirekohta tagasi.

Tabel 2. Vingerja ja hingu esinemine uuritud vanajõgedes.

Koolu nimetus	Koolu pikkus	Vingerjas	Hink
Lustivere koold	350	+	+
Samblasaare koold	2150	+	+
Kupu koold	1450	+	+
Puhja koold	1400	+	+
Võllinge koolas	900	+	+
Pudrukoold	2550	+	+
Sibula koold	1300	+	+
Lempsi koolas	750	+	
Nasja vanajõgi	3625	+	+
IV Kaevand	1200	+	
Hobuseraua koold	750	+	+
Väike-Kullassaare	1150	+	+
Kõveriku koold	1500	+	+
III Kaevand	1020	+	
II Kaevand	1880	+	+
I Kaevand	1250	+	+
Vanaviht	1270	+	+
Kärkna koold	1000	+	

## 7. Veekogude seire veemajanduskava alusel

EL Veepoliitika raamdirektiivi alusel koostatud veemajanduskava keskkonnaeesmärgid jõgede osas on järgmised:

- 1) Hoolimata prognoositavast kiirest majanduskasvust suudetakse ära hoida jõgede seisundi halvenemine. Seejuures on kõige olulisem suurte jõgede vee kvaliteedi säilitamine (sh Emajõgi ja Põltsamaa jõgi) ja joogiveeallikate või kaitsealuste, sh Natura- jõgede seisund. Väga oluline on väärtuslike, *heas* seisundis jõelõikude *hea* seisundi säilitamine.
- 2) Looduslike jõgede *hea* keemilise ja ökoloogilise seisundi taastamine, saavutades aastaks 2015 *hea* seisundi kõikjal, kus see on võimalik. Jälle on esimeseks prioriteediks ka kaitsealused, sh Natura- jõed.

Peipsi alamvesikonna veemajanduskava kohaselt on peamisteks kriteeriumideks, mida Emajõe puhul arvestada, hindamaks head seisundit:

- jõgi on morfoloogiliselt mitmekesine (looduslähedane);



- kalade liikumine pole tõkestatud;
- veekvaliteet on piisav antud jõetüübile iseloomulike kalade jaoks;

Need eesmärgid vastavad üldiselt ka looduskaitse nõuetele. Seetõttu soovime Emajõe seisundi hindamisel kasutada üldjuhul veemajanduskavas kasutatavat seire meetodikat ja hindamiskriteeriume. Arvestades Emajõe kvaliteedi tihedat seost Võrtsjärve ja Väike-Emajõe keemilise ja ökoloogilise kvaliteediga, soovime kasutada ka nende veekogude riikliku seire andmeid veemajanduskavade põhjal.

Nende veekogude (Emajõgi koos lisajõgedega kuulub Ida-Eesti vesikonna Peipsi alamvesikonda, Võrtsjärv ja Väike-Emajõgi Võrtsjärve alamvesikonda) seisund hinnati 2009. aastal heaks (Tabelid 3 ja 4), välja arvatud Väike-Emajõe ülemjooksul. Viimase kesise staatuse määras peamiselt kesine seisundiklass kalastiku järgi. Viimase põhjustab kalade rändeteede tõkestatus paisudega. 2015. aastaks plaanitud hea seisundiklassi saavutamine sobib hästi ka Emajõe looduskaitse eesmärkidega. Tõenäoliselt taastuksid siis sealsed tõugjakoelmud, mis on olulised kogu jõesüsteemile.

Tabel 3. Emajõe ja Väike-Emajõe suudmeosa ökoloogiline seisund aastal 2009, seisundi eesmärgid aastaks 2015 ja pikendatud eesmärgid aastaks 2021

Veekogumi nimi	Seisundiklassid 2009						Seisundi- klassi lõplik määrang 2009	Seisundi- klassi eesmärk 2015	Pikendatud eesmärk 2021
	FÜKE	SUSE	FÜBE	KALA	ÖSE	KESE			
Emajõgi	hea	hea	hea	hea	hea	hea	hea	hea	-
Väike- Emajõgi Pedeli jõest suudmeni	hea	hea	hea	väga hea	hea	hea	hea	hea	-
Väike- Emajõgi Restu paisust Pedeli jõeni	hea	väga hea	hea	hea	hea	hea	hea	hea	-
Väike- Emajõgi Restu paisuni	hea	väga hea	väga hea	kesine	kesine	hea	kesine	hea	-

Kasutatud lühendid ja tähised:

FÜKE - Ökoloogiline seisundiklass füüsikalise-keemiliste üldtingimuste järgi;

SUSE - Ökoloogiline seisundiklass suurselgrootute järgi;

FÜBE - Ökoloogiline seisundiklass fütobentose järgi;

KALA - Ökoloogiline seisundiklass kalade järgi;

ÖSE - Ökoloogiline seisundiklass looduslikel veekogumitel;

KESE - Keemiline seisundiklass.

- kvaliteedielementi ei kasutatud seisundiklassi määramisel 2009.

Tabel 4. Võrtsjärve ökoloogiline seisund aastal 2009, seisundi eesmärgid aastaks 2015 ja pikendatud eesmärgid aastaks 2021

Veekogumi nimi	Seisundiklassi lõplik määrang 2009	Seisundiklassi eesmärk 2015	Pikendatud eesmärk 2021
Võrtsjärv	hea	hea	-

Riiklikku seiret vaadeldaval alal illustreerib joonis 4, kus on eraldi märgitud hüdrobioloogilise, hüdroloogilise, väikejärvede ja eluslooduse seire jaamad. Jaamadele lisatud koodi järgi saab kogu asjassepuutuva andmestiku leida Keskkonnateabe Keskuse kodulehelt.

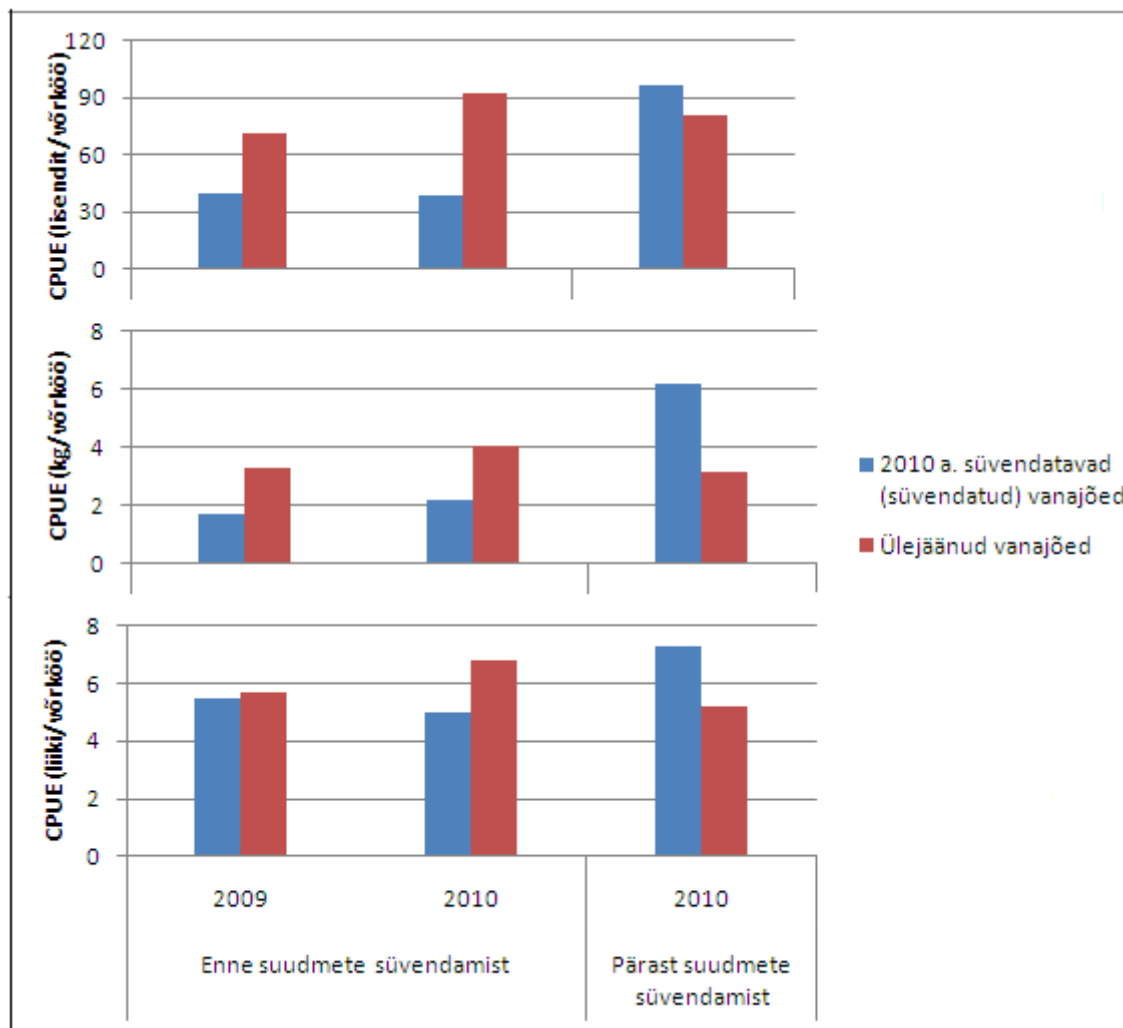


Kalade vaba liikumine koelmutele Emajõe vanajõgedes ja sealt tagasi peajõkke sõltub setete kuhjumisest vanajõgede suudmetes. Põhjustete kuhjumis/erosiooni tuleb seirata, et selle alusel kavandada süvendustööde kordamise vajadust ja intervalli.

Seireintervalliks sobib viis aastat.

## **8. Vanajõgede suudmete avamise ja koelmute puhastamise mõju hindamine**

Seni projekti käigus ja varem tehtud seirepüügid viitavad vanajõgede suudmete süvendamise positiivsele mõjule nii kalade saagikuse kui ka liigirikkuse osas (joonis 5). Kui enne süvendamist oli süvendatavates vanajõgedes kalastik aastate jooksul stabiilselt keskmisest vaesem, siis süvendamistöödele järgneval perioodil saagikuse arvnäitajad osas lausa mitmekordistused. Liigirikkus suurenes keskel läbi 1,4 korda. Süvendatud suudmetega vanajõgedes tõusid kõik kalade rohkust ja liigirikkust iseloomustavad näitajad teistest vanajõgedest keskmiselt kõrgemaks. Suudmete avamise positiivset mõju vanajõgede kalastiku liigirikkusele ja saagikusele täheldati ka näiteks 1960. aastal toimunud süvendustööde puhul.



Joonis 5. Vanajõgede suudmete süvendamise ja kalade arvukuse (CPUE, kalade arv võrköö kohta), saagikuse (CPUE, kalade mass võrköö kohta) ning liikide hulga (CPUE, liikide arv võrköö kohta) vaheline seos. Võrreldud on aastate 2009 ja 2010 hilissuvised-sügiseseid püüke. Osade vanajõgede suudmed avati 2010. a. sügisel.

Vastavat seiret tuleb rakendada ka teiste selle projekti ning teiste projektide raames avatavate vanajõgede puhul. Enne süvendustöid ja pärast nende lõppu 10 aasta jooksul tuleb seirata süvendamisega seotud vee-elustiku seisundi muutusi. Seiratavad liigid on kaitsealustest kaladest eelkõige vingerjas; veekogude üldist seisundit iseloomustavatest liikidest latikas, säinas ja haug. Latika seire sagedus peaks sel perioodil olema 1 kord aastas (kevad), teistel liikidel üle aasta. Parim seireaeg on kevad. Vastav ettepanek tuleks esitada Riiklikusse Keskkonnaseire programmi.

Latika, säina ja haugi seiret tuleks teha Nasja, Kupu ja Samblasaare vanajõgedes. Nende vanajõgede kohta on olemas piisav taustinfo, lisaks esindavad need vanajõgede erinevaid tüüpe – Kupu ja Samblasaare on läbivooluta, Nasjas säilib nõrk läbivool isegi madalvee perioodidel. Kupu ja Samblasaare suudmeid on plaanis süvendada, Nasja suuet mitte.

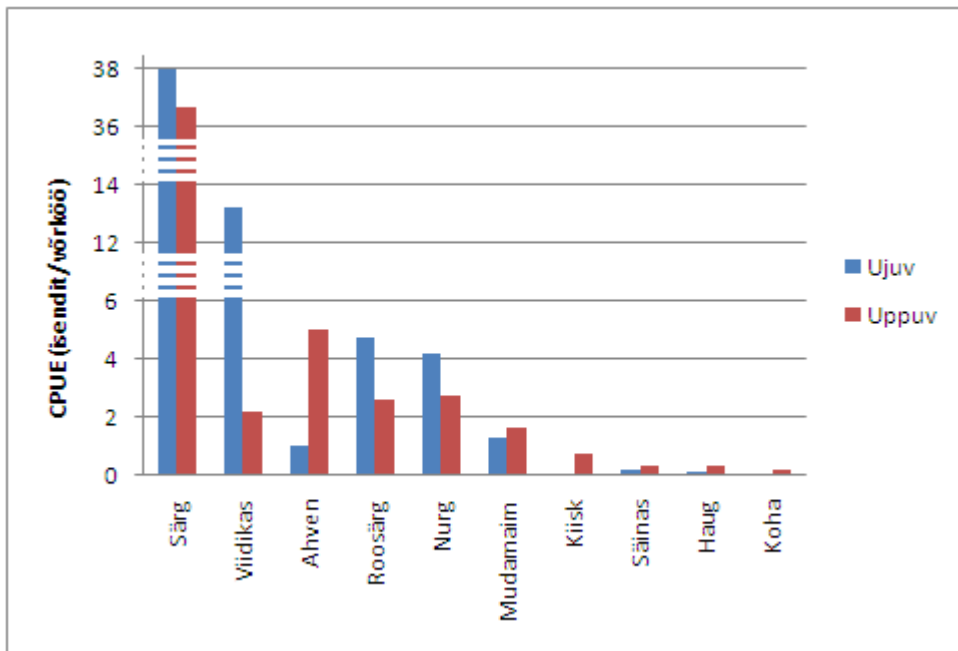
Kõikide seirataivate vanajõgede kalastiku kohta määrata järgmised arvnäitajad: arvukus ja biomass püükides liikide kaupa, saak võrguöö kohta (CPUE), pikkusjaotus, keskmine saak ja pikkusjaotus seirevõrgu erinevates sektsioonides.

### Seirepüükide meetodika analüüs multisektsioonvõrkude puhul

Seirepüükide meetodika analüüsid viitasid mõningatele faktidele, millega arvestamine suurendab seirepüükide objektiivsust vanajõgede kalastiku tegeliku olukorra suhtes. Ilmnes liikidevaheline (ka liigiliste rühmade vaheline) ja mõningal juhul isegi liigisiseste rühmade erinev eelistus veekogu sügavusvööndite suhtes (joonised 6 ja 7). Leitu osutab vajadusele seirepüükide käigus katta ühtlasemalt võrkudega kõik peamised sügavusvööndid. Vastasel korral võidakse mõne liigi, liikide rühma või liigisisese rühma arvukust ala- või ülehinnata.

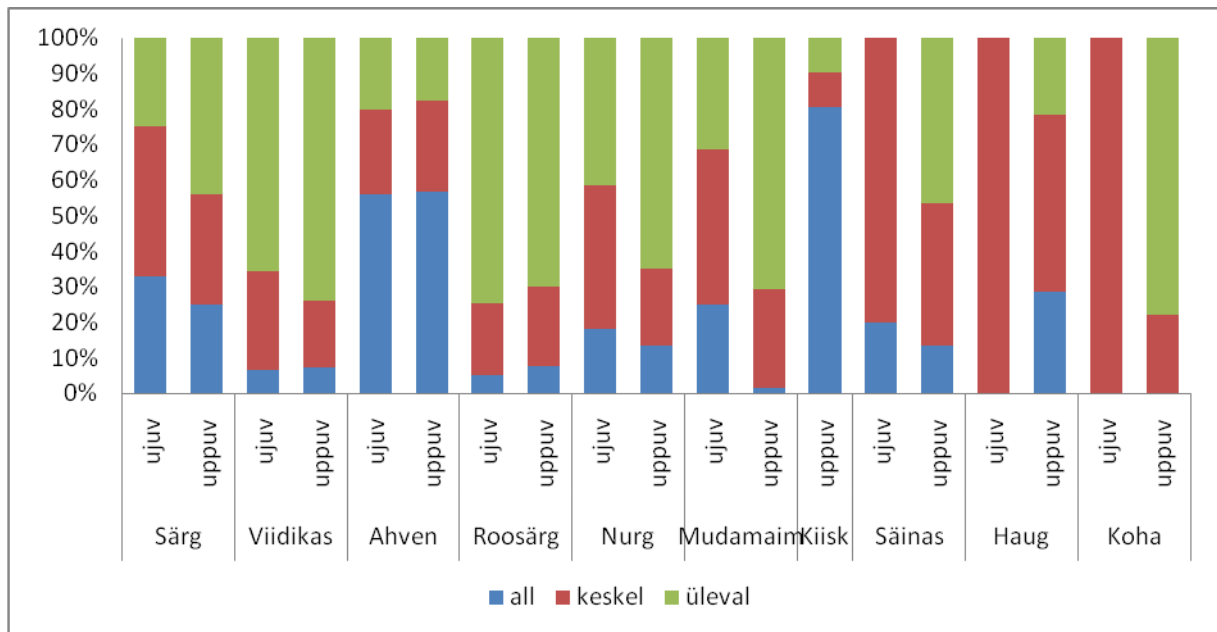
Anlüüsiks koguti andmeid 2009. a. teisel poolel (juuli-detsember). Analüüsi kaasati 10 kõige sagedamini tabatud liiki. „Uppuvate“ võrkudega tabatakse eelkõige veekogu põhjalähedastes veekihtides, „ujuvate“ võrkudega vee pindmistes kihtides liikuvaid kalu.

Ujuvate ja uppuvate võrkude saagikuse analüüsil leiti mitmeid erinevusi (joonis 5). Ilmnes, et röövtoiduliste kalade (ahven, haug, koha, kiisk) saagikus on uppuvates võrkudes 2,7-5,1 korda kõrgem kui ujuvates võrkudes (seejuures kiiska tabati vaid uppuvate võrkudega). Seevastu ujuvates võrkudes oli saagikus kõrgem vaid lepiskaladel (nurg, roosärg, viidikas; 1,5-6,1 korda). Särge tabati mõlemas võrgutüübis praktiliselt sama sagedusega. Sarnaselt röövkaladele tabati ka mudamaimu ja säinast uppuvates võrkudes sagedamini kui ujuvates võrkudes. Siiski mitte nii sageli kui röövkalu (1,3-1,7 korda).



Joonis 6. Kalaliikide saagikuse (CPUE, isendit võrköö kohta) sõltuvus võrgutüübist 2009. aastal vanajõgedes.

Erinevate võrgutüüpide kolme kõrgustsooni (ülemine, keskmine ja alumine kolmandik) saagikuse analüüs aitab täpsustada eelpool nimetatuid võrgutüüpide analüüsi tulemusi. Väga selgelt benthilise elupaigaeelistusega on kiisk (joonis 6). Umbes 80% kiiskadest tabati uppuvate võrkude alumistest kolmandikest. Kõige enam sarnaneb kiisale ahven, keda tabati samade võrgutüüpide samadest võrguosadest u. 50% juhtudel. Ujuvates võrkudes suhteliselt enam esinenud karplastest selgemalt pelagiaalse tsooni ülemist 0,5 m sügavust kihti eelistavad viidikas ja roosärg, nurg on ka veidi sügavamates kihtides arvukas. Kuigi mudamaim ja säinas olid arvukaimad uppuvates võrkudes, tabatakse neid sagedamini uppuvate võrkude keskmistes, mudamaimu puhul isegi pigem ülemistes osades. Mudamaimule sarnaselt eelistab pigem keskmise sügavusega veekihte särg.



Joonis 7. Kalade paiknemise sagedus (%) võrguosade erinevates kõrgustsoonides sõltuvalt kala liigist ja võrgutüübist. „All“, „keskel“ ja „üleval“ tähistavad joonisel vastavalt võrgu alumist, keskmist ja ülemist kolmandikku.

Halbade hapnikuoludega talvedel ja kesksuvedel tuleks jätkata alustatud kalastiku vanajõgedest väljarändamise jälgimist ja siduda see muutuvate hapnikuoludega.

Koelmute korrastamise mõjude hindamiseks tuleb läbi viia võrdlevaid püüke korrastatud ja korrastamata koelmutel, võrrelda nende kalastiku liigilist koosseisu ja eri liikide arvukust, samuti kudemise edukust noorkalade arvukuse põhjal. Niisugune seire peab andma hinnangu tegevuse tulemuslikkusele nii lühikeses kui ka pikemas perspektiivis.



Lisa 1. Emajõe vanajõgede asukohad

