

# KIIGUMÕISA JA VORMSI ALLIKATE KALASTIKUST

*Projekti Life Springday LIFE12 NAT/EE/000860 raames läbiviidud uuringute aruanne*

Eesti Loodushoiu Keskus

2018



## **Projekti LIFE Springday raames teostatud ihtioloogiaalaste tööde lõpparuanne: kalastikualased uuringud nõrglubjaallikatel ja nendega seotud veekogudel**

### **Sissejuhatus**

Keskkonnaregistri andmetel on Eestis allikatena arvele võetud 1336 veekogu, mis on natukene enam kui jõgesid ja ojasid registris kokku. Arvestades allikate rohkest on nende elustikku, sealhulgas kalastikku, väga vähe uuritud. See on mõistetav, kuna kalanduslikus plaanis peetakse allikaid väheolulisteks veekogudeks. Teisalt, puhta joogivee saamise eesmärgil on allikaid peetud väga olulisteks veekogudeks. Ainuüksi sellest lähtuvalt tuleb allikate seisundit peegeldavaid näitajaid oluliseks pidada. Allikate elustik, sealhulgas kalastik, on nimetatud näitajate üks komponent. Näiteks, allikate või nendega otseselt seotud veekogude kalastikulises koosseisus toimunud muutused võivad viidata inimtegevuse negatiivsele mõjule. Lisaks on olemas allikatele spetsialiseerunud liike, sealhulgas kalu (nt Euroopas *Cottus petiti*). Sellisel juhul on allikad äärmiselt olulised haruldaste liikide kaitse seisukohast. Allikate läheduses võivad asuda kaitsealuste liikide (nt ojasilm) kui ka teiste hinnatud kalaliikidele (nt forell) elupaigad, sealhulgas kudealad. Allikad võivad pakkuda kaladele teatud refuugiumiala raskete olude üleelamisel: allavoolu jäävate reostusallikate korral, teatud juhtudel ilmselt ka põua ja suurte külmade esinemisel.

Allikate ja sealse elustiku kaitse ning muutuste jälgimise seisukohalt on äärmiselt oluline vaadelda võimalikke trende pikema ajaperioodi vältel. Selleks tuleb omada uuritava objekti kohta head võrdlusmaterjali minevikust. Aastatel 2014-2017 sai tänu projektile LIFE Springday võimalikuks koguda andmeid haruldase elupaigatüübitüübi nõrglubjaallikate kohta kahes Eesti piirkonnas: Vormsil ja Järvamaal. Kogutud andmed on vajalikud allikate ja nendega seotud elustiku (sh kalastiku) praeguse olukorra määramisel ning hädavajalikuks võrdlusbaasiks võimalike muutuste hindamisel tulevikus.

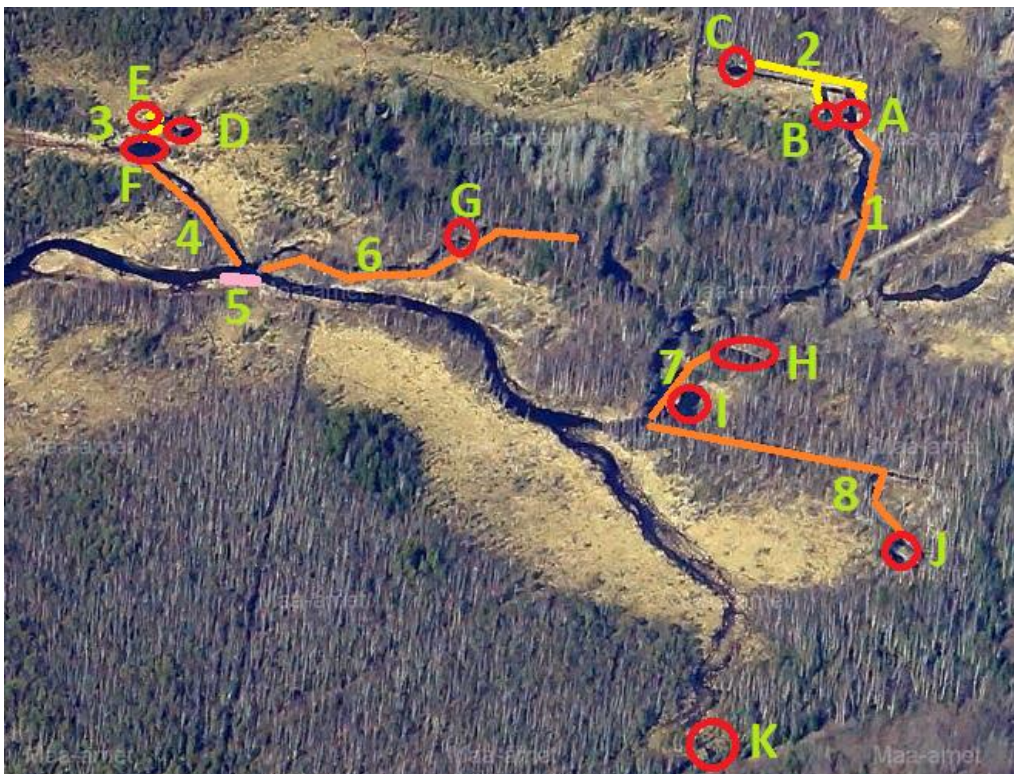
## Metoodika

Allikate ihtüoloogilistel uuringutel teostati püüke nii allikates (allikatiikides) kui ka allikate läheduses olevates ja nendega ühendust omavates voolu ja seisuveekogudes.

Kalade püügiks kasutati erinevaid meetodeid. Peamiselt teostati püüke kasutades elektripüügivahendit, Prästvike järvel oli võimalik kasutada täiendavalt nakkevõrke, Prästvike ojal kasutati täiendavalt silmutorbikuid. Kalastikku seirati ka vaatluste abil (sh veevalune fotografeerimine).

Meetodite kombineerimine aitab saada paremat ülevaadet uuritavate veekogude kalastiku liigilisest koosseisust ja erinevate vanusjärkude olemasolust ning arvukusest. Elektripüük on oluline madalate veekogude ja vooluveekogude kalastiku määramisel, samuti väikeste kehamõõtmega isendite registreerimisel. Kuna elektripüüke teostatakse reeglina päevasel ajal püügiks ise aktiivselt liikudes, võrgupüüke jällegi öö vältel, siis annavad võrgupüügid olulist teavet liikide ja suurusjärkude kohta, kelle liikumismuster ei võimalda neid päevasel ajal uuritavas veekogu osas registreerida. Jõesilmu torbikud on vooluveekogudes efektiivsed seisev-püügivahendid suguküpsede jõesilmude registreerimisel.

Elektripüügil kasutati alalis-impulssvoolul, reguleeritava pinge, impulsi kestuse ja sagedusega töötavat elektripüügi agregaat. Püüti kaldalt või veekogus kahlates. Suuremate ja sügavamate allikalehtrite puhul püüti nende kaldapiirkonnas, teistes kogu ulatuses. Igas püügilõigus määrati püütud kaladel liigiline kuuluvus, mõõdeti isendite pikkus või määrati isendite kuuluvus pikkusrühma.



Joonis. Püügi alade asendiskeem Kii gumõisa allikate kalastiku uuringutel elektriagregaadiga aastatel 2014 ja 2017. Püügi alad allikalehtrites on tähistatud punaste sõõridega, allikavahelistel aladel kollaste joontega, allikate ja Jägala jõe vahel oranžide joontega ning Jägala jões roosa joonega. Numbrid ja tähed viitavad tähistusele püügitulemuste tabelis. Aluskaart: Maa-amet 2018.



Vee voolukiiruste mõõtmisteks kasutati seadet OTT MF pro. Vee temperatuuri, hapnikusisaldust ja küllastumust hapnikuga mõõdeti aparadi Marvet Junior abil. Andmete analüüsimisel on kasutatud hüdroloogia peatükis esitatud andmeid vee pH, kareduse ja teiste näitajate osas.

## Tulemused

### Kiigumõisa

Kiigumõisa allikad asuvad Jägala jõe ülemjooksu piirkonnas. Allikalehtrid on jõega ühenduses väljavoolukraavide või –ojade kaudu, jäädes vooluvett pidi jõest ligikaudu 5-260 m kaugusele. Suurveeaegadel võib veetase Jägala jões tõusta oluliselt, ühine veeväli võib siis katta nii jõge kui allikalehtreid. Seega on allikate kalastik jõe poolt oluliselt mõjutatud, kalade rändeteed peajõe ja allikalehtrite vahel on avatud, allikate ja jõe kalastik saab seguneda. Kalade rändeid peajõe ja allikate vahel võivad kohati takistada vähesed vooluhulgad ja taimestiku ohtrus.

Allikate suurus varieerub oluliselt, kohati on moodustunud nii-öelda allikatiigid. Allikate ja nende väljavoolude vesi oli üldiselt väga hea läbipaistvusega. Allika „J“ väljavoolul oli veeläbipaistvus küll väga hea, kuid ühinemisel kuivendatud alalt lähtuva kraaviga halb, värvuselt pruun.

Kalastikku inventeeriti 11 allikalehtris (neist kaheksa omavad veekogude registris koodi VEE4506400, VEE4506500, VEE4506501, VEE4506700, VEE4506800, VEE4506601, VEE4506801, VEE4506600) lisaks allikalehtrite väljavooludel (registrikoodita) ja Jägala jões (VEE1083500). Täpsemad seirealad on toodud asukohaskeemil.

Allikates ja nendega ühenduses olevates kraavides registreeriti kokku 4 kalaliiki: luukarits, haug, lepamaim (*Phoxinus phoxinus*) forell (*Salmo trutta morpha fario*). 2017. aasta seirel registreeritud isendite koguarvukus oli madal (kokku 32 isendit), seevastu 2014. aastal oli kalade koguarvukuse hinnang kõrge (üle 600 isendi).

2017. aastal registreeriti kümnest seiratud allikalehtrist haugi neljas, luukaritsat kolmes ja lepamaimu ühes lehtris. Forell allikalehtrites puudus. Kahe piirkonna allikatevahelistest kraavidest registreeriti lepamaimu ja luukaritsat ühes, haugi ja forelli ei registreeritud. Viiest allikate ja jõe vahelistest kraavis leidis kõige sagedamini luukaritsat (kolmes kraavis), haugi ja forelli leidis ühes kraavis, lepamaimu neis ei registreeritud. Seega olid sellel ajal erinevates veekogudes võrdlemisi levinud luukarits ja haug, lepamaim ja forell aga vähelevinud.

2014. aastal registreeriti kümnest seiratud allikalehtrist luukaritsat ja lepamaimu viies lehtris, haugi ja forelli neis ei registreeritud. Kahe piirkonna allikatevahelistest kraavidest registreeriti lepamaimu ja luukaritsat mõlemas piirkonnas, haugi ja forelli ei registreeritud. Viiest allikate ja jõe vahelistest kraavist leidis kõigis luukaritsat, lepamaimu registreeriti neljas, haugi ja forelli leiti mõlemat kahes kraavis. Seega olid siis erinevates veekogudes võrdlemisi levinud luukarits ja lepamaim, forell ja haug aga vähelevinud (vt tabel).

Erinevate aastate võrdlus viitab, et allikate ja nende väljavoolude kalastiku koosseis on dünaamiline. Kui luukarits oli sellistele elukeskkondadele omaselt allikates ja nende väljavooludes suhteliselt stabiilse arvukusega ja võrdlemisi levinuim kalaliik, siis haugi ja iseäranis lepamaimu arvukus ja levik varieerusid märgatavalt. Lepamaimu osakaal saagis oli suurem 2014. aastal. Aastatevahelises võrdluses toimus siis püük hilisemal ajal, lepamaimude arvukam esinemine allikalistes veekogudes võis olla seotud talvitumisperioodi algusega. Erandlikult oli siis ühes allikas (joonisel üks põhjapoolsematest allikatest tähisega „B“) lepamaimu arvukus iseäranis kõrge (hinnanguliselt 500 isendit). Röövkalad siis allikalehtrites puudusid, mis ilmselt soodustab kalade kogunemist talvitumisalale. Siiski viitavad püügi

tulemused, et röövkalad (nt haug) võivad allikates elutseda, kuigi mitte püsivalt. Lepamaimu kui hapnikuolude suhtes nõudliku kalaliigi talvitumisala valik on selles mõttes ootuspärane, et Kiigumõisa allikate ja nende väljavoolude seas on just põhjapoolsemad olnud hapnikurikkamad (eri perioodide keskmine 7,5 ppm).

Senised püügitulused ei kinnitanud, et allikalehtreid või neid ühendavaid kraave ja ojasid asustaks forell. Siiski on forelli sattumine nimetatud elupaikadesse äärmiselt tõenäoline. Forelli noorjärgud olid mõlemal uuringuaastal esindatud allikate ja Jägala jõe vahelistes vooluveekogudes. Jägala jões asuvad allikate piirkonnas forelli kudealad, jões registreeriti suuremate forellide olemasolu. Forelli kudumine ja noorjärgude sattumine jõe allikalistesse kraavidesse on ootuspärane. Mitmete allikate puhul võib vee hapnikusisaldus olla forelli jaoks ajuti sobivalt kõrge. Näiteks põhjapoolsemate allikate väljavoolu vee hapnikusisaldus on olnud kõigil mõõtekordadel 8-10 ppm-i piires forell elutses allikate väljavoolus mõlemal seirekorral, tõenäoline on tema tõusmine ka kõrgemale. Lisaks võib forelli leiduda läbivoolu omavas allikas, mille väljavoolul on seda liiki mõlemal korral registreeritud.

Allikate ja nende väljavoolude vee hapnikusisaldus on olnud keskmiselt küllaltki kõrge, mis on kalastiku seisukohalt soodne. Kevadiste ja sügiseste vee hapnikusisalduse mõõtekordade (n=94) keskmine näit on olnud eri aastate kokkuvõttes 5,9 ppm. Alla väärtuse 2,1 ppm on näit langenud vaid ühel korral.

Tabel. Kiigumõisa allikatel ja allikate väljavooludel aastatel 2014 ja 2017 teostatud kalastiku seire elektripüükide tulemused. Tabelis on toodud kalade täispikkused, tärn tähistab ligikaudset hinnangut.

Kuupäev	Veekogu tüüp	Püügiala kirjeldus ja tähistus asukohaskeemil	Registreeritud liigid (is arv (tk), pikkus/-vahemik (mm))
20.11.2014	Allikakraav/-oja	Läbivooluga allikast jõkke suubuv kraav (6)	luukarits (3; 42-50), lepamaim (2; 47-60), haug (1; 82), forell (1; 72)
20.11.2014	Allikakraav/-oja	Läänepoolsemast allikate kompleksist Jägala jõkke suubuv kraav (4)	luukarits (1; 47), haug (1; 151), lepamaim (5; 50-85)
20.11.2014	Allikakraav/-oja	Läänepoolsemast allikate kompleksi omavahel ühendavad kraavid (3)	luukarits (1; 35), lepamaim (3; 50-60)
20.11.2014	Allikakraav/-oja	Põhjapoolsemast allikate kompleksist Jägala jõkke suubuv kraav (1)	luukarits (7; 40-60), lepamaim (32; 40-70), forell (4; 78-118)
20.11.2014	Allikakraav/-oja	Põhjapoolsemast allikate kompleksi omavahel ühendavad kraavid (2)	lepamaim (3; 40-60), luukarits (2; 31-57)
20.11.2014	Allikakraav/-oja	Vasakkalda allikatest Jägala jõkke suubuvad kraavid (7, 8)	luukarits (3; 38-45), lepamaim (1; 50)
20.11.2014	Allikalehter	Allikas läbivooluga allikast jõkke suubuva kraavi kõrval (G)	luukarits (1; 47)
20.11.2014	Allikalehter	Jõe lähedal vasakkaldal olevad allikad (H, I)	luukarits (15; 40-50), lepamaim (3; ?)
20.11.2014	Allikalehter	Jõest kaugemal vasakkaldal olev allikas (J)	-
20.11.2014	Allikalehter	Läänepoolsemast allikate kompleks (D, E, F)	lepamaim (6; 50-80), luukarits (3; 45-50)
20.11.2014	Allikalehter	Põhjapoolsemast allikate kompleks (A, B, C)	lepamaim (500*; 40-60), luukarits (4; 34-40)
20.11.2014	Jõgi	Jägala jõe 20 m pikkune lõik läänepoolsemate allikate suubumiskohas (5)	forell (2; 250), haug (1; 185), lepamaim (1; 50)
22.09.2017	Allikakraav/-oja	Läbivooluga allikast jõkke suubuv kraav (6)	forell (3; 57-176)
22.09.2017	Allikakraav/-oja	Läänepoolsemast allikate kompleksist Jägala jõkke suubuv kraav (4)	-
22.09.2017	Allikakraav/-oja	Läänepoolsemast allikate kompleksi omavahel ühendavad kraavid (3)	lepamaim (1; 71), luukarits (1; 45)
22.09.2017	Allikakraav/-oja	Põhjapoolsemast allikate kompleksist Jägala jõkke suubuv kraav (1)	forell (2; 56-60), luukarits (3; 53-62)
22.09.2017	Allikakraav/-oja	Põhjapoolsemast allikate kompleksi omavahel ühendavad kraavid (2)	-
22.09.2017	Allikakraav/-oja	Vasakkalda allikatest Jägala jõkke suubuvad kraavid (7, 8)	luukarits (4; 53-57), haug (1; 204)
22.09.2017	Allikalehter	Jõe lähedal vasakkaldal olevad allikad (H, I)	haug (5; 146-267)
22.09.2017	Allikalehter	Jõest kaugemal vasakkalda olevad allikad (J, K)	haug (1; 142)
22.09.2017	Allikalehter	Läänepoolsemast allikate kompleks (D, E, F)	lepamaim (6; 61-81), haug (1; 224), luukarits (1; 42)
22.09.2017	Allikalehter	Põhjapoolsemast allikate kompleks (A, B, C)	luukarits (3; 50-58)

## Vormsi

Kalastiku seirel uuritud allikad (4 tk) suubuvad Prästvike järve selle põhjaosas. Allikad erinevad teineteisest hüdro-morfoloogiliste tingimuste poolest olulisel määral, see määrab ära kalade jaoks potentsiaalsete vee-elupaikade suuruse. Suurallikas (joonisel A1) eristub teistest võrdlemisi suuremate vooluhulkade poolest, lisaks ei mõjuta allika veetaseme järvevee taseme kõikumine, kuna neid eraldab allika pikk väljavool. Suurallikal on ainsana olemas võrdlemisi veemahukas allikatiik. Teiste allikalehtrid on väikesed, vaatetorni juures asuv allikas (A2) asub sisuliselt järve kaldavööndis. Allikasaare (A4) vooluhulgad on väikesed, väljavool asetseb järve veepinna suhtes tavaveetaseme juures kõrgemal, seega on allikas ja selle väljavoolus veemaht väikene. Metsaallika läte (A3) asub järve läheduses, allikalehtri ja selle väljavoolu veetase on järve veetaseme poolt otseselt mõjutatud.

*Suurallikas (registrikoodiga VEE4801900; joonisel A1); asukohakoordinaatidega 58,9979901° N ja 23,2101782° E*

Prästvike Suurallikas registreeriti kaks kalaliiki: luukarits (*Pungitius pungitius*) ja särge (*Rutilus rutilus*). Mõlemad on Eestis levinud ja varieeruvates keskkonnaoludes hästi toime tulevad liigid.

Kalade arvukus on Suurallikas eri aastaegadel erinev. Kõige massilisemat kalade olemasolu täheldati Suurallikas 3. veebruaril 2017. aastal. Seega on Suurallika puhul tegemist kalade talvitumisalaga. Allikasse oli talvituma kogunenud tuhandeid kalu (särjed). Enne seda, 6. septembril 2016. aastal Suurallikas teostatud elektripüükidel särge ei registreeritud, püükides olid siis esindatud vaid luukaritsad. Samuti registreeriti Suurallikas luukarits ainsa kalaliigina 2014. aasta 13. novembril. Siiski, pärast 2017. aasta talvist massesinemist registreeriti allikas särge, lisaks luukaritsale, ka 2017. aasta 13. oktoobri elektripüükidel. Püüki sattusid seal siis isendid täispikkusega 4 kuni 8 cm.

Suurallika läte ja allikatiik on võrdlemisi suure veemahuga ning pideva läbivooluga veekogu. See loob head eeldused iseseisva kalastiku tekkeks allikatiigis. Kalade jaoks on Suurallika tiik vee temperatuuri ja vooluhulkade poolest võrdlemisi stabiilsete oludega elupaigad, kuid hapnikuolude poolest mitte. Suurallika puhul registreeriti veetemperatuuri kõikumine kuni 1,1 kraadi ulatuses (perioodil aprill kuni november, aastatel 2014-2017). Võrdluseks, Prästvike järve väljavoolul toimus kõikumine samas võrdluses 16,5 kraadi ulatuses. Vooluhulgad allika väljavoolul kõikusid ligikaudu kolmekordses ulatuses, järve väljavoolul ligikaudu 14-kordses ulatuses, olles mõlemas mõõtepunktis minimaalselt ligikaudu 9 l/sek. Hapnikuolud võivad Suurallikas varieeruda väga oluliselt. Hapnikunäidud kõikusid eri aegadel vahemikus 0,5-10,1 ppm, madalaimad näidud mõõdeti hilissügisel. Kalad olid Suurallikas olemas ka madalate hapnikunäitude korral. Näiteks 2017. aasta oktoobris päevasel ajal toimunud püügil, kui vee hapnikutase oli allikas vaid 1 ppm, olid kalad peitunud Suurallikas tiheda niitvetika vaiba sisse (ennekõike särjed), kus toimub ühtlasi taimede poolt hapniku tootmine. Öisel taimede hapniku tarbimise perioodil võib eeldada kalade lahkumist sellelt peidualalt. Niitvetikas võib allikas vegetatsiooniperioodil muutuda väga massiliseks mõjutades kalade elutingimusi oluliselt.

Suurallikas on oma väljavoolu kaudu ühenduses Prästvike järvega. Arvestades Suurallika kalastiku arvukuse suurt kõikumist on võimalik, et osad kalad tõusevad Suurallikasse järvest.



Siiski on ühenduse kvaliteet võrdlemisi kesine, väljavoolu suubumine järve on väga taimestikurohke, vooluhulgad üsna väikese, veekiht madal ja lai. Suuremate isendite, näiteks röövkalade jaoks, on rändetingimused ebasoodsad, mis omakorda on soodne Suurallikas talvituvate lepiskalade jaoks.

Tabel. Prästvike järve suubuvatel allikatel, allikate väljavooludel ja harukraavidel, Prästvike järvel ning Prästvike ojal aastatel 2014-2017 teostatud kalastiku seire elektripüükide tulemused. Tabelis on toodud kalade täispikkused.

Kuupäev	Veekogu	Püügiala kirjeldus	Registreeritud liigid (isendite arv (tk), pikkus/vahemik (mm))
20.11.2014	„Metsaallikas“ (A3)	"Metsaallika" väljavool, lättest järveni, püük täisalal	luukarits (7; 42-45)
20.11.2014	Prästvike järve	"Allikasaare" (A4) väljavool, lättest järveni (püügiala 25 m <sup>2</sup> )	luukarits (1; 42)
20.11.2014	Prästvike järve	vaatetorni juures olevat allikat (joonisel A2) kattev püügiala (100 m <sup>2</sup> )	luukarits (3; 37-57)
20.11.2014	Prästvike oja	kaks haru mnt sillast kuni 20 m ülesvoolu (30 m <sup>2</sup> )	-
20.11.2014	Prästvike oja	oja lähteosa mnt sillast kuni 30 m allavoolu (120 m <sup>2</sup> )	ahven (1, 295), haug (9; 124-260)
20.11.2014	Suurallika väljavool järve	püük kogu väljavoolu ulatuses osaaladena (kokku ca 500 m <sup>2</sup> )	luukarits (38; 29-52)
20.11.2014	Suurallikas	püük Suurallika lättel (joonisel A1; püügiala 5 m <sup>2</sup> )	luukarits (1; 45)
13.10.2015	Prästvike järve	järv vaatetorni juures oleva allika (A2) piirkonnas	särg (24; 46-92), luukarits (1; 27), haug (3; 150-210)
13.10.2015	Prästvike oja	koprapaisust liinideni	haug (8; 213-480)
13.10.2015	Prästvike oja	truubist kuni 70 m allavoolu mööda vasakharu	luukarits (12; 44-66)
13.10.2015	Prästvike oja	truubist ülesvoolu, 2 haru	-
13.10.2015	Prästvike oja	truubist ülesvoolu, koprapaisude vahel	haug (2; 133-175)
06.09.2016	"Metsaallikas" (A3)	allikast järveni	-
06.09.2016	Prästvike järve	järv vaatetorni juures oleva allika (A2) piirkonnas	särg (14; 31-80); roosärg (5; 30-77); haug (1; 220)
06.09.2016	Prästvike järve	järve idaosa "Saareallikast" (A4) kuni järveni	-
06.09.2016	Prästvike järve väljavool, sillast allavoolu	30 m pikkune lõik	luukarits (8; 32-61), särg (2; 34-36), hõbekoger (2; 45-54)
06.09.2016	Prästvike järve väljavool, sillast ülesvoolu	püük kahel harul (190 m)	haug (3; 198-380), ahven (1; 195), särg (3; 46-47)
06.09.2016	Suurallika väljavool	all- ja ülaosa, (120m kokku)	luukarits (110; 22-42)
06.09.2016	Suurallika väljavoolu suubuv kraav	30 m lõik	luukarits (11; 25-33)
06.09.2016	Suurallikas	lättest väljavoolu sillani (50 m)	luukarits (40; 27-37)
13.10.2017	Allikasse suubuv oja/kraav	20 m pikkune lõik alates suubumisest Suurallikasse	luukarits (20; 20-50)
13.10.2017	Prästvike järve ja Suurallika väljavool järve	roostikurohke vooluveeline vasakkalda lõik suubumiskohas Prästvike järve	särg (2; 45-80)
13.10.2017	Prästvike oja	alumise koprapaisust keskmise koprapaisuni	-
13.10.2017	Prästvike oja	keskmisest koprapaisust ülemise koprapaisuni	särg (17; 25-60), luukarits (1; 35)
13.10.2017	Prästvike oja	maanteetruubist ülesvoolu kuni 150 m, enne järve	-
13.10.2017	Prästvike oja	merest alumise koprapaisuni	ogalik (9; 23-55), luukarits (5; 40-50), särg (3; 30-40), hõbekoger (2; 38-40)
13.10.2017	Prästvike oja	ülemisest koprapaisust maanteetruubini	haug (2; 220-230)
13.10.2017	Suurallika väljavool järve	alumisest sillast ülemise sillani	luukarits (28; 20-50)
13.10.2017	Suurallika väljavool järve	kõvapõhjaline jõelõik alumise sillani	luukarits (11; 20-40)
13.10.2017	Suurallika väljavool järve	pehmepõhjaline jõelõik alumise sillani	luukarits (21; 22-53); särg (9; 40-54); roosärg (1; 41)
13.10.2017	Suurallikas	Suurallikas, ülemisest sillast allika väljavoolul kuni Suurallikasse voolava kraavini	luukarits (8; 20-50); särg (10; 40-80)

### *Suurallika väljavool, allikaga seotud kraavid (registrikoodita veekogud)*

Suurallika väljavoolus registreeriti 3 kalaliiki: luukarits, särg ja roosärg (*Scardinius erythrophthalmus*). Suurallikasse ja selle väljavoolu juurde suubuvates kraavidest registreeriti ainsa kalaliigina luukarits.

Arvukaim ja levinum kalaliik Suurallika väljavoolus oli luukarits. Antud vooluveekogu on luukaritsale soodne elupaik. Täheldada võis luukaritsa arvukuse vähenemist väljavoolu suubumisalal ehk järve mõjualas.

Suurallika väljavoolu pikkus on ligikaudu 400-550 m, (suubumiskohta on laialdase roostumise tõttu raske piiritleda). Seega on tegu võrdlemisi pika vooluveekoguga, mille vooluhulgad on küll väikesed kuid allika tõttu on varustatus veega pidevalt tagatud. Väljavoolul on vee voolukiirus varieeruv, esineb kiirema veevooluga lõike. Arvestades ajaloolisi andmeid Prästvike järve kalastiku kohta, siis on tõenäoliselt Suurallika väljavoolus

elutsenud luts. Praegu on see vooluveega väga heaks elupaigaks luukaritsale, teiste kalaliikide arvukus selles on olnud pigem madal. Luukarits oli kogu väljavoolu piires üsna ühtlaselt levinud, arvukuse vähenemist võis täheldada vaid väljavoolu suubumisalal ehk järve mõjualas.

*Vaatetorni juures asuv allikas (registrikoodita; joonisel A2)*

Käesolevas aruandes nimetatakse seda allikat ka Raviallikaks. Allikalehter on väikene, see asub järve kaldavööndis, olles sisuliselt järve osa. Seega on allika kui veekogu eraldamine järvest tinglik. Vee hapnikusisaldus on allikalehtris madal, see jäi uuringuperioodil vahemikku 0,2-1,4 ppm. Elutingimused allikalehtris on rasked, kalade arvukus lehtris oli madal. Allikalehtrit ja selle lähedust saavad elupaigana kasutada vaid hüpoksia suhtes tolerantset kalaliigid. Raviallika lehtris registreeriti ainsa kalaliigina luukarits. Lehtri läheduses järves registreeriti ka teisi kalaliike (särg, roosärg, ahven, haug – vt Prästvike järve alapeatükki). Tõenäoliselt võivad nimetatud liigid samuti juhuslikult allikalehtri piirkonda sattuda.

Allikast järveni viiv konkreetne vooluveekogu puudub. Arvestades järve roostumise ja maakerke protsesse, võib allikast lähtuv vooluveekogu tulevikus tekkida (analoogiliselt allikale A3).

*Metsaallikas (registrikoodita; joonisel A3); asukohakoordinaatidega 58,9973900° N ja 23,2216000° E*

Metsaallikas ja selle väljavoolul teostati püüke kahel korral. Kalu registreeriti vaid 2014. aastal, allika väljavoolul elutsesid siis luukaritsad.

Allika vooluhulk on võrdlemisi väike, allika väljavoolul valdavalt ligikaudu 1-4 l/sek (maksimaalseks on mõõdetud seni 11,8 l/sek). Allikakraavi väljavoolu pikkus on ligikaudu 30 m, allika ja allikakraavi ehk kalade elupaiga veemahu suurus sõltub järve veetasemest.

Kalad puudusid allikavee väljavoolul 2016. aasta septembrikuus, siis oli vee hapnikusisaldus allika väljavoolul mõõtekordade madalaim.

Allikalätest väljuv vesi on väga hapnikuvaene (0,2-0,4 ppm), kuid see rikastub hapnikuga väljavoolukraavil. Lätte lähedal oksüdeerub veest välja rauaoksiid, mis tarbib vees olevat vähest hapnikku. Väljavoolu allavoolu osal vee keemiline hapnikutarve väheneb, mis lubab vee hapnikusisaldusel tõusta ning kaladel allikavee väljavoolu elupaigana kasutada. Püükidel täheldati, et kalad hoidusid rauasettesest lähteosast allavoolu. Vee hapnikusisaldus oli väljavoolu allosas vahemikus 0,5-3,4 ppm.

*Allikasaare allikas (registrikoodita; joonisel A4); asukohakoordinaatidega 58,9959555° N ja 23,2232417° E*

Allikas on väikese vooluhulgaga (ligikaudu 0,5-1 l/sek), allikast väljuva vee hapnikusisaldus on väga madal (0,1-0,6). Allika ja selle väljavoolu vee maht on väikene, see ei sõltu otseselt järve veetasemest. Analoogselt allikale A3 settib veest välja rauaoksiid, mis tarvitab vette

lahustuvat hapnikku. Vee hapnikusisaldus suureneb väljavoolul, sõltuvalt perioodist võib see tõusta kalade jaoks heale tasemele, kuid väikese veemahu tõttu on kalade elutingimused siis ikkagi rasked.

Allika väljavoolu järvepoolses osas on ainsa kalaliigina registreeritud luukaritsat. Siia võivad sattuda ka teised järves elutsevad kalaliigid, seda soodustab järve veetaseme tõus. Järve veetase võib tõusta koprapaisude tõttu järve väljavoolul.

### *Prästvike järv (registrikoodiga VEE2045600)*

Prästvike järvel läbi viidud kalastiku seirel registreeriti 5 kalaliiki: luukarits, särge, roosärge, haug (*Esox lucius*) ja ahven (*Perca fluviatilis*). Võttes arvesse püükide tulemusi järve väljavoolu lähel, on tõenäoline, et järves elutseb ka hõbekoger (*Carassius gibelio*).

Enne käesolevat uuringut pole luukaritsat teadaolevalt Prästvike järves varem registreeritud, see tuleneb ennekõike rakendatud püügimeetodite valikust. See liik oli järves elektripüükidel tavaline, kuid mitte arvukas.

Sõltuvalt püügiajast ja kasutatud meetodikast oli kalade liigiline koosseis saagis küllaltki varieeruv. Võrgupüükidel registreeriti arvukamalt roosärge, elektripüükidel särge (võttes aluseks erinevatel püügiperioodidel registreeritud isendite arvu summa). Samasuviste karplaste arvukus oli kohati väga kõrge, ujumas oli näha tuhandeid isendeid.

Nakkevõrkude saakides oli 2016. aastal kalade arvukus tunduvalt kõrgem kui 2015. aastal. Kuna 2016. aastal oli seire aegne vee temperatuur ligikaudu 10 °C võrra kõrgem kui eelneval aastal, siis võis saagikuse erinevus tuleneda kalade erinevast aktiivsusest. Saagikust mõjutab ka võrkude paiknemine – roostikule lähemal asuvate võrkude saagikus oli kõrgem. Väga vähearvukalt registreeriti võrgupüükidel särge. Elektripüügid viitasid, et arvukaim särje pikkusrühm oli püügiperioodil täispikkusega 31-50 mm. Sektsioonvõrgu efektiivsus ongi sellise pikkusrühma registreerimisel väga madal.

Nakkevõrkude abil kogutud andmestik viitab, et kalastikus pole viimase 3-4 aasta vältel oluliselt muutusi toimunud. Siiski on alust arvata, et pikema ajaperioodi vältel on muutused aset leidnud. Prästvike järve kalastiku koosseisu on kirjeldatud enne käesoleva uuringu teostamist Lääne maakonna rannikulõugaste uuringute käigus, kui Prästvike järvel teostati püüke nakkevõrkudega 2011. aasta juulis (tööde läbiviija: EMÜ PKI Limnoloogiakeskus). Kalaliikidest registreeriti siis ahven, haug, särge ja roosärge (viimane neist oli püükides arvukaim). Kalade biomassi järves hinnati madalaks. Lisaks särjele, haugile ja ahvenale on Prästvike järve kalastiku koosseisu hulka varasemalt arvatud ka teib, säinas ja luts (endine järve ja allikat tutvustav infotahvel Suurallika juures). Käesoleva uuringu käigus teibi, lutsu ja säinast järves või sellega seotud veekogudes ei registreeritud. Need liigid võivad järve rännata riimveest. Välitööde käigus selgus, et järvest välja voolaval ojal on mitmeid rändetakistusi (vt Prästvike oja ptk). Osade kalaliikide puudumine tuleneb osalt rändeteede kehvast kvaliteedist, lisaks võib see olla tingitud asjaolust, et tingimused järves on kiiresti muutunud (madaldumine, roostumine). Ajaloolistelt fotodelt võib näha, et alles 1930ndatel oli järv laialt avatud veepinnaga (Luikmil, J. F. foto arhiivkogus ajapaik.ee), nüüdseks on vabaveelise ala pind oluliselt vähenenud.

Prästvike järve veetaset reguleerisid uuringuperioodi jooksul järve väljavoolul asuvad koprapaisud. Kuigi madala järve veemaht nende tõttu suurenes, takistavad paisud kalade rändeid mõlemas suunas.

Tabel. Prästvike järvel Nordic-tüüpi sektsioonvõrkudega ja suuresilmaliste (sõlmest sõlmeni 65 mm) nakkevõrkudega 2015. ja 2016. aastal teostatud seirepüükide tulemused. Leitud on isendite arv (tk) ja keskmine täispikkus (mm).

Kuupäev, võrgutüüp (sh võrgu jrk nr) ja sektsioonid	Ahven	Haug	Roosärg	Särg	võrk tühi
<b>14.10.2015</b>	-	<b>1; 805</b>	<b>1; 110</b>	<b>1; 99</b>	<b>4</b>
<b>Nordic 1</b>	-	-	<b>1; 110</b>	<b>1; 99</b>	-
12,5	-	-	-	1; 99	-
15,5	-	-	1; 110	-	-
<b>Nordic 2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>Nordic 3</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>65mm 1</b>	-	<b>1; 805</b>	-	-	-
<b>65mm 2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>65mm 3</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>06.09.2016</b>	<b>7; 203,1</b>	-	<b>51; 110,6</b>	-	<b>3</b>
<b>Nordic 1</b>	<b>3; 216,3</b>	-	<b>24; 109,6</b>	-	-
10	-	-	7; 79,6	-	-
12,5	-	-	3; 109	-	-
15,5	1; 121	-	14; 124,8	-	-
29	1; 220	-	-	-	-
35	1; 308	-	-	-	-
<b>Nordic 2</b>	<b>4; 193,3</b>	-	<b>25; 109,1</b>	-	-
8	-	-	1; 75	-	-
10	-	-	2; 79,5	-	-
12,5	-	-	14; 101,4	-	-
15,5	1; 111	-	6; 129	-	-
19,5	-	-	1; 144	-	-
24	2; 179	-	1; 155	-	-
43	1; 304	-	-	-	-
<b>Nordic 3</b>	-	-	<b>2; 140,5</b>	-	-
19,5	-	-	2; 140,5	-	-
<b>65mm 1</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>65mm 2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>65mm 3</b>	-	-	-	-	<b>1</b>
<b>Kokku</b>	<b>7; 203,1</b>	<b>1; 805</b>	<b>52; 110,6</b>	<b>1; 99</b>	<b>7</b>

### *Prästvike oja (registrikoodiga VEE1160400)*

Prästvike ojal läbi viidud kalastiku seirel registreeriti 6 kalaliiki: haug, ahven, luukarits, särg, ogalik (*Gasterosteus aculeatus*) ja hõbekoger. Oja lähte piirkonnas teostati püüke korduvalt, selles piirkonnas olid esindatud kõik nimetatud liigid välja arvatud ogalik, keda leidis 2017. aasta püükide põhjal vaid oja suudmepiirkonnas.

Prästvike ojal registreeriti uuringute perioodil mitmeid koprapaise. Osad neist asusid ojal olevast truubist ülesvoolu. 2017. aasta sügise seisuga olid need paisud likvideeritud, kuid veetase oli oja ülaosas jätkuvalt kõrge. Truubist allavoolu jääv oja lõik käidi täies ulatuses läbi. Selgus, et oja veetaset reguleerivad jätkuvalt kolm koprapaisu (asukohakoordinaadid: 58,98433° N; 23,23483° E; 58,98466° N; 23,23482° E ja 58,98664° N; 23,23196° E). Kopratammidest alla- ja ülesvoolu oli 13.10.2017 veetasapindade vaheline erinevus 27 cm, 23 cm ja 23 cm (alustades suudmepoolsemast). Alumised kaks tamm asuvad suudmelähedases jõesosas, ülemine tamm asub oja keskosa lähedal. Ülemise koprapaisu mõjualasse jääb ka oja karedam lõik truubi piirkonnas, mis pärast puudusid viimasel seirekorral seal sobivad hüdrooloogilised tingimused kruusastel jõelõikudel kudevate kalade ja sõõrsuude jaoks.

Vaatamata kevadistele torbikupüükidele kui ka mitmetele elektripüükidele ei registreeritud ojas sõõrsuid. Jõesilmu ja merest jõkke tõusvate kalade ligipääs kudealadele on raskendatud koprapaisude tõttu (lisaks esmatähtsaks, et kudealad jäävad paisude mõjualasse). Kuna silmuvastsed võivad ojas üldse puududa (negatiivsed mõjutegurid on kestnud pikka aega), siis ei pruugigi oja olla jõesilmule enam niivõrd atraktiivne kudeala. Nimelt arvatakse, et silmuvastsete vees levivad feromoonid on jõesilmule tema kuderändel olulised atraktandid. Koprapaisude puudumine mõjuks jõesilmu asurkonna tekkele või püsijäämisele soodsalt.

### Vee pH ja kareduse mõju kaladele

Kiigumõisa ja Vormsi allikatel ja nende väljavooludel mõõdetud vee pH näitajad jäid vahemikku vastavalt 6,8-7,8 ja 6,8-8,2 ühikut. Seega oli uuritud allikavete pH kalade jaoks soodsas vahemikus (selleks loetakse üldiselt pH vahemikku 6,5-8,5). Prästvike järve väljavoolul oli vee pH kuni 8,36 ühikut, mis võib olla näiteks lutsu marjale osaliselt letaalne. Luts on üks kolmest liigist, kelle varasema olemasolu kohta on viiteid, kuid keda enam pole registreeritud.

Karedas vees suudavad mageveekalad erinevate toksiliste ainetega paremini toime tulla kui pehmes vees. Seega võivad, näiteks vee raskemetallidega (Cu, Zn, Cd jne) reostatuse korral, karedaveelistest allikatest toituvad veekogud pakkuda kaladele teatavaid eeliseid võrreldes pehmema veega elupaikadega. Kaltsiumkarbonaadi sisaldus jäi Suurallikas ja Ravi allikas vahemikku 95-302 mg/l (valdavalt üle 200 mg/l). Näiteks vee Cu sisaldus 10 µg/l on vikerforellile ohutu vaid vee karedusel 100 mg/l või rohkem. Sellist vase kontsentratsiooni on näiteks Jägala jões iseenesest mõõdetud (nt 2000. aastal jõe suudmes). Teatud mõttes on jõgede ülemjooksul ja allikatel vee reostatuse oht väiksem, kuna valgala pindala ja potentsiaalsete reostusallikate hulk on väiksem. Siiski, väikeste vooluhulkade tõttu on reostuse korral reoainete kontsentratsioonid tõenäoliselt kõrged.

## Kokkuvõte

Uringualadel (Vormsil ja Kiigumõisas) oli allikates levinuim (kuid mitte väga arvukas) kalaliik luukarits. Lisaks registreeriti Kiigumõisa allikates lepamaimu ja haugi, Vormsi Suurallikas särge. Talvitusperioodil võib kalade arvukus allikalehtrites olla väga kõrge, ulatudes tuhandetesse isenditesse. Kalade masskogunemist allikalehtritesse täheldati särje ja lepamaimu puhul. Allikalehtrite väljavooludes elutsesid veel lisaks nimetatud liikidele forell (Kiigumõisas) ning roosärg (Vormsil), tinglikult (Prästvike järves ja selle väljavoolu lähedal) ka ahven ja hõbekoger.

Vormsi allikates ja nende väljavooludes elutsesid pigem keskkonnatingimuste suhtes leplikumad liigid, Kiigumõisas ka nõudlikumad liigid (forell, lepamaim). Kalastiku koosseis ja täiendavad andmed viitavad, et võrdlemisi suuremad muutused kalade elukeskkondades on lähiminevikus aset leidnud pigem Vormsi allikate piirkonnas (järve hääbumist põhjustavad tegurid, rändetõkked). Mõningad maaparanduslikud mõjud allikatele nende väljavoolude kaudu on tuvastatavad või aimatavad Kiigumõisas, kuid tööde täpsem ulatus pole selge.

Allikalehtrite asustamiseks kalade poolt peavad olema täidetud mõned eeltingimused. Neist olulisim on vee piisava hapnikusisalduse olemasolu. Osades allikalehtrites võib maa seest pinnale tõusnud vee hapnikusisaldus olla nullilähedane, kalad sellises vees pikemalt elada ei suuda. Allikalehtrite asustamisel on eelisseisus vee madalamate hapnikusisalduste suhtes tolerantsemad kalaliigid, samuti väiksema kehamõõtmetega kalad. Tihtipeale on allikate veemaht väikene ning ligipääs nendeni väljavoolude kaudu raskendatud, kuna väljavoolul on vee sügavused väikesed ja voolusäng taimestikurikas.

Allikate kalastiku koosseisu määravad suuresti ära läheduses asuvad suuremad veekogud ning ühenduskraavide ja -ojade karakteristikud. Madalad ja laiad vee väljavoolud, mis on head allikalubja väljasettimise seisukohast, ei pruugi olla kaladele soodsad rändeteed. Väljavoolude õgvendamise ja kraavitamisega ongi ilmselt mitmete allikate puhul püütud ühenduse ja liigniiske maa kvaliteeti „parandada“. Kuigi see tegevus loob paremad eeldused allikalehtrites mitmekesisema kalastiku tekkeks, on tegu ikkagi nõrglubjaallika looduslikust olukorrast hälbimisega. Seega ei pruugi allikalehtrite mitmekesisem kalastik tähendada allika paremat seisukorda. Iseäranis on see nõnda olukorras, kus sellistes biotoopides (või nende naabruses) kasvatatakse võõra- või omamaiseid kalaliikide. Teisest küljest, kalavaesed allikad võivad olla küll täiesti normaalne nähtus, kuid vaesunud allikatiigi kalastik võib olla ka inimtegevuse tagajärjel perioodiliselt kuivaks jääva või reostunud allika tunnus.

Nõrglubjaallikate üheks tunnuseks on allikavee lubja väljasettimine allikalättes või selle lähedal, mis muudab põhja tooni heledamaks, kohati värvuselt valgeks. Allikalubja teke mõjutab kalade elu eeskätt elukeskkonna värvuse muutumise läbi. Varjumine hea nähtavusega ja valge põhjaga veekogudes on kaladele raskendatud, saagi leidmine neist toituvatele loomadele (nt haug, mink, jäälind) jällegi lihtsustatud. Reostatud aladel osutub tähtsaks nõrglubjaallika vee biokeemiline mõju, kuna kare vesi vähendab kaladele paljude reoainete letaalset mõju.