



Eesti Loodushoiu Keskus

Emajõe vanajõgede elustiku ihtüoloogiline seire

Tartu 2011

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 meetodika.

Käesolevas töös kasutatud andmestik koguti välitööde käigus valdavalt aastatel 2010-2011. Vajadusel kasutati ka varasemaid andmeid. Teaduslikel seirepüükidel rakendati - kuna seiretööde ajal veevool vanajõgedes praktiliselt puudus - laialt aktsepteeritud järveliste elupaikade standardset meetodikat; 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 (60 mm ja 80 mm) nakkevõrgud. Võrgud asetati püügile enne päikeseloojangut ja võeti välja järgmisel hommikul pärast päikesetõusu. Püütud kaladel tehti ihtüoloogiline analüüs, määrati liigiline kuuluvus, mõõdeti täispikkus ja mass, vajadusel määrati sugu. Valdav enamus püükidest toimus suvisel ja sügisel perioodil. Referentsaladena vaadeldi 2010. aastal süvendatud vanajõgede puhul viitteistkümnet süvendamata vanajõge. 2011. aastal olid kontrollaladeks Albri ja Rõngaskoold. Neist esimesel on ühendus Emajõega väga ahas ja teisel suhteliselt avar. Vajadusel kasutati võrdluseks ka 2010. aastal süvendatud vanajõgesid.

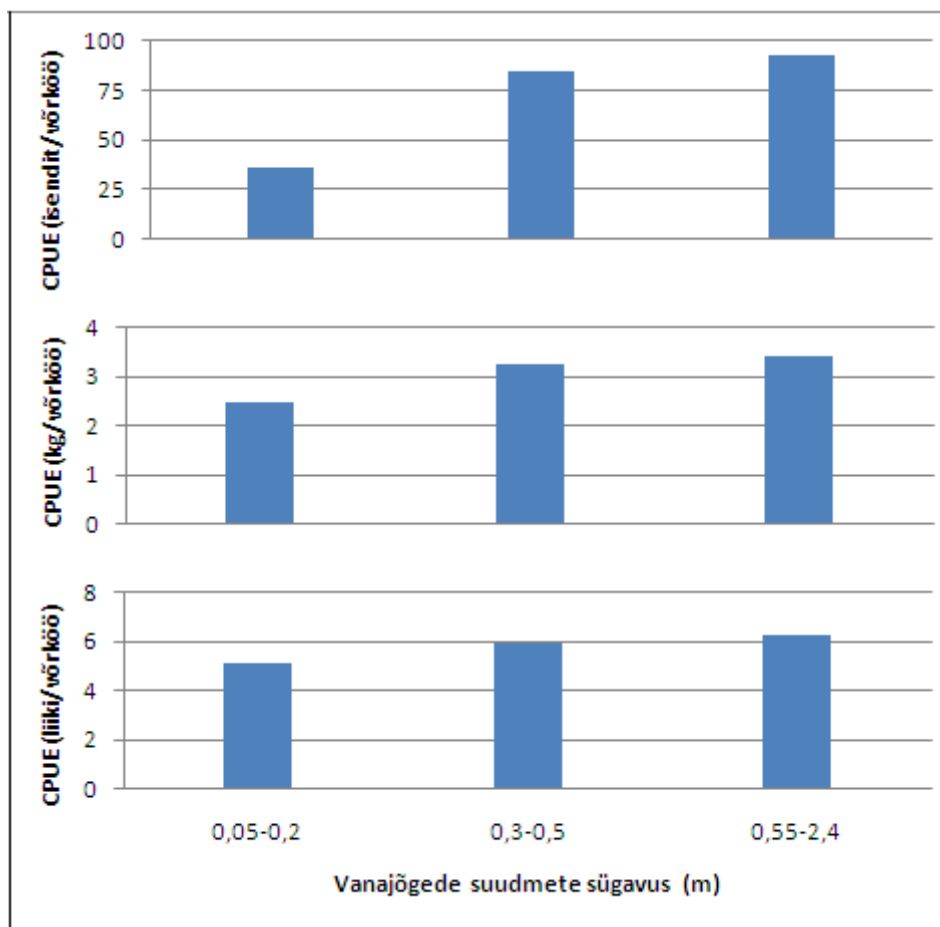
Veekeemia parameetrid (temperatuur, hapnikusisaldus ja küllastumus hapnikuga) mõõdeti aparaadiga Marvet Junior. Vee läbipaistvust mõõdeti valge Secchi kettaga (diameeter 30 cm).

Vanajõgede kalastik

Emajõe ülemjooksu vanajõed erinevad teineteisest 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.

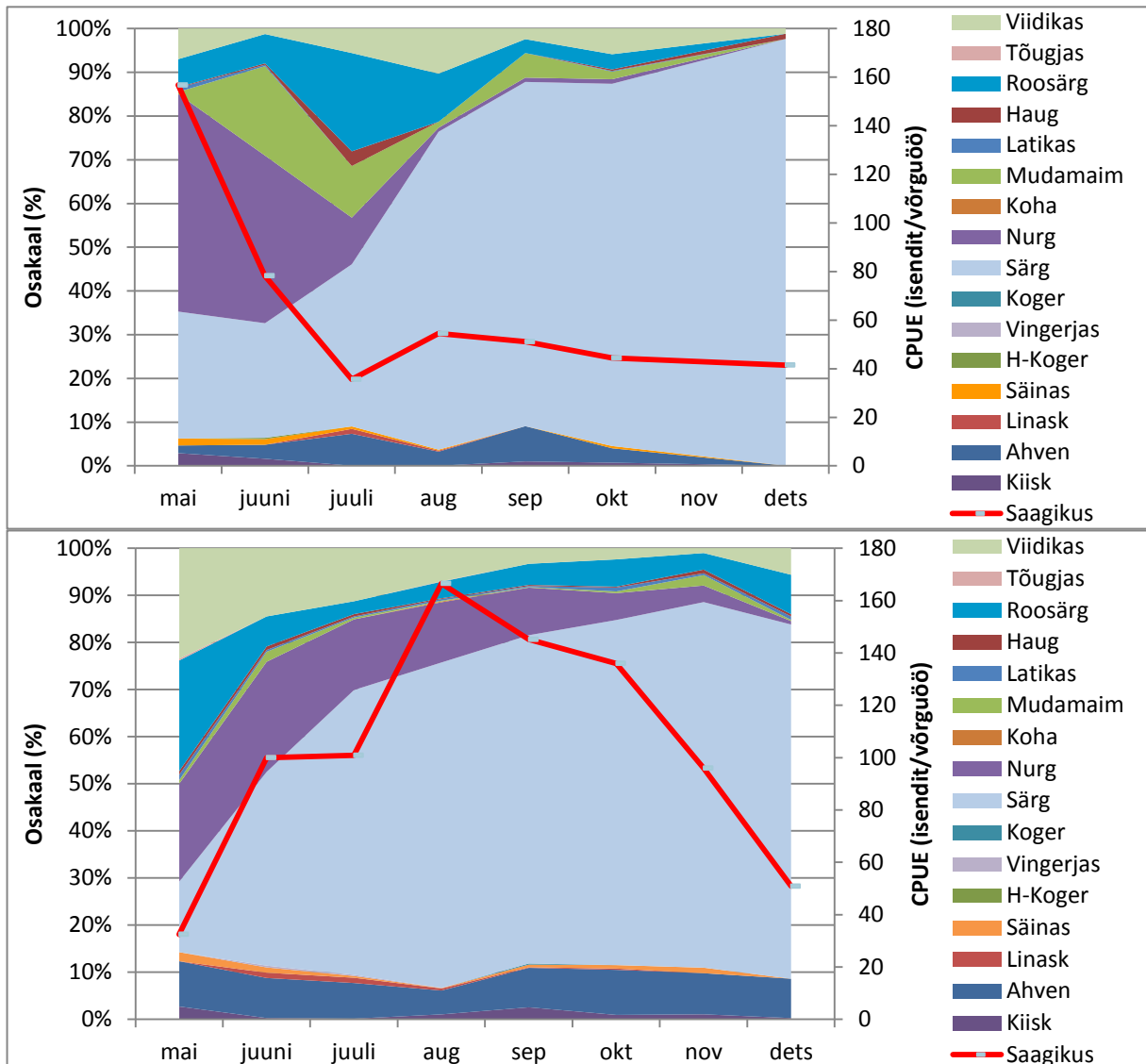
Vanajõgede kalastiku liigiline koosseis ja arvukus varieerub vanajõeti oluliselt (tabelid 1-3). Näiteks mõjutab vanajõgede ühenduse kvaliteet peajõega vanajõe kalastiku liigirikkust, arvukust kui ka biomassi. Keskmiselt väiksemad näitajad on enam madaldunud suudmetega vanajõgedes (joonis 1).



Joonis 1. 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

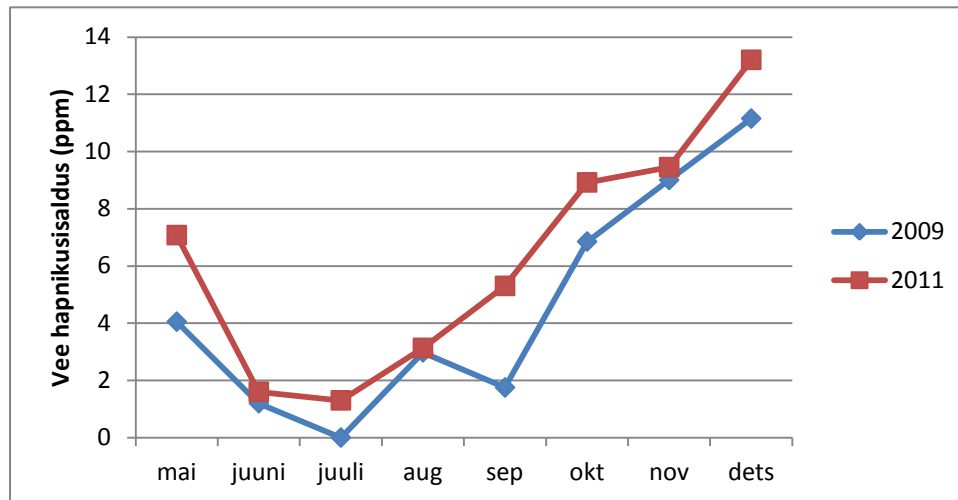
kalade kudemisperiodil. Vaid siis võivad teised karplased olla püükides arvukamad kui vanajõgedes dominantliigiks olev särg (joonis 2).



Joonis 2. 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.

Vanajõed ja neid ümbritsev luht on kaladele väga oluliseks kudemisalaks. Neile aladele suundub kevadisel ja varasuvisel perioodil kudema massiliselt eri liiki kalu. Seepärast on tihtipeale võrgupüükide saagikus kudemisperiodil aasta kõrgeim, kuid see ei pruugi alati nii olla. Kudemisperiodile võib kalade saagikuse osas järgneda madalseis nagu juhtus Kupu ja Samblasaare vanajões 2009. aastal (joonis 2). Kalade vähesus neis vanajõgedes oli sellel aastal seotud halbade vee kvaliteedi näitajatega. Hüpoksilised tingimused neis vanajõgedes

suvekuude jooksul tipnesid juulikuise anoksiaga keskmistes ja põhjalähedastes veekihtides (joonis 3).



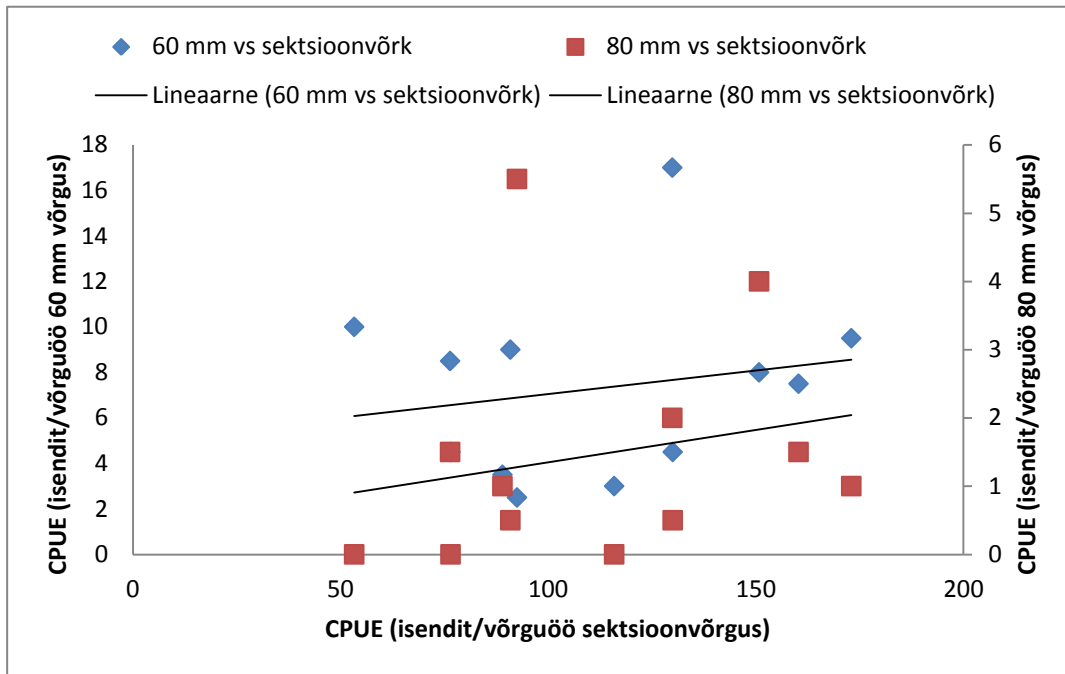
Joonis 3. Vee hapnikusisaldus (ppm) vanajõgede põhjalähedastes kihtides aastatel 2009 ja 2011. Leitud on Kupu ja Samblasaare koond-keskmised näitajad.

Mõlemal aastal paranesid neis vanajõgedes hapnikuolud sügise lähenedes. Stabiilsemate keskkonnaolude ja kuderännete puudumise tõttu ongi hilissuvine ja sügisene periood aastast kõige parem võrdlemaks kalastikku vanajõgede ja liikide lõikes.

Püügid mitmeseksiooniliste võrkudega hilissuvisel ja sügisel perioodil viitavad vanajõgede kalastiku järgnevale koosseisule (tabel 1). Kõikides vanajõgedes on saagikusest dominantliigiks särp. See liik moodustab kalade arvukuselt 2/3 ja massilt veidi alla 1/2 saagist. Teiste kalade esinemissagedus on oluliselt madalam. Arvukuselt järgnevad särjele teised karplased (viidikas 9% ja nurg 7%), suuremal määral esineb veel ahvenat (6%), roosärge (5%) ja kiiska (3%). Veelgi harvemini (arvukuselt 1% või alla selle) tabati vanajõgede seirepüükides latikat, mudamaimu, haugi, kokre, koha, linaskit, rünti, säinast, turba, tõugjat ja vingerjat. Tabatud kalaliikide koguarv jääb vanajõgede lõikes vahemikku 12-15. Kokku tabati erinevate võrgutüüpidega vaadeldud perioodil 18 kalaliiki (tabel 1-3).

Keskmiselt jäi eelnimetatud perioodil ühe öö jooksul mitmeseksioonilisse seirevõrku 112 isendit (3,9 kg). Kalarikkamad olid arvukuselt vanajõed nimedega Albri, II Kaevand ja Rõhu (151-173 isendit), madalaimad saagid olid vanajõgedes Samblasaare, III Kaevand ja Kärkna (53-77 isendit). Võrreldes seirevõrkude ja suuremasilmaliste võrkude kalasaake, ilmneb, et 60 mm võrgud olid seksioonvõrkudest kalade massi osas saagikamad. Keskmiselt tabati selle võrgutüübiga võrguöö jooksul 7 isendit (5,8 kg). Saagid 80 mm võrkudega olid kõige

madalamad – võrguöö jooksul tabati keskmiselt 1,5 isendit (1,4 kg). Ei saa usaldusväärset väita, et suuresilmaliste võrkude saagikus on kõrgem neis vanajõgedes, kus sektsioonvõrkudega tabatakse enam kalu. Siiski, nõrk positiivne korrelatsioon eri võrgutüüpide saagikuse vahel esineb (joonis 4).



Joonis 4. Kalade arvukus (CPUE, isendit võrguöö kohta) erinevates võrgutüüpides (mitmesektsiooniline, 60 mm ja 80 mm) 2011 aasta hilissuvel ja sügisel seiratud vanajõgedes.

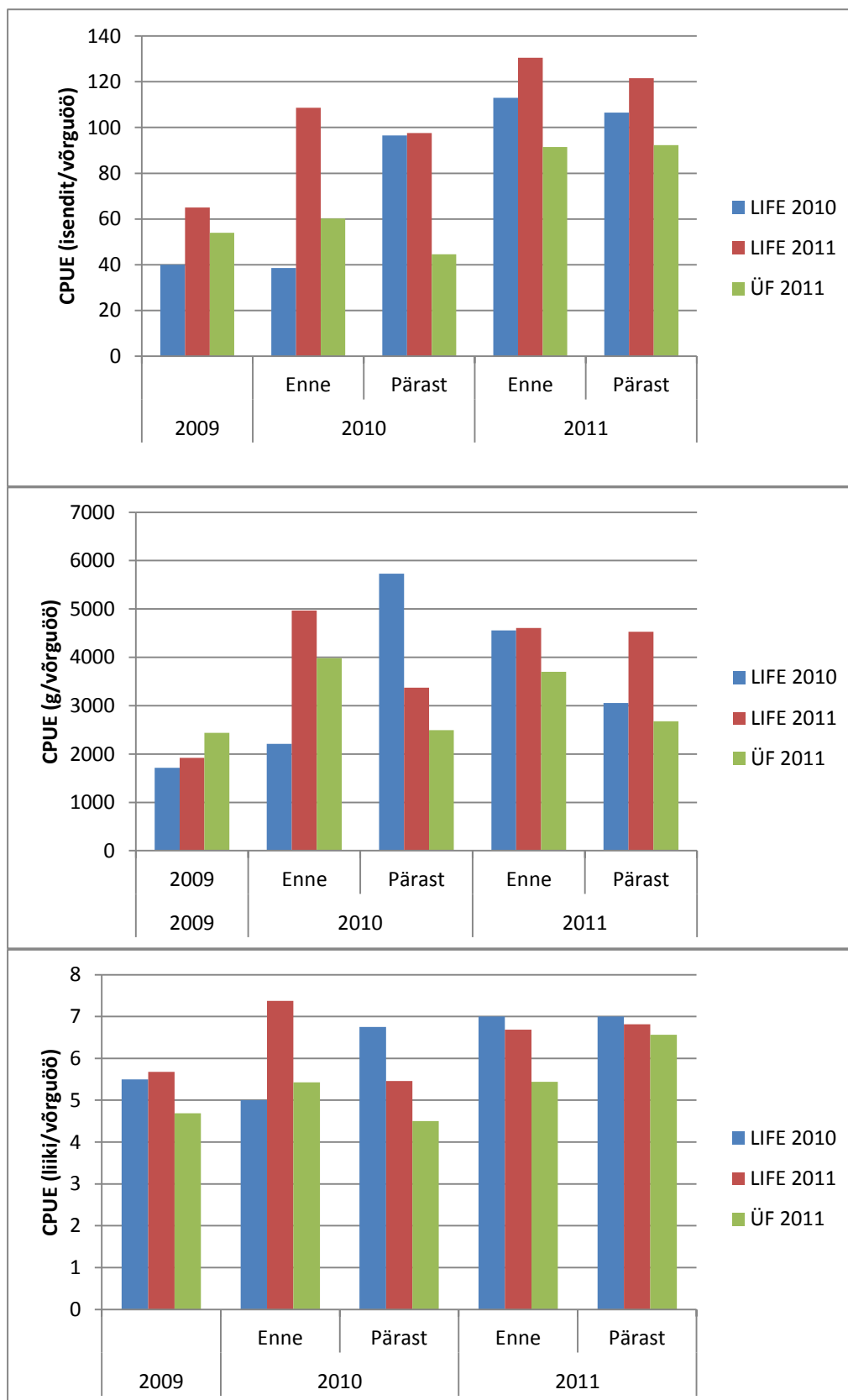
Vanajõgede suudmete süvendamise mõju kalastikule

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 vanajõeest lahkuda. Vanajõed on kalade noorjärkudele 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 ressursside optimaalse kasutamise võimaluse.

Eelpoolnimetatud positiivsete aspektide adekvaatseks kirjeldamiseks ja jälgimiseks tuleb taasavatud vanajõgesid seirata pikema perioodi jooksul. Aruande koostamise ajal on vanajõgede suudmete avamisest möödunud suhteliselt vähe aega ja kõigi aspektide jälgimine pole veel võimalik. Samal põhjusel ei saa hinnata ka pikaajalisi muutusi.

Selgitamaks vanajõgede kalastikus ja veekeemia parameetrites toimunud muutuste ja süvendustööde seoste põhjuslikkust, võrreldi 2011. aasta hilissuvel ja sügisel (enne ja pärast süvendamist) kogutud andmeid süvendatud vanajõgedelt vastavate andmetega vanajõgedelt, kus kaevetöid ei teostatud – kontrollaladelt. Võrreldi ka 2010. aastal avatud vanajõgede vastavaid näitajaid - kahe vanajõe (Pudru ja Völlinge) suudmed avati juba aasta varem. Aastatevahelise võrdluse puhul kasutati ka varasemaid andmeid.

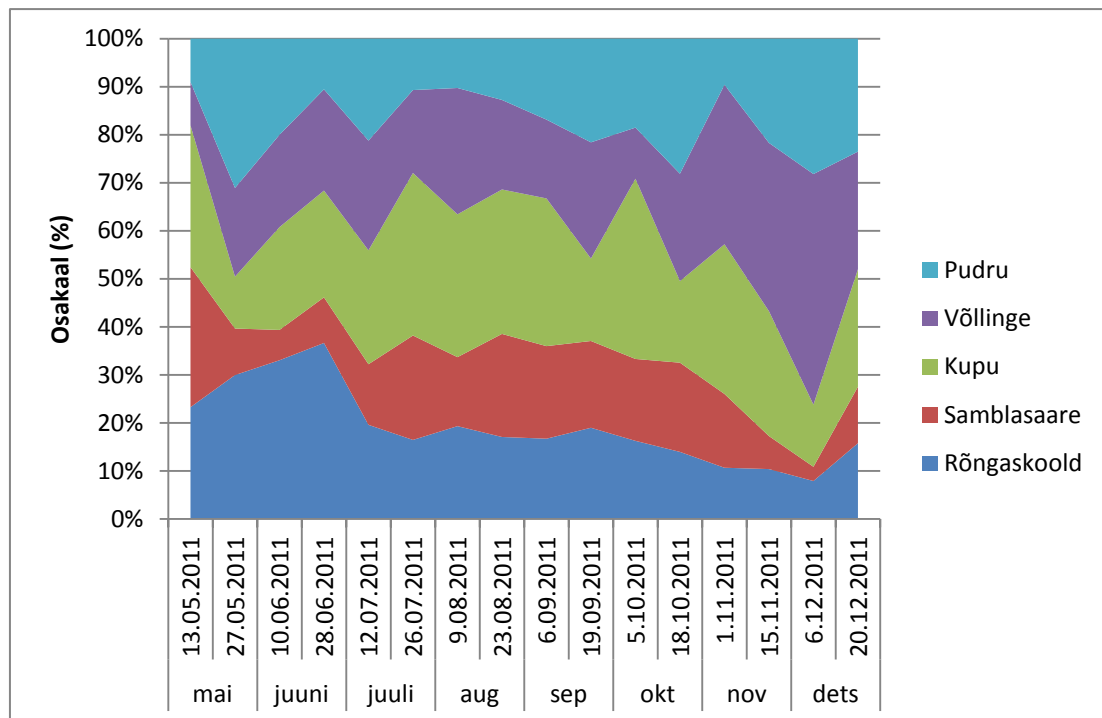
Aastal 2010 taasavati vanajõgede Pudru ja Völlinge suudmed. Vahetult pärast süvendustöid kasvasid hüppeliselt nende vanajõgede kalastiku saagikust ja liigirikkust iseloomustavad näitajad. Positiivne on asjaolu, et vastavad numbrilised näitajad on väga heal tasemel püsinud ka 2011. aastal. Kõrvutades süvendustööde eelseid andmeid hilisematega, on kalade arvukust ja saagikust iseloomustavad näitajad paremad nii absoluutväärtuse skaalal (võrreldes vanajõgesid iseendiga eelnevatel perioodidel) kui ka suhtelisel skaalal (võrreldes vanajõgesid teiste vanajõgedega; joonis 5).



Joonis 5. Taasavatud suudmetega vanajõgede saagikus (CPUE, liiki võrguöö kohta ja CPUE, g võrguöö kohta) ja liigirikkus (CPUE, liiki võrguöö kohta) enne ja pärast suudmete avamist aastate 2009 – 2011 hilissuvistes ja sügisestes seirepüükides

mitmeseksiooniliste võrkudega. Käesoleva projekti raames süvendati vanajõgesid 2010. aastal (LIFE 2010) ja 2011. aastal (LIFE 2011). Ülejäänud vanajõed süvendati 2011. aastal (ÜF 2011).

Andmerida on küll lühike, kuid esialgsed tulemused viitavad, et suudmete süvendamine võimaldas kaladel vanajõgesid suuremal määral elukeskkonnana kasutusele võtta. On võimalik, et süvendatud vanajõed on kaladele väga väärtuslikud talvitumisaladena, kuna sügise edenedes neis vanajõgedes kalade osakaal suurenes (joonis 6).



Joonis 6. Mitmeseksiooniliste võrkudega erinevates vanajõgedes (Pudru, Völlinge, Kupu, Samblasaare ja Rõngaskoold) tabatud kalade arvuline osakaal kogusaagis 2011. aastal.

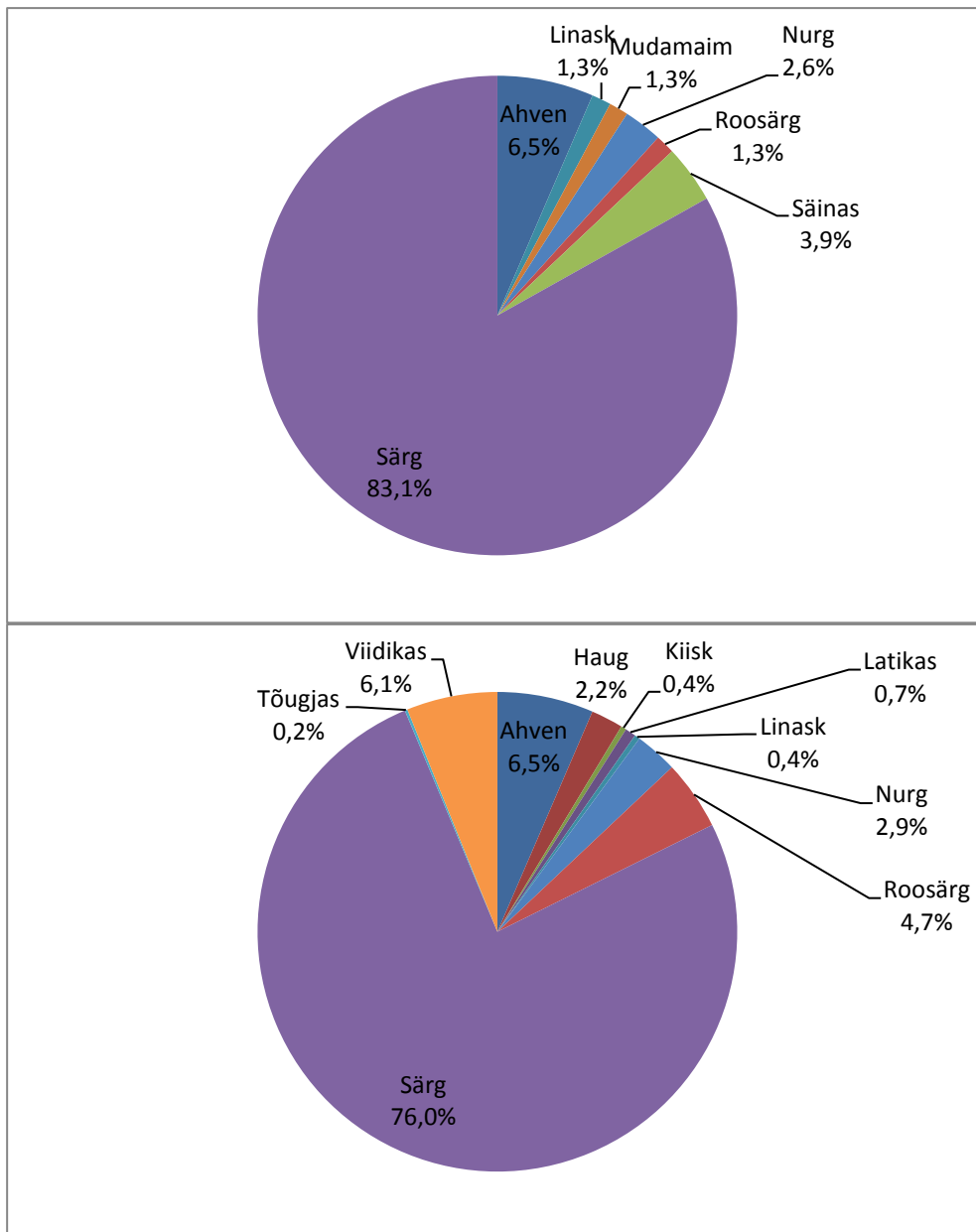
Erinevalt Pudru ja Völlinge vanajõest taasavati ülejäänud vanajõgede suudmed 2011. aasta sügisperioodil. Järgnevalt võrreldaksegi nende kontrollpüükide andmeid, mis koguti vahetult enne ja pärast suudmete süvendustöid. Esialgu vaadeldakse mitmeseksiooniliste võrkudega kogutud andmeid. Andmete analüüsil ja järelduste tegemisel peab arvesse võtma, et tegu on süvendustööde lühiajalise mõjuga veevaese aasta tingimustes.

Käesoleva projekti raames süvendatud vanajõgedes jäid süvendustööde järgsel perioodil kalade saagikust ja liigirikkust iseloomustavad keskmised arvnäitajad üsnagi lähedasele tasemele eelneva perioodi näitajatega. Liigirikkus suurenes keskmiselt 1,5 %, arvukuse ja

biomassi näitajad vähenesid vastavalt 6,9% ja 1,7% (tabel 4). Nii väikeste keskmiste muutuste põhjal ei saa usaldusväärseid järeldusi teha, kuna vanajõgede lõikes esines mõlemasuunalisi muutusi ning need olid kohati üsna suured. Näiteks suurenes Rõhu nimelises vanajões kalade arvukus 57%, samal ajal III Kaevandis langes see 47%. Ka kontrollvanajõgede (Albri ja Rõngaskoold) ja nende vanajõgede põhjal, kus 2011. aastal süvendustöid ei teostatud (Pudru ja Võllinge) pole võimalik välja tuua sellele lühikesele perioodile iseloomulikke usaldusväärseid trende (tabel 4). Sama kehtib ka üldjoontes suuremasilmaliste võrkude puhul. Püügid 60 mm võrkudega viitasid süvendatud vanajõgedes keskmiselt stabiilsele olukorrale, teistes vanajõgedes oli arvnäitajate osas märgata kerget tõusutrendi. 80 mm võrkude puhul oli keskmine saagikus ja liigirikkus mõlemas vanajõgede grupis hilisemal perioodil kõrgem kui varasemal. Vanajõgede lõikes esines jällegi näitajate osas mõlemas vanajõgede grupis erisuunalisi muutusi (tabel 4). Parema selguse muutuste suuna kohta toovad edasised seirepüügid.

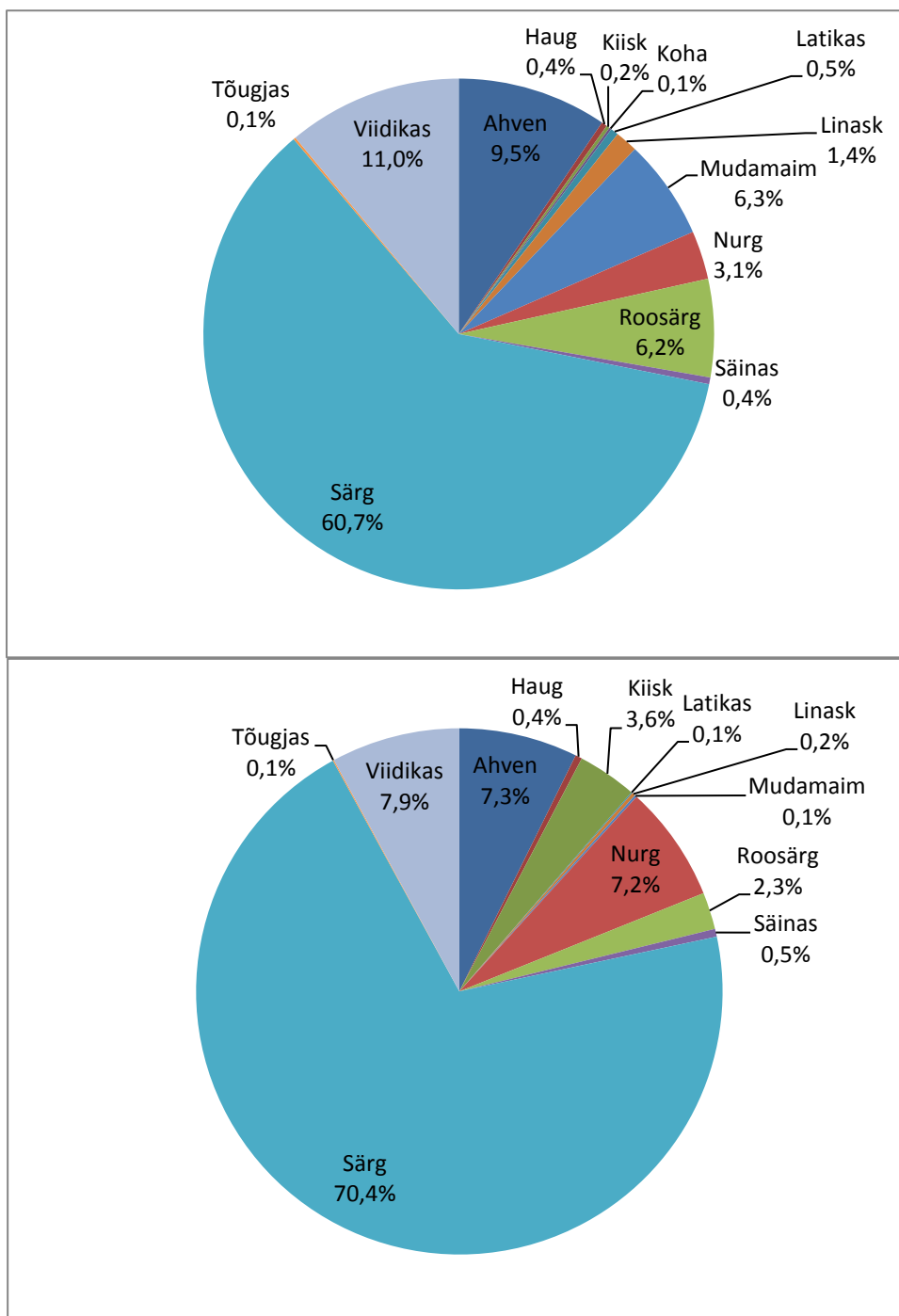
Kalastiku liigiline koostis . Järgnevalt antakse ülevaade multisektsioonsete võrkude kalastiku liigilisest koosseisust vahetult enne ja pärast süvendustöid vanajõgede (vanajõgede gruppide) lõikes aastatel 2010 ja 2011.

2010. aasta andmestik.



Joonis 7. 2010. aastal süvendatud vanajõgede (Pudru ja Völlinge) kalastiku liigiline koostis vahetult enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

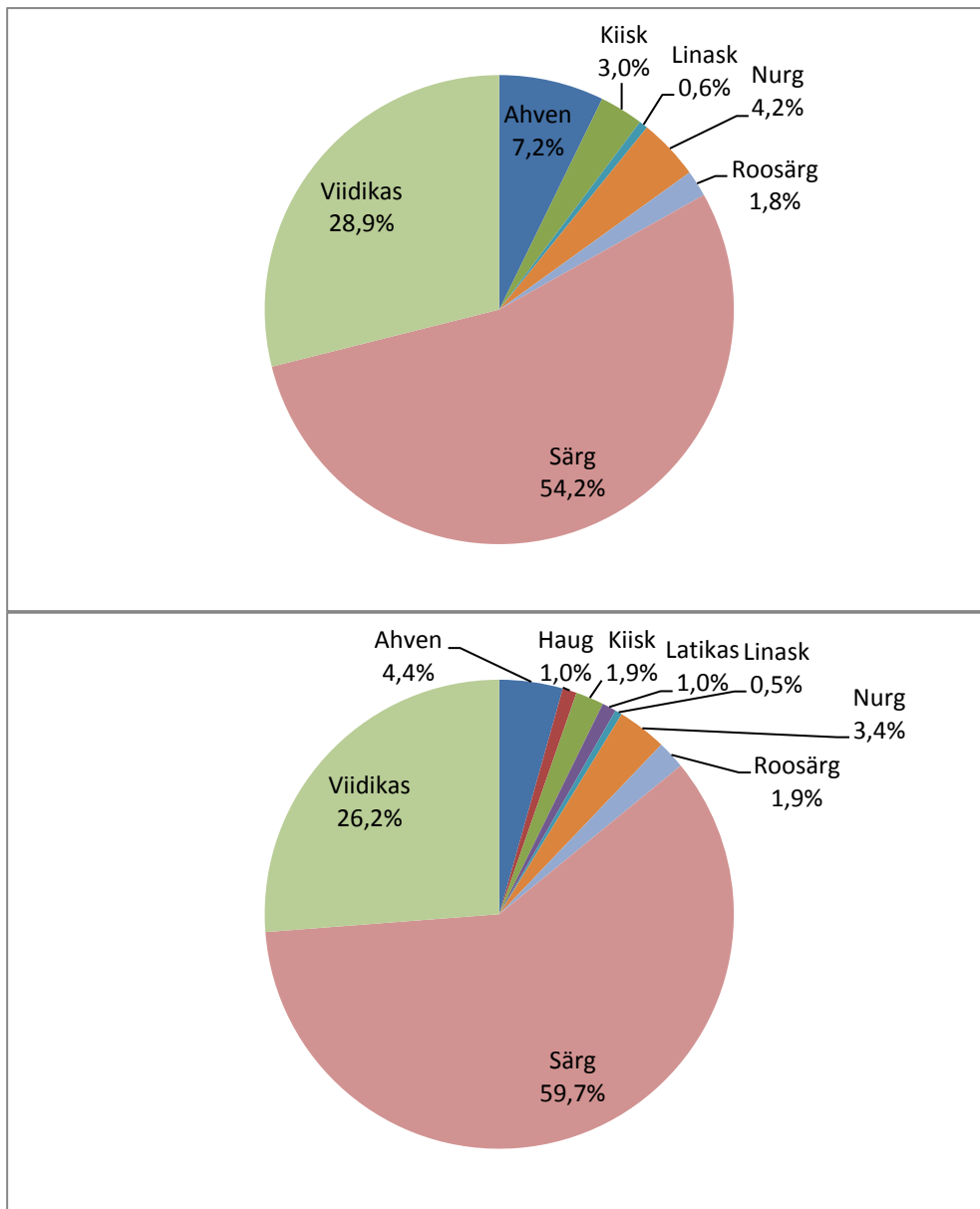
Süvendustööde eel olid Pudru ja Völlinge vanajõgede ühendused Emajõega ühed kõige madaldunumatest. Süvendustööde järel tõusis neis vanajõgedes tabatud liikide arv kümneni. Liiginimestikku lisandusid haug, kiisk, latikas, viidikas ja kaitsealune liik tõugjas. Üllatavalt suur oli süvendustööde järel haugi osakaal saagis (joonis 7). Nõnda kõrge suguküpsete haugide arvukus seda tüüpi võrkudes esineb vanajõgedes vaid korra mõnesaja võrguöö kohta.



Joonis 8. Viieteistkümne süvendamata vanajõe kalastiku liigiline koostis 2010. aasta süvendustööde eel (ülal) ja järel (all).

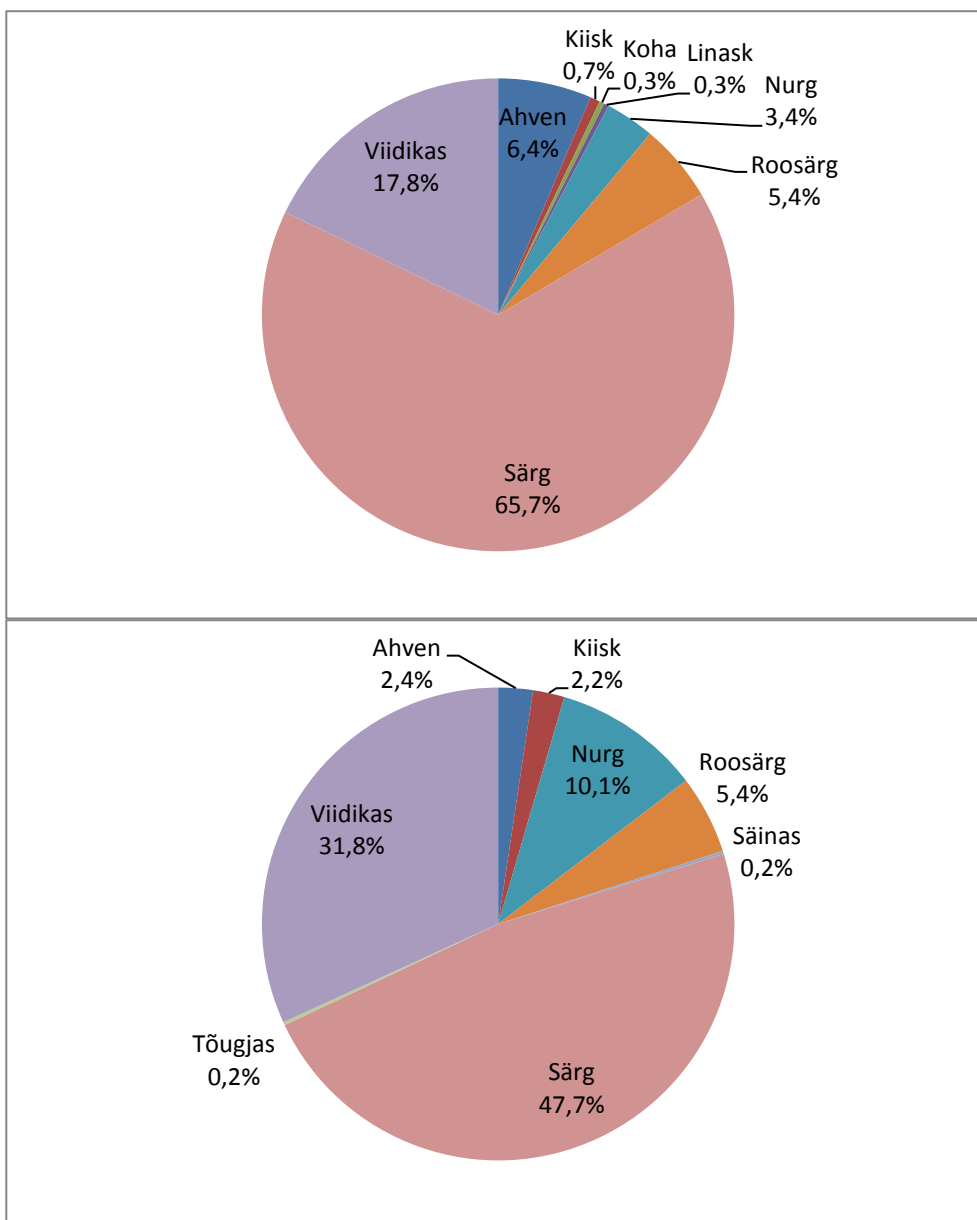
Kui süvendatud vanajõgedes ilmus püüki suhteliselt palju viidikaid, roosärgesid ja haugesid, siis teistes vanajõgedes sellist nähtust ei ilmnenu, kahe esimese liigi puhul oli tendents pigem vastupidine. Mujal suurenesid osakaalud saagis selgelt hoopiski kiisal, nurul ja särjel. Süvendatud vanajõgedes dominantliigi särje osakaal vastupidiselt langes (joonis 8).

2011. aasta andmestik



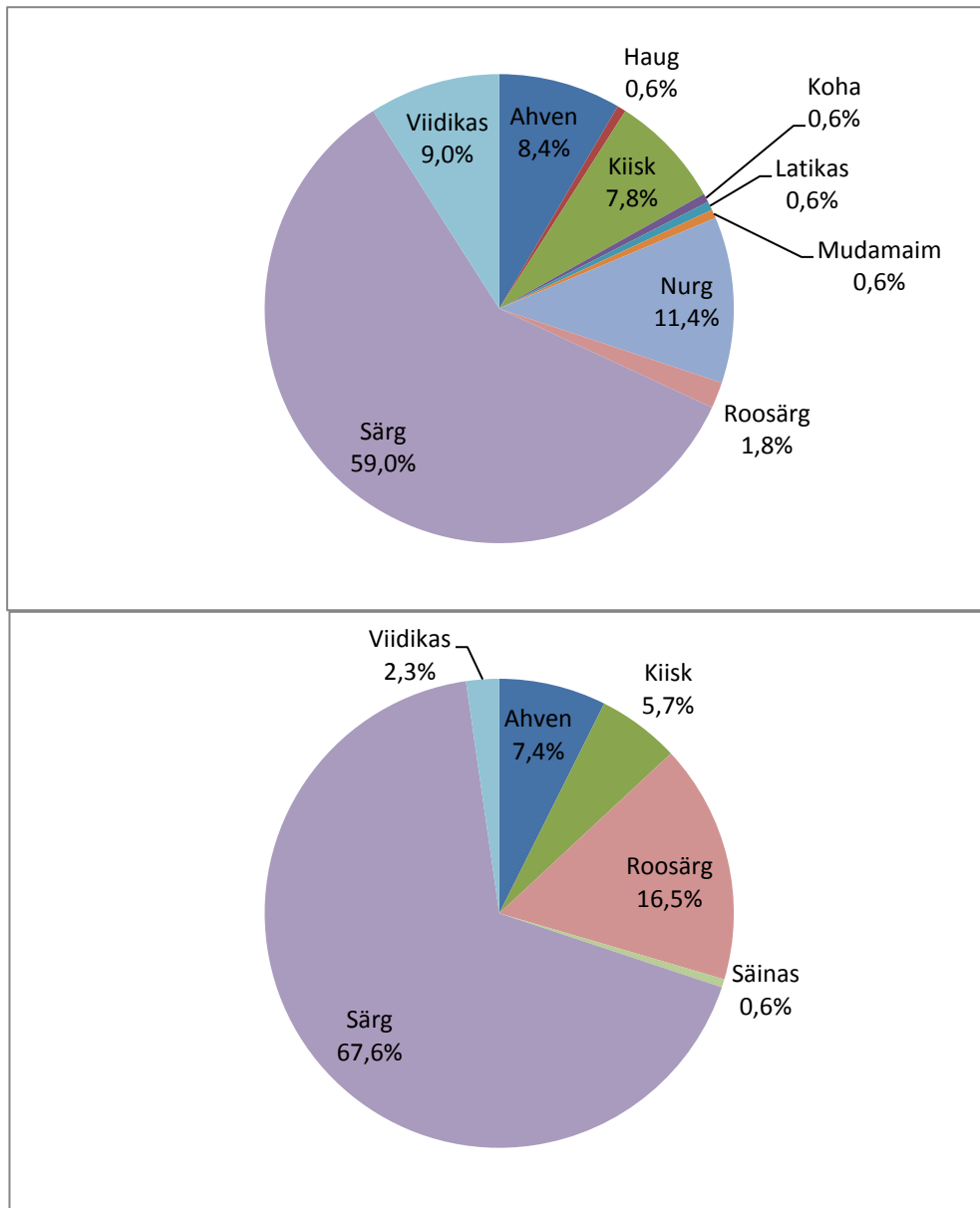
Joonis 9. Kärkna vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

Kui süvendustööde eel tabati Kärkna vanajões seitset liiki kalu, siis hilisemal perioodil oli liiginimestik täienenud veel kahe uue liigiga. Püüki ilmusid veel latikas ja haug. Liikide osakaalud püsisid suhteliselt muutumatuna. Üllatavalt suur oli mõlemal perioodil viidika osakaal saagis (joonis 9).



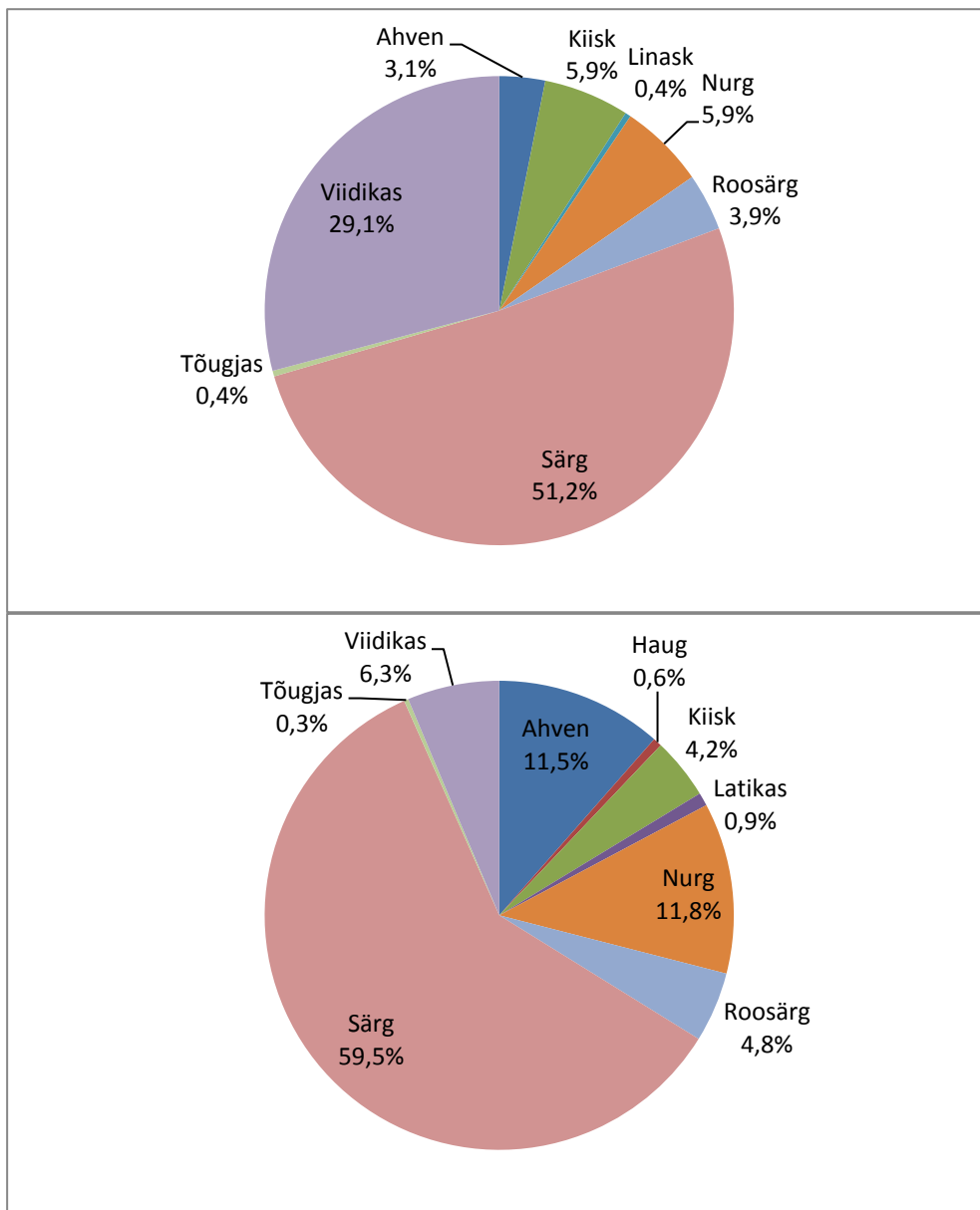
Joonis 10. Rõhu vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

Rõhu vanajões püsis kalaliikide üldarv muutumatuna, mõlemal perioodil tabati kümme erinevat kalaliiki. Liigilises koosseisus toimusid siiski mõningad muutused, püüki ilmusid tõugjas ja säinas. Oluliselt vähenes särje ja suurenes viidika osakaal saagis. Särje osakaal langes lausa alla 50% piiri, mis on vanajõgede püükide puhul ebatavaline (joonis 10).



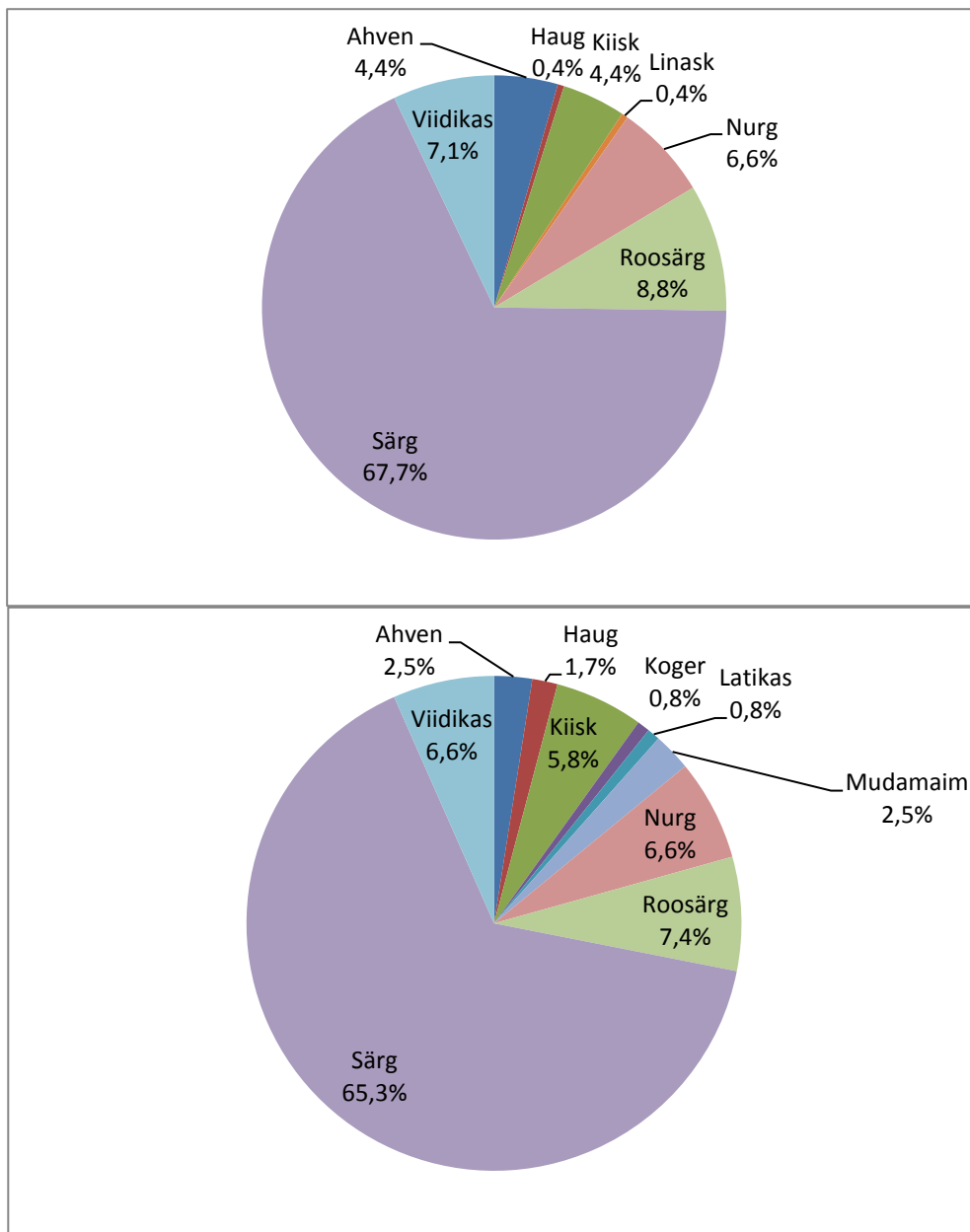
Joonis 11. I Kaevandi vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

Vastupidiselt Rõhu vanajõe I Kaevandis hilisemal perioodil viidika osakaal vähenes ja särje osakaal suurenes, samuti suurenes oluliselt roosärje osakaal. Tabatud liikide üldarv vähenes, uue liigina tabati vanajões säinast (joonis 11).



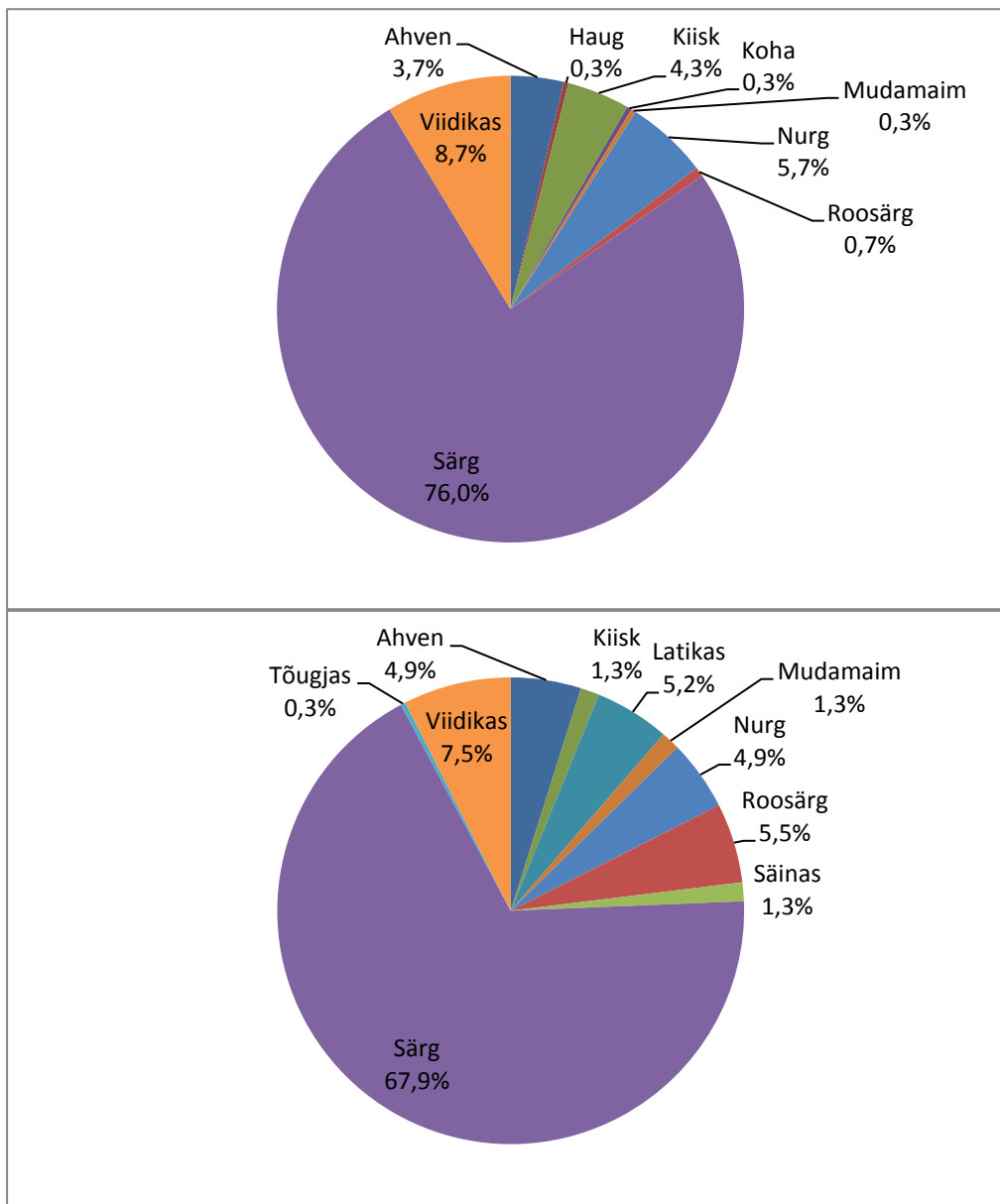
Joonis 12. II Kaevandi vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

II Kaevandi vanajões tabati hilisemal perioodil varasemast rohkem kalaliike. Tõugja tabamine mõlemal perioodil eristab antud vanajõge teistest süvendatud vanajõgedest. Oluliselt langes saagis viidika osakaal, märgatavamalt suurenes ahvena, särje ja nuru osakaal (joonis 12).



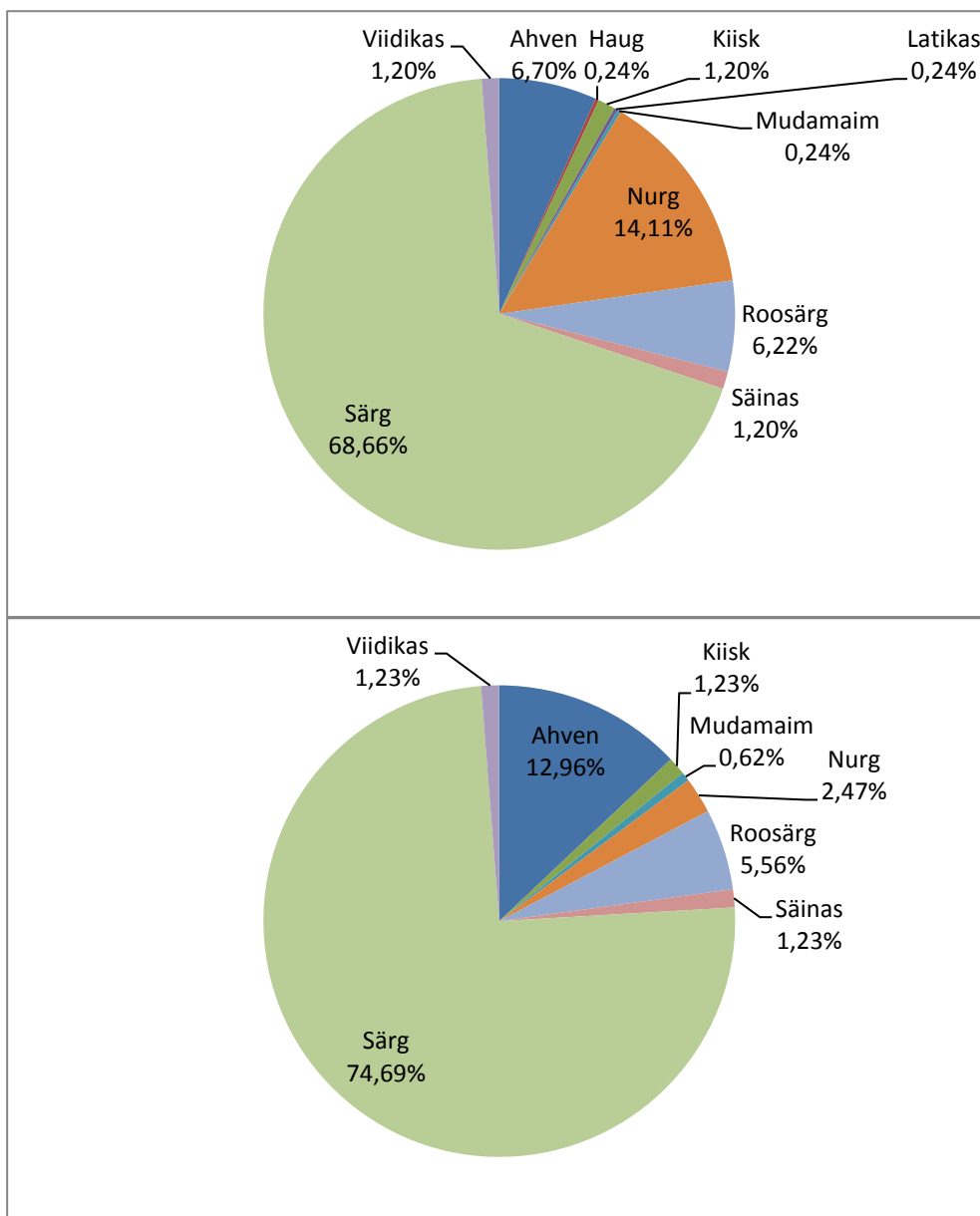
Joonis 13. III Kaevandi vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

III Kaevandi vanajões tabati hilisemal perioodil varasemast mitu kalaliiki enam. Püüki lisandusid latikas, koger ja mudamaim. Teiste kalaliikide osakaalud olid mõlemal perioodil üsna sarnased (joonis 13).



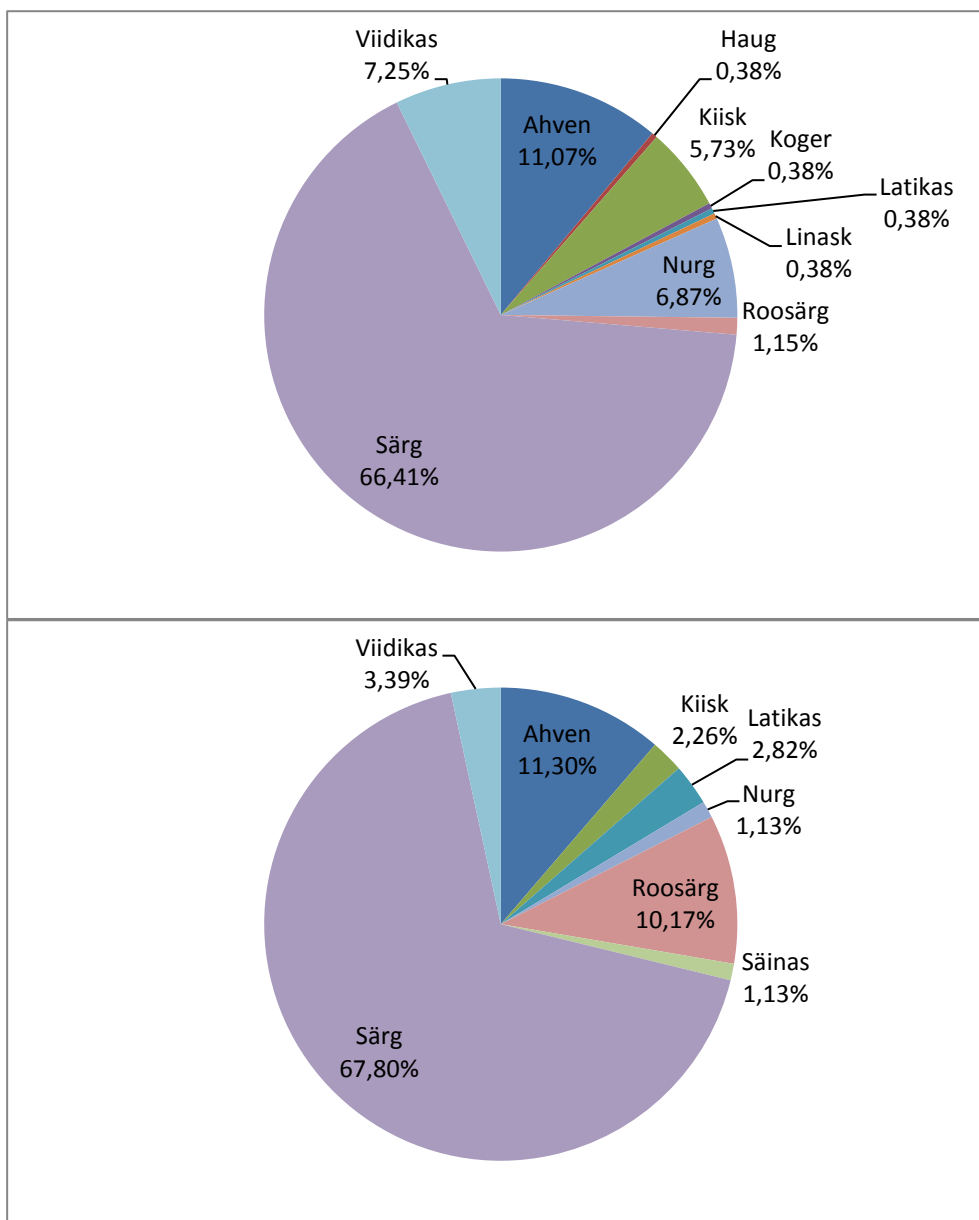
Joonis 14. IV Kaevandi vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

Ka IV Kaevandi nimelises vanajões tabati hilisemal perioodil rohkem kalaliike. Uued liigid olid tõugjas, säinas ja latikas. Viimase kalaliigi osakaal ja arvukus olid süvendustööde järgselt ebatavaliselt kõrged (joonis 14). Valdavalt oli tegu noorte aastavanuste latikatega.



Joonis 15. Kupu vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

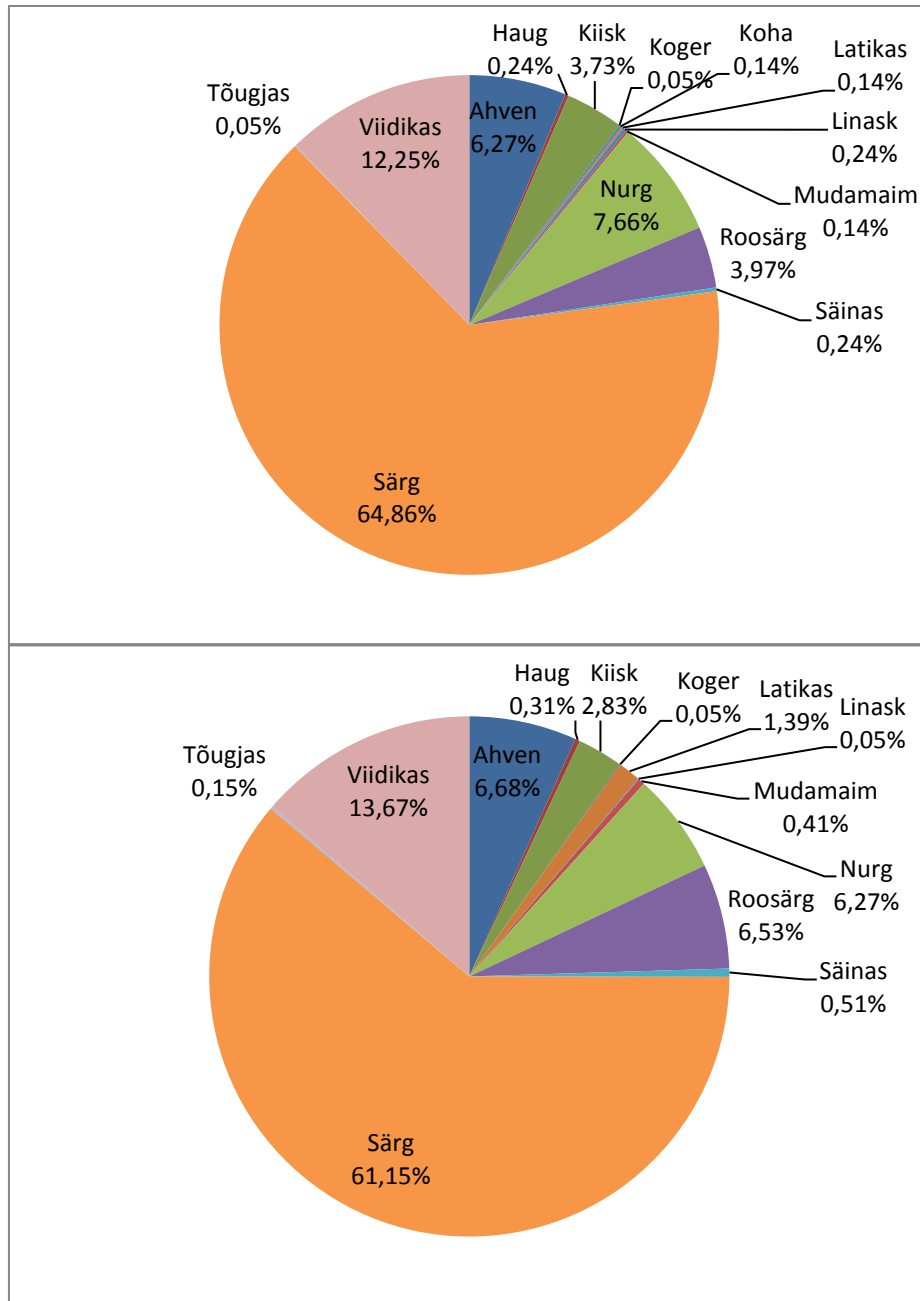
Süvendusjärgsel perioodil eristub Kupu vanajõgi teistest vanajõgedest suurima ahvenate osakaalu poolest. Kupule füüsiliselt lähimad vanajõed mida seirati on Samblasaare, Rõngaskoold ja Völlinge – huvitaval kombel olid neis kõigis vanajõgedes ahvenate osakaalud saagis ühed kõrgeimad. Ahvenatega protsentuaalselt samavõrra suurenes särgede osakaal, nurgude osakaal langes oluliselt (joonis 15).



Joonis 16. Samblasaare vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

Samblasaare vanajões tabati teisel perioodil kaheksat kalaliiki. Nagu pooltes vaadeldud vanajõgedes, ilmus ka siin hilisemal perioodil uue liigina püüki säinas. Haug, koger ja linask sattusid seirevõrkudesse vaid esimesel perioodil. Kiisa, viidika ja nuru osakaal saagis langes, roosärje ja latika osakaal suurenes. Latika puhul ilmusid püüki noored aastased isendid (joonis 16).

Vaadeldes võrgupüükide andmeid kõikide kümne selle projekti käigus süvendatud vanajõe kohta koos saab teha mitmeid üldistusi (joonis 17). Sektsioonvõrkudega püügil tabati kokku neliteist kalaliiki. Ülitugevaks dominantliigiks oli nii enne kui ka pärast süvendustöid särp. Särjele järgnes esinemissageduse alusel viidikas, sagedasemad liigid olid veel ahven, nurg ja roosärp.

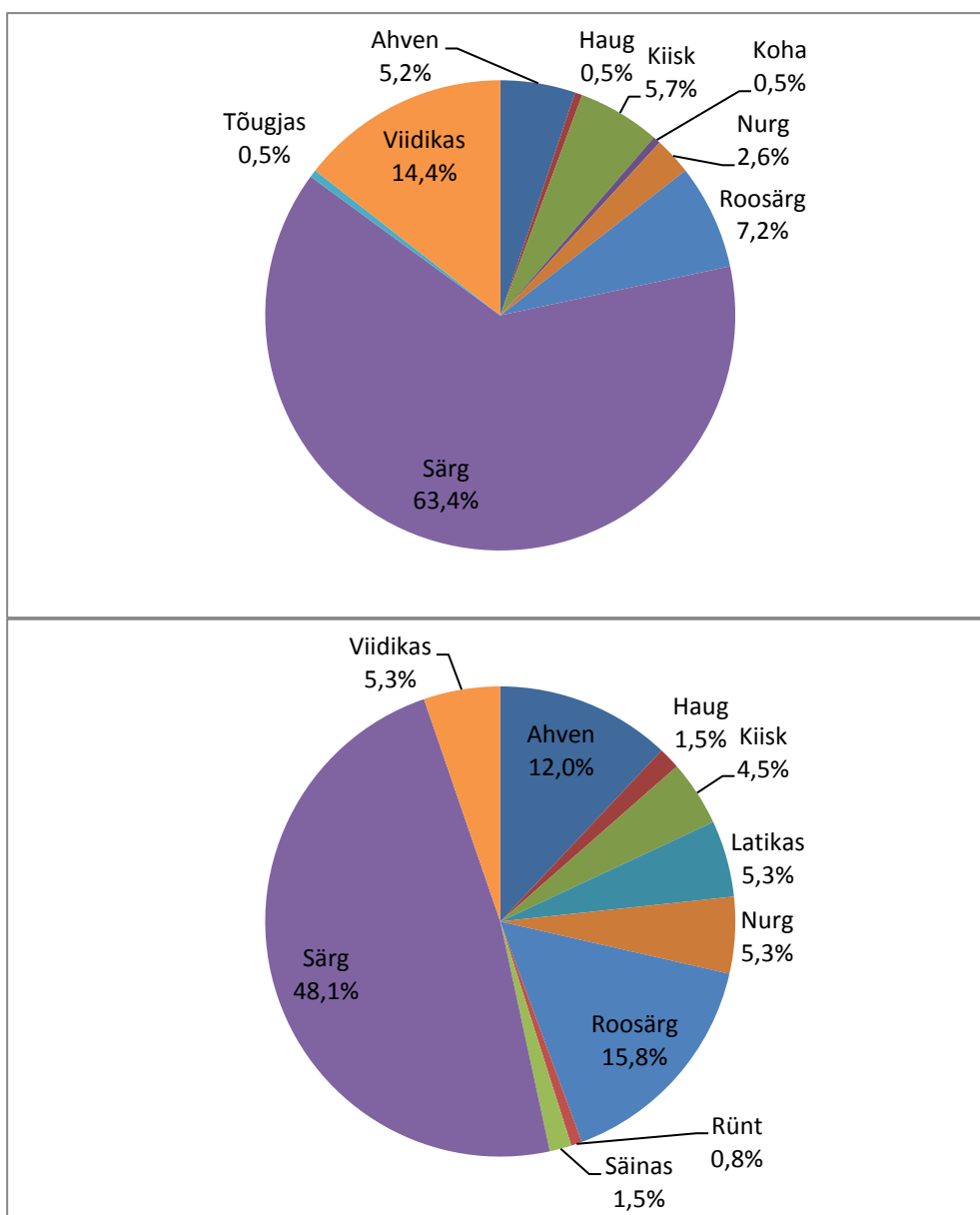


Joonis 17. Kaheksa süvendatud vanajõe kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid.

Süvendustööde järgselt muutusid kalaiikide osakaalud seirepüükides. Enam tõusis latika, roosärje ja viidika osakaal, särje, nuru ja kiisa oma langes (joonis 17). Enne süvendustöid tabati tõugjat vaid ühes vanajões, hiljem juba kolmes.

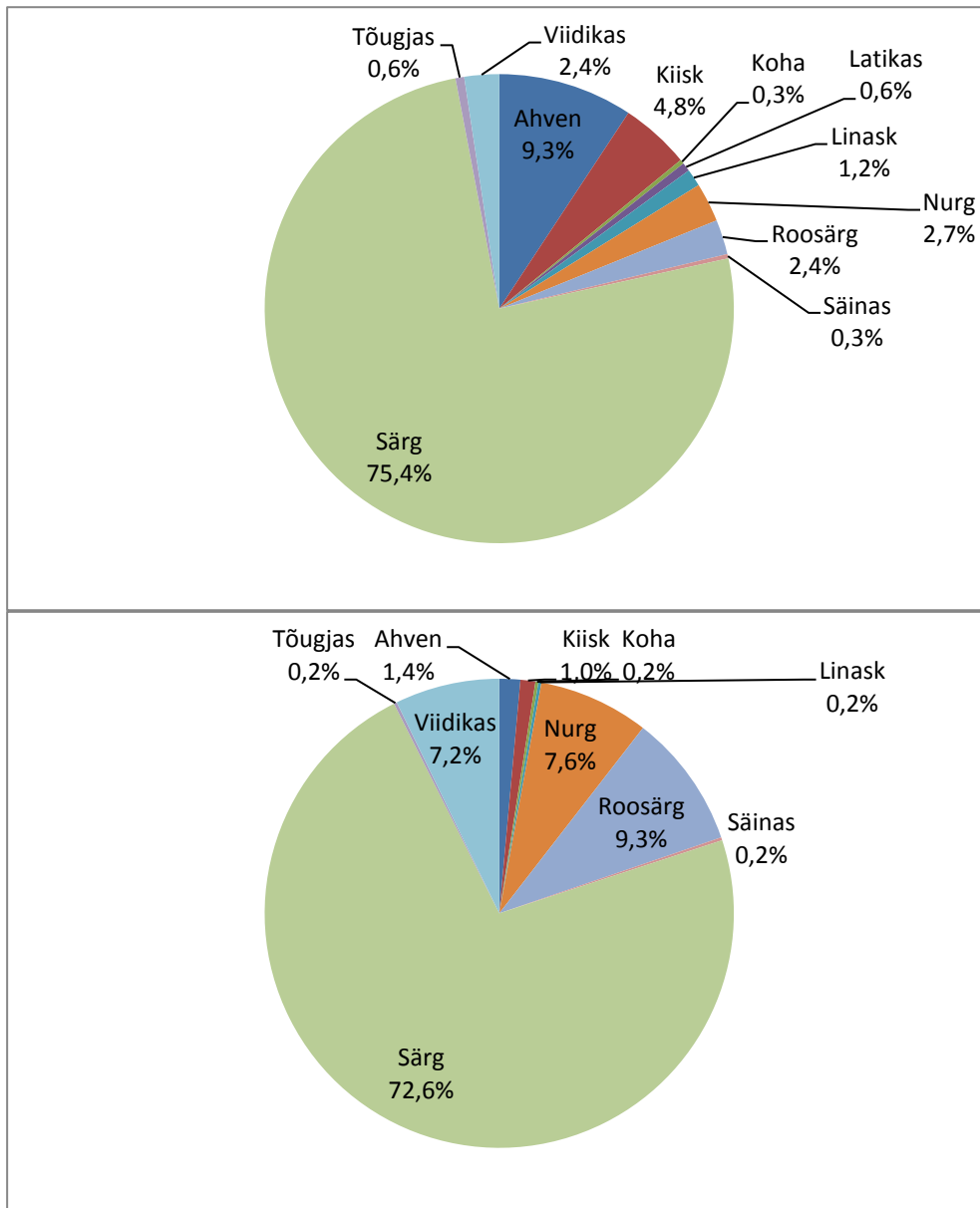
Mõistmaks muutuste põhjusi, tuleb samaaegselt võrdluseks vaadelda vanajõgesid, mille suudmeid ei süvendatud. Saamaks paremat ülevaadet sellele lühikesele perioodile omastest protsessidest, vaadeldakse lisaks kontrollvanajõgedele ka varasemal aastal süvendatud vanajõgesid. Antud töös kontrollgrupina kasutatud vanajõed erinesid suudmete avatuse osas teineteisest oluliselt. Albri suue oli väga tugevasti täis settinud, ühendus Emajõega suve teises pooles katkes, Rõngaskoolu suue oli aga suhteliselt avaralt avatud, lisaks oli avatud ülemjooksu ühendus, mistõttu selles vanajões esines valdavalt püsiv veevool. 2010. aastal avatud suudmetega vanajõed sarnanesid Rõngaskooluga Emajõega hea ühenduse olemasolu tõttu. Erinevalt Rõngaskoolust puudus neis püsiv veevool. Võrdlusgrupi vanajõgedes oli süvendatud vanajõgedega võrreldes mitmeid erinevusi ja sarnasusi.

Kaitsealuse liigi tõugja osakaalu suurenemine ja isendite ilmumine rohkematesse süvendatud vanajõgedesse näib olevat vaid süvendatud vanajõgedele spetsiifiline tunnus. Võrdlusgrupi vanajõgedes tõugja osakaalud püükides langesid (joonised 18-20, 22), neist ühes vanajões uuringus vaadeldud perioodil tõugjat ei tabatudki (joonis 21). Ka 2010. aastal ilmus tõugjas süvendatud vanajõgedes püüki esmakordselt pärast süvendustöid (joonis 7), niisamuti oli see 2011. aastal nende süvendatud vanajõgede seas, mida selle aruande raames ei vaadelda. Kõigil juhtudel oli tegu juveniilsete isenditega. Teistest liikidest toimus süvendatud vanajõgedes märgatavaim muutus roosärje osakaalu suhtes, mis hilisemal perioodil keskmiselt suurenes (joonis 17). Sedasama tendentsi oli märgata ka kõigi nelja vanajõe puhul, kus süvendustöid ei toimunud, väikseim oli tõus Pudru vanajões (joonised 18-22). Seega on alust arvata, et muutused roosärje osakaalus polnud tingitud süvendamistöödest vaid see oli lihtsalt antud perioodile omane ilming. Kui süvendatud vanajõgedes tabati koha vaid varasemal perioodil, ja hilisemal perioodil üldse mitte (joonis 17), siis koha osakaalu oluline langus ilmnes ka võrdlusvanajõgede grupis (joonis 22). Seega polnud jällegi tegemist süvendatud vanajõgedele eriomase muutusega. Protsentuaalselt suurim langus (3,7%) toimus süvendatud vanajõgedes särje osakaalu puhul (joonis 17). Niisamuti oli see Rõngaskoolu vanajões, kus langus oli vanajõgede lõikes üks suurimaid, särje osakaal langes ka Albri vanajões (joonised 18 ja 19). Kas sellegi liigi osakaalu langus saagis oli antud perioodile omane, on raske öelda, kuna Pudru ja Völlinge vanajões osakaalud hoopiski suurenesid (joonised 20 ja 21).



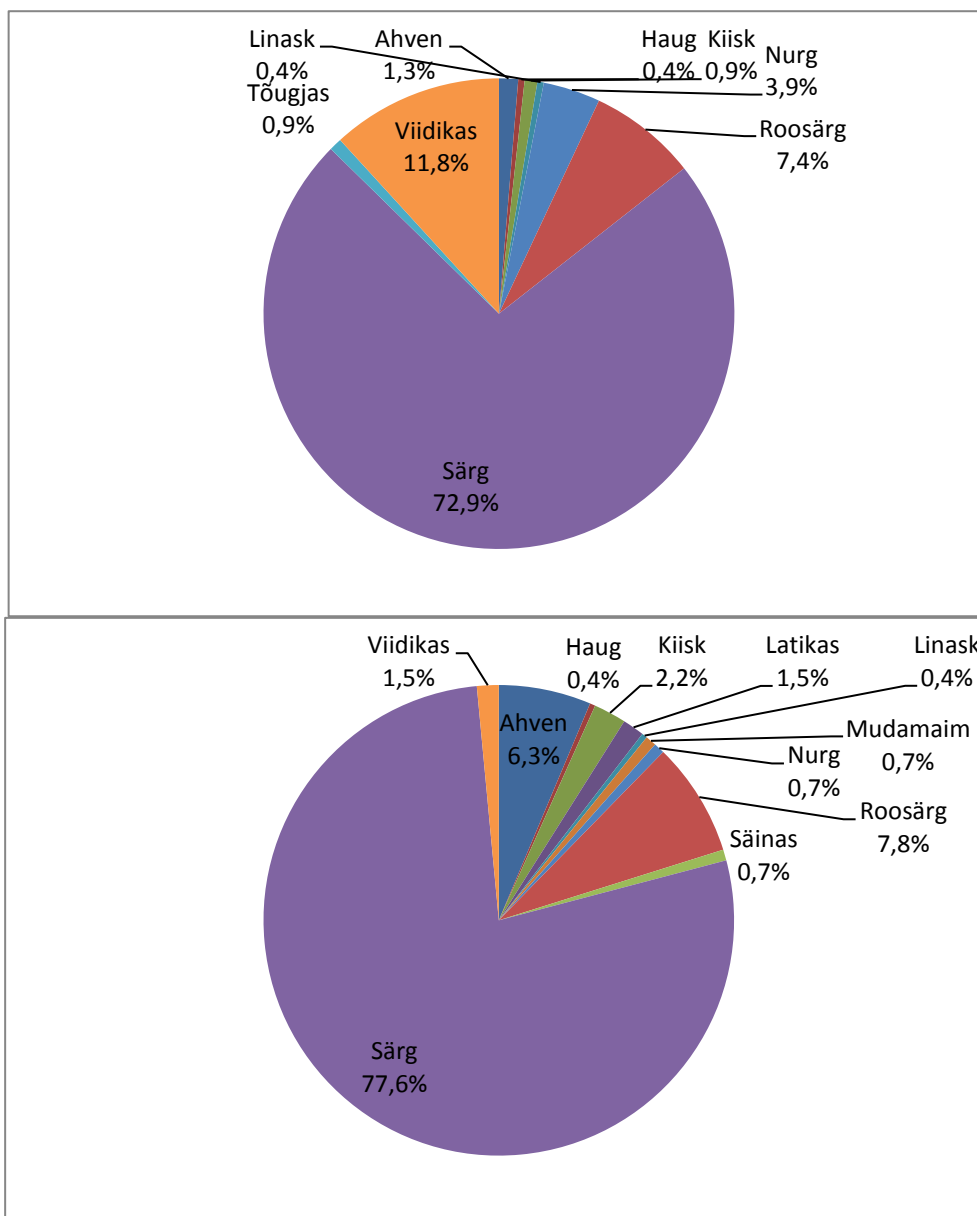
Joonis 18. Rõngaskoolu kalastiku liigiline koostis süvendustööde eelsel (ülal) ja järgsel (all) perioodil.

Rõngaskoolu vanajões tabati hilisemal perioodil rohkem kalaliike kui varasemal. Tabatud liikide nimestikus olid toimunud mitmed muutused. Hiljem ei tabatud enam tõugjat ja koha, see-eest olid püüki ilmunud latikas, rünt ja säinas (joonis 18).



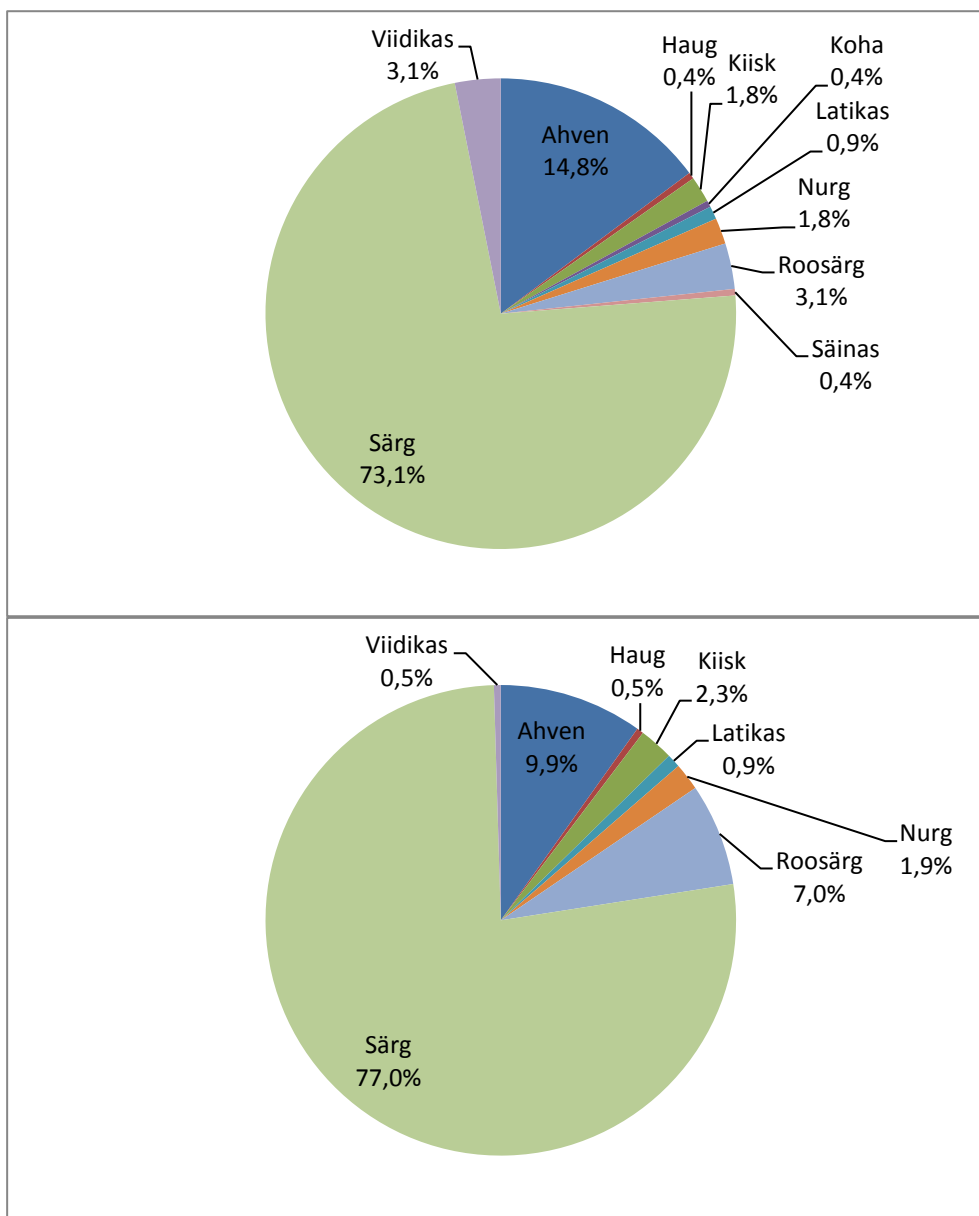
Joonis 19. Albri vanajõe kalastik süvendustööde eelsel (ülal) ja järgsel (all) perioodil.

Albri oli mõlemal perioodil küllaltki liigirikas vanajõgi. Hilisemal perioodil langes märgatavamalt ahvena ja kiisa osakaal, roosärje, viidika ja nuru osakaal vastupidiselt suurenes (joonis 19).



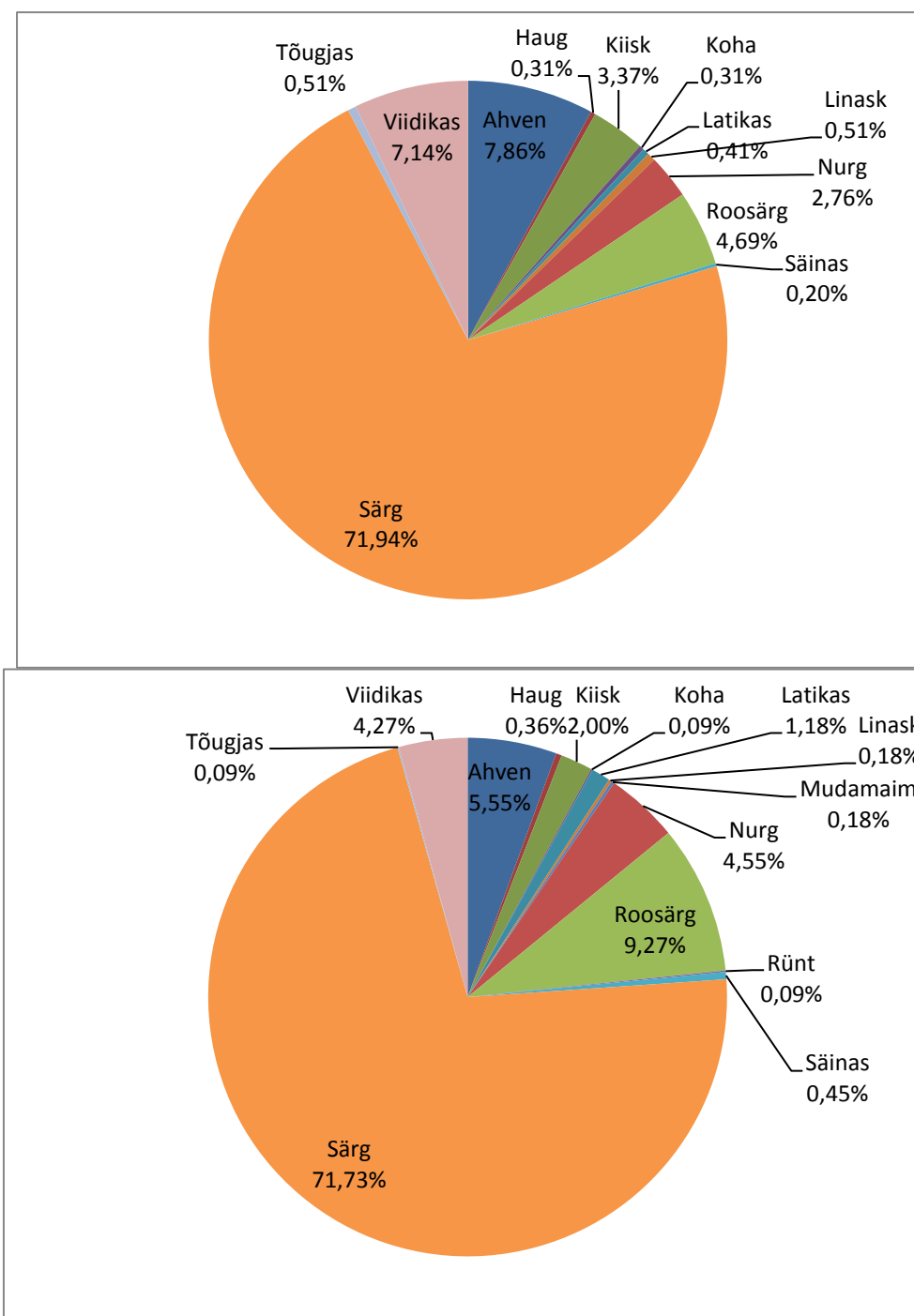
Joonis 20. Pudru vanajõe kalastik 2011. aasta süvendustööde eelsel (ülal) ja järgsel (all) perioodil.

Pudru vanajões langes hilisemal perioodil tunduvalt viidika osakaal, suurenes ahvena ja särje osakaal. Teisel perioodil lisandusid liiginimestikku latikas, mudamaim ja säinas (joonis 20).



Joonis 21. Võllinge vanajõe kalastik 2011. aasta süvendustööde eelsel (ülal) ja järgsel (all) perioodil.

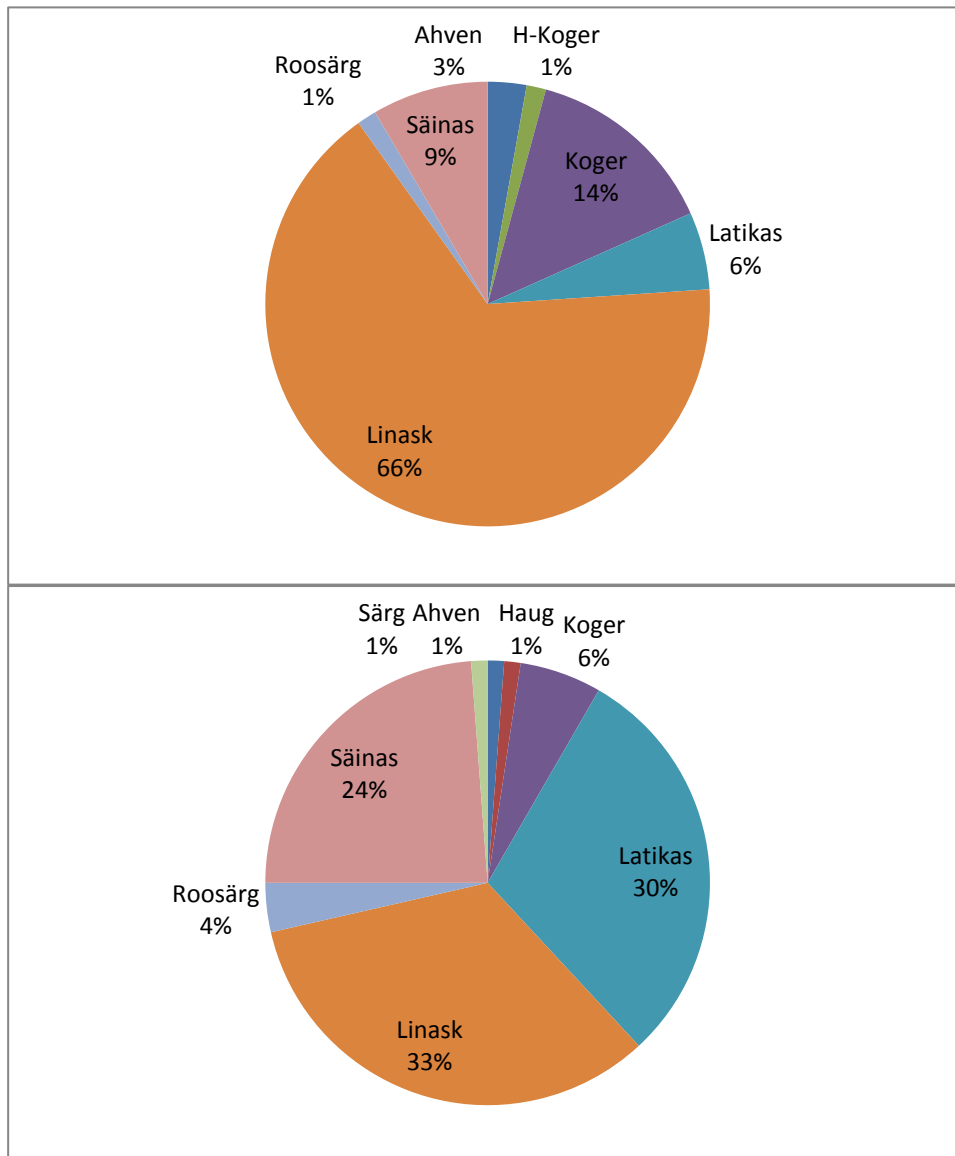
Võllinge vanajões ahvena ja viidika osakaalud saagis langesid, roosärje ja särje osakaalud suurenesid. Erinevalt vanajõgede üldisele tendentsile tabati selles vanajões säinast vaid esimesel püügikorral, hiljem enam mitte (joonis 21).



Joonis 22. Nende nelja vanajõe kalastiku liigiline koostis, kus süvendustöid 2011. aastal ei toimunud, süvendustööde eelsel (ülal) ja järgsel (all) perioodil.

Vanajõgedes, kus süvendustöid ei teostatud, langesid märgatavamalt keskmiselt viidika, kiisa ja ahvena osakaalud, nuru ja roosärje osakaalud suurenesid. Hilisemal perioodil oli tabatud liikide üldarv suurenenud kahe võrra (joonis 22).

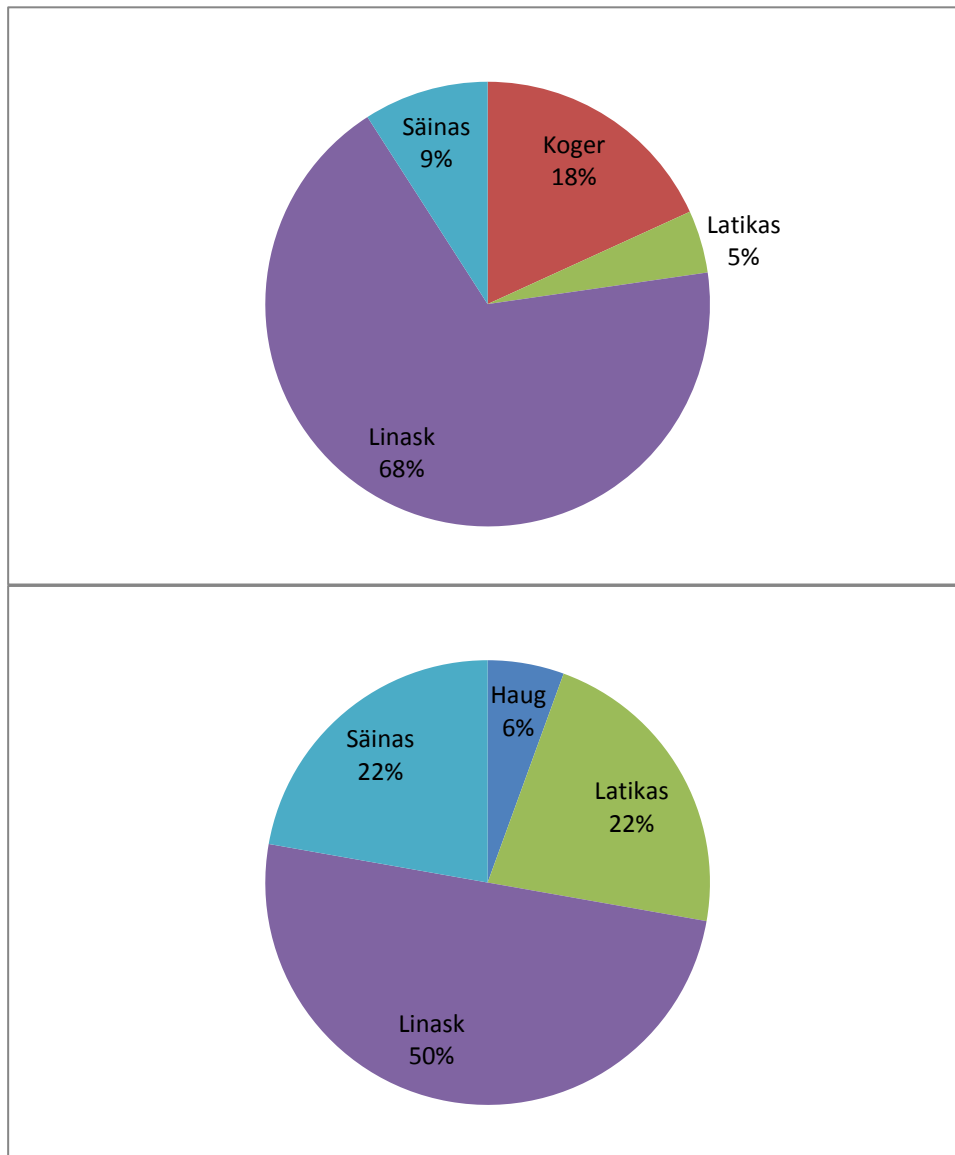
Võrreldes veelkord süvendatud ja võrdlusvanajõgede püüke mitmeseksiooniliste võrkudega, jäävad silma mõningad sarnasused. Mõlemas vanajõgede grupis leidsid aset sarnased trendid mõningate tabamissageduselt haruldasemate liikide puhul nagu linask, latikas, ja säinas (joonised 17 ja 22). Esimese osakaal püükides langes, ülejäänud kahe puhul suurenes. Neid liike tabatakse sagedaselt ka suuremasilmaliste võrkudega. Seepärast on asjakohane vaadelda, kas sellised muutused osakaaludes toimusid ka suuremasilmaliste võrkude puhul (joonised 23 ja 24).



Joonis 23. 2011. aastal süvendatud vanajõgede kalastiku liigiline koostis enne (ülal) ja pärast (all) süvendustöid (60 mm ja 80 mm võrgud)

Püügid suuremasilmaliste võrkudega viitavad süvendatud vanajõgedes neis võrgutüüpides domineerivamate liikidest säina ja latika osakaalu suurenemisele ning linaski ja kogre

osakaalu vähenemisele (joonis 23). Täpselt samad tendentsid olid ka neis vanajõgedes, kus süvendustöid 2011. aastal ei toimunud (joonis 24).

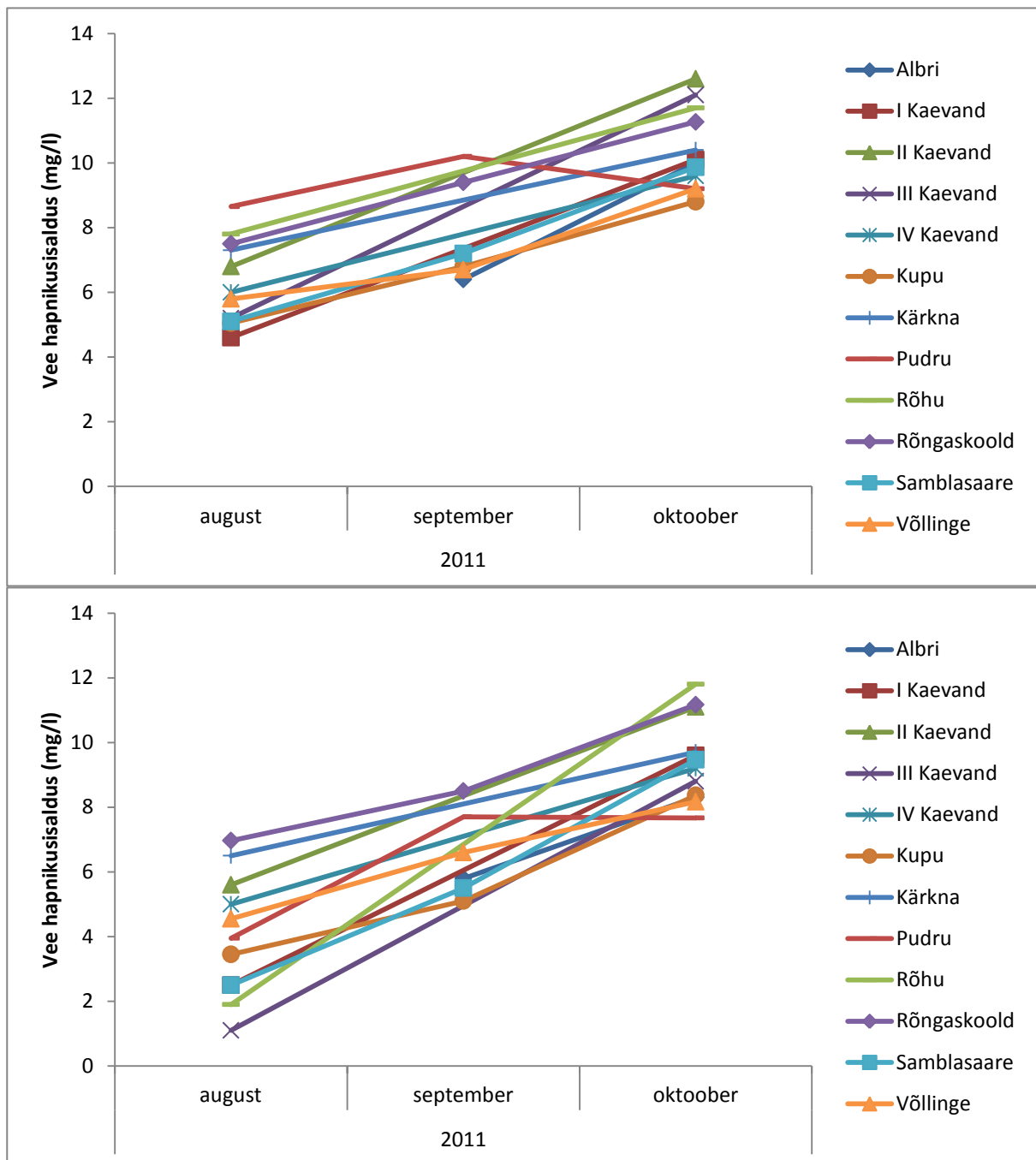


Joonis 24. Võrdlusvanajõgede kalastiku liigiline koostis süvendustööde eel (ülal) ja järel (all; 60 mm ja 80 mm võrgud).

Seega toetavad suuremasilmaliste võrkude püükide tulemused mitmeseksiooniliste võrkude omi, kus oli märgata säina, latika ja linaski osas samu trende. Kuigi kogre osakaal jäi mitmeseksiooniliste võrkude puhul mõlemas vanajõgede grupis eri perioodidel samaks, peegeldavad tegelikku olukorda antud juhul suuremasilmalised võrgud paremini. Mõlema võrgutüübiga tabati suuri isendeid, kogre väga kõrge kehakuju tõttu oli saagikus suuremasilmalistes võrkudes lihtsalt kõrgem. Kokkuvõtlikult viitas suuremasilmaliste

võrkude andmestik mõlema vanajõgede grupi kalastikus sarnastele muutustele, võimalikke süvendustöödest tingitud erinevusi ei ilmnenu.

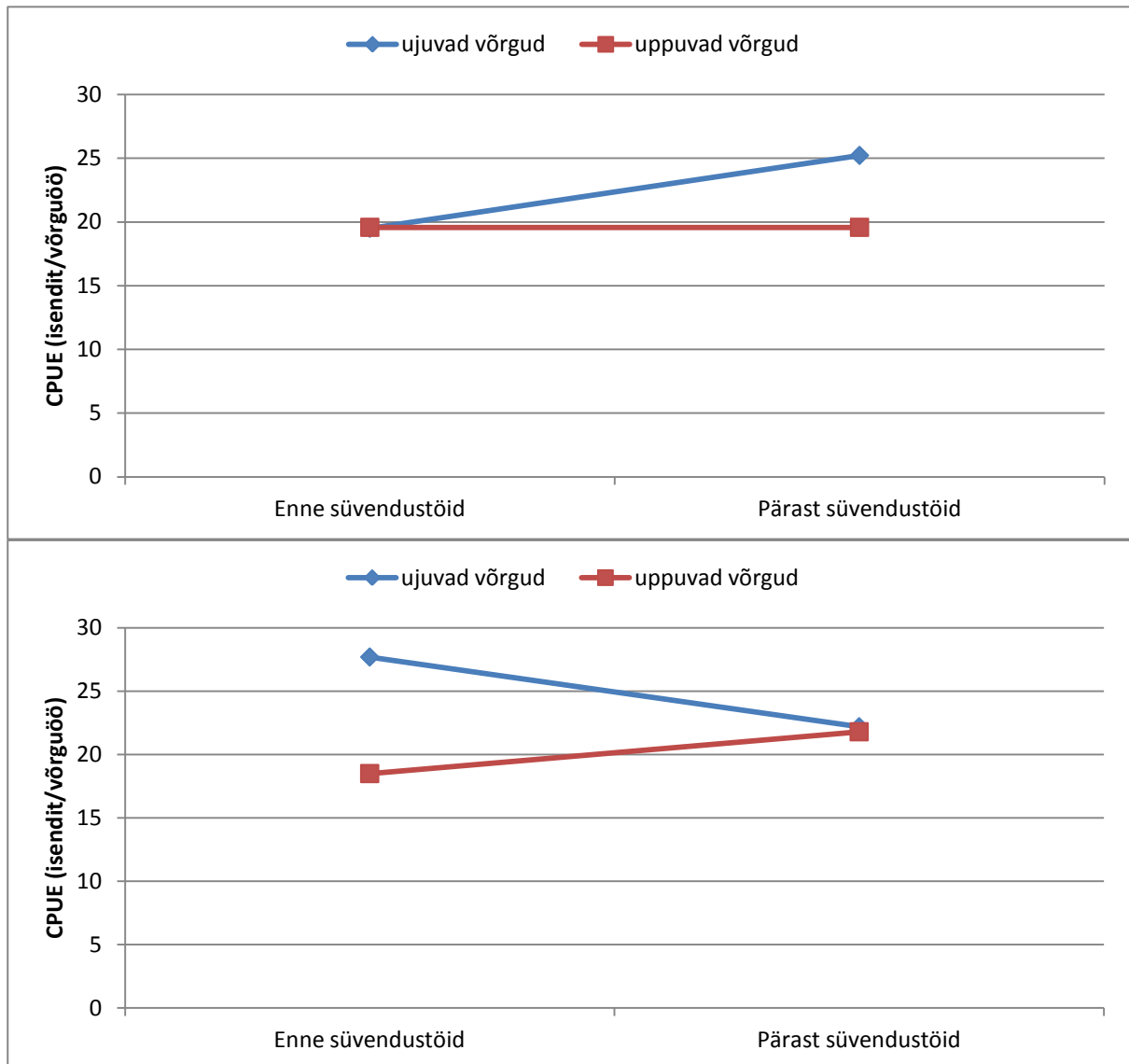
Mitmeid ülalkirjeldatud protsesse on võimalik vaadelda seoses vanajõgede vee kvaliteedinäitajatega (tabel 5). Vanajõgede hapnikusisaldusest annab ülevaate joonis 25.



Joonis 25. Hapnikusisaldus vanajõgede vee pinna- (ülal) ja põhjakihis (all).

Suveperioodil on vee hapnikusisaldus paljudes vanajõgedes väga madal, sügavates kihtides on hüpoksia kohati nii tugev, et muudab põhjalähedase veesamba osa kasutamise kalade püsiva

elupaigana võimatuks. Sügisel hapnikusisaldus tõuseb, vee segunemise tulemusena lisandub olulisel määral hapnikku ka põhjakihtidesse (vt nt joonis 3 ja 25).

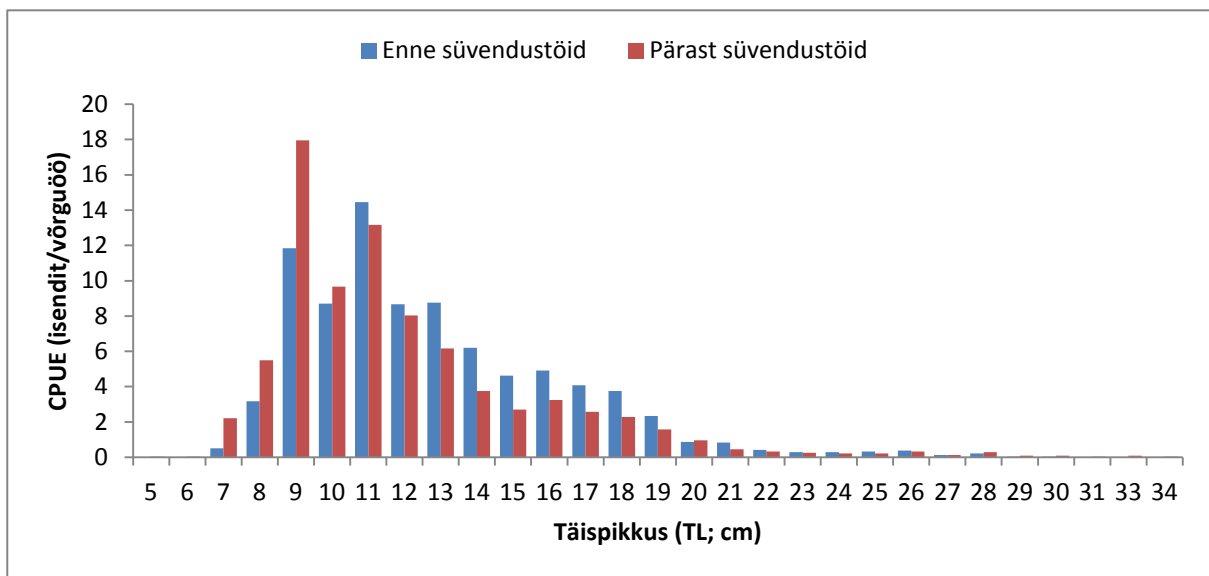


Joonis 26. Eri võrgutüüpide muutused kalasaakides rahuldavate hapnikuoludega (ülal) ja kehvade hapnikuoludega (all) vanajõgedes.

Heaks näiteks hapnikuolude mõjust on mitmes vanajões täheldatud sesoonsed muutused kalade paiknemises vertikaalsihis (joonis 26). Neis vanajõgedes, kus vee hapnikusisaldus põhjakihtides langes varasemal perioodil alla 4 mg liitri kohta (joonis 25), olid kalad arvukamalt veesamba ülemistes kihtides (joonis 26). Sügisel hapnikuolud normaliseerusid ja kalad liikusid rohkem ka sügavatesse kihtidesse. Suvine hapnikuvaegus ei võimaldanud paljudel kaladel veekogu põhjakihte asustada, sügisene hapnikuga rikastumine tegi selle

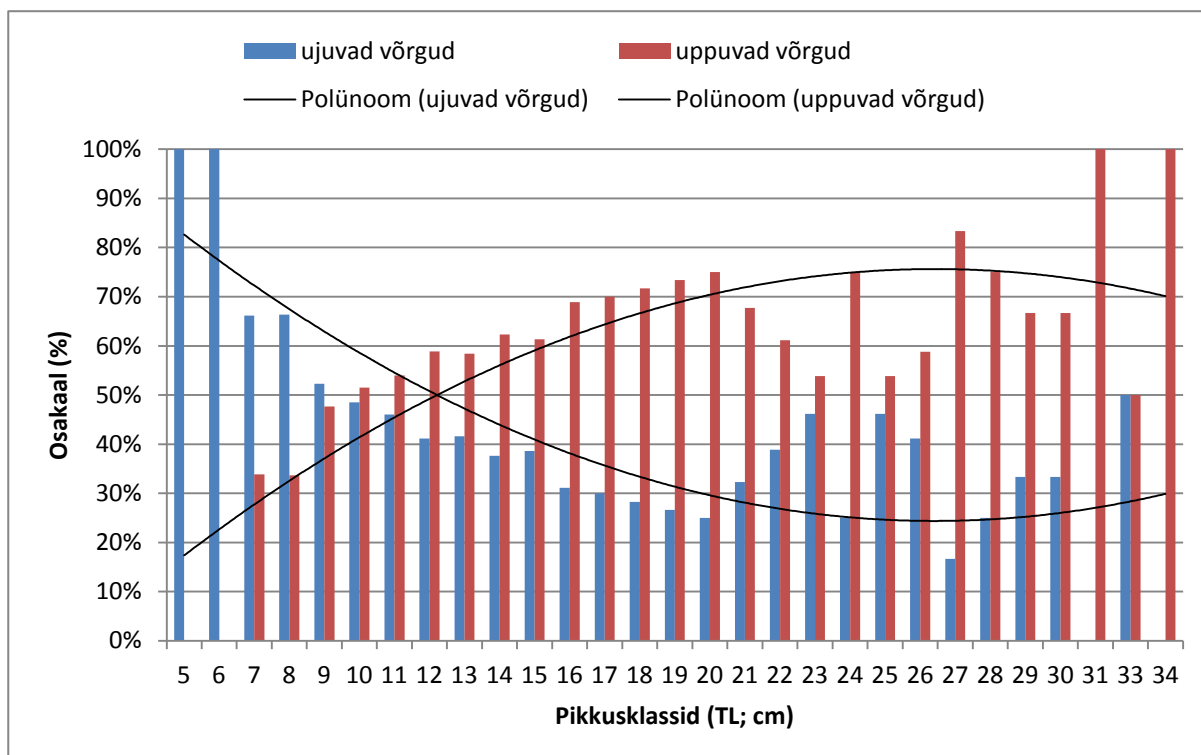
väärtusliku osa veekogust kasutatavaks See käitumismuster ilmnis eriti selgelt nurul, roosärjel, viidikal ja särjel.

Vaadeldes arvukaima kalaliigi särje arvukuse näitajaid heade ja kehvide hapnikuoludega vanajõgedes, ilmnevad huvitavad faktid. Kehvade hapnikuoludega vanajõgedes langes särje arvukus sügisel 27%, umbes niipalju langes ka tabatud särgede kogumass (26%). Paremate hapnikuoludega vanajões särgede mass küll langes 17%, kuid arvukus hoopiski tõusis 14%. Seda põhjustas kalade arvukuse langus suuremates pikkusrühmades (11 cm ja enam) ja tõus väiksemates pikkusrühmades (joonis 27).



Joonis 27. Särgede pikkusjaotused süvendustööde eelsel ja järgsel perioodil.

Seega lisandus paremate hapnikuoludega vanajõgedesse palju väikeseid särge, noored särjed aga eelistavad elupaigana vee pinnakihte sügavamatele kihtidele (joonis 28). See on üks põhjustest, miks hilisemal perioodil paremate hapnikuoludega vanajõgedes kalade osakaal ujuvates võrkudes suurenes.



Joonis 28. Eri pikkusega särgede osakaal ujuvates ja uppuvates võrkudes vanajõgede seirepüükides.

Kokkuvõte

Süvendatud vanajõgedel tehtud võrgupüükide pikemad andmereal näitasid kalastiku liigirikkuse ja saagikuse suurenemist. 2010. aastal süvendustööde järgselt kohati mitmekordistunud näitajad on jäänud kõrgele tasemele edaspidigi, seda nii suhtelisel kui absoluutsel skaalal. Kalad on rohkemal määral hakanud süvendatud vanajõgesid elupaigana kasutama ja seega on vanajõgede väärtus kalade elukeskkonnana suurenenud. Süvendatud suudmetega vanajõgedes on suurenenud kaitsealuse liigi tõugja tabamise määr, seda nii 2010. kui 2011. aasta süvendustööde järgselt. Üldisemalt oli 2011. aastal süvendatud vanajõgede puhul võimalik vaadelda vaid lühiajalisi muutusi. Varasemal aastal nähtud hüppelisi muutusi sellel aastal ei esinenud, trendid süvendatud vanajõgede kalastikus sarnanesid üldiselt võrdlusvanajõgede omadega. Võimalik, et see aastatevaheline vastuolu on seotud Emajõe ja vanajõgede tänavuaastase madala veeseisuga – oktoobrikuu alguse veetase oli võrreldes eelmise aastaga enam kui pool meetrit madalam. Madal veeseis tingib paljudes vanajõgedes suudmeosade kuivalejäämise ja on talviti vanajõe ummuksile jäämise puhul üks teguritest. Seepärast on oluline, et madala veeseisuga aastatel säiliks kaladel võimalus vanajõgedest lahkuda, seda suudmete süvendamine muuhulgas võimaldabki.

Tabel 1. Uuritud vanajõgede kalastik seirepüükidel mitmesektsiooniliste võrkudega (3 aasta keskmised (augusti-november); n-isendite arv, m-isendite kogumass)

Liik	Süvendatud suudmetega vanajõed										Referentsalad		Kokku	Keskmine	Keskmine osakaal (%)															
	I Kaevand		II Kaevand		III Kaevand		IV Kaevand		Kupu		Kärkna					Pudru		Rõhu		Sambla-saare		Võllinge		Albri		Rõngas-koold				
	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m				
Ahven	8	666	7	905	6	649	4,5	523	8	626	5	426	6	559	7	663	5	436	10	644	8	834	7	620	82	7551	7	629	6	16
Haug	<1	503	<1	443	<1	334	<1	152	<1	412	<1	367	1	439	<1	37	<1	109	<1	380	0	0	1	315	4	3491	<1	291	<1	8
Kiisk	4	51	7	69	3	43	4	45	1	13	1	10	2	28	4	41	2	30	1	18	3	37	3	32	34	417	3	35	3	1
Koger	0	0	0	0	<1	68	0	0	0	2	0	13	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	<1	1	<1	93	<1	8	<1	<1
Koha	<1	1	<1	1	0	0	<1	2	0	0	<1	<1	<1	1	<1	2	<1	<1	<1	2	<1	2	<1	2	2	13	<1	1	<1	<1
Latikas	<1	25	1	155	<1	48	2	29	<1	15	<1	23	1	97	<1	42	<1	20	1	30	1	28	1	2	7	513	1	43	1	1
Linask	<1	69	<1	336	<1	261	<1	323	<1	119	<1	48	1	405	<1	96	<1	93	<1	248	1	562	0	0	4	2559	<1	213	<1	6
Mudamaim	5	7	0	0	1	1	1	2	2	3	<1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	6	<1	<1	15	26	1	2	1	<1
Nurg	3	28	21	290	4	30	16	194	8	26	5	62	3	26	14	181	4	27	3	17	8	39	4	48	91	967	8	81	7	2
Roosärg	7	349	6	519	5	376	3	201	5	202	4	347	7	466	9	542	3	94	6	94	8	583	8	284	71	4057	6	338	5	9
Rünt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<1	1	<1	1	<1	<1	<1	<1
Säinas	<1	262	<1	137	<1	168	1	302	1	389	<1	153	<1	201	1	280	<1	248	<1	238	<1	267	1	554	5	3198	<1	267	<1	7
Särg	62	1607	89	3024	52	1371	89	2699	101	1857	42	1387	65	1799	89	2631	34	613	90	1331	131	2769	57	799	901	21886	75	1824	67	47
Turb	0	0	0	0	0	0	<1	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<1	66	<1	6	<1	<1
Tõugjas	0	0	<1	24	0	2	<1	4	0	0	0	3	<1	13	<1	14	0	3	<1	1	1	41	<1	2	2	103	<1	9	<1	<1
Viidikas	4	50	19	223	5	59	8	81	5	50	17	183	5	56	37	405	5	53	3	34	9	98	8	86	122	1378	10	115	9	3
Vingerjas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<1	<1	0	0	0	0	0	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kokku	93	3618	151	6124	76	3410	130	4622	130	3714	77	3022	91	4091	160	4932	53	1736	116	3039	173	5266	89	2746	1338	46319	112	3860	100	100

Tabel 2. Uuritud vanajõgede kalastik seirepüükidel 60 mm silmasuurusega võrkudega (periood august-oktoober 2011. aastal)

Liik	Süvendatud suudmetega vanajõed										Referentsalad		Kokku	Keskmine	Keskmine osakaal (%)															
	I Kaevand		II Kaevand		III Kaevand		IV Kaevand		Kupu		Kärkna					Pudru		Rõhu		Sambla-saare		Völling e		Albri		Rõngas-koold				
	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m				n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	
Ahven	0	0	1	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	80	<0,1	7	0,6	<1	
Haug	0	0	0	0	0	0	0	0	1	713	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	713	<0,1	59	0,6	1	
H-Koger	1	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	240	<0,1	20	0,6	<1	
Koger	0	0	0	0	3	1048	0	0	0	0	0	0	1	209	0	0	0	0	1	206	1	398	0	0	4,7	1861	0,4	155	5,3	3
Latikas	0	0	3	1281	1	197	1	248	3	1711	1	160	0	140	2	746	1	456	0	0	3	1438	1	244	13,3	6621	1,1	552	15,2	10
Linask	2	1932	5	4609	4	3511	1	420	11	8847	3	2614	7	5955	4	3289	5	3513	3	2133	4	3582	1	602	47,0	41006	3,9	3417	53,7	59
Roosärg	0	0	0	0	1	639	1	284	0	0	1	421	0	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	1505	0,2	125	2,7	2
Säinas	0	0	0	0	1	919	3	2601	3	2180	1	508	1	519	2	1137	5	4414	0	0	2	2220	3	2425	18,2	16922	1,5	1410	20,8	24
Särg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	307	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	307	<0,1	26	0,6	<1
Kokku	3	2171	8	5970	9	6313	5	3553	17	13452	5	3703	9	6984	8	5479	10	8383	3	2339	10	7638	4	3271	87,5	69255	7,3	5771	100	100

Tabel 3. Uuritid vanajõgede kalastik seirepüükidel 80 mm silmasuurusega võrkudega (periood august-oktoober 2011. aastal)

Liik	Süvendatud suudmetega vanajõed										Referentsalad		Kokku	Keskmine	Keskmine osakaal (%)																					
	I Kaevand		II Kaevand		III Kaevand		IV Kaevand		Kupu	Kärkna	Pudru	Rõhu				Sambla-saare	Võllinge	Albri	Rõngas-koold																	
	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m				n	m	n	m	n	m															
Ahven	1	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	360	0,1	30	5,7	2								
Haug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2000	1	1835	1,0	3835	0,1	320	5,7	22				
Koger	1	396	1	584	1	394	0	0	2	1589	0	0	1	264	1	748	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,5	3975	0,5	331	31,4	23
Latikas	3	1780	2	1323	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	544	1	337	5,5	3983	0,5	332	31,4	23				
Linask	2	2267	1	1349	1	1222	1	287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	5125	0,4	427	25,7	30
Kokku	6	4695	4	3255	2	1616	1	287	2	1589	0	0	1	264	2	857	0	0	1	2544	1	2172	18	17279	1,5	1440	100	100								

Tabel 4. Kalade keskmine arvukus ja liigirikkus erinevates võrgutüüpides vanajõgede kaupa 2011. aastal süvendustööde eel ja järel.

		Süvendatavad (süvendatud) vanajõed								Vanajõed, kus (vaadeldaval perioodil) süvendamist ei toimunud					
		I Kaevand	II Kaevand	III Kaevand	IV Kaevand	Kupu	Kärkna	Rõhu	Sambla- saare	Kogu- kesk- mine	Albri	Rõngas- koold	Pudru	Võllinge	Kogu- kesk- mine
Mitteseksiioonilised võrgud	Süvendustöödele eelnev periood														
	CPUE (isendit/võrguöö)	83,0	127,0	113,0	150,0	209,0	83,0	148,5	131,0	130,6	167,0	97,0	114,5	111,5	122,5
	CPUE (g/võrguöö)	3571	5674	3602	5038	6036	2885	5289	4669	4596	5424	2572	4685	4423	4276
	CPUE (liiki/võrguöö)	7,5	6,0	6,0	7,0	8,0	5,5	6,5	7,0	6,7	9,5	7,0	7,0	7,0	7,6
	Süvendustöödele järgnev periood														
	CPUE (isendit/võrguöö)	88,0	165,5	60,5	154,0	81,0	103,0	232,5	88,5	121,6	243,0	66,5	134,0	106,5	137,5
	CPUE (g/võrguöö)	3026	8469	3037	4980	2548	6176	5214	2676	4516	6356	3290	4117	1997	3940
CPUE (liiki/võrguöö)	5,0	8,0	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	6,5	6,8	7,0	7,0	8,0	6,0	7,0	
60 mm võrgud	Süvendustöödele eelnev periood														
	CPUE (isendit/võrguöö)	4	11	10	2	9	7	6	12	7,6	9	2	4	6	5,3
	CPUE (g/võrguöö)	3393,2	9892,5	6165,1	1515,4	8609	5548,1	5349	8994,9	6183	6850	2181,7	3716	4678,8	4357
	CPUE (liiki/võrguöö)	2	3	3	2	2	2	2	3	2,4	4	2	1	2	2,3
	Süvendustöödele järgnev periood														
	CPUE (isendit/võrguöö)	1	5	7	7	25	2	9	8	8,0	10	5	17	0	8,0
CPUE (g/võrguöö)	949,1	2046,9	6461,7	5590,3	18295	1857,1	5609	7770,9	6072	8425	4360,2	13776	0	6640	

	CPUE (liiki/võrguöö)	1	1	4	3	4	2	4	3	2,8	3	2	3	0	2,0	
80 mm võrgud	Süvendustöödele eelnev periood															
	CPUE (isendit/võrguöö)	2	2	1	1	1	0	3	0	1,3	0	0	1	0	0,3	
	CPUE (g/võrguöö)	2434	1953,1	788,6	574,1	1106	0	1715	0	1071	0	0	528,7	0	132	
	CPUE (liiki/võrguöö)	1	2	1	1	1	0	2	0	1,0	0	0	1	0	0,3	
	Süvendustöödele järgnev periood															
	CPUE (isendit/võrguöö)	9	6	2	0	3	0	0	0	2,5	2	2	0	0	1,0	
	CPUE (g/võrguöö)	6955,7	4557,8	2444	0	2071	0	0	0	2004	5088	4343,7	0	0	2358	
CPUE (liiki/võrguöö)	4	3	1	0	1	0	0	0	1,1	2	2	0	0	1,0		

Tabel 5. Vee kvaliteedinäitajad 2011. aastal süvendustööde eel ja järel.

		Süvendatavad (süvendatud) vanajõed								Vanajõed, kus (vaadeldaval perioodil) süvendamist ei toimunud					
		I Kaevand	II Kaevand	III Kaevand	IV Kaevand	Kupu	Kärkna	Rõhu	Sambla- saare	Kogu- kesk- mine	Albri	Rõngas- koold	Pudru	Võllinge	Kogu- kesk- mine
Süvendustöödele eelnev periood															
Vee temperatuur (°C)	Pinnakiht	19,0	19,4	19,2	19,4	17,2	18,7	20,5	17,1	18,8	16,8	19,9	17,6	17,1	17,9
	1m	18,9	19,3	19,1	19,4	16,3	19,0	19,7	16,8	18,6	16,8	19,0	16,8	16,3	17,2
	Põhjakiht	18,7	19,0	14,0	19,1	16,2	19,0	17,2	16,3	17,4	16,7	18,6	16,4	16,3	17,0
Vee hapnikusisaldus (ppm)	Pinnakiht	4,6	6,8	5,2	6,0	6,8	7,3	7,8	7,2	6,5	6,4	5,6	10,2	6,7	7,2
	1m	4,4	6,6	4,8	5,8	5,5	7,0	7,6	7,0	6,1	6,1	4,8	9,1	6,6	6,7
	Põhjakiht	2,5	5,6	1,1	5,0	5,1	6,5	1,9	5,5	4,2	5,8	4,1	7,7	6,6	6,1
Vee küllastumus hapnikuga (%)	Pinnakiht	50,0	75,0	57,0	65,0	71,0	80,0	88,0	76,0	70,3	66,0	62,0	107,0	77,0	78,0
	1m	48,0	72,0	53,0	63,0	57,0	76,0	84,0	72,0	65,6	63,0	53,0	94,0	68,0	69,5
	Põhjakiht	28,0	61,0	11,0	55,0	52,0	71,0	19,0	57,0	44,3	60,0	44,0	79,0	68,0	62,8
Vee läbipaistvus		1,1	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	0,8	1,0	1,2	1,0
Mõõtmisügavus põhjakihis		1,9	2,5	4,0	2,0	1,3	2,0	3,0	1,6	2,3	1,5	1,8	2,0	1,0	1,6
Süvendustöödele järgnev periood															
Vee temperatuur (°C)	Pinnakiht	6,2	7,5	7,0	6,3	7,2	6,4	6,4	7,0	6,8	6,3	7,1	7,3	7,0	6,9
	1m	6,2	6,9	7,1	6,2	7,1	6,4	6,4	6,9	6,7	6,3	7,0	7,1	6,9	6,8
	Põhjakiht	6,0	6,5	6,1	6,0	7,0	6,5	6,3	6,9	6,4	6,3	7,0	7,1	6,8	6,8

Vee hapniku- sisaldus (ppm)	Pinnakiht	10,1	12,6	12,1	9,6	9,8	10,4	11,7	11,2	10,9	10,0	12,5	9,2	10,4	10,5
	1m	10,1	12,7	12,2	9,8	9,6	10,3	12,0	11,1	11,0	10,0	12,5	9,0	10,3	10,5
	Põhjakiht	9,6	11,1	8,8	9,2	9,4	9,7	11,8	10,9	10,1	8,3	12,2	9,1	9,8	9,9
Vee küllas- tumus hapnikuga (%)	Pinnakiht	80,0	105,0	99,0	78,0	81,0	83,0	93,0	92,0	88,9	80,0	103,0	76,0	85,0	86,0
	1m	80,0	104,0	100,0	79,0	79,0	82,0	95,0	91,0	88,8	80,0	103,0	74,0	84,0	85,3
	Põhjakiht	76,0	90,0	71,0	73,0	77,0	78,0	94,0	89,0	81,0	66,0	100,0	75,0	80,0	80,3
Vee läbipaistvus Mõõtmisügavus põhjakihis		1,2	1,4	1,1	1,2	1,3	1,2	1,0	1,3	1,2	1,1	0,7	1,7	1,7	1,3
		2,4	2,2	3,4	2,2	1,2	2,0	1,9	1,5	2,1	2,0	1,3	2,0	1,7	1,8