

# Laeva jõe loodusliku alamjooksu taastamise mõjud kalastikule

*Projekti Life Happyriver LIFE12 NAT/EE/000871 raames läbiviidud uuringute aruanne*

Eesti Loodushoiu Keskus

2017



## Sissejuhatus

Laeva jõe looduslikku alamjooksu teatakse ametliku nimega Karisto oja, samuti on see Aiu luhal looklev alamjooksu lõik tuntud Aiu jõena. Laeva jõe looduslik alamjooks hävis 19. sajandi lõpus, kui vooluvesi sellest mujale suunati. Juttude põhjal oli kunagi tegu kalarohke jõega, millest tänaseni annavad tunnistust endistel aegadel kalade püügiks paigaldatud rohked mõrraposti ridade jäänused, mis on jõe setetes hästi säilinud ja madalama veega kaldalt leitavad.

Enne minevikus aset leidnud melioratsioonitöid suubus Laeva jõgi Emajõkke looduslikku sängi pidi läbides Emajõe vanajõe nimega I kaevand. Paraku suunati endisaegsete tööde tulemusel Laeva jõe vesi alamjooksul uude sängi ehk tehislikku Laeva kanalisse. Selle tulemusena kaotas jõesäng oma kõrge väärtuse loodusliku vooluveekoguna – algas sängi segmenteerumine kinnikasvamise ja settimise tulemusena, langes veekvaliteet, vooluveekogule omased kalaliigid kadusid või nende arvukus vähenes oluliselt jne. Need protsessid leidsid aset nii praeguses Karisto ojas kui ka I kaevandis.

Veekogude tõkestumise tulemusena vähenevad või kaovad kaladel võimalused eluks vajalike rännete teostamiseks – halveneb ligipääs sigimis- ja toitumisaladele, samuti varjupaika pakkuvatele aladele.

Nende nähtuste leevendamiseks 1959. aastal I Kaevandi ja Emajõe vahelist ühendust parandati. Tööde positiivne efekt oli pöörduv, kuna vanajõkke suubunud jõe endisaegset veevoolu ei taastatud. Töid oli tarvis korrata, seda tehti 2011. aastal LIFE Happyfish projekti elluviimise käigus. Nimetatud tööde loogilise jätkuna hakati 2013. aasta juulis ellu viima LIFE projekti Happyriver, mille tulemusena on nüüdseks taastatud Laeva jõe alamjooks kahes lõigus. I Kaevandisse suubivas 5 km pikkuses Aiu luhale jäävas jõelõigus taastati veevool 2015. aasta sügiseks ja selles ülesvoolu jäävas Älevi luha 3 km pikkuses lõigus 2016. aasta sügiseks.

Käesolevas aruandes keskendutakse projekti Happyriver raames kogutud kalastiku ja veeparameetrite nendele andmetele, mis võimaldavad otsesemalt hinnata jõe taastamistöde mõju kalastikule. Samuti kirjeldatakse muutusi taastuva jõe kalastikus. Põhjalikumalt käsitletakse kogutud andmeid lõpparuandes.

## Materjal ja meetoodika

Töös kasutatud andmestik koguti välitöödel perioodil suvi 2013 kuni talv 2016-2017. Andmete tõlgendamisel ja järelduste tegemisel kasutati ka varasemaid andmeid, lisaks teistest sama piirkonna veekogudest kogutud andmeid.

### *Võrgupüügid*

Seirepüükidel kasutati ennekõike järveliste elupaikade seireks mõeldud standardset meetoodikat. Püügil seirevõrkudega lähtuti Eesti Standardiameti kinnitatud standardile EVS-EN 14757:2005 “Water quality - sampling of fish with multi-mesh gillnets”, seda modifitseerides suuresilmaliste võrkude lisamisega. Meetoodikat rakendati Laeva jõe looduslikul alamjooksul (Karisto ojas) ja I Kaevandis. Seirekomplekti kuulusid spetsiaalsed multisektsioonised Nordic-tüüpi nakkevõrgud (pikkus 36 m, kõrgus 1,5 m, silmasuurused 12 sektsioonis (sõlmest sõlmeni) 5-55 mm) ja täiendavad suuresilmalised (65 mm) nakkevõrgud. Kasutati bentilisi (uppuvaid) võrke. Võrgud asetati püügile enne päikeseloojangut ja võeti välja järgmisel päeval pärast päikesetõusu. Võrgud asetati püüdma kattes erinevaid sügavusvahemikke. Igas püügipaigas teostati püüki samal ööl kolme sama tüüpi võrguga. Püütud kaladel määrati liigiline kuuluvus, mõõdeti täispikkus ja täismass, vajadusel määrati sugu, gonaadi küpsusaste ja toitumus. Võimalusel elujõulised kalad püügi järel vabastati.

Püüke viidi läbi kalade talvitumisperioodi hilises faasis (jäälused püügid), kalade massilisema kuderände perioodil (kevadine suurveeaeg), kalade aktiivse toitumise perioodil (hilissuvisel ajal) ning sügisel vee stratifikatsioonieelse perioodi järel.

### *Elektripüügid*

Elektripüüke teostati seljaskantava alalisvoolul töötava elektripüügi agregaadiga. Elektripüüki kasutati Laeva taastatud 5 km pikkuse ja 3 km pikkuses sängiosas, samuti Laeva kanali kalastiku uurimisel, toetava meetodina ka I Kaevandis. Püük toimus üldjuhul jalgsi veekogus kahlejatega kõndides, sügavamates paikades teostati püüki paadist. Püügilõikudes teostati kalade mitteinvasiivne ihtüoloogiline analüüs: määrati kalade liigiline kuuluvus, pikkus ja arvukus, seejärel kalad vabastati. Vajadusel määrati täiendavalt kala sugu, gonaadi küpsusaste ja toitumus.

### *Mõrrapüügid*

Mõrrapüüke viidi läbi Laeva jõe taastatud loodusulikul alamjooksul. Mõrd asetati püüdma suuava avatuna allavoolu suunas, kariaed sulges jõe osaliselt (paremkaldas). Kasutatud mõrra parameetrid on järgnevad: mõrra suu 26 mm (sõlmest sõlmeni), kott 19 mm, suuava kõrgus ca 1,5 m. Kariaed ulatus normaalveeseisuga veepinnani. Mõrd asetati püüdma 11.03.2016, püük toimub pidevalt.

#### *Veeparameetrid*

Vee hapnikusisaldust mõõdeti hapnikuanalüsaatori Marvet Junior abil. Näite võeti vee pinnakihis, põhjakihis ja vahepealsetes kihtides sammuga 0,5 m. Sarnaste näitude korral kasutati ka pikemaid mõõtmisamme.

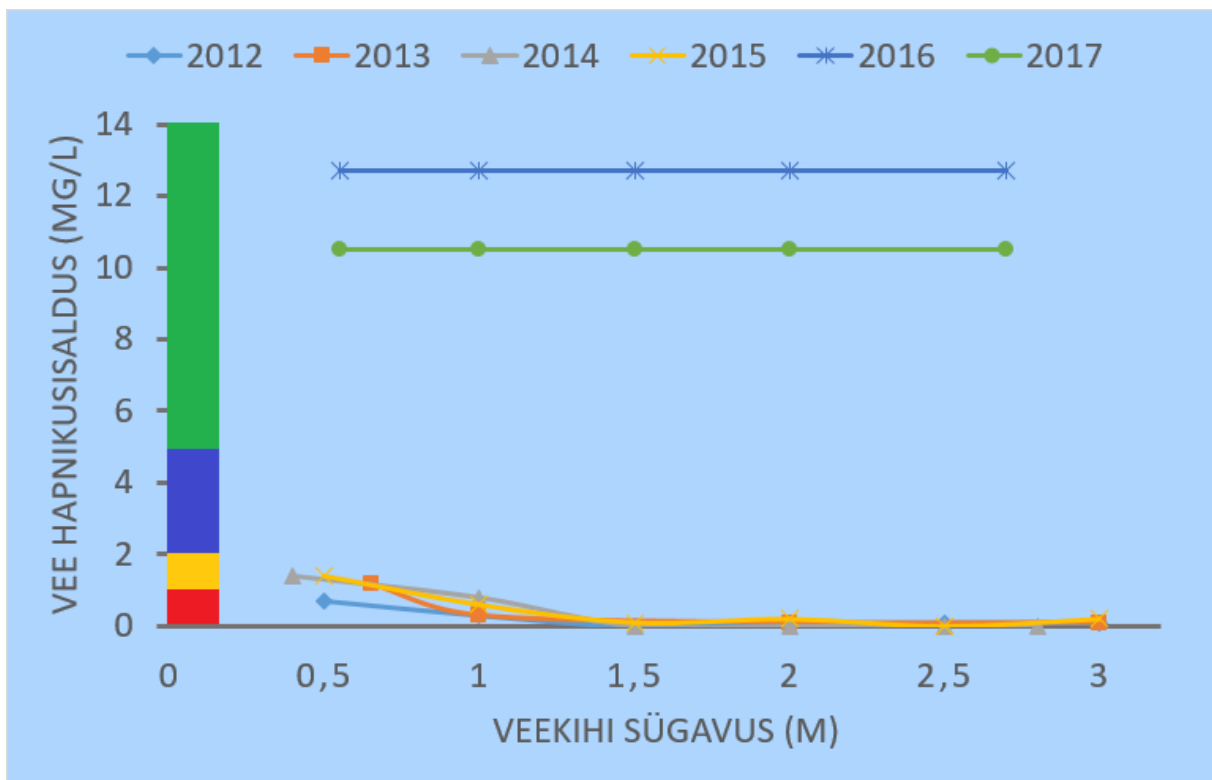
#### *Teised meetodid*

Uuringute läbiviimiseks kasutati täiendavalt veel mitmeid meetodeid. Mõõdeti vee temperatuuri, küllastumust hapnikuga, happesust, elektrijuhtivust, läbipaistvust, voolukiirusi, veetaseme muutusi. Teostati töid kalade rännete uurimiseks, viidi läbi püüke maimunoodaga, koguti suures mahus fotosalvestisi. Täpsemad tulemuste kokkuvõtted esitatakse lõpparuande käigus.

# Tulemused ja arutelu

## Eelduste tekkimine jõekalastiku taastumiseks

Laeva jõe loodusliku alamjooksu taastamistööde mõjud kalastikule on olnud ilmselt positiivsed. Normaalse jõe üheks peamiseks tunnusteks on kalade elu võimaldava volava hapnikurikka vee pidev olemasolu. Tööde eel oli Laeva jõe looduslikul alamjooksul see tingimus rikutud. Nüüdseks on normaalne olukord taastunud kahel, 5 km ja 3 km pikkusel, alamjooksu lõigul. Tekkisid hüdroloogilised eeldused looduslikule jõe omase kalastiku taastumiseks (joonis 1).



Joonis 1. Laeva jõe loodusliku alamjooksu veekihtide hapnikusisaldus talveperioodidel enne (aastad 2012-2015) ja pärast (aastad 2016 ja 2017) jõe taastamistoid. Püstteljel on kollasega märgitud vee hapnikusisaldus, millega suudavad elada vaid vähenõudlikud liigid (nt vingerjas, linask, koger); sinisega on märgitud kontsentratsioonid, mis on vajalikud enamike kalaliikide jaoks (sh tõugjas, hink); rohelisega on märgitud kontsentratsioonid, mis on vastuvõetavad ka hapnikuolude suhtes nõudlike liikide jaoks (nt võldas, lepamaim).

Vooluvee tekitamiseks tuli eemaldada jõelõikudelt inimtekkelised ja looduslikud ummistused, kaevata jõesängi puuduvad osad. Kalade seisukohalt oli tegu rändetõketega. Ummistuste likvideerimine võimaldab kaladel taastatud jõelõike taasasustada ning teostada eluperioodi kestel kõiki vajalikke rändeid. Teisisõnu loodi kalastiku taastumiseks ja püsijäämiseks ka morfoloogilised eeldused.

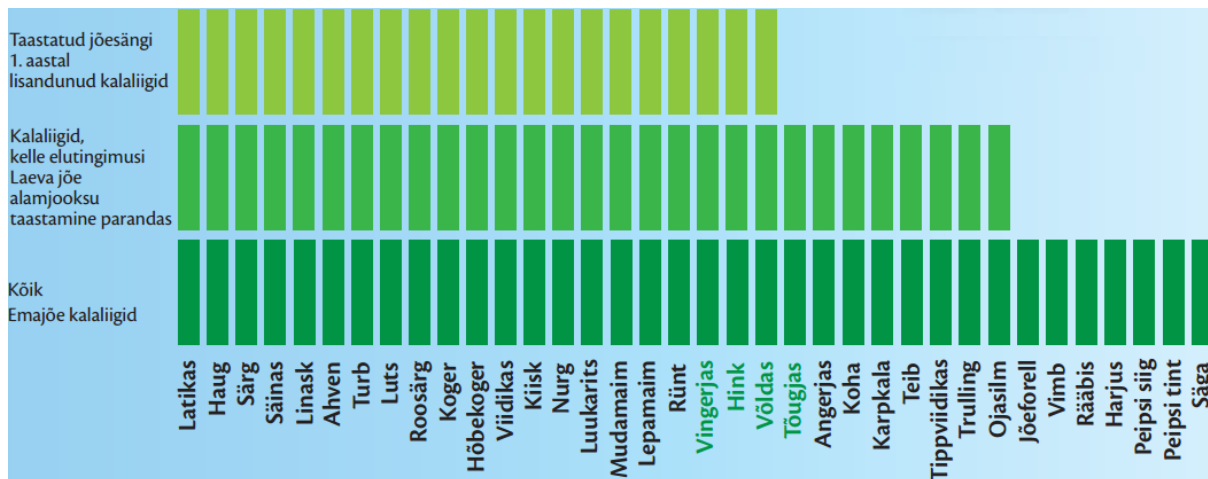
Vooluvete võrgustik, kuhu Laeva jõgi kuulub, määrab suuresti ära, milline on taastamistöõde potentsiaalne positiivne efekt kalastikule. Laeva jõe alamjooks asub Alam-Pedja mitmekesise elustikuga kaitseala piires ja kalarikka Emajõe otseses mõjualas. Seega võib positiivseid ilminguid jõe taastamistöõde mõju kohta näha kiiresti ja paljude liikide puhul. Hinnanguliselt omavad taastamistöõd kasulikku otsest mõju ligi 80% Emajões elutsevale kalaliigile, seda tänu elu- ja sigimispaikade lisandumisele ning elutingimuste paranemisele (joonis 2).

## Muutused Laeva jõe loodusliku alamjooksu kalastikus taastamistöõde järgsel perioodil

### *Uute kalaliikide lisandumine*

Taastamistöõde eel oli Laeva jõe looduslik alamjooks väga eriilmeline. Oli täielikult hävinenud jõelõike, kus kalastik puudus sootuks. Valdavalt koosnes vana säng isoleeritud seisuveekogudest, mida suutsid elamiseks kõige edukamalt kasutada hüpoksia suhtes tolerantid liigid (koger, linask, vingerjas). Suurvee tingimustes toimus kalade siire Emajõest ja Laeva jõe vooluveelistest osadest ka hävinenud sängi lõikudesse. Kalastiku seire abil on tõestatud, et soodsate olude korral kasutasid aastaringiselt või kasvõi lühiajaliselt suurvee tingimustes hävinenud jõeosasid elupaigana veel tõugjas, kiisk, nurg, särg, karpkala, ahven, haug, mudamaim, roosärg ja säinas. Paljusid liike registreeriti vaid üksikutel kordadel (nt tõugjas, säinas, kiisk jne).

Kalastiku seire käigus leiti, et juba esimesel aastal pärast jõesängi taastamistöõd siirdus tekkinud elupaikadesse lausa 21 kalaliiki (joonis 2). Valdav osa kalaliikidest, keda Laeva taastatud alale võiks üldse oodata, on uue elupaiga juba kasutusele võtnud.

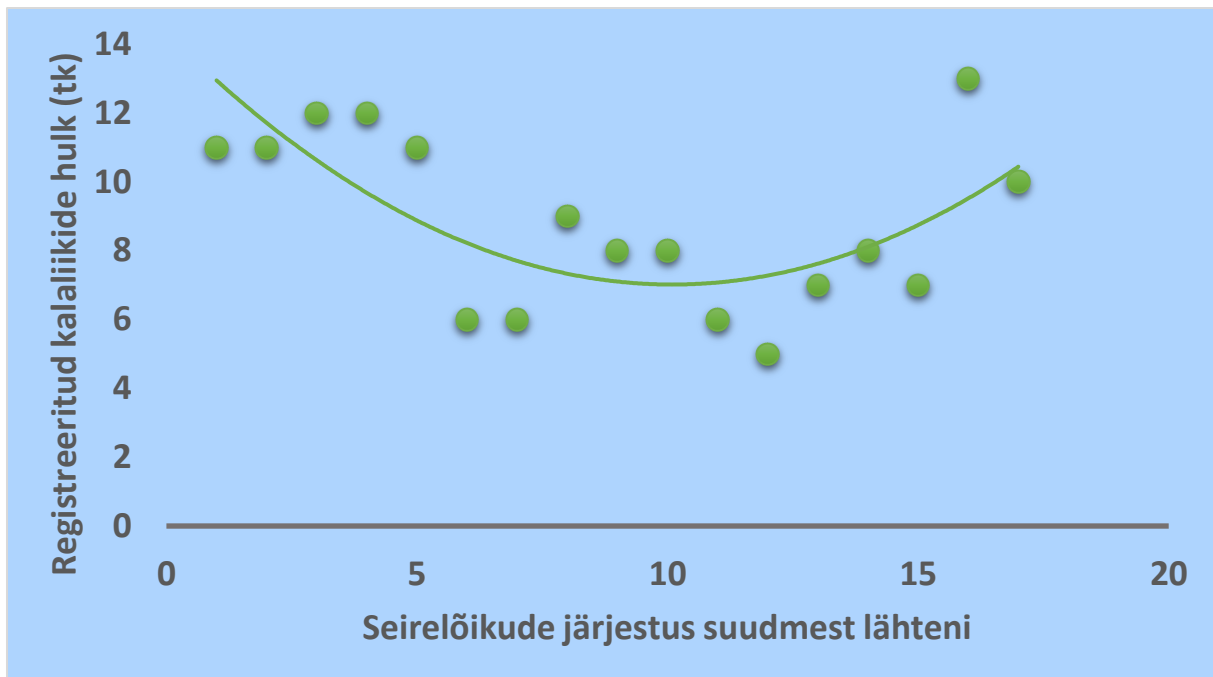


Joonis 2. Laeva jõe loodusliku alamjooksu taastamise positiivne mõju kalastikule. Joonise keskmine rida on kalade elupaigaeelistusi ja taastatud jõe hüdro-morfoloogiat arvestav hinnang. Ülemine rida baseerub täielikult Laeva jõe seirepüükidele kirjeldades taastatud jõe taasloodud sängiga lõike. Natura 2000 kalaliigid projektialal ja ühtlasi Alam-Pedja kaitsealal on toodud rohelises kirjas.

Eelnimetatud 21 kalaliigi seas on ligi pooled (10 tk) liigid loodusliku alamjooksu jaoks täiesti uued, keda polnud registreeritud eelnevalt isegi neis lõikudes, kus taastati üksnes vee voolurežiim. Nende seas on mitmeid vooluveekogudele iseloomulikke liike (nt hink, rünt, turb), sealhulgas vee hapnikutingimuste osas väga nõudlikke liike (nt völdas, lepamaim). Nende kalaliikide lisandumine taastatud jõe kalastiku koosseisu viitab, et varasemalt hävinud jõesäng on muutumas normaalseks kalarikkaks looduslikuks jõeks.

Arvestades, et vooluveekogudele omane põhjasubstraat ja taimestik tekib jõkke pikkamööda, kujuneb jõgi aja möödudes veelgi looduslähedasemaks, pakkudes elupaiku suuremale hulga elustikule, sealhulgas kaladele. Uute elupaikade kasutusele võtmise kiirust järgmiste liikide poolt mõjutab kalade arvukus naaberpiirkondades.

Taastatud jõgi on liigirikkam suudme ja lähte piirkonnas. See on täiesti ootuspärane, iseäranis selles faasis, kui kalad jõge uuesti asustavad. 21 registreeritud kalaliiki jagunesid elektripüükidel 17 seirelõigu või alamlõigu vahel, lõiguti registreeriti kuni 13 erinevat kalaliiki (joonis 3).



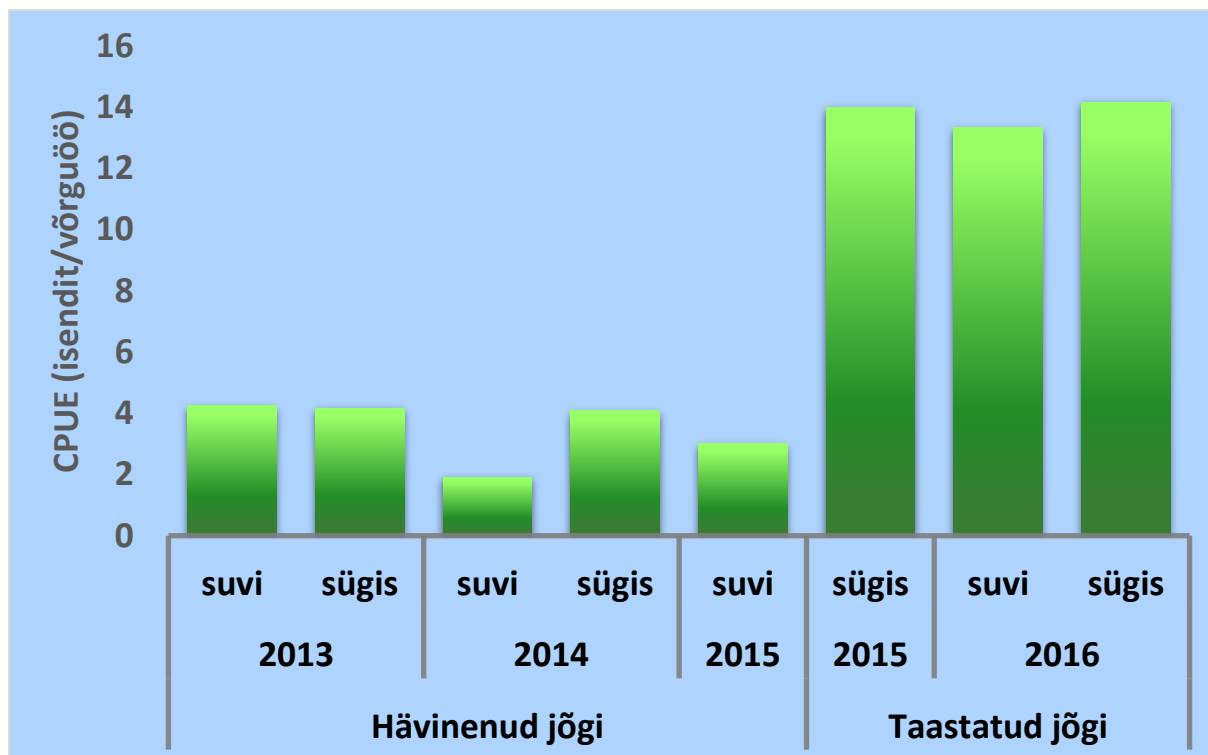
Joonis 3. Registreeritud kalaliikide hulk elektripüükidel taastatud Laeva jõe alamjooksu 5 km pikkuse lõigu seirelõikudes perioodil oktoober 2015 kuni november 2016. Suudmeks loetakse Laeva jõe suubumist I Kaevandisse, lähteks hargnemist Laeva kanalist. Joonisele on kantud ka trendjoon (polünoom).

### *Kalade arvukuse suurenemine*

Kalade arvukus on taastamistöde järel Laeva looduslikul alamjooksul kasvanud. Sellele viitavad saagikuse tõusud seirealal teostatud sektsioonvõrgupüükides. Tööde järel on kalade arvukus sektsioonvõrgu kohta olnud enam kui 3 korda suurem, kui eelneval perioodil (joonis 4). Seirevõrkudesse on lisandunud uued kalaliigid.

Tegelik kalade arvukuse tõus võib olla veelgi suurem, sest tekkinud vooluvees on võrgupüügi efektiivsus madalam kui seisuvees. Teiseks on paratamatu, et sektsioonvõrkude püügiefektiivsus väga väikeste kalade puhul (nt samasuvised kalade noorjärgud) on madal. Elektripüügid viitavad, et samasuviste kalade arvukus võib taastatud jões olla kõrge. Laeva jõe taastatud sängi kasutavad noorjärgud nt allavoolu laskumiseks, varem polnud see vee alanedes jõe tõkestatuse tõttu võimalik.





Joonis 4. Sektsioonvõrkude keskmine saagikus samades Laeva jõe loodusliku alamjooksu lõikudes taastamistööde eelsel ja järgsel perioodil aastatel 2013 kuni 2016.

### *Kalastiku aastaringne dünaamika taastatud jões*

Kuigi kalade elu on looduslikes oludes inimese jaoks varjatud, võib sellest siiski hea ülevaate saada, kombineerides erinevaid kalastiku uurimise meetodeid ja kasutades neid pikema aja jooksul (püügid nakkevõrkudega, mõrraga, elektriga, maimunoodaga, kalade märgistamine telemeetrilisel ja klassikalisel meetodil, veeanalüüsid, vaatlused). Kogutud andmete baasil saab kirjeldada Laeva jõe kalastikku kogu aasta vältel.

#### *Talv*

Südataalveks on kalad leidnud enesele Laeva jões ja selle suudmepiirkonnas soodsad talvitumispaidad. Paremini sobivad nendeks sügavamad ja laiemad jõelõigud, kus vee voolukiirus on madalam ja olud ajutiseks paiksemaks eluviisiks soodsamad. Taastamistööde järgselt Laeva jões tekkinud soodsam hapnikurežiim võimaldab kaladel väljavalitud talvitumisaladele jääda kogu talveks, puuduvad ohud anoksiast tingitud suremusele. Varem oli see hävinud vooluvelises sängis (võttes arvesse I Kaevandi) võimalik vaid suubumiskohas Emajökke, kus ainsana püüsid head hapnikuolud aastaringsest. Seirepüügid nakkevõrkudega

viitasid, et ajuti oli kalade kontsentratsioon seal ülikõrge. Selline kalade koondumine jõe ainsale talvistele refuugiumialale muutis kalastiku haavatavamaks (nt võimalik ülepüük), jõe taastamistööd on seda ohtu hajutanud.

Laeva jõe ja selle suubumiskiirkonna (I Kaevandi) talvitumisladele saabuvad kalad nii Laeva jõest endast kui ka kaugemalt. Näiteks võivad Laeva jõe suudmepiirkonnas talviti peatud nii Peipsi järvest kudema siirduvad tõugjad kui ka latikad. Piirkond on kaladele strateegiliselt hea peatuspaik, kuna jääb koelmualade rändekoridorile või siis nende vahetusse lähedusse (sh Laeva taastatud luht ja säng).

Sellal, kui hilisemad kudejad veel talvituvad, algab või jätkub varasematel kudejatel ränne koelmutele. Reeglina kaasneb kuderändega jõgedes kalade liikumine ülesvoolu. Laeva jões on taastamistöõde järgselt tekkinud aastaringne veevool, mis muudab jõe atraktiivseks koelmutele siirdujatele. Laeva jões teostatud mõrrapüügid peegeldavad hästi suuremate kehamõõtmetega kalade kudemisrännet taastatud sängis.

Ilmnes, et taastatud looduslik säng on atraktiivne paljudele kudejatele. Ootuspäraselt ilmus talvisel ajal Laeva jõe mõrrasaakidesse külma vett sigimiseks vajav kalaliik luts (tabel 1). Lutsu kudemisele Laeva jões viitab ka see, et hiljem oli Laeva jõe elektripüükides esindatud ka samasuvine luts.

Talvel on Laeva jões liikvel ka teised jahedamas vees kudejad (nt haug ja ahven), kelle kudeaeg jääb pigem varakevadesse perioodi.

Tabel 1. Muutused kalastiku liigilises koosseisus ja arvukuses taastatud Laeva jõkke püügile asetatud mõrra saakides 2016. aasta jooksul. Tähistused: \* -vähearvukalt (1-10 is.), \*\* -keskmiselt (11-50 is.), \*\*\* -arvukalt (>50 is.).

Kuu	Haug	Ahven	Linask	Särg	Koger	Roosärg	Höbekoger	Latikas	Luts	Säinas	Turb	Nurg	Viidikas
märts	**		*	*					*				
aprill	*	*		***			*			*			
mai	*	*	**	**	**	**	**	*		*	*		*
juuni	*	**	**	*	*	**		*					
juuli	*	*	*	*	*	*	*	*				*	
august	*	*	*	*	*	*	*						
september	*	*	*	*	*			*		*			
oktoober	*	*	*	*					*				
november	*		*										
detsember	*	*				*			*				

### *Kevad*

Reeglina iseloomustab kevadperioodi taastatud Laeva jõe piirkonnas väga ulatuslik suurvesi, mis võimaldab kaladel väljuda vee praegustest ja endistest voolusängidest ning suunduda ühest veekogust teise üle luha, samuti kasutada luhta koelmu- ning toitumisalana.

Esimene võrdlemisi arvukam varakevadel kudema siirduv kalaliik oli Laeva jões mõrrapüükide põhjal haug. Mitmed püütud haugid kandsid märgiseid, viidates, et hilistalve olid need kalad veetnud allavoolu jäävates talvitumispaikades Laeva sängis ja selle suubumispiirkonnas. Laeva taastatud säng pakub haugile häid kudemistingimusi. Haugi kudemine Laeva jõe süsteemis õnnestus, kevadel kudema siirdunud haugide järglased olid hilisemate elektripüükide andmete kohaselt Laeva jões laialt levinud. Niisamuti registreeriti sagedasti ahvenate samasuviseid noorjärke. Nimetatud kahe kalaliigi jaoks annavad olulise panuse toidubaasi loomisel hilisemad karplastest kudejad. Mõrra ja elektripüükide põhjal on arvukam neist särg, aga samuti nt roosärg ja viidikas (tabelid 1 ja 2). Mitmete kalaliikide noorjärke registreeriti hilisema seire käigus vähearvukalt, mis on ka ootuspärane. Tihtipeale on tegu liikidega, kelle noorjärgud laskuvad kudemise järgselt kiiresti allavoolu, kasutades selleks ka Laeva taastatud sängi. Näiteks on

selline kalaliik latikas, kes kudes muuhulgas taastatud Laeva jõe üleujutatud luhal 2016. aasta kevadel.

Kevadistest kudejatest väärib esiletoomist vingerjas. Töödejärgsel seireaastal registreeriti Laeva jõe taastatud looduslikus sängis lisaks vanematele isenditele ka samasuviseid vingerjaid (tabel 2). See viitab, et taastatud elukeskkond on sellele kaitsealusele liigile soodne elupaik ja kudeala.

Laeva jõe taastamistöodel on pinnast planeeritud sobival viisil, mis võimaldab vee alanemise korral elustikul luhalt jõkke tagasi pääseda. Luhale lõksu jäänud kalu registreeriti harva.

Tabel 2. Muutused kalastiku liigilises koosseisus ja arvukuses taastatud Laeva jõe elektripüügilõikudes. Tähistused: \* -vähearvukalt (1-10 is.), \*\* -keskmiselt (11-50 is.), \*\*\* - arvukalt (>50 is.). Kõrge veeseis raskendas püügitingimusi oluliselt (nt aprillis). Tabelis ei kajastu karplaste väga väikesed noorjärgud, arvukamalt täheldati neid perioodil mai kuni juuli.

Aasta	Kuu	Haug	Ahven	Särg	Turb	Luts	Vingerjas	Viidikas	Roosärg	Nurg	Mudamaim	Säinas	Rünt	Latikas	Laukarits	Hink	Võldas	Lepamaim	Koger	Linask
	oktoober	*	*	**			**													
2015	november	**	*		*	*	*				*									
	detsember	*	*	*	*	*														*
	veebuar												*							
	märts	*	*																	
	aprill																			
	mai	**	*	**	*		*	*	*	*	**	*	*	*			*	**		
2016	juuni	**	*	***	*		*	*	*	*		*		*		*			*	
	juuli	*	**	***	*	*	*	*	*	*	*	**	*			*	*	*		
	august	*	**	***	*	*	*	**	**	*	*	*		*	*					
	september	**	*	**	*	*	*	**	*	*	*	*	*		*					
	oktoober	**	*	*	*	*	*		*	*	*		*		*					
	november	**			*	*							*		*					

### Suvi

Suvel olid Laeva jõesängis viimased kudejad linask ja roosärg, ovuleerunud marjaga kalu registreeriti püükidel veel 2016. aasta juuni lõpus ja juuli alguses. Kudema siirdunud kalad jäävad kudemisjärgsel Laeva jõkke kauemaks leides sealt ilmselt sobivaid toitumistingimusi.

Sellele viitavad samade isendite korduvad taaspüügid samadest paikadest (nt haug). Mõned liigid ei pruugigi kudemiseks pikki rändeid teostada, neid võib samuti samadest Laeva jõe lõikudest taaspüüda nii kudemise aegselt kui selle välisel perioodil (nt koger ja linask).

Laeva jõe ja selle suudmepiirkonna suvistesse seirepüükidesse ilmusid samasuviste kalade noorjärgud (elektripüükide ja maimunooda püükide põhjal). Noorjärkude registreerimine viitab, et paljud liigid kasutasid taastatud Laeva jõe sängi ja luhta koelmualana või rändekoridorina. Taastatud Laeva jões registreeriti järgmiste liikide samasuviseid noorjärke: särg, säinas, ahven, haug, turb, nurg, roosärg, viidikas, mudamaim, rünt, lepamaim, vingerjas, latikas, luts; lisaks võldase ja hingu samasuviseid või ühesuviseid noorjärke (TL 3-4 cm).

Taimestiku kasv kaevamistöõde järgses Laeva jões on ülioluline kalade elu- ning varjetingimuste loomisel. Tööde läbiviimisel säilitati maksimaalses võimalikus ulatuses jõe paremkallas (sh taimestik), mis soodustab tunduvalt jõe asustamist kalade poolt. Kaevatud ehk vasakpoolse kaldaosa ja luhaala taimestik hakkas taastuma juba esimese aasta jooksul. Suvekuudel registreeriti hulgaliselt kalaliike ja isendeid nii kaldaalalt kui ka luhalt. Näiteks ilmnes, et suvise kõrgveeseisu aegsel perioodil kasutasid taastatud jõe vasakkalda luhta meelsasti säinas ja haug, aga samuti oli seal esindatud ahven, särg, viidikas, latikas, luts, mudamaim, nurg ja roosärg. Säina arvukus oli kohati üllatavalt kõrge, näiteks mõrdaia seirelõigul registreeriti suuri kalu (TL 25-41 cm) taastatud luha taimestiku vahel 11 tk – nähtavasti oli tegu toituvate isenditega.

Suvisel suurveeperioodil võib luhataimestiku ja orgaanika lagunemise mõjul Laeva jões toimuda mõningane vee hapnikukontsentratsioonide alanemine. Pidevad vee mõõtmistulemused näitasid, et üldiselt ei lange hapniku näit siiski alla 5-6 mg/l piiri, olles kõigile kalaliikidele täiesti vastuvõetavas vahemikus.

### *Sügis*

Seirepüügid ja märgistamistulemused viitavad, et sügisperioodiks laskuvad kalad teistesse elupaikadesse, üldiselt allavoolu. Toimub kalade intensiivne toitumine ja valmistumine talveks. Vee temperatuur langeb, kalad muutuvad passiivsemaks, see kajastub mõrrasaakide vähenemises. Toimub kalade liikumine sügavamatesse jõeosadesse, registreeritud liikide ja isendite hulk madalama veega elektripüükide lõikudes väheneb (tabelid 1 ja 2).

Kalad talvitumist Laeva taastatud sängis võib pärssida vee vooluhulkade oluline vähenemine ja sellega seotud vee hapnikusisalduse alanemine. Kalade elule see ohtu ei avalda - rändeteed üles

või allavoolu on avatud, võimalus talvitumisala muuta on nüüdsest olemas. Siiski on soovitatav perioodiliselt (näiteks sügiseti) seirata risuummistuste ja kopratammide olemasolu taastatud sängis. Kui toimub jõe vooluhulkade ebasoodne ümber jaotumine, on soovitatav oksaristu sängist eemaldada.

# Kokkuvõte

Kalastiku ja veekeemia seire näitab, et tööde tulemusena on Laeva jõe alamjooksul:

- taastunud looduslikule jõele omane hüdroloogiline režiim
- paranenud väga oluliselt vee kvaliteet vees lahustunud hapniku osas
- loodud puuduva sängiga lõikudes looduslikule jõele omane ja elustikule paremini sobiv säng
- õgvendatud olemasolevat jõesäangi vähesekkuvalt võimaldades kaladel kiiremini ja ulatuslikumalt jõge taastasustada
- taastatud võimalus teostada kaladel aastaringselt eluomaseid rändeid
- taastatud hulgaliselt kalade elu- ja sigimispaike
- hakanud jõudsalt taastuma looduslikule jõele omane kalastik
- lisandunud jõe kalastiku koosseisu hulgaliselt uusi liike
- suurenenud kordades kalade arvukus.

Seega on jõe taastamistöõde esmased tulemused väga positiivsed ja ootuspärased. Siiski võtab jõe täielik taastumine veel aega. Vooluvesi vormib pikalt seisuveelisenä olnud jõesäangi looduslikule jõele omasemaks. Kaevatud alal kasvama hakkav taimestik saab olema heaks elupaigaks erinevatele kalaliikidele. Oodata on veel uute kalaliikide lisandumist, mikroelupaikade taastumise jätkudes ka kalastiku arvukuse suurenemist.