



Eesti Loodushoiu Keskus

**“Elustiku kaitse Emajõe vanajõgedes Alam-Pedja  
NATURA 2000 kaitsealal“**

Emajõe vanajõgede elustiku  
ihtüoloogiline seire

Tartu 2012

## **Süvendatud vanajõgede elustiku ihtioloogiline seire**

### **Sissejuhatus**

Käesolev aruanne annab ülevaate elustiku seirest Emajõe vanajõgedel, mille suudmed süvendati 2010. ja 2011. aastal Eesti Loodushoiu Keskuse eestvedamisel LIFE+ programmi projekti „Happyfish“ raames. Uuringu objektiks olid kümme vanajõge – Pudru, Völlinge, Kupu, Samblasaare, Kärkna, Rõhu, I Kaevand, II Kaevand, III Kaevand ja IV Kaevand. Kalastiku ja veekeemia parameetreid seirati nii enne kui ka pärast süvendustöid, samuti tööde toimumise ajal. Seiretööde käigus kogunenud informatsioon näitab süvendamise lühiajalisi mõjusid ja, mis veelgi tähtsam, loob baasi ökoloogiliste muutuste hindamiseks pikema aja jooksul.

### **Uuringute metoodika.**

Käesolevas töös kasutatud andmestik koguti välitöödel valdavalt aastatel 2009-2012. Vajadusel kasutati ka varasemaid andmeid. Uuringuobjektideks olid sissejuhatuses nimetatud vanajõed, andmete analüüsil kasutati täiendavalt veel 12-l vanajõel kogutud seireandmestikku. Teaduslikel seirepüükiel rakendati - kuna seiretööde ajal veevool vanajõgedes üldjuhul praktiliselt puudus - laialt aktsepteeritud järveliste elupaikade standardset metoodikat. Seirekomplekti kuulusid spetsiaalsed multisektsioonid Nordic-tüüpi nakkevõrgud (pikkus 36 m, kõrgus 1,5 m, nii pelaagilised (ujuvad) kui ka bentilised (uppuvad), silmasuurused 12 sektsioonis (sõlmest sõlmeni) 5-55 mm) ja täiendavad suuresilmalised (55 mm kuni 85 mm) nakkevõrgud. Võrgud asetati püügile enne päikeseloojangut ja võeti välja järgmisel hommikul pärast päikesetõusu. Püütud kaladel tehti ihtioloogiline analüüs, määrati liigiline kuuluvus, mõõdeti täispikkus ja mass, vajadusel määrati sugu, gonaadi küpsusaste ja toitumus. Valdav enamus püükielst toimus suvisel ja sügisesel perioodil, osades vanajõgedes viidi püüke läbi aastaringselt.

Alam-Pedja looduskaitsealal ja selle ümbruses asuvad vanajõed on Eesti Loodushoiu Keskuse varasematele andmetele tuginedes EL Loodusdirektiivi 2. lisa liigi vingerja jaoks nii Eesti kui Euroopa mõistes olulised elupaigad. Et hinnata vingerja olukorda süvendustööde järgsel perioodil, teostati 2012 aasta septembris käesoleva projekti raames süvendatud vanajõgedes ja kahes kontrollvanajões vingerja seirepüük. Varasemad uuringud on näidanud, et selle liigi elupaigaeelistuste ja kehakuju tõttu on erinevatest kalastiku seiremeetoditest kõige efektiivsem elektripüük. Seepärast kasutatigi püügil spetsiaalset limnoloogilisteks uuringuteks mõeldud elektriagregaati.

Veekeemia parameetrid (temperatuur, hapnikusisaldus ja küllastumus hapnikuga) mõõdeti aparaadiga Marvet Junior. Vee läbipaistvust mõõdeti valge Secchi kettaga (diameeter 30 cm).

## Võrgupüükide tulemused

### Vanajõgede kalastiku liigiline koosseis ja liikide suhteline arvukus

Aastatel 2009-2012 tabati võrgupüükidega 22-st uuritud vanajõest kokku 24 kalaliiki (tabel 1).

**Tabel 1.** Emajõe vanajõgedes aastatel 2009-2012 võrgupüükidega tabatud kalaliikide nimestik ja süstemaatiline kuuluvus.

#### **Klass LUUKALAD, *OSTEICHTHYES***

Selts lõhelised, *Salmoniformes*

Sugukond lõhilased, *Salmonidae*

Vikerforell, *Oncorhynchus mykiss* Walbaum

Selts haugilised, *Esociformes*

Sugukond hauglased, *Esocidae*

Haug, *Esox lucius* Linné

Selts karpkalalised, *Cypriniformes*

Sugukond karpkalalased, *Cyprinidae*

Särg, *Rutilus rutilus* (Linné)

Roosärg, *Scardinius erythrophthalmus* (Linné)

Teib, *Leuciscus leuciscus* (Linné)

Säinas, *Leuciscus idus* (Linné)

Turb, *Leuciscus cephalus* (Linné)

Tõugjas, *Aspius aspius* (Linné)

Mudamaim, *Leucaspis delineatus* (Heckel)

Linask, *Tinca tinca* (Linné)

Rünt, *Gobio gobio* (Linné)

Viidikas, *Alburnus alburnus* (Linné)

Tippviidikas, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch)

Latikas, *Abramis brama* (Linné)

Nurg, *Blicca bjoerkna* (Linné)

Koger, *Carassius carassius* (Linné)

Hõbekoger, *Carassius gibelio* (Bloch)

Karpkala, *Cyprinus carpio carpio* (Linné)

Sugukond hinklased, *Cobitidae*

Hink, *Cobitis taenia* Linné

Vingerjas, *Misgurnus fossilis* (Linné)

Selts tursalised, *Gadiformes*

Sugukond tursklased, *Gadidae*

Luts, *Lota lota lota* (Linné)

Selts ahvenalised, *Perciformes*

Sugukond ahvenlased, *Percidae*

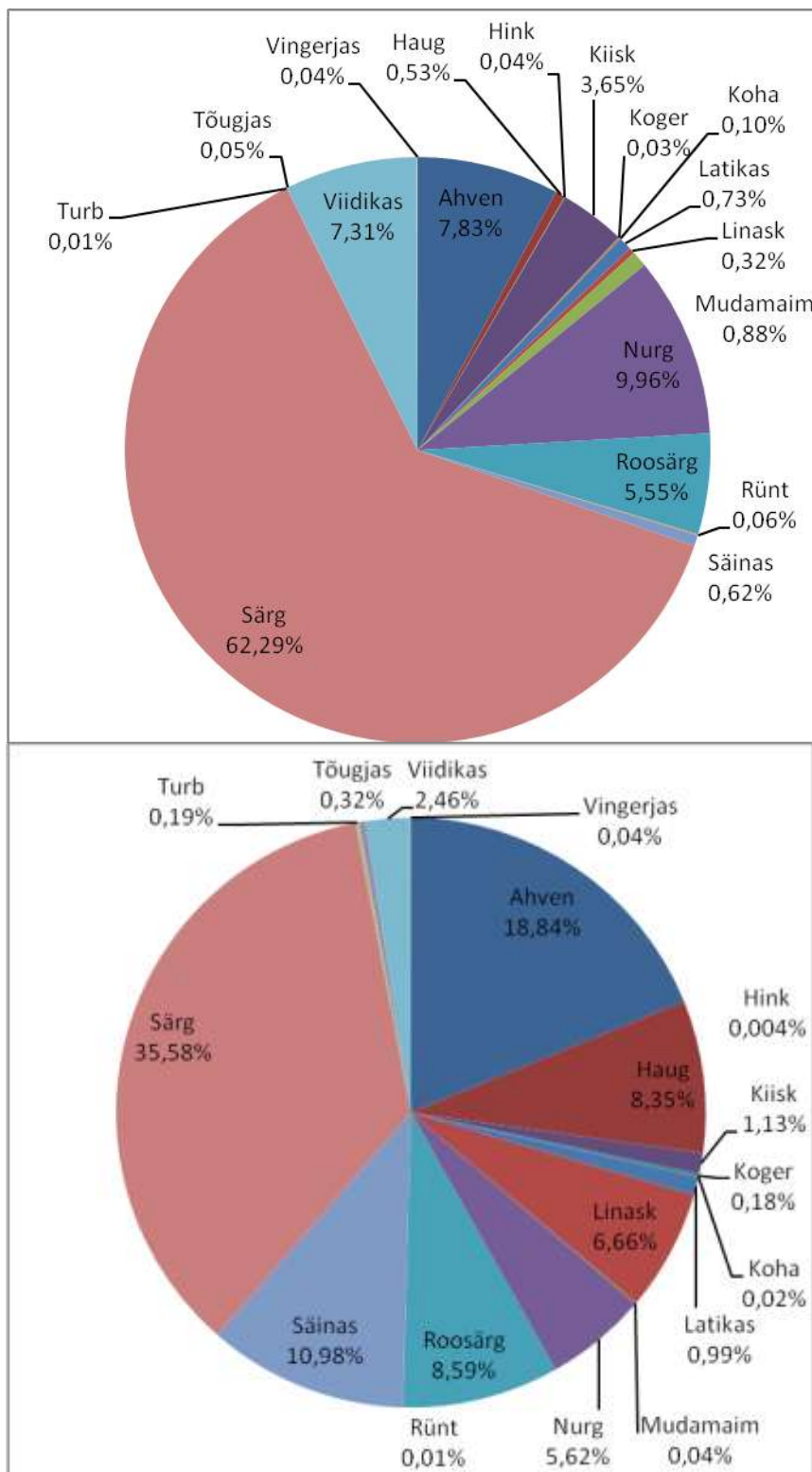
Ahven, *Perca fluviatilis* Linné

Koha, *Sander lucioperca* (Linné)

Kiisk, *Gymnocephalus cernuus* (Linné)

Lisaks tabelis 1 nimetatud liikidele on teada veel viie kalaliigi esinemine vanajõgedes - ojasilm, angerjas, lepamaim, luukarits ja võldas.

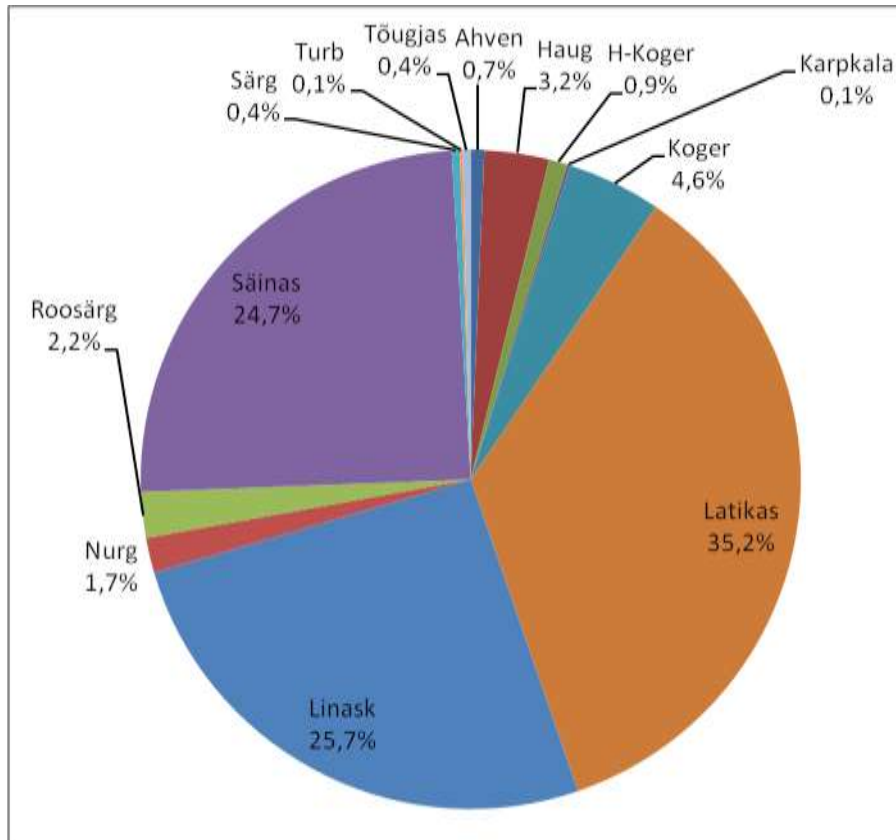
Püükidel uppuvate ja ujuvate mitmeseksiooniliste võrkudega viies vanajões (Kupu, Samblasaare, Pudru, Völlinge, Rõngaskoold) tabati perioodil 2011 juuni kuni 2012 mai keskmiselt ühe võrguöö jooksul 81,2 kala. Seejuures on saagis kõige rohkem särge (joonis 1), moodustades arvukuselt pea-aegu  $2/3$  ja massi poolest üle  $1/3$  kalade koguhulgast. Lepiskaladest on arvukamad veel nurg, viidikas ja roosärg, massi poolest prevaleerivad lisaks eelnimetatutele ka säinas ja linask. Massilt umbes neljandiku moodustavad röövkalad ahven ja haug. Mõned vähearvukad liigid (näiteks vingerjas, hink) on vanajõgedes laialt levinud, kuid võrgupüügi andmetes see, metoodika spetsiifika tõttu, ei kajastu.



**Joonis 1. Aasta keskmine liikide arvuline (üleval) ja massiline (all) proportsioon (%) vanajõgede seirepüükides perioodil 2011 juuni kuni 2012 mai. Leitud on koondkeskmised näitajad ujuvate ja uppuvate mitmeseksiooniliste võrgude saakidel Kupu, Samblasaare, Pudru, Völlinge ja Rõngaskoolu vanajões.**

Kuna mitmete liikide (latikas, säinas, tõugjas jt) kehamõõtmed on suguküpses eas üsna suured, siis peab nende liikide arvukuse ja biomassi hindamisel vaatlema ka suuresilmaliste

võrkude püügiandmeid. Püükidel uppuvate suuresilmaliste (55mm-85mm) nakkevõrkudega 22-s Emajõe ülemjooksu vanajões perioodil veebruar kuni november (aastad 2011 ja 2012) tabati keskmiselt ühe võrguöö jooksul 3,1 kala. Saagi keskmine koosseis on ära toodud joonisel 2.



**Joonis 2. Aasta keskmine liikide arvuline proportsioon (%) vanajõgede seirepüükides perioodil veebruar kuni november (aastad 2011 ja 2012). Leitud on koond-keskmised näitajad uppuvat-tüüpi nakkevõrkude saakidel (silmasuurused 55-85 mm) 22-s Emajõe ülemjooksu vanajões.**

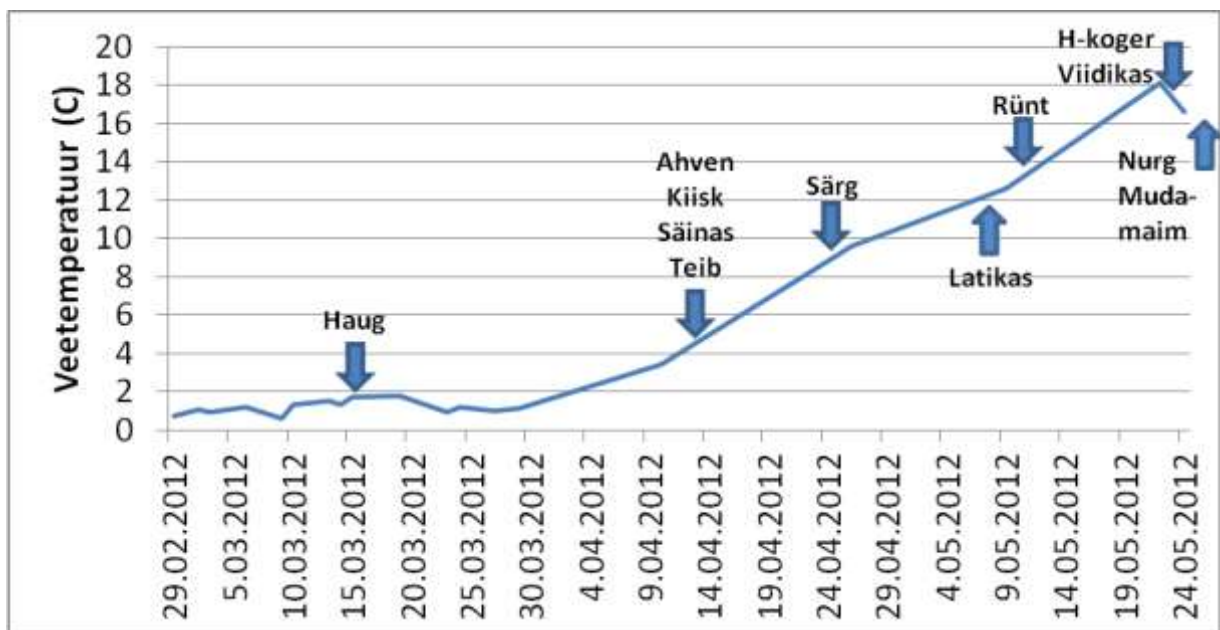
Püükidel suuresilmaliste nakkevõrkudega ilmneb, et suurte kalade puhul - keskmise massiga 1 kg - on vanajõgedes kõige arvukamalt latikat, linaskit ja säinast. Need 3 liiki moodustavad 85% tabatud isenditest (joonis 2). Särg, roosärg, nurg ja ahven kasvavad võrdlemisi harva nii suureks ja moodustavad seepärast suurte kalade koguhulgast suhteliselt väikese osa. Väga harva tabatakse vanajõgedes turba. Seda soovivat kala esineb seisuveega vanajõgede suudmete piirkonnas ja pideva või ajutise (nt suurveeperioodil) läbivooluga vanajõgedes. Küllaltki harva tabatakse vanajõgedes tõugjat. Võrgupüükidest nähtub, et selle kaitsealuse liigi puhul on vanajõed olulisimad kevadisel kudemisperioodil (juveniilsetele isenditele ka ülejäänud aasta jooksul). Seda oletust toetavad ka tõugjate telemeetriliste uuringute senised tulemused. Võõrliikide (hõbekoger, karpkala) osakaal on suuresilmaliste

võrkude saakides küllaltki madal, moodustades tabatud kalade koguhulgast kokku 1%. Kupu vanajõe suudmepiirkonnast on ühel korral tabatud ka vikerforelli (2012 aasta maikuu).

### Vanajõgede olulisus kaladele ja kalastikku mõjutavad tegurid

Emajõe ülemjooksu vanajõed ja neid ümbritsev luht on paljudele kaladele väga oluline keskkond. Kevaditi koeb siin väga suur hulk erinevatest liikidest kalu. Seirepüügid viitavad, et osad kalaliigid ei kasuta vanajõgesid mitte ainult kudemispaigana, vaid samuti kogunemiskohana, et sobiva veetemperatuuri ja veetaseme saabudes luhale või vanajõgede kaldavööndisse kudema siirduda.

Eri liiki kalad saavad vanajõgede piirkonda erineval ajal, sest igale kalaliigile on omane üsna kindel veetemperatuur, mille saabudes kudemine algab. Sellest tulenevalt on kevaditi erinevate kalaliikide arvukus üsna muutlik ja sõltub veetemperatuurist. Näiteks 2012 aastal olid tingimused kalade kudemiseks vanajõgede piirkonnas üsnagi soodsad – veetase oli piisavalt kõrge ja veetemperatuuri tõus küllaltki ühtlane. Siis täheldati seirepüükidel vanajõgede piirkonnas perioodil 15 märts kuni 25 mai 12 kalaliigi kudemist (joonis 3).



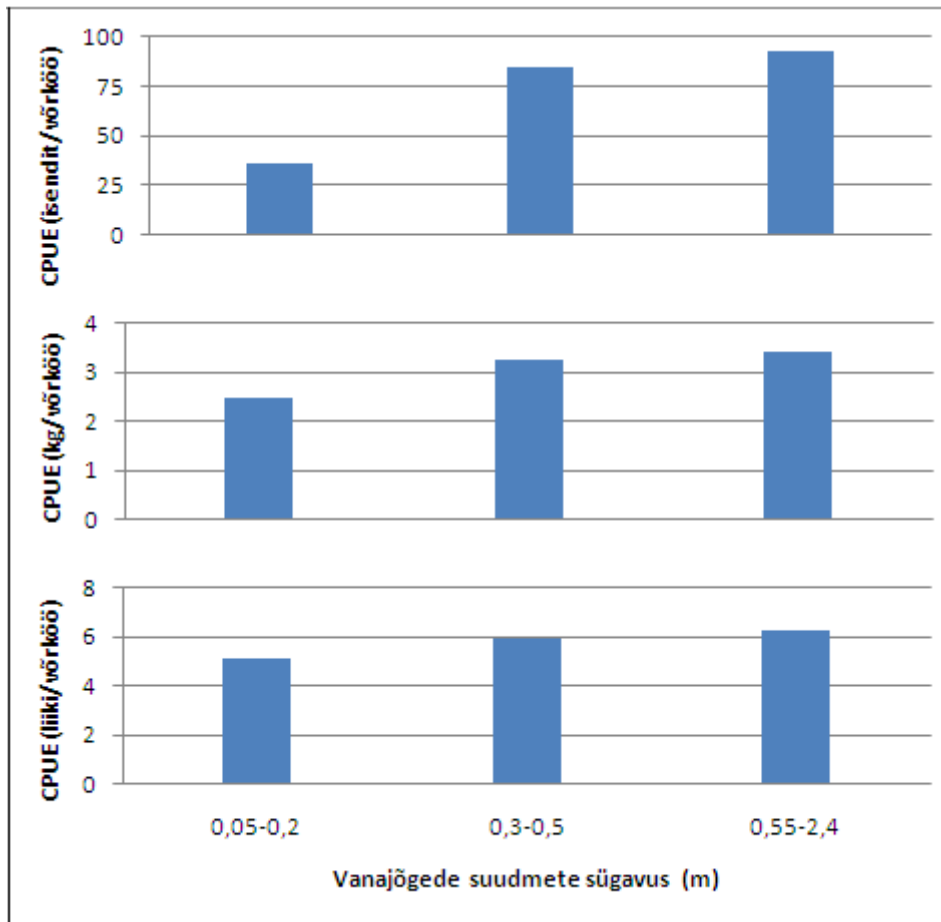
**Joonis 3. Veetemperatuur erinevate kalaliikide kudemisperioodi alguses 2012 aasta märtsi, aprilli ja maikuu Emajõe ülemjooksu vanajõgede piirkonnas. Nooled ja liiginimed joonisel tähistavad kuupäeva ja veetemperatuuri, millal vanajões tabati esimene ovuleerunud marjaga või kudenud emaskala.**

Kalade märgistamiskatsed viitavad, et osad kalad rändavad vanajõgedesse kudema enam kui 100 km kauguselt. Nõnda pikk rännak on tasuv tänu sellele, et lisaks headele



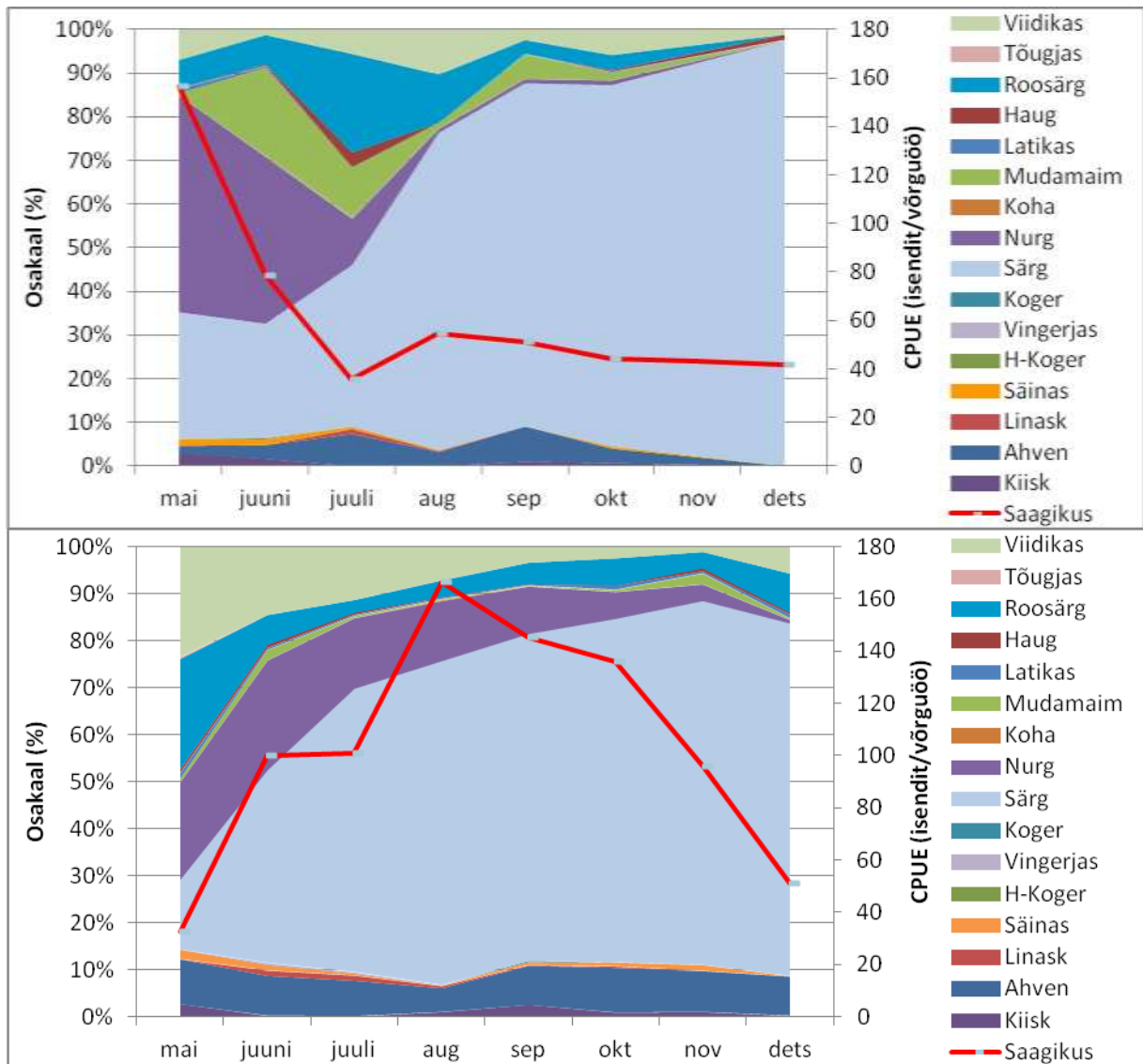
kudemisvõimalustele pakuvad vanajõed soodsaid tingimusi ka noorkalade kasvuks ja toitumiseks. Vanajõgedel on kaldajoont võrreldes veepeegli pindalaga väga palju, tänu sellele leidub vanajõgedes rohkelt kalavastsetele ja noorkaladele varjevõimalusi pakkuvat taimestikku. Lisaks on põhjareljeef väga liigendatud, luues väikesel maa-alal soodsad elamistingimused väga erineva elukohanõudlusega liikidele. Lisaks nimetatule erinevad Emajõe ülemjooksu vanajõed erinevad teineteisest omakorda paljude näitajate poolest. Vanajõgede pindala varieerub kordades, maksimaalne sügavus erineb enam kui 3 meetri võrra. Osades peajõega paremini ühenduses olevates vanajõgedes esineb veevool, teised on peajõega ühenduses ühe otsa kaudu või tekib ühendus vaid suurvee ajal. Emajõe veetase kõigub aastate ja kuude lõikes oluliselt, veetaseme muutustele on erinevate vanajõgede elustik jällegi erineva tundlikkusega. Eelpool nimetatud ja veel mitmed teised faktorid tingivad vanajõgede kui elukeskkondade mitmekesisuse ja sobivuse erinevatele liikidele.

Vanajõgede kalastiku liigiline koosseis ja arvukus varieerub vanajõeti oluliselt. Näiteks mõjutab vanajõgede ühenduse kvaliteet peajõega vanajõe kalastiku liigirikkust, arvukust kui ka biomassi. Keskmiselt väiksemad näitajad on enam madaldunud suudmetega vanajõgedes (joonis 4).



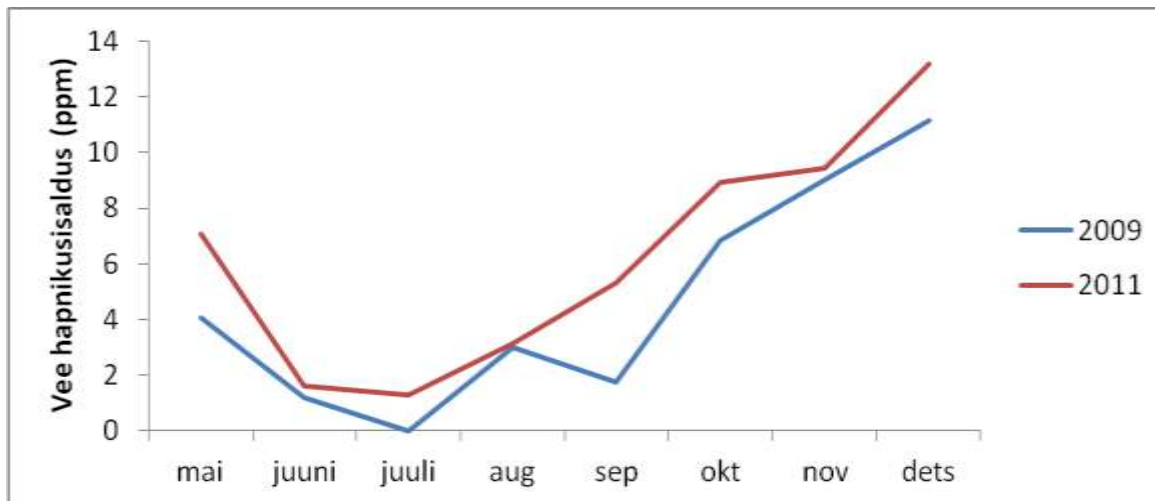
**Joonis 4. Vanajõgede suudmete sügavuse ja kalade arvukuse (CPUE, kalade arv võrköö kohta), saagikuse (CPUE, kalade mass võrköö kohta) ning liikide hulga (CPUE, liikide arv võrköö kohta) vaheline seos. Leitud on 2009. ja 2010. aasta augustikuu koondkeskmised. Joonisele kantud suudmete sügavus on mõõdetud 2003. a. augustis (30,03 m BS).**

Samuti toimuvad kalastikus märkimisväärsed muutused nii sesoonide kui aastate lõikes. Kalastiku liigiline koosseis on eriti muutlik kevadistes ja varasuvistes püükides ehk siis kalade kudemisperiodil. Vaid siis võivad teised karplased olla püükides arvukamad kui vanajõgedes dominantliigiks olev särp (joonis 5).



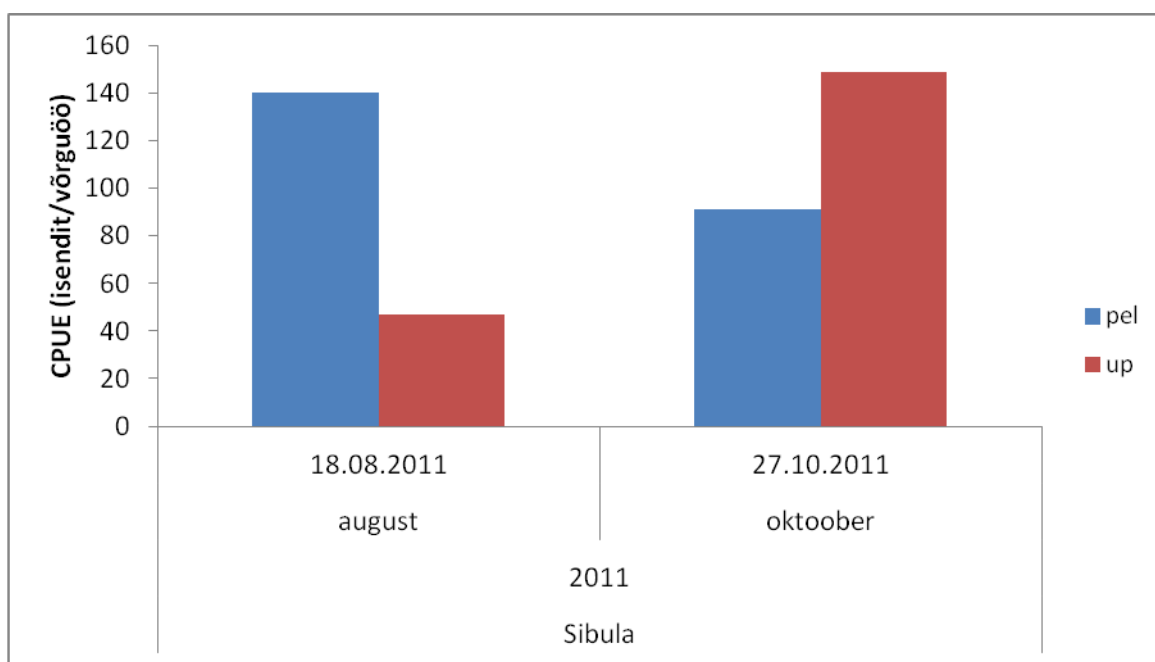
**Joonis 5. Liikide arvuline proportsioon (%) ja võrgupüükide saagikus (CPUE, kalade arv võrguöö kohta) vanajõgede seirepüükides aastatel 2009 (ülal) ja 2011 (all). Leitud on Kupu ja Samblasaare koond-keskmised näitajad.**

Üks oluline tegur, mis määrab kalade arvukust ja erinevate liikide osakaalu vanajões on vee hapnikusisaldus. Näiteks oli 2009. aasta hiliskevadisel ja suvisel perioodil Kupu ja Samblasaare vanajões kalade saagikus suhteliselt madal (joonis 5). Kalade vähesus neis vanajõgedes oli sellel aastal seotud halbade vee kvaliteedi näitajatega. Hüppsilised tingimused neis vanajõgedes suvekuude jooksul tipnesid juulikuise anoksiaga keskmistes ja põhjalähedastes veekihtides (joonis 6).



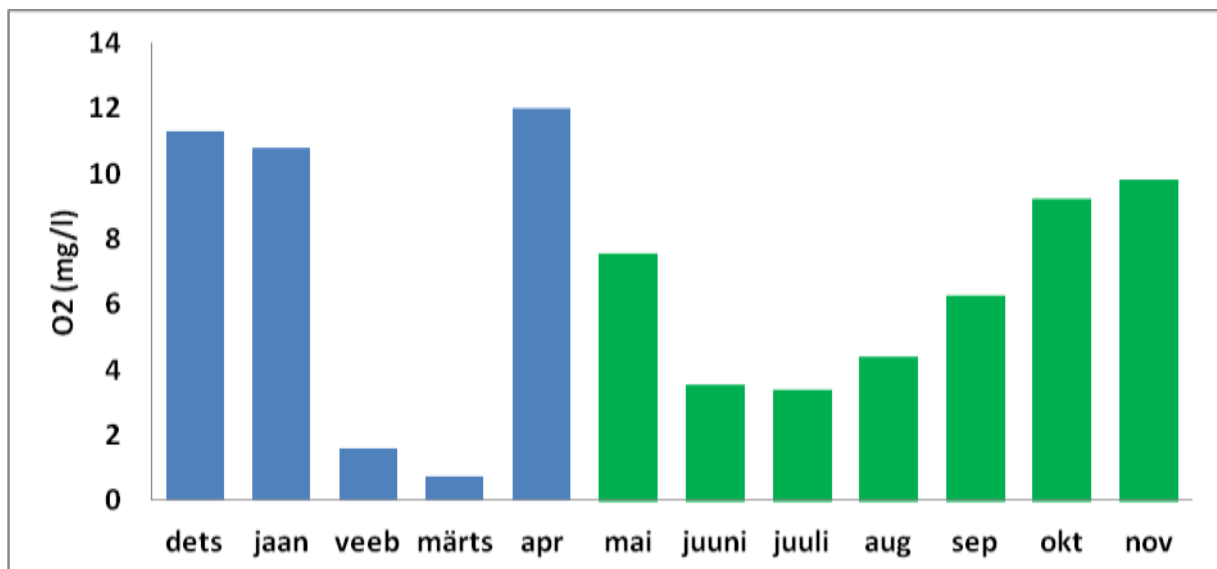
**Joonis 6. Vee hapnikusisaldus (ppm) vanajõgede põhjalähedastes kihtides aastatel 2009 ja 2011. Leitud on Kupu ja Samblasaare koond-keskmised näitajad.**

Hüpoksilised tingimused tabavad kõige varem veekogu põhjakihte. Näiteks 2011 aasta sügiseseid püügid viitavad, et kui vee hapnikusisaldus neis kihtides langeb alla 4 mg/l, siis eelistavad kalad rohkem viibida hapnikurikkamas vee pinnakihis. See aga tähendab, et väga väärtuslik veekogu osa on paljudele kaladele raskesti kasutatavaks muutunud. Leevendust olukorrale toob sügisene pindmiste veekihtide temperatuuri alanemine, mis viib hapnikuvaeste ja hapnikurikaste veekihtide segunemiseni ja kalade osakaalu suurenemiseni vanajõe põhjakihtides. Tüüpilist olukorda neil perioodidel sellistes vanajõgedes läbi viidud võrgupüükide saagikuses illustreerib joonis 7.



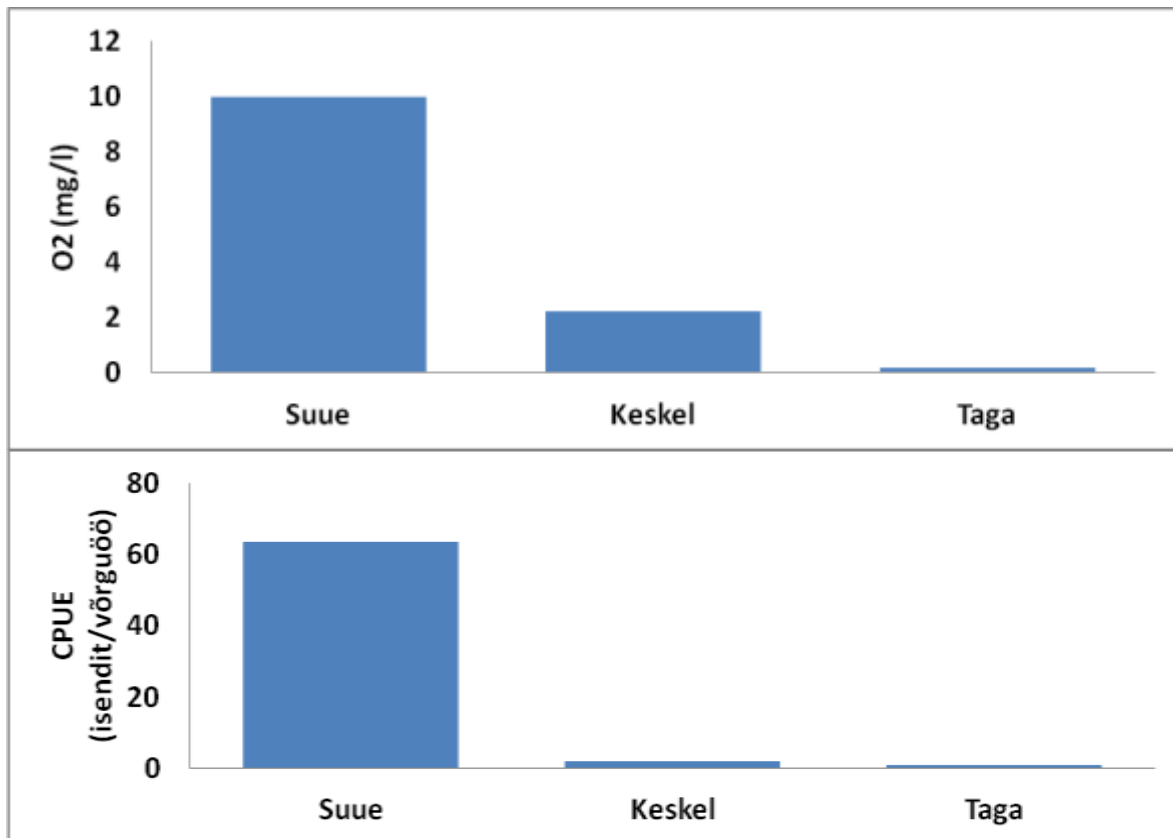
**Joonis 7. Kalade jaotumine erinevate veekihtide vahel halbade (august – 0,7 ppm) ja heade (oktoober – 7,6 ppm) hapnikuolude olemasolu puhul veesamba põhjakihtides (pel – saagikus ujuvates võrkudes, up – saagikus uppuvates võrkudes).**

Vee vähene hapnikusisaldus võib veelgi suuremaks probleemiks osutada talvel. Peamise osa hapnikust tarbib siis ära lagunev suurtaimestik ja muu surnud orgaaniline aine põhjasetetes. Kuna veetase püsib ühtlasena, siis veevahetus seisuveega vanajõgede ja hapnikurikka veega Emajõe vahel on (eriti ahta suudmega) vanajõgede puhul minimaalne või olematu. Jää olemasolu tõttu ei toimu vee hapnikuga rikastumist ka veesamba pinnakihis. Ainult vette lisahapnikku tootev fütoplankton võib sellel perioodil olukorrale leevendust tuua. Paraku pärsib paks jääkate ja lumi fütoplanktoni fotosünteesiprotsessi, sest vette jõuab vähe valgust. Nimetatud asjaolude koostoimel võivad talvised hapnikuolud olla osades vanajõgedes tunduvalt kehvemad kui suvised (joonis 8).



**Joonis 8. Vee hapnikusisaldus Kupu ja Samblasaare vanajõe keskmistes veekihtides (sinine – aastad 2009 ja 2010, roheline – aasta 2011).**

Kui vanajõe ja peajõe vahel on suudme näol ühendus olemas, siis võib vees esineda hapnikusisalduse gradient vanajõe pikitelje sihis. Üldiselt on kõige kehvemad vee hapnikuolud peajõest kõige kaugemal asuvates vanajõe osades. Sellistes tingimustes kaladel vertikaalsest rändest vee hapnikurikkamatesse pinnakihtidesse üksi ei piisa ja kalad on sunnitud lahkuma ning otsima refuugiumi vanajõe suudmeosast või peajõest (joonis 9).



**Joonis 9. Vee hapnikusisalduse ja kalarohkuse vaheline seos Samblasaare vanajõe näitel 2012 aasta märtsi keskel. Kalu püüti (mitmesektsiooniliste ujuvate ja uppvate võrkudega) ja hapnikku mõõdeti (1m sügavuselt puuraugu vee pinnast mõõdetuna) kolmes kohas vanajõe pikisihis : suudmes (Emajõest u 75 m), keskosas (Emajõest u 400 m) ja tagaosas (Emajõest u 1000 m).**

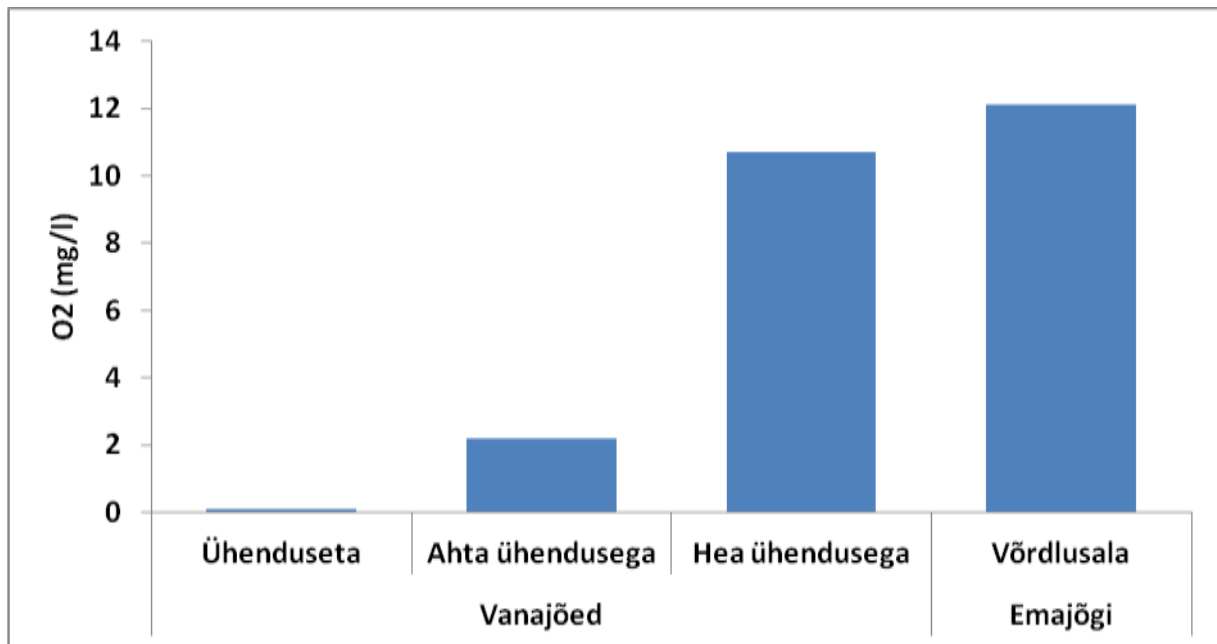
Vanajõe ja peajõe vahelise ühenduse puudumise korral võivad sellistes tingimustes hapnikuvaegust halvemini taluvad kalaliigid või kalade vanuseklassid vanajõgedes hukkuda. Võrgupüügid viitavad, et nii kehvade hapnikuoludega vanajõe osasid suudavad edukamalt elukeskkonnana kasutada vingerjas ja linask, kes on hapnikuvaeguse suhtes tolerantsemad liigid. Harvemini kui muidu satuvad siis võrku ka teised liigid (nt särg, säinas, haug, ahven), kuid võrkude välja võtmise hetkeks on need kalad tihti peale juba surnud. Üldiselt on selliste tingimuste saabudes väga oluline, et ühendus vanajõe ja peajõe vahel oleks küllaldane ja kaladel säiliks võimalus liikuda vanajõest hapnikurikka veega peajõkke. Lisaks sellele on avarama suudmega vanajõgedes veevahetus varakevadel veetaseme tõustes kiirem ja tänu sellele saavad kalad varem ja suuremal määral vanajõgesid kudemisperioodi eel ja ajal hakata kasutama.

**Vanajõgede suudmete süvendamise mõju vee hapnikuoludele ja kalastikule**

Vanajõgede suudmete taasavamine mõjutab kalastikku väga mitmel moel. Kõige olulisemateks muutusteks on kalade vabama juurdepääsu teke vanajõgedes asuvatele koelmualadele, samuti võimalus talvise (mõnikord ka suvise) hüpoksia või anoksia korral vanajõest lahkuda. Vanajõgede suudmete taasavamine suurendab veevahetust peajõe ja vanajõe vahel, mis on eriti oluline varakevadel enne kudemisperioodi algust, kui vanajõgedes on vee kvaliteedinäitajad (hapnikusisaldus vees) aasta lõikes kõige kehvemad. Avatud suudme ja hea vee kvaliteediga vanajõed on kudema saabunud kaladele sobivaks kogunemis- ja kudemispaiaks. Koorunud kalavastsetele ja teistele kalade noorjärkudele on vanajõed sobiva hüdroloogilise režiimi, varjumisvõimaluste ja toidubaasiga, olles seeläbi neile oluliseks kasvualaks. Vanajõgede rikkalik elustik pakub soodsaid toitumisvõimalusi ka suguküpsetele kaladele. Suudmete süvendamise teel tagatakse kaladele, nii noorjärkudele kui ka suguküpsetele isenditele, võimalus teostada neile vajalikke rändeid vanajõe ja peajõe vahel. Vanajõgede suudmete süvendamine hoiab ära kalade massilise suremise kriitilistel perioodidel ja loob kaladele vanajõgede ökosüsteemide ressurside optimaalse kasutamise võimaluse.

Selgitamaks vanajõgede suudmete süvendamise mõju vanajõgede vee kvaliteedinäitajatele ja kalastikule hilistalvisel-varakevadisel ajal (ehk aasta kõige kriitilisemal ajal hapnikuolude mõistes), viidi 2012 aastal sellel perioodil läbi välitööd. Asukohast tingitud erinevuste minimeerimiseks vaadeldi kahte kõrvuti asetsevat ja sama suurt vanajõge – süvendamata suudmega ja Emajõega ahtas ühenduses olev Albri ja süvendatud suudmega Rõhu. Täiendvaid andmeid vee hapnikusisalduste kohta koguti lähedal asuvast Neitsikoolust, millel ühendus peajõega praktiliselt puudus. Referentsalana vee hapnikusisalduse mõõtmisel kasutati Emajõge.

Vee hapnikusisalduse mõõtmise tulemused viitavad vanajõgede suudmete taasavamise väga olulisele positiivsele mõjule vanajõgede veekvaliteedi parandamisel (joonis 10).



**Joonis 10. Vee hapnikusisalduse (mõõdetuna 1m sügavusel vees) ja suudmete avatuse vaheline seos vanajõgedes Rõhu (süvendatud suudmega, omab Emajõega head ühendust), Albri (ahta ühendusega) ja Neitsikoold (ühenduseta). Mõõtmised toimusid 2012 aasta märtsikuu 1. dekaadil Rõhus 400 m, Albris 300 m ja Neitsikoolus 150 m kaugusel Emajõest.**

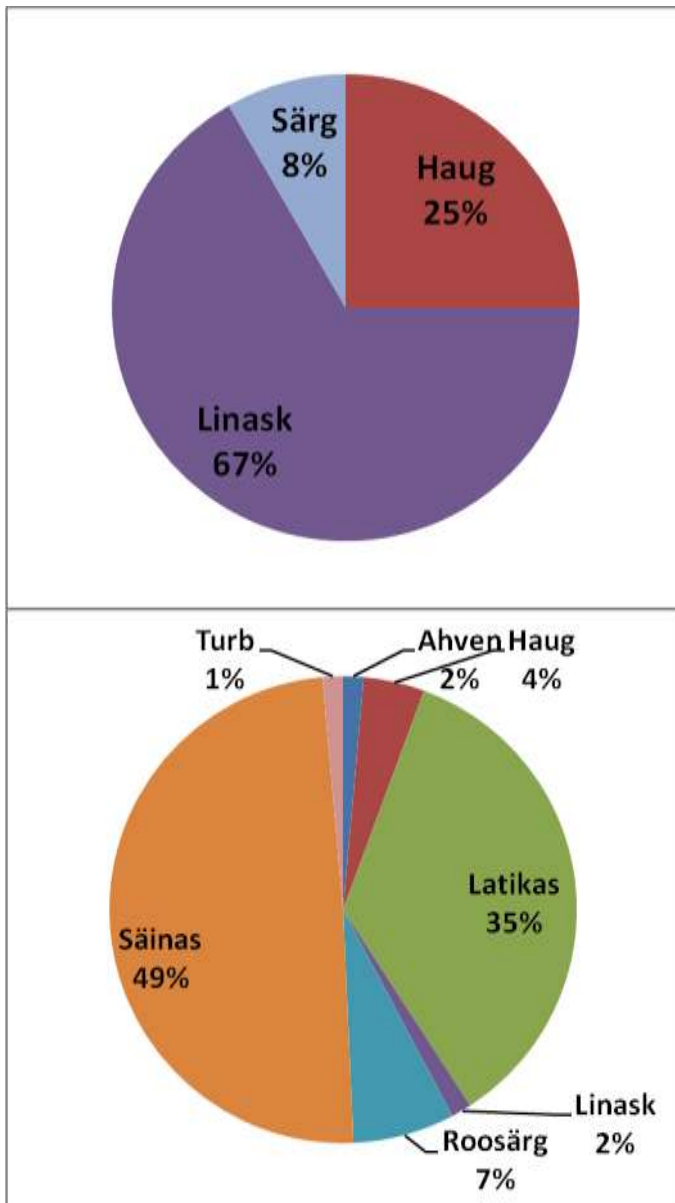
Taasavatud suudmega Rõhu vanajões olid hapnikuolud väga head ja sarnanesid Emajõe omadega. Madaldunud suudmega Albri vanajões oli hapnikusisaldus 1 m sügavusel langenud kalade jaoks talumatu piiri lähedale, vanajõe tagaosas ja sügavamates kihtides oli olukord tugevalt hüpoksiline või anoksiline. Rõhu vanajões olid tingimused seevastu sisuliselt samad isegi vanajõe tagaosas. Rõhu vanajões oli sellel hetkel suudme sügavus jää alumisest pinnast mõõdetuna 2,1 m, Albris aga 0,6 m. Veelgi kehvem olukord kui Albris oli Emajõega praktiliselt ühendust mitteomavas Neitsikoolus, kus hapnikusisaldus 1 m sügavusel vees oli sisuliselt nullilähedane (joonis 10).

Võrdlevad seirepüügid Rõhu ja Albri vanajões viidi läbi märtsi kolmandal dekaadil. Selleks ajaks oli Emajõe veetase tõusnud ja vesi voolas õhukese kihina ka üle luhtade. Luhtadel voolav hapnikurikas vesi pääses taimestiku ümber sulanud aukude ja jääpragude kaudu ka vanajõgedesse. Vanajõgedes (sealhulgas Albris) tekkis kerge veevool mis viis hapnikuvaese vee segunemise ja vahetumiseni hapnikurikka veega. Kerge veevoolu võimaldas sellel perioodil korrektselt püüda suuresilmaliste ujivate ja uppuvate võrkudega (silmasuurused 60-80 mm). Püüke teostati vanajõgede suudmepiirkonnast, keskelt ja tagaosast.



Püügid vanajõgedes viitasid Rõhu väga heale ja Albri kesisele olukorrale suurte kalade rohkuse osas. Seda vaatamata Albris selleks hetkeks juba headele hapnikuoludele. Rõhus oli suurte kalade arvukus hinnanguliselt 6 korda kõrgem.

Albri vanajões tabati sel perioodil 3 kalaliiki, arvukaim neist oli linask. Rõhus oli tabatud kalaliikide koguarv 7, saagis domineerisid säinas ja latikas (joonis 11). Albri vanajões säinast ja latikat siis ei tabatud.



**Joonis 11. Liikide arvuline proportsioon (%) Albri (ülal) ja Rõhu (all) seirepüükides. Püügid toimusid 21.-24. märtsil, püüti vanajõgede suudmepiirkonnas, tagaosas ja vahepeal. Leitud on ujuvate ja uppuvate võrkude (60-80 mm) koondkeskmised.**

Püügid Albri ja Rõhu vanajões viitasid, et kudemisperioodi eel oli süvendatud suudmega Rõhu vanajõgi säinale ja latikale väga sobilik koondumispaik. Madaldunud suudmega Albri

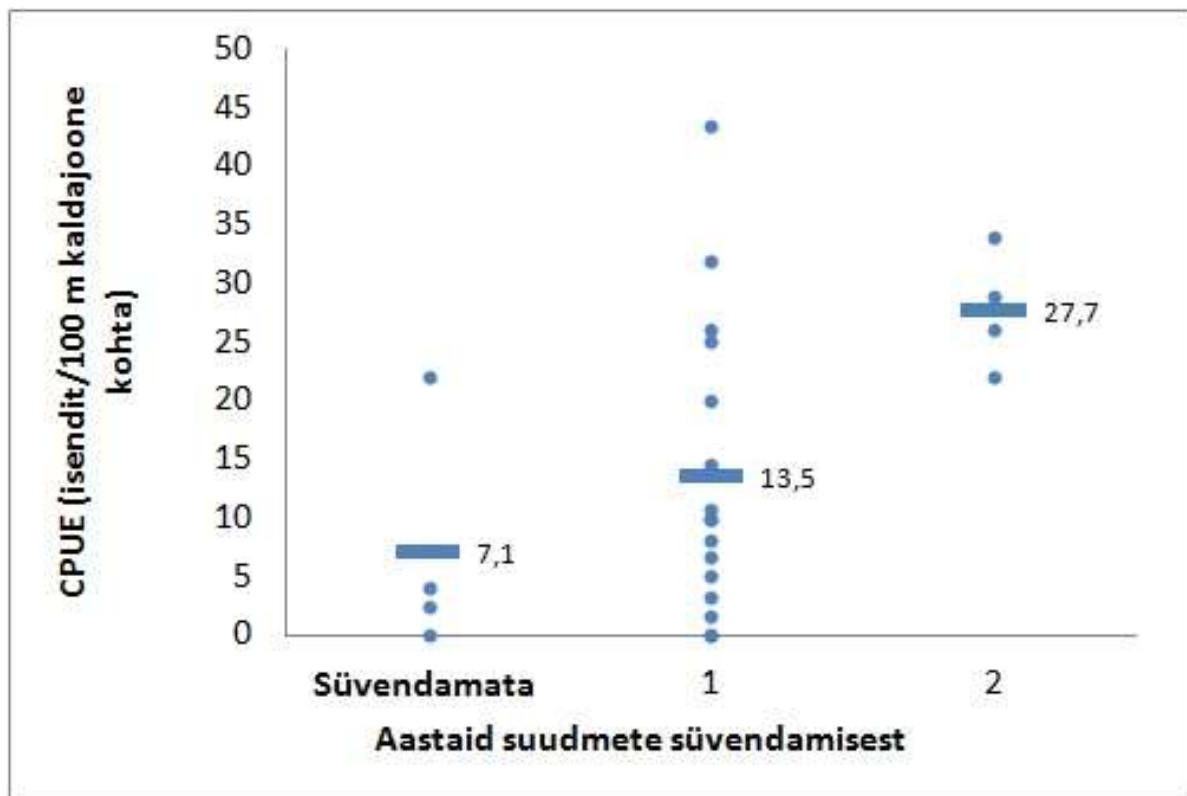
seda polnud, seal oli kõige arvukam hapnikuvaegust hästi taluv linask. Nähtavasti oli sellel kaks põhjust: madaldunud suue takistab kalade vaba liikumist peajõe ja vanajõe vahel ning samuti takistab see kaladele soodsamate hapnikutingimuste tekkimist vanajões.

2012 aasta aprilli ja maikuus lisandus Rõhu vanajõe püükidesse kaitsealune liik tõugjas. Ujuvate ja uppuvate suuresilmaliste (60-80 mm) võrkudega tabati 7 suguküpsset tõugjat, (TL 57-73 cm), saagikus võrguõõ kohta oli 0,18 isendit. 4 tõugjat olid jooksva niisaga isaskalad, 2 viimasena tabatud tõugjat kudenud emaskalad. Albris samal perioodil tõugjaid ei tabatud. Raadiotelemeetrilised uuringud viitavad, et tõugjad kasutasid kudemisperioodil asupaigana teisigi sama piirkonna süvendatud suudmetega vanajõgesid. Tõenäoliselt on avatud suudmetega vanajõed selle kaitsealuse liigi jaoks kudemisperioodil olulised biotoobid. Toitumisanalüüsid viitavad, et tõenäoliselt kasutavad tõugjad vanajõgesid kudemisjärgsel perioodil turgutusaladena.

### **Vingerjas**

Vingerja seirepüük toimus kõigis käesoleva projekti käigus süvendatud vanajõgedes. Kontrollaladena kasutati süvendamata suudmega Albri vanajõe ja läbivoolu omavat vanajõe Rõngaskoold. Süvendatud vanajõgedest vaadeldi eraldi grupina Pudru ja Völlinge vanajõe, kuna nende suudmed taasavati 2010. aastal, teistel aga 2011. aastal. Vingerjaid püüti spetsiaalse elektriagregaadiga vingerjate jaoks sobilikust elupaigast ehk madalast veest kaldavööndi taimestiku vahelt. Püügikohti oli igas vanajões 2, valdavalt asus üks neist vanajõe suudmepiirkonnas, teine tagasopis.

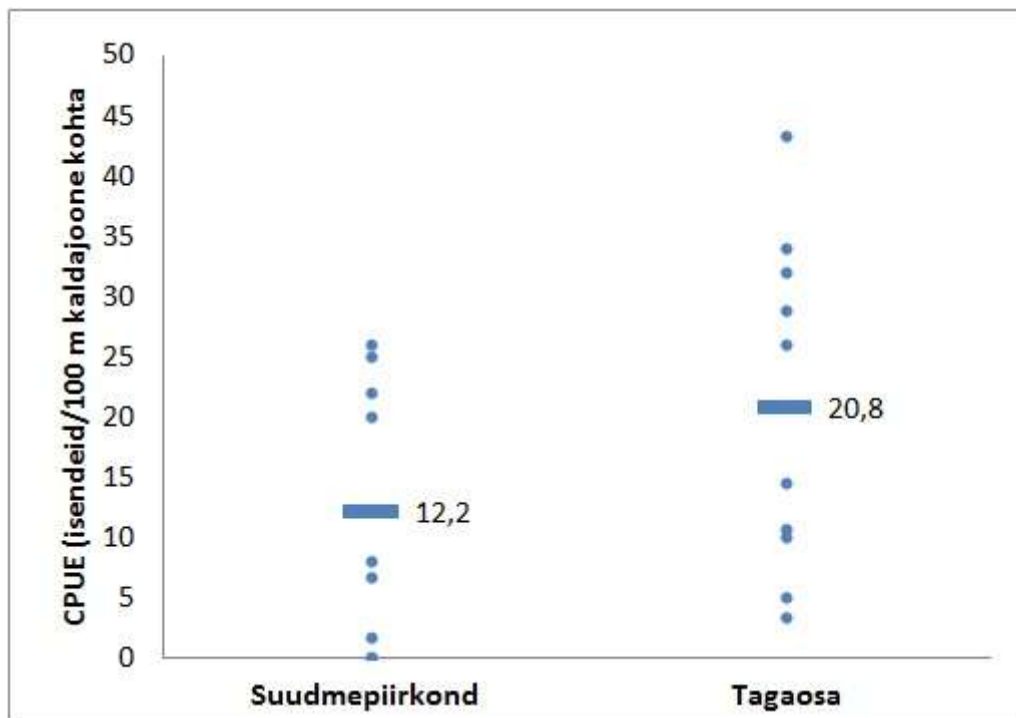
Kõige madalam oli vingerjate arvukus kontrollaladel, kus süvendustöid ei toimunud. Vanajõgedes, kus suudmed taasavati aasta eest, oli vingerjate arvukus umbes poole kõrgem. Kahe aasta eest taasavatud vanajõgedes oli arvukuse näitaja lausa neli korda kõrgem kui kontrollvanajõgedes (joonis 12).



**Joonis 12. Vingerjate arvukus elektripüükidel erineval ajal süvendatud ja süvendamata vanajõgedes. Sinine riskülik tähistab joonisel erinevate gruppide saagikuse aritmeetilist keskmist.**

Esialgsed püügitulemused lubavad oletada, et suudmete süvendamine mõjub positiivselt isegi vingerja arvukusele, kes on hapnikuvaegust hästi taluv liik. Sellele oletusele kinnituse leidmiseks tuleb vingerja seirepüüke jätkata edaspidigi.

Vingerjate seirepüükide abil vanajõgede suudme ja tagaosa piirkondades püüti leida vastust ka küsimusele, kas suudmete süvendamisel võis olla lokaalne negatiivne mõju selle liigi arvukusele. Vingerjate saagid olid vanajõgede suudmete piirkondades keskmiselt mõnevõrra väiksemad (joonis 13), kuid samasugune trend oli ka neis vanajõgedes, kus süvendustöid ei toimunud. Seepärast võib arvata, et vanajõgede ahtate suudmete muutmine avarateks seisuveelist elukeskkonda eelistavat vingerjat selles piirkonnas oluliselt ei häirinud.



**Joonis 14.** Vingerja arvukus elektripüükidel süvendatud suudmetega vanajõgede erinevates piirkondades. Sinine ristkülik tähistab joonisel erinevate gruppide saagikuse aritmeetilist keskmist.

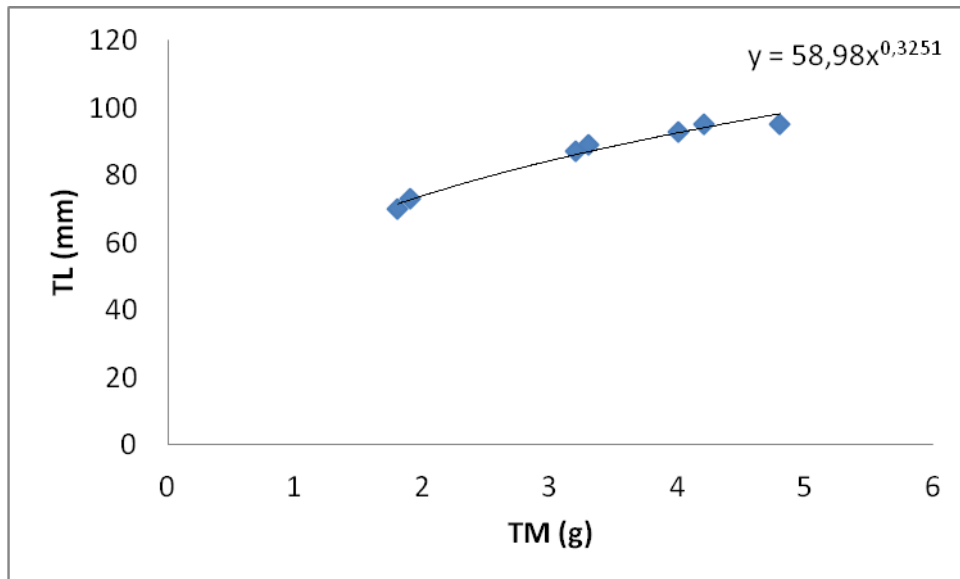
### **Hink** (*Cobitis taenia*)

Hink on Alam-Pedja Natura 2000 alal suhteliselt laia levikuga kohati arvukas kalaliik. Emajões esineb hinku kogu hoiuala ulatuses. Kudemisperioodil toimub hinkude koondumine koelmualadele, seal tõuseb arvukus ajuti väga kõrgeks. Alam-Pedjal Emajõkke suubuvatest lisajõgedest tabati hinku Pedja, Põltsamaa, Elva ja Kavilda ja Laeva jõest. Hingu seirel vooluveekogudes kasutatakse püügimeetodina peamiselt elektripüüki.

Hinku on seirepüükidel tabatud enamikust käesoleva projekti objektiks olevatest vanajõgedest. Positiivsed püügitulemused puuduvad vaid kolmest vanajõhest (IV kaevandist, II Kaevandist ja Kärkna koolust).

Püügimeetodite sobivuse võrdlus näitab, et vanajõgedes on hingu seirel otstarbekas kombineerida teaduslik elektripüük võrgupüügiga. Mitmeseksiooniliste seirevõrkudega tabati hinku mitmel korral niisugustest püügipiirkondadest, kus elektripüük ei olnud teostatav (peamiselt liigse sügavuse ja vähese läbipaistvuse tõttu).

Elupaigaeelistuste tõttu satub hink kõige sagedamini seirepüükidesse vooluveega piirnevatel aladel nagu näiteks läbivooluga vanajõgede seisuveelised sopid ja peajõe lähedal olevad vanajõe suudmealad. Võrgupüügil tabati hinku kõige arvukamalt kevadel ja varasuvel (mai kuni juuli) ehk siis kudemisperioodil või natuke enne kudemisperioodi. Just sel ajal sooritab hink suhteliselt intensiivseid rändeid. Kudemisperioodil võrgupüügil tabatud kalad olid tõenäoliselt suguküpsed isendid, nende kehapikkus jäi vahemikku 7-11 cm. Hingu pikkuse ja kaalu suhe on toodud joonisel 14.



**Joonis 14 Hingu täispikkuse (TL) seos täismassiga (TM) Emajõe ülemjooksu vanajõgede piiirkonnas.**

Väikeste mõõtmete tõttu on hingu saagikus kõige kõrgem võrkudes silmasuurusega sõlmest sõlmeni 6,25 mm. Hinku on tabatud ka võrkudega, mille silmasuurused on 5 mm, 8 mm ja 10 mm.

Seire näitas, et hingu asurkonna seisund hoiualal viimase kümnendi jooksul otsese inimtegevuse tõttu muutunud ei ole. Arvukus on kõikunud vastavalt elupaikade looduslike tingimuste muutustele. Põhiline negatiivne tegur on olnud põuaperioodid, mille tulemusena suur osa vanajõgedes asuvatest elupaikadest on teatud ajaks kuivanud. Viimane väga tugev põuaperiood oli 2006. aasta suvel. Vanajõgede ja Emajõe vahelise ühenduse puudumise tõttu ei olnud kaladel võimalik kuivavatest vanajõgedest välja rännata, paljud lõksu jäänud kalad hukkusid.

Hingupopulatsioon taastub pärast ajutisi ebasoodsaid tingimusi, taastumise kiirus sõltub looduslikest tingimustest ja vanajõgede suudmete avatusest. Edaspidine seire näitab, kuidas

käesoleva projekti raames tehtud tööd hinguasurkonna seisundit mõjutavad. Muuhulgas saab ülevaate sellest, millised protsessid hakkavad suudmete süvendamise järel toimuma vanajõgedes, millest hinku siiani leitud ei ole.

## **Võldas**

Võldase seire juures tuleb silmas pidada, et selle väheliikuva ja põhjalähedase eluviisiga kala püügiks ei sobi passiivsed meetodid, seirevõrgu ja lõkspüünistega võldast üldjuhul ei tabata. Ka noodapüük ei ole võldase puhul piisavalt tulemuslik. Ainuke efektiivne meetod on püük elektriagregaadiga. Eesti riiklikus seireprogrammis aktsepteeritakse võldase puhul püügimeetodina vaid elektripüüki, sama lähenemist kasutati ka antud projektis. Igal püügimeetodil on puudusi, elektripüügi juures on peamiseks piiravaks teguriks vee läbipaistvus. Kuna võldas ei tõuse püügi käigus põhjast kõrgele, saab püüke tõhusalt teostada vaid lõikudes, mis on põhjani läbipaistvad.

Seirepüügil kasutati alalis-impulssvoolul, reguleeritava pingega, impulsi kestuse ja sagedusega töötavat elektripüügi agregaat. Seirelõikudena eelistati kiirevoolulisi jõelõike, kus võldase arvukus on suurem kui sügavates aeglase vooluga jõeosades. Seirelõigu pikkus ritraalsetes jõeosades oli jõe suuruselt ja hüdro-morfoloogilisest eripärast sõltuvalt reeglina 60-120 m, püügiala pindala 200-1000 m<sup>2</sup>. Püük toimus jões jalgsi liikudes ja seljaskantavat elektripüügi agregaat kasutades. Seirekohas tehti pooletunnise vahega kaks katsepüüki. Katsepüükidel saadud võldased mõõdeti, neil määrati sugu (va samasuvised) ning lasti peale teist katsepüüki seirekohta tagasi.

Püügil loendati kõik kalad liikide ja vanusrühmade kaupa. Potamaalsetes jõeosades toimus püük paadist, seirelõigu pikkus oli 200-300 m.

Võldase arvukusele anti hinnang suhtelisel arvukuse skaalal, lähtudes seirelõigu (võldase elupaiga) looduslikust kvaliteedist, väärtuste vahemikus A kuni E. Hinnang A tähistab väga kõrget, B kõrget, C keskmist, D madalat ja E väga madalat arvukust.

Seireks sobilikud jõelõigud valiti 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 (välditakse kohti, kus on tõenäoline veekogu või selle kaldaala ümberkujundamiseks inimese või kopra tegevuse läbi).

Võldase seire Emajõe ülemjooksul, vanajõgedel ning Alam-Pedja Natura 2000 ala piires Emajõkke suubuvate jõgedel andis järgmised tulemused.

### **Emajõgi ja vanajõed**

Võldast tabati:

Emajões 4,3 km Võrtsjärvest allavoolu, arvukus D

Lustivere vanajões, arvukus D

Ringkoolu vanajões, arvukus E

### **Laeva jõgi**

Võldast tabati:

Tallinn-Tartu mnt sild, arvukus C

Kärevere mnt sild, arvukus D

Palupõhja tee sild, arvukus D

Tõenäoliselt esineb Laeva jões sobivates elupaikades kogu alam- ja keskjooksu ulatuses.

### **Ilmatsalu jõgi**

Püüke tehti 3 lõigus, võldast ei tabatud

### **Elva jõgi**

Elva jões ja selle lisaojades tehtud 30 püügi käigus võldast ei tabatud. Tõenäoliselt esineb üksikuid isendeid suudme-eelses sügavas lõigus.

### **Kavilda jõgi**

Tehtud 7 püüki, võldast ei ole tabatud. Tõenäoliselt esineb üksikuid isendeid suudme-eelses sügavas lõigus.

### **Pedja jõgi**

Võldast tabati

Kirna silla ümbruses, arvukus D

Puurmani paisu all, arvukus C

Esineb tõenäoliselt praktiliselt kogu jõe ulatuses suudmest kuni Mällo paisuni.

### **Põltsamaa jõgi**

Võldast tabati

Alamjooksul, arvukus D

Rõika kärestikul, arvukus D

Kamari paisude all, arvukus C

Esineb tõenäoliselt praktiliselt kogu jõe ulatuses suudmest kuni Ao paisuni.

### **Umbusi jõgi**

Võldast tabati

Umbusis, arvukus D

Esineb tõenäoliselt esineb kogu jõe alamjooksul, vähearvukalt.

### **Pikknurme jõgi**

Võldast tabati

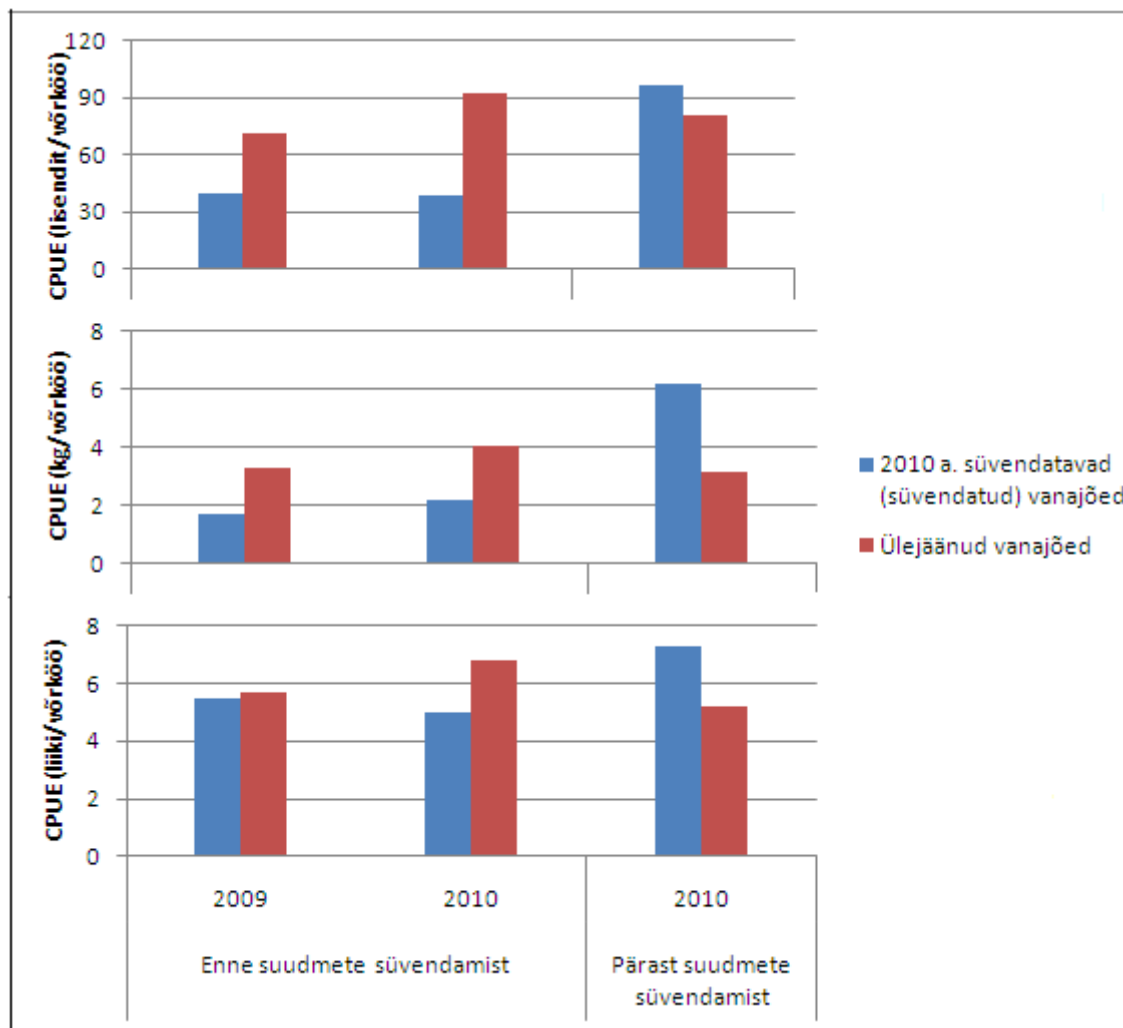
Tallinn-Tartu mnt silla ümbruses, arvukus E

Tõenäoliselt esineb jõe kogu alamjooksul, vähearvukalt.

Võldase seire andmete analüüs ei näita olulisi arvukuse muutusi, arvukuse andmed ei erine oluliselt varasematest vastavatest näitajatest. Peab märkima, et arvukuse muutuste leidmine oli raskendatud, kuna varasemad andmed ei anna piisavalt täpset võrdlusmaterjali. Samas, ka mujal Eestis läbi viidud võldase seire näitab, et selle kalaliigi arvukus on veekogudes, mida ei ole füüsiliselt kahjustatud, stabiilsena püsinud. Edaspidi, seire jätkudes, muutuvad hinnangud arvukuse ja levila muutuste osas kindlasti ülevaatlikumaks.



Lisaks eelmainitud püükidele viidi võrgupüüke läbi ka aastate 2009-2012 hilissuvistel ja sügisestel perioodidel. Kuna sellel perioodil paljud kalaliigid veel toituvad intensiivselt ja samas hakkavad juba otsima talvitumisalasid, siis teostatud püügid võimaldavad hinnata vanajõgede tähtsust kalade toitumis- ja talvitumisaladena. Seirepüügid mitmesektsiooniliste võrkudega viitasid, et 2010. aastal toimunud süvendustööd võimaldasid kaladel vanajõgesid palju suuremal määral elukeskkonnana kasutusele võtta soodustades kalade rännete toimumist peajõest vanajõkke (joonis 15). Kalade arvukuse näitajad püsisid 2010. aastal süvendatud vanajõgedes väga kõrged ka 2011. aastal. 2011. aastal süvendati ka ülejäänud 8 vanajõe suuet. Süvendustööde järel ei saanud seirepüükide põhjal kaugeleulatuvaid järeldusi teha, kuna saagikuse ja liigirikkuse muutused olid sõltuvalt vanajõest mitmesuunalised. Võimalik, et tegu oli väga madala veega aasta mõjudega kalade käitumisele. 2012. aastal on kalade arvukuse näitajad kahe varasema aastaga võrreldes küll langenud, kuid siiski on näitajad keskmiselt kõrgemad kui kontrollvanajõgedes, kus süvendustöid ei toimunud. Kindlamate järelduste tegemiseks peab seirepüüke edaspidi jätkama.



**Joonis 15.** 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 hilissuvisel- sügisel püüke. Osade vanajõgede suudmed avati 2010. a. sügisel.

### Kokkuvõte

Aastatel 2009-2012 (ja varem) vanajõgedel ja Emajões kogutud kalastiku ja veekeemia seire andmestik võimaldab teha mitmesuguseid järeldusi. Vanajõgede suudmete taasavamine parandab vanajõe vee kvaliteeti suurendades vee hapnikusisaldust. Kuna peajõega muudetakse ühendus avaramaks, siis toimub veevahetus vanajõe ja hapnikurikka veega peajõe vahel efektiivsemalt. See on eriti oluline hilistalvisel ja varakevadisel perioodil, mil vanajõgedes langeb hapnikusisaldus kalade jaoks kohati letaalsele tasemele. Peajõega ühendust mitteomavates vanajõgedes võivad sellel perioodil kalad hukkuda.

Tänu parematele hapnikutingimustele saavad vanajõgesid suuremal määral elukeskkonnana kasutada ka hapnikuvaegust vähem taluvad liigid ja kalade vanuserühmad. Vanajõgedesse ja nende ümbrusesse luhale kudema saabuvad kalad saavad taasavatud vanajõgedesse siseneda varem, suuremal hulgal ja kasutada seda keskkonda kudemiseks sobiva veetemperatuuri saabumise ootamisel. Näiteks on see oluline latikale ja säinale.

Taasavatud suudmega vanajõed on kudemisperioodil ja sellele järgneval ajal olulised elupaigad ka tõugjale. Tõenäoliselt kasutab tõugjas vanajõgesid muuhulgas turgutusaladena.

Vanajõgede suudmete süvendustööde järgselt täheldati 2010. aastal kalade arvukuse, biomassi ja liigirikkuse tõusu süvendatud suudmetega vanajões. Ilmselt võimaldab avaram ühendus peajõe ja vanajõe vahel efektiivsemalt kasutusele võtta vanajõgedes leiduvaid toiduressursse. Samuti võimaldab see kaladel vanajõgesid paremini kasutada talvitusosaladena.

Esialgset seiretulemusel viitasid ka vingerja arvukuse ja vanajõgede suudmete süvendamise vahelisele positiivsele seosele. Täpsemate järelduste tegemiseks oleks tarvis uuringuid jätkata pikema aja vältel.

## **Summary**

The data about the fish and water chemistry of the oxbow lakes and River Emajõgi, collected during the monitoring carried out in 2009-2012 (and earlier), allows for a variety of conclusions.

Re-opening of the oxbow lakes mouths improves water quality by increasing the oxygen content in the water. Since the connection with the main river is amended spacious, the oxygen-rich water exchanges more efficiently. This is especially important late winter and early spring period when the old river oxygen level becomes sometimes lethal for fish and they can die in the oxbow lakes which do not have the open migration routes. Thanks to improved oxygen conditions, the oxbow lakes will be more used as habitat for less oxygen tolerant species and ages of fish.

The fish can enter the re-opened oxbow lakes earlier and probably in larger numbers waiting for the right conditions for spawning. For example, it is important

for bream and ide. Re-opened oxbow lakes are important habitats for asp, as they use it as a nursery area after the spawning period.

Fish sampling suggested positive impact of oxbow lake deepening both on catch and species abundance. Prior to re-opening, fish fauna in the deepened oxbow lakes had been constantly poorer than average. The figures showed a manifold increase in catch after deepening took place. All characteristics describing the abundance and species diversity of fish fauna showed rise in oxbow lakes with deepened mouth in comparison with other oxbow lakes. The broader connection with the main river increases the quality of the habitat substantially.