Vee-elustiku uuringud Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksul 2013–2014. a.

Uuringu aruande koostajad:

Rein Järvekülg	(Ökokonsult OÜ)
Martin Kesler	(TÜ Eesti Mereinstituut)
Teet Krause	(EMÜ PKI Limnoloogiakeskus)
Henn Timm	(EMÜ PKI Limnoloogiakeskus)
Aive Kõrs	(EMÜ PKI Limnoloogiakeskus)
Peeter Pall	(EMÜ PKI Limnoloogiakeskus)
Sirje Vilbaste	(EMÜ PKI Limnoloogiakeskus)
Kai Piirsoo	(EMÜ PKI Limnoloogiakeskus)
Nikolai Laanetu	(LHÜ Lutra)

2014

Sisukord

1. Lõhelaste ja nende elupaikade uuringud Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksul *(Martin Kesler)* . . . . . lk 3

2. Sesoonsed kalastiku-uuringud Jägala jões Linnamäe paisu all *(Rein Järvekülg)* . . . . . lk 16

3. Kalastiku seisund Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksul *(Rein Järvekülg)* . . . . . lk 40

4. Linnamäe paisjärve kalastiku uuring *(Teet Krause)* . . lk 46

5. Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksu põhjaloomastiku uuring *(Henn Timm)* . . . . . lk 51

6. Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksu veetaimestiku uuring *(Aive Kõrs, Peeter Pall)* . . . . . lk 58

7. Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksu mikrofütobentose uuring *(Sirje Vilbaste)* . . . . . lk 64

8. Fütoplanktoni uuringud Linnamäe paisjärvel *(Kai Piirsoo)* . lk 68

9. Eksperthinnang, Linnamäe HEJ paisjärve allalaskmisega kaasnevad mõjud saarmale *(Nikolai Laanetu)* . . . lk 75

10. Hinnang Jägala jõe hoiuala kaitseseisundile *(Rein Järvekülg)* . lk 84

11. Elustiku-uuringute kokkuvõte . . . . . lk 91

Kasutatud kirjandus . . . . . lk 94

Lisad . . . . . lk 99-109

1. Lõhelaste ja nende elupaikade uuringud Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksudel

(Martin Kesler)

Uuritud jõeosa ja uuringute aeg

Jägala jõge uuriti lõigus Jägala joast allavoolu kuni suudmeni ja Jõelähtme jõge lõigus Jõelähtme karstiallikatest allavoolu kuni suudmeni. Lõhe ja forelli sigimis- ja noorjärkude kasvualade suurust ja kvaliteeti hinnati 07.08.2013. Kontrollpüügid tehti 11.09.2012, 13.08.2013 ja 29.08.2013 kokku üheteistkümnes erinevas jõelõigus.

Sigimis- ja noorjärkude kasvualad ja nende seisund

Jägala jõgi

Jõe suue on merele hästi avatud ja sügav ning suudme leidmine ning jõkkeränne kaladele probleemiks pole. Suudmest ülesvoolu on 1400 m pikkune sügav ja aeglase vooluga lõik millest ülesvoolu asub u 80 m pikkune kärestikulisem, kivise ja kruusase põhjaga ala. Viimatimainitud jõeosa on Linnamäe paisust allavoolu ainuke siirdekalade kudeala ilme säilitanud osa. Ehkki selle ala suurus on 0,30 ha, on selle kvaliteet lõhe, meriforelli, jõesilmu ja vimma koelmualana halb (tabel 1-1). Kõnealune ala on praktiliselt samal kõrgusel mereveetasemega ning selle lang on väga väike. Kõrge mereveetaseme puhul on kärestik üle ujutatud (foto 1-1) ning see omakorda halvendab oluliselt eelpool mainitud siirdekade sigimis- ja noorkalade elutingimusi. Jões kudeva siia jaoks tuleb seda koelmut sobilikumaks lugeda, sest suures ulatuses vahelduda võiv voolukiirus siia sigimistingimusi ei mõjuta. Siia jaoks on oluline setetest puhta ning kivise ja kruusase jõepõhja olemasolu.

Linnamäe paisust 250–400 m allavoolu (saarte piirkonda) jääb samuti jõelõik, kus mitmes harus oleva jõe põhi on valdavalt kivine-kruusane. Merevee madala taseme korral muutuvad need harud kiirevooluliseks kärestikuliseks piirkonnaks, kuid merevee taseme tõustes kiire vool lakkab ning jõeharud muutuvad praktiliselt seisuveelisteks. Lõhelastele sellised ajutised kärestikud elu- ja sigimispaigaks ei sobi.

Linnamäe paisust ülesvoolu jääb paisjärve mõju alla hinnanguliselt 2,4 km pikkune jõelõik. Paisjärve aluse jõelõigu kogulanguks on ligikaudu 10 m ehk keskmine lang on ca 0,4% (joa aluse 1 km pikkuse kärestiku lang on 0,9%). Linnamäe paisjärve likvideerimisel taastuv jõelõik oleks seega valdavalt kärestikuline. Tõenäoliselt on väiksema langu tõttu kärestikud siiski joa aluse lõiguga võrreldes laugemad, põhjatüübis võib esineda rohkem peenema fraktsiooniga kruusa ja jõgi võib olla laiem. Kui eeldada, et 2,4 km pikkune jõelõik on 90% ulatuses kärestikuline ja jõe keskmine laius on 20 m, siis taastuva kärestiku pindala võiks olla 4,32 ha. Kui võtta jõe laiuseks 25 m, siis oleks hinnanguline kärestiku suurus 5,40 ha ning 30

m laiuse jõe puhul oleks kärestiku pindala 6,48 ha. Konservatiivse hinnangu puhul tuleb siiski arvestada ca 5,0 ha suuruse koelmualaga.
Jõeline ala taastub Jägala-Joa HEJ turbiini väljavooluskanali suudmest 100 m allavoolu. Sealt ülesvoolu kuni Jõelähtme jõe suudmeni on jõgi suure languga ja lausaliselt kärestikuline. Kärestikulise lõigu pikkuseks on 680 m ja tavapärase suvise madalvee tingimustes on kärestiku pindala ca 1,50 ha. Seda ala võib, säilinud aladest, lõhele kõige sobilikumaks sigimis- ja taastootmisalaks lugeda (fotod 1-2 ja 1-3). Jõelõigul on väga suur lang ning jõepõhjatüübina domineerivad suured kivid ja jämedafraktsiooniline kruus. Lõhele kudemiseks sobivat piisavalt väikse fraktsiooniga kruusa leidub väikeste lapikestena eelkõige jõe kallaste läheduses. Forellile kudemiseks sobivat piisavalt peene kruusafraktsiooniga kohti on lõigus väga vähe ning forelli sigimistingimused hinnati uuringu käigus kehvaks. Samuti võib forelli elutingimused selles lõigus kasinaks lugeda, sest samasuvised forelli noorkalad kasutavad nii suure jõe kärestikel elupaigaks vaid vahetult jõe kallastega piirnevaid alasid. Jõesilmule leidub lõigus piisavalt kudemiseks sobivaid kruusaseid kohti, kuid vastsete elupaigaks sobivaid liivaseid ja mudaseid kohti sisuliselt ei esine.
Jõelähtme jõe suudmest ülesvoolu kuni Jägala joani on 280 m pikkune jõelõik väga suure languga. Praktiliselt terves lõigus on jõepõhjaks erineva suurusega paekivi plaadid (foto 1-4). Lõhe noorkalade elutingimusi antud lõigus loeti headeks, kuid kudemiseks sobivat kruusa leidub vaid vahetult joa all parema kalda juures oleval põndakul ja väiksel alal Jõelähtme jõe suudme juures oleva saare juures. Koelmute vähesuse tõttu võib lõhe noorkalade arvukus joa alusel lõigul Jõelähtme jõe suudmest allavoolu jäävate aladega võrreldes madalamaks jääda. Samadel põhjustel oli selle jõeosa kvaliteet ka forelli kudeala ja noorkalade elupaigana kasin.
Joast allavoolu asuvast kärestikust juhib vett mööda Jägala HEJ. Kärestikult vee kõrvale juhtimine halvendab oluliselt kõnealuse lõigu kvaliteeti siirdekalade taastootmisalana. Lõigule on omane väga suur lang ning enamikele siirdekaladele kolemuks sobivad piisavalt peene fraktsiooniga kruusased alad asuvad jõe kallastele väga lähedal ning need alad võivad vee kõrvalejuhtimise tulemusel regulaarselt pikaks ajaks kuivaks jääda (foto 1-5). Vee kõrvale juhtimise negatiivne mõju on eriti ilmne Jõelähtme jõe suudme ja Jägala joa vahelisel lõigul.

Jõelähtme jõgi

Jõelähtme jõgi on suudemest kuni Lundi paisuni väga suure languga ja valdavalt kärestikuline. Oma väiksuse tõttu on Jõelähtme jõgi lõhele sigimisalana vähesobilik ning alamjooksu 500 m pikkuse ja ca 0,40 ha suuruse kärestiku kvaliteeti hinnati lõhe kudealana kasinaks. Forell seevastu eelistabki kudeda ja noorkalana elada väikestes jõgedes ja isegi ojades. Alamjooksu lõiku kuni Lundi paisuni loeti forelli sigimis- ja noorkalade kasvualana väga heaks (fotod 1-6 ja 1-7). Jõelähtme jõe alamjooks karstiallikatest suudmeni on külma- või parajaveelise temperatuurirežiimiga ning seda võib lugeda lõhelistele väga soodsaks faktoriks.

Lundi paisust ülesvoolu voolab Jõelähtme jõgi kuni karstiallikateni paealuskivi sisse lõhatud kanalis ning on valdavalt sügav ja aeglase vooluga. Väikseid kärestikke ja mõõduka vooluga lõike esineb Lundi paisust 700 m ülesvoolu jääval lõigul kokku 0,13 ha. Nende kvaliteet vaheldus kasinast heani (foto 1-8). Sellese piirkonda kive ja kruusa lisades ning kivivalle (fotod 1-9) laugemateks kärestikeks kujundades saaks forelli taastootmispotentsiaali oluliselt tõsta.
Teine ulatuslik kärestikuline ala asub karstiallikatest vahetult allavoolu 375 m pikkusel lõigul. Selle lõigu hüdromorfoloogiline kvaliteet forelli sigimisalana hinnati heaks. Siin võib aga forelli elutingimusi pärssida allikatest tuleva vee madal hapnikusisaldus ning madal vee temperatuur. Sellele viitavad tähelepanekud, et allikate vahetus läheduses forell tavaliselt ei elutse ega koe. Nõnda on tõenäoline, et see jõelõik on forelli kude- ja noorjärkude kasvualana vaid osaliselt sobilik.

Lõhe ja meriforelli taastootmispotentsiaal

Jägala jõgi

Linnamäe paisust allavoolu asuva 0,30 ha suuruse jõeosa kvaliteet hinnati lõhe sigimis- ja noorkalade kasvualana kasinaks (C) ning sellest tulenevalt potentsiaalne laskujate hulk tagasihoidlikuks (kuni 60 laskujat). Seda ala forellile sobivaks ei peetud.
Jägala HEJ väljavoolukanalist kuni Jõelähtme jõe suudmeni mõõdeti 2013 aastal 1,50 ha suurune lõhele vähemalt hea (A) kvaliteediga sigimis- ja noorkalade kasvuala. Lõigu loodusliku hüdroloogilise režiimi taastamisel võiks selle ala kvaliteeti lugeda isegi väga heaks (AA). Lõigu sobivust forellile hinnati seevastu kasinaks. Potentsiaalselt võiks sellelt alalt merre laskuda kuni 1500 lõhet ja 300 forelli (tabel 1-1). Loodusliku hüdroloogilise režiimi taastamisel võiks ala sobivust lugeda isegi väga heaks ning sellisel juhul oleks lõigu potentsiaalne laskujate hulk kuni 3000 isendit.
Jõelähtme jõe suudme ja joa vahelist 0,40 ha suurust ala hinnati lõhele heaks taastootmisalaks, mille potentsiaaliks on kuni 400 laskujat. Forelli taastootmisalana hinnati lõiku kasinaks ja potentsiaalseks forelli laskujate hulgaks kuni 80 isendit.

Linnamäe paisjärve alla jääv jõeosa on praegu uputatud, kuid paisjärve likvideerimise korral võib potentsiaalselt arvestada kuni 5,0 ha suuruse koelmuala lisandumisega. Lõhe puhul tuleb lisanduva ala kvaliteeti lugeda vähemalt heaks ning potentsiaalseks laskujate hulgaks kuni 5000 isendit. Kui ala lugeda väga heaks, laskus alalt potentsiaalselt kuni 10000 isendit. Meriforellile tuleb paisjärve alt lisanduvat ala lugeda kehvaks ning potentsiaalne laskujate hulk on hinnanguliselt kuni 1000 isendit.

Jõelähtme jõgi

Jõelähtme jõe kõige suurem ja olulisem forelli ja lõhe taastootmisala asub alamjooksul suudmest kuni Lundi paisuni. Hinnanguliselt võib sellest lõigust merre rännata kuni 800 forelli ja 80 lõhe laskujat.

Lundi paisust ülesvoolu jäävatelt aladelt võiks meriforelli laskujaid merre rännata maksimaalselt kuni 400 isendit. Sealset tootlikust piirab eelkõige potentsiaalsete koelmute asumine karstiallikatest vahetult allavoolu.

Seega võiks Jägala jõe alamjooksul (koos Jõelähtme jõega) lõhe eeldatav taastootmise potentsiaal olla ca 8500 ja meriforellil ca 2600 laskujat aastas. (Eeldusteks on Linnamäe paisu avamine, paisjärve likvideerimine, Jägala HEJ poolt vee liigvähendamise lõpetamine ning Jõelähtme jõel asuvale Lundi paisule kalapääsu rajamine).

Kontrollpüügid ja nende tulemused

2012. a sügis oli väga sademeterohke, mistõttu võidi kontrollpüügil kalade arvukust alahinnata. 2013. a sügisel oli aga jõgede veetase madal ning see soodustab kalade kättesaamist katsepüükidel. Kokku tehti Jägala ja Jõelähtme jões 2012. ja 2013. a seirepüüke üheteistkümnel korral.

Jägala jõgi

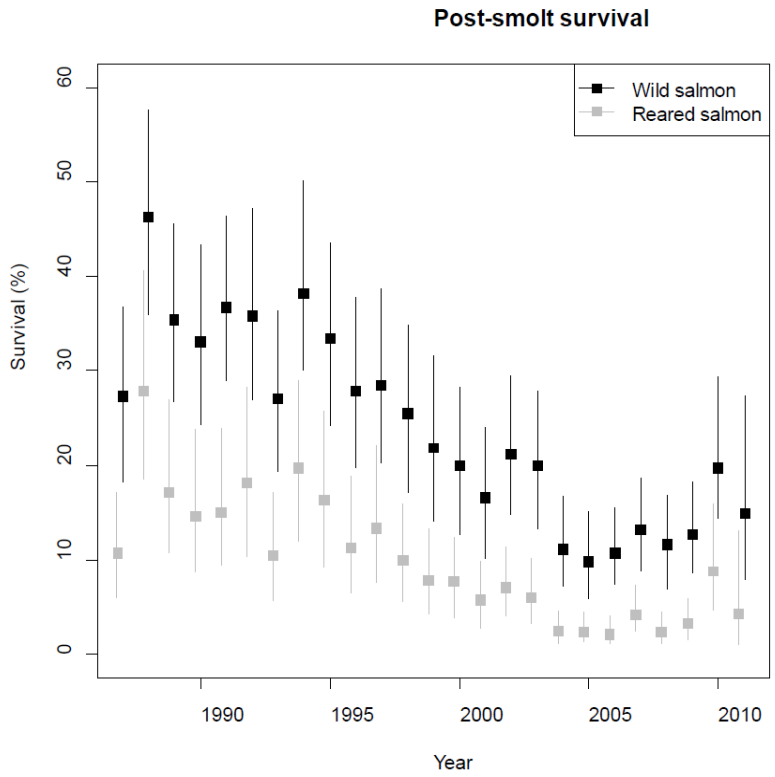
Linnamäe paisu all esines samasuvist lõhet 2012. a üllatavalt arvukalt (11,3 is/100m²). Arvestades jõelõigu madalat kvaliteet lõhe sigimisalane võib seda tulemust lugeda maksimaalse eeldatava arvukuse lähedaseks. Lisaks näib, et 2011. a Linnamäe paisjärvest allavoolu jäävatele koelmutele kandunud setete kogus oli suhteliselt väike ning lõhe sigimine ei olnud häirinud. 2013. a esines lõhe samasuviseid tähnikuid väga vähe (0,3 is/100m² kohta). Vanemaid lõhe tähnikuid ja forelli noorkalu ei tabatud kummalgi aastal.

Jägala-Joa all asuval kärestikul koosneb kalastik ainult paiksetest liikidest. Püükide käigus tabati forelli, särge, lepamaimu, viidikat, trullingut, lutsu, ahvenat ja võldast.

Hindamaks kui hästi sobib Jägala joa alune kärestik lõhe noorkaladele elupaigaks, asustati sellesse lõiku 2012. a sügisel 25 130 samasuvist lõhe tähnikut ja 2013. a kevadel 31 487 lõhe vastset. Asustatud kalade arvukused seirepüükides on esitatud tabelis 1-2. Arvestades asustatud kalade asutustihedusi ja elupaiga suurust jäi 2013. a kevadel asustatud lõhe vastsest sügiseks ellu ligikaudu 400–500 isendit. Hoolimata suurest suremusest oli nende isendite kasv suhteliselt hea (Jägala jões oli keskmine kaal 8,7 g ja Jõelähtme jões 9,8 g). Ka 2012. a sügisel asustatud samasuvise lõhe ellujäämus oli tagasihoidlik – aasta peale asustamist oli neid kalu Jägala joa alusel kärestikul ellu jäänud ligikaudu 1000 isendit. Ka neil kaladel oli kiire kasv (Jägala jões oli keskmine kaal 38 g ja Jõelähtme jões 31). Kui arvestada, et nendest kaladest 70% e 700 suudab talve üle elada ja ning oleks seega võimelised merre laskuma, siis

oleks hinnanguline ellujäämus asutamise hetkest kuni laskuja eani 3%. ICES-i hinnangul peaks sellisel puhul eeldatav ellujäämus olema 6%, kuid siinkohal tuleb silmas pidada, et asustati väga väikseid kalu (keskmiselt 2,48 g). Põlula kalakasvatuskeskuses sorteeritakse samasuviste kalade seast suuremad kalad välja ja neid kasvatatakse laskuja eani, väiksed kalad aga asustatakse sügisel nn üleliigsetena. Lisaks ei ole täpselt teada kui suur oli Jägala HEJ vee kõrvale juhtimise negatiivne mõjul asutatud kalade ellujäämusele. Seetõttu tuleb madalat ellujäämust lugeda ootuspäraseks ning joa alune lõik näib vähemalt vanematele lõhe tähnikutele sobivat.

Juhul kui Jägala jõel alamjooksul taastataks ajalooline ligikaudu 7 ha suurune kärestik ning asutatud lõhetähnikud jääksid 2013. a läbiviidud uuringutega analoogses mahus ellu, siis tähnikuid asustades hakkaks Jägala jõest igal aastal merre rändama suurusjärgus 3000–5000 laskujat. See loob pikas perspektiivis head eeldused ka loodusliku lõhepopulatsiooni taastamiseks kuna tähnikuna asustatud lõhed elavad jões tavaliselt vähemalt ühe aasta enne merre rändamist ning on merre rändamise hetkel sama hästi kohanenud antud keskkonnaga kui looduslikud kalad. Seetõttu võib eeldada, et looduslike ja sel viisil asustatud kalade ellujäämus meres on sarnane. Laskujatena asustatud lõhe ellujäämus on looduslike kaladega võrreldes seevastu 2-4 korda madalam (joonis 1-1).



Joonis 1-1. Hinnanguline looduslike ja asustatud lõhe laskujate suremus Läänemeres (ICES-WGBAST 2013). NB! Looduslike kalade suremus on viimastel aastatel paranenud, kuid asustatud kalade suremus on endiselt väga suur.

Jõelähtme jõgi

Alamjooksult tabati forelli, lepamaimu, mudamaimu, trullingut, luukaritsat, lutsu ja võldast. Samasuvise forelli arvukus vaheldus piirides 1–8 is/100 m² kohta. Seda tuleb lugeda tagasihoidlikuks arvukuseks, sest alamjooksul tehti püügid väga hea elupaigakvaliteediga (AA) piirkondades ning eeldatavalt võiks neis püügilõikudes olla vähemalt 80 samasuvist forelli/100 m². 2013. a tabati vähearvukalt suudme seirepunktist ka asustatud lõhe tähnikuid ning näib, et vähemalt alamjooks lõhe noorjärkudele elupaigaks sobib.

Lundi paisust ülesvoolu tehti 2013. a üks seirepüük ning siis tabati forelli, trullingut ja luukaritsat. Samasuvise forelli arvukus osutus suhteliselt kõrgeks (33,3 is/100m²) ning see on ligilähedane elupaiga kvaliteedi põhjal eeldatule (heas elupaigas (A) on eeldatav samasuvise forelli asustustihedus 40 is/100m²).

Seisukoht valguskoormuse mõju olulisuse kohta siirdekalade ning sõõrsuude rändele

Valguskoormuse mõju siirdekaladele üldiselt probleemiks ei peeta, sest vähemalt enamik Eestis levinud siirdekalu võivad olla aktiivsed ka päeval. Ainult jõesilmu puhul on esitatud hüpotees, et seoses liigi öise eluviisiga võivad loodusliku valgusrežiimi häiringud kuderännet mõjutada (Tuunainen et al. 1980). Samas pole kirjanduses andmeid mis tõestaks, et kunstlik valgustus oleks kujunenud jõesilmule rändetakistuseks. Jägala jõele sarnasel Pirita jõel on alamjooksul öise valgustusega sildu vähemalt viis (Lükatil, Narva mnt-l, Peterburi mnt-l, Lagedil ja Vaskjalal) ning jõesilm sigib regulaarselt kõikidest nendest sildadest ülesvoolu.

Tabel 1-1. Jõelähtme jõe alamjooksu kärestikud ja nende kvaliteet forelli koelmutena.

Jõelõik	Koordinaadid (all)		Koordinaadid (üleval)		Merest, km	Pikkus, m	Pindala, m²	Ala kvaliteet	Potentsiaalne laskujate hulk
	Põhjalaius	Idapikkus	Põhjalaius	Idapikkus					
Suudmest kuni Lundi paisuni	59° 26' 59,9"	25° 10' 25,9"	59° 26' 47,6"	25° 10' 18,6"	4,50...5,05	500	4000	AA	800
						50	400	C	8
Lundi pais	59° 26' 47,6"	25° 10' 18,6"			5,05				
Esimene kärestik Lundi paisust ülesvoolu					5,18...5,28	18	108	AA	22
						47	564	A	11
						30	180	B	28
Ritraalme lõik Jõeveski tn 11 kivivarest allavoolu	59° 26' 37,3"	25° 10' 2,3"	59° 26' 35"	25° 10' 1,8"	5,50...5,57	7	46	A	5
						63	410	C	8
Kivivare (paisutus 0,4 m) Jõeveski tn 11 kinnistul	59° 26' 35"	25° 10' 1,8"			5,57				
Kärestikuks muutunud kivivare					5,72	8	40	A	4
Kivivare (paisutus 0,4 m)	59° 26' 42,3"	25° 08' 49,5"			7,28				
Koprapais (0,1)					7,41				
Kärestik allikatest vahetult allavoolu	59° 26' 39,1"	25° 08' 32,7"			7,73...8,10	375	3350	(A)	335
(tõenäoliselt päris allikate peal forell ei sigi)									
Kokku						1098	9098		1220

AA - 2000 laskujat hektarilt
A - 1000 laskujat hektarilt
B - 500 laskujat hektarilt
C - 200 laskujat hektarilt

Tabel 1-2. Lõhelaste katsepüükide tulemused Jägala ja Jõelähtme jões 2012–2013.

Aasta	Jõgi	Püügipunkt	Koordinaadid		Lõhe (is/100m^2)		Forell (is/100m^2)		Teised kalaliigid ja nende suhteline arvukus (+++ väga arvukas,++ arvukas + vähe arvukas)
			Põhjalaius	Idapikkus	0+	vanem	0+	vanem	
2012	Jägala j	Linnamäe paisust 120 m allav.	59° 27' 59,8"	25° 09' 26,0"	11,6	0	0	0	Ahven ++, jõesilm ++, särg +, viidikas +, haug +, luts+
2012	Jägala j	Jägala-Joa HEJ kõrvalt	59° 27' 12,5"	25° 10' 15,5"	0	0	0	0	Võldas +++, viidikas +++, , lepamaim ++, särg ++, trulling +, luts +
2012	Jägala j	Jõelähtme j. suudmest ülesv.	59° 27' 0,5"	25° 10' 28,7"	0	0	0	0	Võldas +++(+), trulling ++, ahven ++, lepamaim ++, särg ++, viidikas +
2012	Jõelähtme j	Suue	59° 26' 59,6"	25° 10' 26,9"	0	0	6,8	2,8	Võldas +++, lepamaim ++, luts +
2012	Jõelähtme j	Lundi paisu alt	59° 26' 48,5"	25° 10' 18,7"	0	0	1	0	Võldas +++, trulling +, lepamaim +, luukarits +
2013	Jägala j	Linnamäe paisust 120 m allav.	59° 27' 59,8"	25° 09' 26,0"	0,3	0	0	0	Ahven ++, särg ++, lepamaim +, trulling ++, viidikas ++,võldas +, luts +, hink +
2013	Jägala j	Jägala-Joa HEJ kõrvalt	59° 27' 12,5"	25° 10' 15,5"	0,7*	3**	0	0	Võldas +++, ahven ++, trulling ++, lepamaim ++, särg ++, viidikas +, luts +
2013	Jägala j	Jõelähtme j. suudmest ülesv.	59° 27' 0,5"	25° 10' 28,7"	2,2*	5,5**	0	0,2	Võldas +++(+), trulling +++, ahven ++, lepamaim ++, särg ++, luts +
2013	Jõelähtme j	Suue	59° 26' 59,6"	25° 10' 26,9"	5,5*	3,5**	3,5	9	Võldas +++(+), ahven ++, trulling ++, lepamaim ++, särg +, luts +, luukarits +
2013	Jõelähtme j	Lundi paisu alt	59° 26' 48,5"	25° 10' 18,7"	0	0	8,1	1,8	Võldas +++(+), trulling ++, lepamaim ++, mudamaim +, luts +, luukarits +
2013	Jõelähtme j	Lundi paisust ülesv. I kärestik	59° 26' 42,6"	25° 10' 12,7"	0	0	33,3	0,5	Trulling +++, luukarits +++

* - kalad pärinevad 2013. a 25 aprillil Jägala joa ja Jõelähtme suudme vahelisse lõiku tehtud asustamisest (asustati 31478 vastset keskmise kaaluga 0,2 g)

** - kalad pärinevad 2012. a 3 oktoobril tehtud Jägala joa ja Jõelähtme suudme vahelisse lõiku tehtud asustamistest (asustati 25130 samasuvist tähnikut keskmise kaaluga 2,48 g)

Foto 1-1. Vaade Linnamäe paisust allavoolu jäävale ainukesele kärestikulisele lõigule. Kõrge mereveetaseme puhul on see üleujutatud ning seetõttu on lõhe sigimistingimused halvad (M. Kesler, 2011).

Foto 1-2. Jõelähtme jõe suudmest allavoolu jääv kärestik Jägala jõel võiks loodusliku veerežiimi taastamise puhul toota kuni lõhe 3000 laskujat (M. Kesler, 2013)

Foto 1-3. Jägala HEJ väljavoolukanalist ülesvoolu on jõe lang võrreldes ülejäänud kärestikuga veidi väiksem. Seetõttu on sellel alal rohkem ka lõhele kudemiseks sobiva kruusafraktsiooniga kohti (M. Kesler, 2013).

Foto 1-4. Jõelähtme jõe suudme ja joa vahelisel lõigul koosneb Jägala jõe põhi põhiliselt väga suurtest paekividest ning lõhele kudemiseks sobivat piisavalt peenikese fraktsiooniga kruusa on väga vähe (M. Kesler, 2013).

Foto 1-5. Suure languga kärestikele on iseloomulik, et jõe keskosas on jõepõhjaks vaid suured kivid ja peenema fraktsiooniga kruusa leidub vaid väikeste põndakutena jõe servades. Joa aluselt kärestikult vee kõrvale juhtimise tulemusena võivad sellised alad praktiliselt püsivalt kuivale jääda ning on väärtuslike koelmualadena kasutusest väljas või võivad suurvee korral kujuneda suisa ökoloogilisteks lõksudeks – neile põndakuile koetud mari hukkub veetaseme langetamise korral (R. Svirgsden, 2011).

Foto 1-6. Jõelähtme jõe alamjooks on valdavalt kärestikuline ja pakub väga häid sigimis- ja elutingimusi forellile (M. Kesler, 2013).

Foto 1-7. Jõelähtme jõe alamjooksul olev Lundi pais on kaladele ületamatu rändetõke. Paisust ülesvoolu jääb sobivaid koelmuid eelkõige forellile ja jõesilmule (M. Kesler, 2013).

Foto 1-8. Lundi paisust ülevoolu voolab Jõelähtme jõgi pae sisse lõhatud kanalis. Lõigu väikestel kärestikel oli forelli noorkalade arvukus üllatavalt kõrge (M. Kesler, 2013).

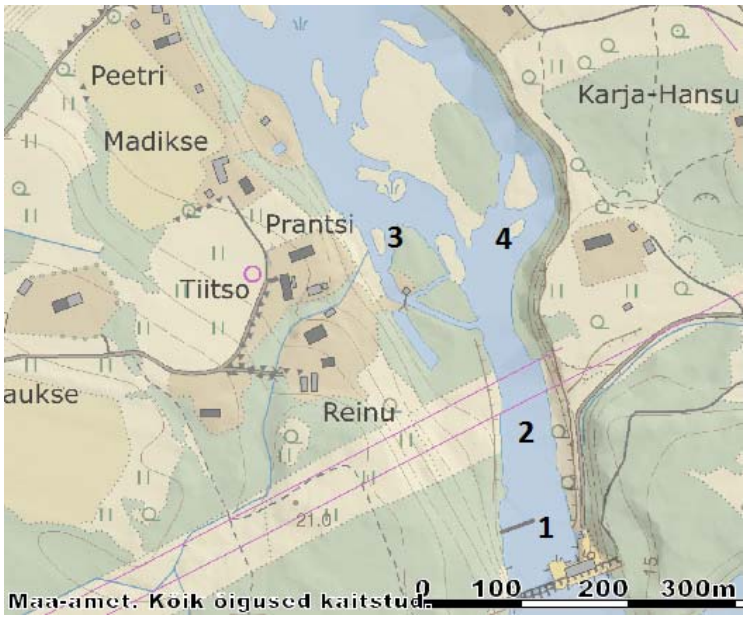
Foto 1-9. Lundi paisust ülesvoolu jäävale lõigule on rajatud mitmeid kivivalle mis takistavad veevaesel ajal kalade liikumist. Selliste vallide asemel saaks rajada lauge kärestiku mis pigem sobiksid forelli koelmualadeks (M. Kesler, 2013).

Foto 1-10. Vaade Narva mnt sillalt Pirita jõele, kus on öösiti pidev valgustus (14.11.2013). Sillast allavoolu on jõgi piisavat madal ning jäävabal ajal on valgustaud kogu jõepõhi. Teadaolevalt ei ole see sild ühelegi Pirita jões elutsevale siirdekalale rändetõkkeks (sh ka jõesilmule). Valgustus ei takista ka lõhel ja forellil silla juures kudemist. Jõepõhjas nähtavad heledad kruusa kühmud on lõhe või meriforelli kudepesad (M. Kesler, 2013).

2. Sesoonsed kalastiku-uuringud Jägala jões Linnamäe paisu all

Rein Järvekülg

Sesoonseid kalastiku uuringuid Jägala jões Linnamäe paisu aluses jõeosas tehti kokku 12 korral (14.05.2013, 20.05.2013, 29.05.2013, 20.06.2013, 06.–07.08.2013, 05.10.2013, 31.10.2013, 28.11.2013, 24.04.2014, 28.05.2014, 27.08.2014 ja 07.10.2014). Enamikul uuringukordadel tehti seirepüügid 4 erinevas jõelõigus: 1) Vahetult paisu all, lõigus paisust kuni paisu aluse kärestiku alguseni; 2) Paisu alusel kärestikul ja sealt allavoolu kuni saarteni; 3) Saarte juures jõe vasakharudel; 4) Saarte juures jõe paremharudel. Seirelõikude asukohad on toodud joonisel 1-2. Seirepüükide tulemused on esitatud tabelis 1-3.



Joonis1-2. Kalastiku seirelõikude asukohad Jägala jões Linnamäe paisu all: 1 – paisu alune; 2 – paisu alune kärestik ja jõeosa kuni saarte alguseni; 3 – jõe vasakharud saarte juures; 4 – jõe paremharud saarte juures.

Püügivahendina kasutati impulss-alalisvoolul töötavaid elektripüügi agregaate. Enamasti tehti püügid kahlamisülikonnas vees liikudes, kõrge veeseisu korral ja paisu all, paadist püüdes. Igas seirelõigus kestis püük 45–60 minutit.

Kokku registreeriti seirepüükide käigus 26 kalaliiki: jõesilm, ojasilm, lõhe, forell, meritint, haug, särg, roosärg, lepamaim, mudamaim, linask, rünt, viidikas, nurg, latikas, vimb, koger, hõbekoger, karpkala, trulling, hink, luts, ogalik, luukarits, ahven, kiisk ja võldas.

Kõige arvukamateks liikideks olid särg, viidikas ja ogalik, sagedasteks liikideks olid ka lepamaim ja ahven. Tavalisteks, kuid mitte arvukateks liikideks olid jõesilm, lõhe, rünt, trulling, hink, luukarits, kiisk ja võldas. Teisi liike registreeriti katsepüükidel vähearvukalt ja ebaregulaarselt.

Tabel 1-3. Kalastiku seirepüükide tulemused Jägala jõe alamjooksul 2013-2014. a.

Selgitused: 0+ samasuvised is., 1+ kahesuvised is., >1+ vanemad is., v - valmik (silmudel), s - laskuja, P - Põlula kalakasv.keskuse asustus, ml - suguküps lõhe, mf - suguküps meriforell

Kuupäev	Jõgi	Koht	Lõik	t (°C)	O_2 (mg/l)	O_2 (%)	pH	El.juht. (µS/cm)	Püügi-meetod	Liike	Jõesilm				Ojasilm				Silmuvastsed			Lõhe								Forell					Tint			Haug			Särg			Roosärg			Lepamaim			Mudamaim			Linask		
											0+	1+	>1+	v	0+	1+	>1+	v	0+	1+	>1+	0+	0+P	1+	1+s	1+P	>1+P	>1+Ps	ml	0+	1+	>1+	>1+s	mf	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+
14.05.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	13				10										5															2			6	2					5							
			Kärestik...saarteni	13,8	9,9	95	8,22	370	paadist	6																2																5	57												
			Saarte vasakharud						jalgsi	15															1						1	1	1						1	2		9	28			2		3	6						
			Saarte paremharud						jalgsi	14				3										1			1						2									1	28						3						
			Kokku							18				13										6	1	2	1				1	1	3						3	2		21	115			2		8	9						
											13											10								5								5			136			2			17								
20.05.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	12				3																									1	1			21												
			Kärestik...saarteni	18,2	9,9	105	8,65	359	jalgsi	14				16				1						4	1	16																1	60			3		1							
			Saarte vasakharud						jalgsi	13																														1		6	28			1		20	3			1			
			Saarte paremharud						jalgsi	8				56										2				1															37						6						
			Kokku							20				75										6	1	16													1	2		7	146			4		21	9			1			
											75				1							24																3			153			4			30			1					
29.05.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	12																1																1	13					4	4		2				1
			Kärestik...saarteni	18,3	10,7	113	7,62	372	jalgsi	8														3		5																	37					3	8						
			Saarte vasakharud						jalgsi	13																					1											6	12			3		15	5		1				
			Saarte paremharud						jalgsi	10				1										3		6																1	5					10	6						
			Kokku							20				1										6		12					1											8	67			3		32	23		3				1
											1											18								1											75			3			55			3			1		
20.06.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune																																																				
			Kärestik...saarteni	19,3	9,7	106	7,66	402	jalgsi	11												3		1		2													1	1		4	64												
			Saarte vasakharud						jalgsi	10																																1	8					3							
			Saarte paremharud						jalgsi	9																1																13	2					7			1				
			Kokku							15												3		1		3													1	1		18	74					10			1				
																						7																2			92						10			1					
06.08.2013 ja 07.08.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune																																																				
			Kärestik...saarteni	21,6	8,1	92			jalgsi	12																			1										1		125	6	31				8	44	15	1					1
			Saarte vasakharud																																																					
			Saarte paremharud						jalgsi	13																															41	11	4				3	2	7			1			1
			Kokku							16																			1										1		166	17	35				11	46	22	1		1			2
																						1																1			218						79			2			2		
06.08.2013	Jägala	Jõelähtme j suudmest ülesvoolu		22,8	9,6	112			jalgsi	8													4			2				1	2	3									137	24	12				20	50	24						
																						6								6											173						94								
07.08.2013	Jägala	Jägala HEJ-st ülesvoolu		23,4	10,3	121			jalgsi	9																12				1	2	4									29	3					51	38	12						
																						12								7											32						101								
06.08.2013	Jõelähtme	Alamjooks		17,8	10,8	114			jalgsi	7																1				90	34	4									12	3	1				4	29	3						
																						1								128											16						36								
05.10.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune	8,5	12,2	104	8,48	430	paadist	8																															12	15	11				1	1	1						
			Kärestik...saarteni						jalgsi	9																															26		3				1	18	4						
			Saarte vasakharud						jalgsi	13																															6	2	7			1									1
			Saarte paremharud						jalgsi	13												2		1										1							22		5				18	20	3			2	1		
			Kokku							19												2		1										1							66	17	26			1	20	39	8			2	1		1
																						3								1											109			1			67			2			2		
31.10.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	11				4															1					2								1	1												
			Kärestik...saarteni	8,2	11,0	92	8,28	475	jalgsi	10														1																1	31		2						4						
			Saarte vasakharud						jalgsi	6																													1	1	2	2						1							
			Saarte paremharud						jalgsi	8														1																	24	3					1	7	3						
			Kokku							17				4										2										2				0	1	2	57	6	3				1	8	7						
											4											3								2								3			66						16								
28.11.2013	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	4																															30														
			Kärestik...saarteni	3,8	14,6	109	8,08	400	paadist	5																			1											1	10								1						
			Saarte vasakharud						jalgsi	4																															14									1					
			Saarte paremharud						jalgsi	0																																													
			Kokku							8																			1											1	54								1	1					
																						1																1			54						1			1					
24.04.2014	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	12				6												1		3									30					294	113		1			2	1						
			Kärestik...saarteni						jalgsi	13				4										2		18	1	40	1													150	20			1			1		11	1			
			Saarte vasakharud						jalgsi	13											1																					305	34			3		10	1		7	9			1
			Saarte paremharud						jalgsi	7														1	1	1																170									20				
			Kokku							20				10										3	1	20	1	43	1								30					919	167		1	4		12	3		38	10			
											10								1			69													30						1086			5			15			48			1		
28.05.2014	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	8																															20	200	8								8	12			
			Kärestik...saarteni						jalgsi	13												3		1	7																	159	69					10	9		14	22			
			Saarte vasakharud						jalgsi	15												2									1											415	66			1		13	4		5	6			
			Saarte paremharud						jalgsi	15				3						2	1	61			4						1											389	32					9	10		9	3			
			Kokku							19				3						2	1	66		1	11						2										20	1163	175			1		32	23		36	43			
											3								3			78								2											1358			1			55			79					
27.08.2014	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune						paadist	10																																57	17				1			12		9			
			Kärestik...saarteni	16,1	8,5	88	8,25	450	paadist	7																			1											1		52	57							4		2			
			Saarte vasakharud																																																					
			Saarte paremharud						paadist	7																																55	40									3			
			Kokku							14																			1											1		164	114				1			16		14			
																						1																1			278						1			30					
07.10.2014	Jägala	Linnamäe paisust allavoolu	Paisu alune																																																				
			Kärestik...saarteni	10,1	11,4	101	8,55	401																																															
			Saarte vasakharud																																																				
			Saarte paremharud						jalgsi	11				5					12	21	1	4																			1	3								6	3				
			Kokku							11				5					12	21	1	4																			1	3								6	3				
											5								34			4																			4									9					

Tabel 1-3. jätk

Kuupäev	Jõgi	Koht	Lõik	Rünt			Viidikas			Tippviidikas			Nurg			Latikas			Vimb			Koger			Hõbekoger			Karpkala			Trulling			Hink			Luts			Ogalik			Luukarits			Ahven			Kiisk			Võldas			Märkused
				0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	
14.05.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune					12	50																								1						1		1	123		1	1		1	9			4		1		Veetase kõrge
		paisust	Kärestik...saarteni					23	145												5																					40						2							Veetase kõrge
		allavoolu	Saarte vasakharud			1		96	66																								2						1			323		9	31		6	6		1			2		
			Saarte paremharud			1		68	201																								1		1							50			10			1			1		5	3	
			Kokku			2		199	462												5												4		1				2		1	536		10	11		7	18		1	5		8	3	
					2			661												5													4			1			2			537			21			25			6			11		
20.05.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune					32										1									3			1									2			280		1	14			25			4				
		paisust	Kärestik...saarteni					12	490								1																10						1			150					1	8		1	1		14	6	
		allavoolu	Saarte vasakharud					39	180																								4			2						302		2			2	7		7			13	2	
			Saarte paremharud						300																																	40						2					13	2	
			Kokku					83	970								1	1									3			1			14			2			3			772		3	14		3	42		8	5		40	10	
								1053									2										3			1			14			2			3			772			17			45			13			50		
29.05.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune						60								6				6						5					3	3						1			190		5	9			9							Veetase kõrge
		paisust	Kärestik...saarteni						200																								3									90						2					3		Veetase kõrge
		allavoolu	Saarte vasakharud						90									2									1								7	1						260					5	6		1			1		Veetase kõrge
			Saarte paremharud						370																								1						1			50						9					4	1	Veetase kõrge
			Kokku						720								6	2			6						6					3	7		7	1			2			590		5	9		5	26		1			8	1	
								720									8			6						6						10			8			2			590			14			31			1			9		
20.06.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune																																																			
		paisust	Kärestik...saarteni					50	270												1						1						1									140											10	4	
		allavoolu	Saarte vasakharud						90																							1			14	12						280		1			4	4			1		1	1	
			Saarte paremharud					20	50																								1			1						100											5	1	
			Kokku					70	410												1						1					1	2		14	13						520		1			4	4			1		16	6	
								480												1						1						3			27						520			1			8			1			22		
06.08.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune																																																			
ja		paisust	Kärestik...saarteni				9	9	2										1												1		4													11	1	5		4		1	3	7	
07.08.2013		allavoolu	Saarte vasakharud																																																			
			Saarte paremharud				37	8	1				5			3															1			1	7	5				24						4	5	1		1		1	2	3	
			Kokku				46	17	3				5			3			1												2		4	1	7	5				24						15	6	6		5		2	5	10	
								66						5			3			1												6			13						24						27			5			17		
06.08.2013	Jägala	Jõelähtme j suudmest						3	3																							17	17	42													43	1	1				97	54	41	
		ülesvoolu						6																									76															45						192		
07.08.2013	Jägala	Jägala HEJ-st ülesvoolu																														23	17	23					4	1					1		17	6	4				42	89	57	
																																	63						5						1			27						188		
06.08.2013	Jõelähtme	Alamjooks																														3	2	3													12	5					55	33	68	
																																	8															17						156		
05.10.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune	4		1	1	15	5										1													1														8		2					1	1	
		paisust	Kärestik...saarteni	4		1	3	12	4										1														1	1												16	5	2				1	4	2	
		allavoolu	Saarte vasakharud	1			9												3			1												9	2				1					2		29	9			1	1		1		
			Saarte paremharud	9		5	8	1	2								2		68														2													8	3	10				1	7	8	
			Kokku	18		7	21	28	11								2		73			1										1	3	10	2				1					2		61	17	14		1	1	2	13	11	
					25			60									2			73			1									4			12			1						2			92			2			26		
31.10.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune						5									2			1												1															1		2			1		
		paisust	Kärestik...saarteni	2	1	3													1																									1		49	5	3		1		3	4		
		allavoolu	Saarte vasakharud	1		1																													1											12	6	4							Veetase kõrge
			Saarte paremharud	18	2	4													3																				1							20	3					1		4	Veetase kõrge
			Kokku	21		8			5									2	4		1											1			1				1					1		81	14	8		3		4	5	4	
					32			5									2			5												1			1			1						1			103			3			13		
28.11.2013	Jägala	Linnamäe	Paisu alune			1																																								20	2		1	4					Veetase kõrge
		paisust	Kärestik...saarteni																																											7									Veetase kõrge
		allavoolu	Saarte vasakharud	1																																										10									Veetase kõrge
			Saarte paremharud																																																				Veetase kõrge
			Kokku	1		1																																								37	2			4					
					2																																										39			5					
24.04.2014	Jägala	Linnamäe	Paisu alune					16	19								1																										2			1		29	27		1	9				
		paisust	Kärestik...saarteni					43	160																														2			15			2		10	9		2			1		
		allavoolu	Saarte vasakharud		2			138	155											1															5	4						5					20	2		2					
			Saarte paremharud					15	60																								1											1	1		2	3							
			Kokku		2			212	394								1			1													1		5	4			2			22		1	4		61	41		5	9		1		
					2			606									1			1												1			9			2			22			5			102			14			1		
28.05.2014	Jägala	Linnamäe	Paisu alune					27	53																		1									1						104					2	7			2				
		paisust	Kärestik...saarteni					12	217																		1					7			1				1			20					8	2			4		2		
		allavoolu	Saarte vasakharud			1		18	116								1	3															1	11	5	7			1		1	30					13	12					1		
			Saarte paremharud					8	150		1						1															2	1	5	1	1						18					7	1					13	4	
			Kokku			1		65	536		1						2	3									2					9	2	16	7	9			2		1	172					30	22			6		16	4	
					1			601			1						5									2						11			32			2			173						52			6			20		
27.08.2014	Jägala	Linnamäe	Paisu alune		1		1	11	14								1																1			1		1								2		5							Veetase kõrge
		paisust	Kärestik...saarteni				13	60	100																																							2		1					Veetase kõrge
		allavoolu	Saarte vasakharud																																																				Veetase kõrge
			Saarte paremharud			1		40	45										2														2															2							Veetase kõrge
			Kokku		1	1	14	111	159								1		2														3			1		1								2		9		1					
					2			284									1			2												3			1			1									11			1					
07.10.2014	Jägala	Linnamäe	Paisu alune																																																			
		paisust	Kärestik...saarteni																																																				
		allavoolu	Saarte vasakharud																																																				
			Saarte paremharud	10			14	7																									1		1	2			2								2					14	18	12	Veetase v-madal
			Kokku	10			14	7																									1		1	2			2								2					14	18	12	
					10			21																								1			3			2									2						44		

Jägala jões Linnamäe paisu all esinevad kalaliigid

Jõesilm

Koeb kevadel (mais) arvukalt Linnamäe paisu alusel kärestikul, merevee madala taseme korral ka 250–400 m allpool paisu asuvate saarte juures kiirevoolulistes kohtades. Osa silmudest püüab otsida rändetee jätku ülesvoolu ja koguneb paisu alla.

Vaatamata arvukale sigimisele, 2013. a katsepüükide käigus Linnamäe paisu alustest jõelõikudest silmuvastseid ei leitud.

Selgem ülevaade silmuvastsete arvukusest ja elupaikadest allpool Linnamäe paisu saadi 2014. a katsepüükidel. Eriti informatiivsed olid seejuures 07.10.2014 tehtud katsepüügid, mis olid tehtud erakordselt madala merevee taseme ning Jägala jõe üliväikese äravoolu tingimustes. Vool Linnamäe paisu all jões praktiliselt puudus seetõttu, sest oli veevaene aeg ning parajasti toimus vee kogumine paisjärve. Ükski Linnamäe HEJ turbiin ei töötanud ning ka sanitaarvooluhulga läbilaskmist ei toimunud. Erakordselt madal veetase paisu aluses jõeosas võimaldas näha ning teha püüke kaldaaladel, mis tavaliselt olid kas liiga sügavad või kus põhi polnud tavaoludes nähtav. Nende katsepüükide käigus selgus, et saarte juures asuvate langulõikude lõpuosas ning sealt allavoolu esines mudastes jõe kaldaäärtes paiguti arvukalt silmuvastseid. Peamiselt esines sama- ning kahesuviseid vastseid, kolme- ja neljasuviste vastsete arvukus oli väga madal. Soodsates kohtades registreeriti sama- ja kahesuviste vastsete arvukuseks üle 10 isendi jõe kaldajoone jooksva meetri kohta.

07.10.2014 tehtud katsepüügid näitasid, et silmuvastsetele sobivad elupaigad Jägala jões Linnamäe paisu aluses jõeosas on olemas ning soodsate veeolude korral võib merre jõuda võrdlemisi arvukas jõesilmu järelkasv. Arvestades hinnanguliselt 5 laskujat iga jõe kaldajoone meetri kohta ning sobiva kaldala pikkuseks 1,5 km ning arvestades juurde teist samapalju laskujaid jõesängi vooluosades olevate mudastunud padjandite arvelt, oleks potentsiaalne jõesilmu laskujate arvukus hinnanguliselt : 5 laskujat/m * 1500 m * 2 = 15 000 laskujat aastas. Reaalne jõesilmu laskujate arv võib eeldatavasti kõikuda vahemikus 2 000 kuni 20 000 laskujat aastas.

Negatiivse mõjutegurina tuleb jõesilmu puhul arvesse Linnamäe HEJ tsükliline töö, mis muudab jõe voolurežiimi paisu aluses jõeosas ebastabiilseks. NB! vastsed peavad elama jões vähemalt 3–4 aastat. Nad elavad jões muda- ja liivasetetesse kaevunult ning ei suuda kuigi hästi oma elupaiku vahetada. Sageli on elupaigad kalda äärtes. Kui jõe veetase järsku ja kiirelt langeb, siis suur osa kalda ääres elunevatest vastsetest võib hukkuda. See seletab ka seda, miks kõrgema veetaseme korral katsepüükidel kaldaäärtest silmuvastseid ei leitud (madalamad kaldaalad jäävad sageli kuivaks, ellu jäävad eelkõige need silmuvastsed, kelle elupaigad on sügavamates kohtades). Mõnikord ei suuda veetaseme kiirel alanemisel isegi täiskasvanud jõesilmud peidupaiku vahetada ning sel juhul jäävad nad kuivale ning hukkuvad (foto 2-11).

Vaatamata arvukale jõkke kudema tõusule ei saa jõesilmu kaitseseisundit Jägala jões pidada praegu soodsaks. Liigi kaitseseisundit parandaks väga oluliselt Linnamäe paisu avamine ja jõe loodusliku sängi taastamine ülalpool paisu praeguse paisjärve alal. Praeguse paisjärve alal on jõesilmule rohkesti sobivaid sigimispaiku, samuti leidub seal tõenäoliselt ka vastsetele sobivaid elupaiku. Lisaks Jägala jõele leiaks jõesilm endale sobivaid sigimis- ja vastsete elupaiku ka Jõelähtme jõe alamjooksul.

Ojasilm

Esineb Jägala jõe alamjooksul, kuid arvukus on väga madal. Seirepüükidel registreeriti ainult 1 isend – 20.05.13 paisu alusel kärestikul suguküps isend jõesilmu koelmupaikade juures. Tõenäoliselt püsiv ojasilmu asurkond Linnamäe paisu all puudub, võimalik, et tegemist oli ülalt Jägala jõest laskunud isendiga. Linnamäe paisu ja paisjärve likvideerimine laiendaks liigi eluala ja suurendaks arvukust Jägala jõe alamjooksul.

Lõhe

Seirepüükidel 2013–2014. a registreeriti Linnamäe paisu all kokku 219 isendit, kuid enamasti olid püükides ülekaalus lõigatud rasvauimega isendid, st Põlula kalakasvatuskeskusest asustatud isendid (tabel 1-3). Tegelikult võis asustatud lõhede osakaal olla oluliselt suurem kui lõigatud rasvauimega isendite arvust nähtub, sest 2012. ja 2013. a asustati lõhemaime ja noorjärke arvukalt ka Jägala joa alustele kärestikele ning neil isendeid oli rasvauim lõikamata ja neid ei saanud eristada looduslikust järelkasvust. Osa asustatud isenditest võis rännata juba tähnikutena allavoolu ja jõuda Linnamäe paisu alla.

Vaadates lõhe noorjärkude arvukuse sesoonset muutust Linnamäe paisu aluses jõeosas torkab 2013. a tehtud katsepüükide juures silma, et kevadel oli lõhe noorjärkude arvukus suhteliselt kõrge: 14.05.13 registreeriti 9 isendit, 20.05.13 – 23 isendit, 29.05.13 – 18 isendit, … edasi suve poole aga langes järsult: 20.06.13 – 7 isendit, 07.08.13 – 0 isendit. Sügisel ilmusid üksikud lõhe noorjärgud taas seirepüükidesse: 05.10.13 – 3 isendit, 31.10.13 – 3 isendit, 28.11.13 – 0 isendit.

Ebasoodsate püügitingimustega asja seletada ei saa, sest kevadel olid veetase jões kõrge ning väikeste lõhede kättesaamine raskendatud. Suvel vastupidi oli veetase jões madal ning püügitingimused väga soodsad.

Tõenäoliseks tuleb pidada seletust, et suvel muutusid lõhe noorjärkude jaoks elutingimused paisu aluses jõelõigus ebasoodsaks ning nad olid sunnitud oma elupaikadest lahkuma, vaatamata sellele, et füsioloogiliselt polnud nad merre laskumiseks valmis. Seda seletust kinnitavad ka Linnamäe paisu all tehtud vaatlused, mille põhjal oli ilmne, et jõe väikeste vooluhulkade ja merevee kõrge taseme korral muutub enamik potentsiaalseid lõhe noorjärkude elupaiku neile eluks sobimatuks. Linnamäe HEJ tsüklilise töö tõttu tuleb aga lõhe noorjärkudel (nagu enamikul teistel kaladel) regulaarselt vahetada oma elupaiku. Selline

pidev elupaikade vahetamine tekitab kaladel pideva stressi, mis sunnib neid lahkuma ja uusi elupaiku otsima.
Eeltoodu taustal on selge ka see, miks enamikus varasemates TÜ EMI katsepüükides Linnamäe paisu all saadi peaaegu alati vähearvukalt 0+ (samasuviseid) lõhesid, kuid ei leitud kunagi 1+ (kahesuviseid) isendeid. Kahesuviseks laskujaks saamine Linnamäe paisu all on lõhel tõenäoliselt võimalik vaid väga veerikastel aastatel ning kui domineerivaks on merevee madal tase.
Erandlikuks võib püükidest pidada 28.05.2014. a tehtud katsepüüki, kui Linnamäe paisust allavoolu saarte juures kõige parempoolses harus registreeriti väga arvukalt lõhe samasuviseid noorjärke. Ca 30 m pikkusel lõigul registreeriti kokku 61 samasuvist lõhemaimu. Kuna lõhemaimud olid veel väga väikesed (pikkus 2,5…3 cm), siis oli nende märkamine ja kättesaamine keeruline, enamik maime jäi tõenäoliselt nägemata. Katsepüük näitas, et 2013. a sügisene lõhe sigimine oli saarte paremharus olnud edukas ning vähemalt paarist kudepesast oli kevadel koorunud arvukas järglaskond. Tõenäoliselt oli saarte paremharus 2014. a mais kokku vähemalt paarsada lõhemaimu.
Selgitamaks lõhe noorjärkude ellujäämust 2014. a suvel tehti paremharus korduspüügid 2014. a sügisel.
27.08.2014 tehtud katsepüük ebaõnnestus, kuna merevee kõrge taseme tõttu oli saarte paremharu kärestik uputatud. Püüki sai teha vaid paadist ning sel juhul pole lõhe noorjärkude kättesaamine kuigi tõenäoline.
Korduspüük tehti 07.10.2014 väga madala merevee taseme ning jõe üliväikese äravoolu tingimustes (parajasti toimus vee kogumine Linnamäe paisjärve ja läbivool paisu juures praktiliselt puudus). Jõe paremharus registreeriti kokku 4 samasuvist lõhet. Seega oli sadadest kevadel paremharu asustanud lõhemaimudest sügiseks alles jäänud vaid üksikud isendid.

Seni läbiviidud uuringute ja katsepüükide põhjal tuleb lõhe kaitseseisundit Jägala jões pidada väga ebasoodsaks. Looduslik taastootmine piirdub üksikute isenditega. Liigi soodsa kaitseseisundi saavutamiseks on vajalik Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine. Seeläbi võiks looduslik taastootmine Jägala jõe alamjooksul tõusta kuni 8500 laskujani aastas.

Forell
Seirepüükidel 2013–2014 registreeriti Linnamäe paisu all kokku vaid 11 isendit, neist 8 noorjärku ja 3 suguküpset jõkke kudema tõusnud meriforelli.
Nagu lõhe, nii ka forelli noorjärkude puhul torkas 2013. a uuringute põhjal silma, et kevadel jões paisu all olnud üksikud noorjärgud suve jooksul kas hukkusid või lahkusid. 14.05.13 registreeriti seirepüükidel 1 aastane ning 4 kaheaastast noorjärku. Seejuures 4 kaheaastasest isendist 3 olid laskujad (hõbedased). 29.05.13 registreeriti seirepüükidel veel 1 aastane tähnik. Hiljem 2013. a enam ühtki forelli noorjärku jõest ei leitud. Sügisel registreeriti suguküpsete meriforellide esinemine jões.

Uuringute põhjal võib järeldada, et Linnamäe paisu all meriforell vähearvukalt sigib. Samas järelkasvu praktiliselt pole. Linnamäe paisu alune jõelõik forelli noorjärkude elupaigaks ei sobi. Üksikud Linnamäe paisu alt leitavad forelli noorjärgud (sh laskujad) võivad tõenäoliselt pärineda kärestikelt ülalpool Linnamäe paisjärve või Jõelähtme jõe alamjooksult, kus forelli esineb väga arvukalt.
Linnamäe paisu avamise ning paisjärve likvideerimise tulemusena võiks Jägala jõe alamjooksul ja Jõelähtme jões olla saavutatav meriforelli looduslik taastootmine kuni 2000 laskujat aastas.

Siirdesiig

On teada, et siirdesiig koeb või on varem kudenud enamikus suuremates rannikujõgedes. 2013–2014. a seirepüükide käigus siirdesiiga Jägala jõest Linnamäe paisu alt ei leitud. Kalastajate ja kohalike elanike suulistel teadetel on varem siirdesiig Jägala jõe alamjooksul kudemas käinud. Väidetavalt olla siirdesiia regulaarne jõkketõus lõppenud pärast Linnamäe HEJ taaskäivitamist.
Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine võimaldaks luua eeldused siirdesiia asurkonna taastumisele Jägala jões.

Harjus

Teada on harjuse vähearvukas esinemine Jägala jõe alamjooksul kärestikel allpool Jägala juga (R. Järvekülg 06.07.2003). Linnamäe paisust allavoolu asuvas jõeosas ühtki harjust katsepüükidel saadud pole. Isoleerituna ülejäänud jõe alamjooksust, pole Linnamäe paisu alune jõelõik harjusele elupaigaks sobilik. Harjus võiks esineda kogu Jägala jõe alamjooksu ulatuses, sh Linnamäe paisu all, kuid selle eelduseks on Linnamäe paisu avamine ning paisjärve likvideerimine. Asurkonna potentsiaalseks taastootmismääraks Jägala jõe alamjooksul allpool Jägala juga võiks seejärel olla kuni 1000 samasuvist isendit.

Tint

Meritint on siirdelise eluviisiga kala, kes elab meres, kuid sigima tõuseb jõgede alamjooksudele. Erinevalt enamikust teistest siirde- ja siirdelise eluviisiga kaladest ei soorita meritint pikku rändeid ja ei tõuse kudema kärestikele, vaid jääb rändel pidama aeglasema vooluga liiva-kruusapõhjalistele suudme-eelsetele lõikudele.
2013. a seirepüükidel tinti Jägala jõe alamjooksult ei leitud, kuid 24.04.2014 tehtud katsepüügil registreeriti arvukalt meritinti Linnamäe paisu all. Kõik tindid olid kogunenud veehoidla tühjenduskanalisse.
Tõenäoliselt käib meritint Jägala jõe alamjooksul varakevadel kudemas regulaarselt.

Haug

Seirepüükidel Linnamäe paisu all registreeriti haugi esinemine 7 korral 11-st, kokku 17 isendit. Haugi võib pidada tavaliseks, kuid vähearvukaks liigiks. Haugi arvukust Linnamäe paisu all mõjutab negatiivselt Linnamäe HEJ tsükliline töö. Eelkõige vähendab see haugi sigimise edukust, sest veetaseme kiired tsüklilised muutused võivad põhjustada vastsete ja maimude hukkumist.

Angerjas

Seirepüükidel ühtki angerjat Linnamäe paisu alusest jõeosast ei saadud. Tõenäoliselt tõuseb merest jõkke vähearvukalt.

Särg

Viidika ja ogaliku kõrval kolmas kõige arvukam kalaliik Jägala jões Linnamäe paisu all. Arvukus seirepüükide põhjal stabiilselt kõrge kogu aasta vältel, tavaline ja arvukas nii kiirema kui ka aeglasema vooluga lõikudes. 11 seirekorral registreeriti kokku 3625 isendit.

Roosärg

Roosärje elupaigaks on seisva või väga aeglase vooluga jõeosad. Jägala jõe alamjooksul esineb eelkõige jõe suudme-eelses osas, kiirevoolulistes lõikudes esineb vaid läbirändel. Seirepüükidel Linnamäe paisu all registreeriti liigi esinemine 6 korral 11-st, kokku 16 isendit. Püükidel tabati peamiselt vanemaid isendeid ning enamik roosärgedest püüti kevadel.

Teib

Seirepüükidel ühtki isendit Linnamäe paisu alustest jõelõikudest ei leitud. Püsivalt Linnamäe paisu all liik praegu ei esine, aga tõenäoliselt tõuseb siiski vähearvukalt rannikumerest jõkke kudema. Sigimispaigaks on kärestikud. Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine peaks oluliselt parandama liigi sigimistingimusi Jägala jões ning liigi arvukus peaks seeläbi märgatavalt suurenema. Ühtlasi võiks ajapikku siirdelise eluviisiga asurkonna kõrval taastuda ka püsivalt jões elunev asurkond.

Turb

Seirepüükidel ühtki isendit Linnamäe paisu alustest jõelõikudest ei leitud. Liik on praegu tõenäoliselt hävinud nii Linnamäe paisu all kui ka Jägala joa alustes lõikudes. Liik sigib kärestikel, kuid elupaigaks on vajalik ka mõõduka voolukiirusega jõelõikude olemasolu ning kättesaadavus. Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine loob eeldused liigi taastumiseks Jägala jõe alamjooksul. Jõe taasasustamine võib mingi aja möödudes toimuda mere kaudu, kuhu osa vanemaid turbasid aegajalt jõgedest laskub. Samuti on võimalik, et vähearvukalt esineb turba Jägala jões ülalpool Jägala juga ning sealt võib ajapikku osa isendeid sattuda jõe alamjooksule.

Säinas

Seirepüükidel ühtki isendit Linnamäe paisu alustest jõelõikudest ei leitud. Praegu liik tõenäoliselt Jägala jõe alamjooksul puudub. Kas ja kui arvukalt on liik varem Jägala jõe alamjooksul esinenud, selle kohta teave puudub.

Lepamaim

Tavaline, kuid mitte arvukas liik Jägala jões Linnamäe paisu all. Liigi esinemine registreeriti kõigil 11 seirekorral ning enamasti kõigis seirelõikudes. Kokku registreeriti püükidel 346 isendit. Linnamäe paisu avamine ning paisjärve likvideerimine suurendaks liigi arvukust kogu jõe alamjooksu ulatuses.

Mudamaim

Jägala jões Linnamäe paisu all tavaline, kuid vähearvukas liik. Registreeriti seirepüükidel 9 korral 11-st, kokku 167 isendit. Põhiliseks elupaigaks Jägala jõe alamjooksul on jõe suudme-eelne aeglasevooluline jõeosa. Kärestikele ja kiirema vooluga jõeosadele tõuseb vaid rändel.

Linask

Esineb Linnamäe paisu aluses jõeosas vähearvukalt. Esinemine registreeriti 4 seirekorral 11-st, kokku 6 isendit. Peamiseks elupaigaks on aeglase vooluga suudme-eelne jõeosa.

Rünt

Esineb Linnamäe paisu aluses jõeosas vähearvukalt. Esinemine registreeriti 7 seirekorral 11-st, kokku 66 isendit. Märkimisväärne on asjaolu, et kevadistel seirepüükidel saadi rünti harva ja vähearvukalt, sügisestel seirepüükidel aga sagedamini ja arvukamalt. Ülalpool Linnamäe paisu liik Jägala jões praegu teadaolevalt puudub. Linnamäe paisu avamine ning paisjärve likvideerimine suurendaks tõenäoliselt liigi arvukust jõe alamjooksul ning laiendaks liigi levikuala Jägala jões kuni kuni Jägala joani.

Viidikas

Tõenäoliselt kõige arvukam liik Jägala jões Linnamäe paisu all. Kevadel esineb massiliselt, suvel liigi arvukus paisu alustes seirelõikudes väheneb ning hilissügiseks jäid paisu alustesse jõelõikudesse vaid üksikud isendid. Tõenäoliselt pärineb enamik kevadel paisu alla tõusvatest viidikatest rannikumerest. Ka jõe suudme-eelne osa sobib viidikale püsielupaigaks. Linnamäe paisu avamine ning paisjärve likvideerimine võimaldaks viidikal kevadrändel jõuda Jägala joa alla välja, kuid Jägala joa alused kärestikud viidikale elupaigaks ei sobi ning ega seal sel liigil palju teha pole. Viidikas on tõenäoliselt üheks vähestest kalaliikidest, kelle arvukust Linnamäe pais ja paisjärv negatiivselt ei mõjuta.

Tippviidikas

Seirepüükidel registreeriti Linnamäe paisu alustes jõelõikudes vaid üks isend (28.05.2014). Liigi püsiasurkond tõenäoliselt praegu Jägala jõe alamjooksul Linnamäe paisu all puudub. Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine looks eeldused liigi asurkonna taastumiseks Jägala jõe alamjooksul. Paisu ja paisjärve säilimisel pole asurkonna taastumine reaalne.

Nurg

Seirepüükidel registreeriti vaid ühel korral ühest seirelõigust 5 samasuvist isendit. Täpsem teave liigi kohta puudub.

Latikas

Jägala jões Linnamäe paisu all tavaline, kuid vähearvukas liik. Registreeriti seirepüükidel 8 korral 11-st, kokku 24 isendit. Põhiliseks elupaigaks Jägala jõe alamjooksul on jõe suudme-eelne aeglasevooluline jõeosa. Osa vanemaist isendeist turgutub ilmselt rannikumeres. Kärestikele ja kiirema vooluga jõeosadele tõuseb vaid rändel, seetõttu leitigi liiki seirepüükidel suhteliselt harva ja vähearvukalt. Looduslikud jõeosad ülalpool Linnamäe paisu latikale elupaigaks ei sobi. Liigi sigimist jõe alamjooksul võib ebasoodsalt mõjutada Linnamäe HEJ tsükliline töö.

Vimb

Vimma esinemine Jägala jõe alamjooksul oli ootuspärane, kuid kuna varem oli seirepüüke Linnamäe paisu all tehtud vähe, siis polnud liiki varasematel seirepüükidel saadud. 2013–2014. a püükidel registreeriti vimma esinemine Linnamäe paisu alustes jõeosades 8 korral 11-st. Mais ja juunis registreeriti jões suguküpsete kudekalade esinemine (3 korral kokku 12 isendit). Augustis ja oktoobris saadi katsepüükidel samasuviseid vimma noorjärke. Seirepüügid näitasid, et vimb praegu Jägala jõe alamjooksul sigib ning elujõuline asurkond on säilinud. Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine parandaks vimma sigimistingimusi Jägala jõe alamjooksul ning suurendaks vimma asurkonna arvukust. Oluline on ka HEJ tsüklilise töö lõpetamine, mis vimma sigimist kindlasti häirib (vimma marja ja vastsete areng toimub suurelt osalt juba madalvee perioodi ajal, mil vett HEJ pidevaks tööks ei jätku).

Koger

Seirepüükidel registreeriti vaid üks isend. Kogre elupaigaks jõgedes on enamasti läbivooluta vanajõed ning umbsopid. Vooluosades liik enamasti puudub. Tõenäoliselt esineb koger vähearvukalt Jägala jõe suudme-eelses osas, seirelõikudesse satub rändel juhuslikult. Linnamäe paisul, paisjärvel ja HEJ tööl liigile mõju puudub.

Hõbekoger

Võõrliik, esineb arvukalt rannikumeres, kust kevadeti tõuseb jõgedesse. Registreeriti seirepüükidel Linnamäe paisu all mais ja juunis, 4 korral, kokku 12 isendit. Kärestikele ja kiirema vooluga jõeosadele tõuseb vaid läbirändel, looduslikud jõeosad ülalpool Linnamäe paisu hõbekogrele elupaigaks ei sobi. Liigi hea käekäik pole looduskaitselisest vaatenurgast soovitav.

Karpkala

Võõrliik, nagu hõbekogergi esineb paiguti aga vähem arvukalt rannikumeres, kust kevadeti tõuseb jõgedesse. Registreeriti 20.05.2013 seirepüügil Linnamäe paisu all, turbiinide väljavoolu juures. Kärestikele ja kiirema vooluga jõeosadele tõuseb vaid läbirändel, looduslikud jõeosad ülalpool Linnamäe paisu karpkalale elupaigaks ei sobi. Liigi hea käekäik pole looduskaitselisest vaatenurgast soovitav, kuid kalastajatele on see meelepärane.

Trulling

Linnamäe paisu all tavaline, kuid suhteliselt vähearvukas liik. Registreeriti seirepüükidel 10 korral 11-st, kokku 57 isendit. Põhjaeluviisiga väike kala, kelle elupaigaks on kiirevoolulised jõelõigud. Vee kvaliteedi suhtes on liik vähetundlik. Kindlasti mõjutab liigi arvukust Linnamäe paisu aluses jõeosas negatiivselt HEJ tsükliline veekasutus ning sellest tulenev veetaseme sage kõikumine paisu aluses jõeosas. Tüüpilised trullingu elupaigad kaldavööndis ja madalatel kiirema vooluga aladel jäävad sageli kuivaks või muutuvad vähese vee tõttu elukõlbmatuks. Seetõttu peab suur osa isendeist pidevalt elupaika vahetama, mis omakorda põhjustab pidevat stressi, konkurentsi ning eksponeeritust röövkaladele.

Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine laiendaks oluliselt trullingu eluala Jägala jõe alamjooksul (paisjärv elupaigaks ei sobi) ning suurendaks liigi arvukust Linnamäe paisu aluses lõigus.

Hink

Linnamäe paisu all tavaline, kuid mitte eriti arvukas liik. Registreeriti seirepüükidel 10 korral 11-st, kokku 106 isendit. Põhjaeluviisiga väike kala, kelle elupaigaks on aeglase vooluga liivapõhjalised, pealt kergelt mudastunud kohad, enamasti kaldaäärsed piirkonnad. Vee kvaliteedi suhtes on liik vähetundlik. Liigi arvukust Linnamäe paisu aluses jõeosas mõjutab tõenäoliselt negatiivselt HEJ tsükliline veekasutus ning sellest tulenev veetaseme sage kõikumine paisu aluses jõeosas. Tüüpilised hingu elupaigad kaldavööndis ja madalatel liiva-aladel jäävad veetaseme kõikumiste korral sageli kuivaks või muutuvad vähese vee tõttu elukõlbmatuks. Seetõttu peab suur osa isendeist pidevalt elupaika vahetama, mis omakorda põhjustab pidevat stressi, konkurentsi ning eksponeeritust röövkaladele.

Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine suurendaks mõnevõrra hingu eluala Jägala jõe alamjooksul ning tõenäoliselt ka liigi arvukust Linnamäe paisu aluses lõigus.

Vingerjas

Põhjaeluviisiga väiksem kala, asustab jõgedes läbivooluta vanajõgesid, mudase põhjaga seisuveelisi soppe. Varjatud eluviisi tõttu (elab mudasse kaevunult) liiki enamasti ei tunta ega leita ka siis, kui liik tegelikult esineb. Seirepüükidel ühtki isendit Linnamäe paisu alustest jõelõikudest ei leitud. Samuti puudub varasem teave liigi esinemise kohta Jägala jõe alamjooksul. Liigi esinemine Jägala jõe suudme-alal on võimalik.

Linnamäe pais ja paisjärv liigi seisundile olulist mõju ei avalda.

Luts

Põhjaeluviisiga kala, eelistab kivist põhja, seetõttu sage kärestikel ja ritraalsetes jõelõikudes. Linnamäe paisu all tavaline, kuid vähearvukas liik. Registreeriti seirepüükidel 8 korral 11-st, kokku 14 isendit. Liigi arvukust Linnamäe paisu aluses jõeosas mõjutab negatiivselt HEJ tsükliline veekasutus ning sellest tulenev veetaseme sage kõikumine paisu aluses jõeosas. Seetõttu peab suur osa isendeist pidevalt elupaika vahetama, mis omakorda põhjustab pidevat stressi, konkurentsi ning eksponeeritust vaenlastele.

Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine suurendaks lutsu arvukust jões nii all- kui üleval pool Linnamäed (osa lutse turgutub rannikumeres ning tõuseb jõkke kudema, pais tõkestab rändetee ülesvoolu asuvetele elupaikadele).

Ogalik

Tõuseb kevadel massiliselt merest jõkke kudema. Registreeriti väga arvukas esinemine Linnamäe paisu all tehtud seirepüükides mais ja juunis. Vähearvukalt esines liik seirepüükides veel ka augusti algul, kuid puudus täielikult sügisestes seirepüükides. Liik on keskkonnatingimuste suhtes tolerantne, talub nii kõrget kui madalat vee temperatuuri, hapniku defitsiiti, mõõdukat reostust. Tõenäoliselt häirib liiki suhteliselt vähe ka HEJ tsükliline veekasutus. Paisu avamisel tõuseks rändel kuni Jägala joani ning Jõelähtme jõe alamjooksule, kuid liigi seisundile sel olulist mõju poleks. Liik on arvukas ka praegu.

Luukarits

Linnamäe paisu all tavaline, kuid vähearvukas liik. Registreeriti seirepüükidel 7 korral 11-st, kokku 61 isendit. Jõgedes kalda- ja taimestikuvööndi kala. Abiootiliste keskkonnatingimuste suhtes väga tolerantne, suudab toime tulla peaaegu kõikjal. Liik on omamoodi ebasoodsate tingimuste indikaator. Seal, kus tingimused teiste kalaliikide jaoks on ebasoodsad, esineb liik enamasti arvukalt, kus teisi kalu palju, seal vähearvukalt.

Linnamäe paisu avamine, paisjärve likvideerimine ja HEJ töö lõpetamine tõenäoliselt vähendaksid liigi arvukust kogu Jägala jõe alamjooksu ulatuses, kuna enamiku teiste kalaliikide arvukus suureneks ning luukaritsa elu muutuks konkurentsi tõustes raskemaks.

Ahven

Linnamäe paisu all tavaline ning arvukas liik. Registreeriti kõigil seirekordadel ning peaaegu kõigis seirelõikudes, kokku 535 isendit. Paisu ja paisjärve olemasolu pigem suurendavad ahvena arvukust Jägala jõe alamjooksul, kuna paisjärv ise on ahvenale sobilikuks elupaigaks ning ka HEJ tsükliline töö mõjutab ahvenat vähem kui enamikku teisi kalaliike. Ahvena elupaikades on vesi tavaliselt sügavam, veetaseme kõikumise mõju seetõttu väiksem. Ahven ei vaja vooluvett, vaid tuleb edukalt eluga toime ka seisvas vees.

Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine tõenäoliselt vähendaks ahvena arvukust Jägala jõe alamjooksul.

Kiisk

Linnamäe paisu all tavaline kuid vähearvukas liik. Registreeriti kõigil seirekordadel, kuid enamasti vaid üksikutes kohtades ja üksikute isenditena. Kokku püüti 57 isendit. Paisu ja paisjärve olemasolu kiisa levikuala ja arvukust tõenäoliselt negatiivselt ei mõjuta. Nagu ahvenale, nii sobib ka kiisale paisjärv hästi elupaigaks ning ta on ka Linnamäe paisjärves tavaline liik. Ka HEJ tsükliline töö mõjutab kiiska vähem kui enamikku teisi kalaliike. Kiisa elupaikades on vesi tavaliselt sügavam, veetaseme kõikumise mõju seetõttu väiksem. Kiisk ei vaja vooluvett, vaid eelistab pigem elada seisvas vees.

Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine tõenäoliselt vähendaks kiisa arvukust Jägala jõe alamjooksul.

Võldas

Väike põhjakala, kelle elupaigaks on kiirevoolulised kivise-kruusase põhjaga lõigud. Territoriaalse eluviisiga – igal isendil on oma kindel elupaik, mida teiste eest kaitseb. Vee kvaliteedi suhtes tundlik. Tüüpilised võldase elupaigad asuvad jõe kaldavööndis või madalatel kiirema vooluga aladel. Noorjärgud esinevad enamasti kaldaäärses madalvees, vanemad isendid sügavamates kohtades.

Linnamäe paisu all tavaline, kuid mitte eriti arvukas liik. Registreeriti seirepüükidel 9 korral 11-st, kokku 169 isendit. Kindlasti mõjutab liigi arvukust negatiivselt Linnamäe HEJ tsükliline veekasutus ning sellest tulenev veetaseme sage kõikumine paisu aluses jõeosas. Seetõttu peab suur osa isendeist pidevalt elupaika vahetama. Võldas on aga väga paigatruu ning võimalusel ei vaheta kunagi elupaika, vaid püüab seda säilitada. Eriti ohustatud on veetaseme kõikumisest noorjärgud, kuna nende elupaigaks on kaldavöönd, mis vee kõikumise korral alati kuivaks jääb.

Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine suurendaks oluliselt võldase eluala Jägala jõe alamjooksul (paisjärv võldasele elupaigaks ei sobi). Samuti suureneks liigi arvukus Linnamäe paisust allavoolu jäävas lõigus, kuna paraneks vee kvaliteet, oleks tagatud stabiilne hüdroloogiline režiim.

Lest

Merekala, kes tõuseb regulaarselt rannikujõgede ja -ojade alamjooksudele, enamasti paarsada meetrit kuni 1 km suudmest. Linnamäe paisu alla satub tõenäoliselt harva. Linnamäe paisul ja paisjärvel mõju liigile puudub.

Foto 2-1. Vaade Linnamäe paisult allavoolu mõõduka suurvee tingimustes. Töötavad liigveelask ja turbiinid (R. Järvekülg, 16.05.2014).

Foto 2-2. Vaade Linnamäe paisult allavoolu jõe aasta keskmise äravoolu lähedastes tingimustes. Töötavad hüdroelektrijaama turbiinid (R. Järvekülg, 28.05.2014).

Foto 2-3. Vaade Linnamäe paisult allavoolu madalvee lähedastes tingimustes. Paisjärves toimub vee kogumine, veehoidla tühjenduslasu kaudu lastakse läbi sanitaarvooluhulk (R. Järvekülg, 07.08.2013).

Foto 2-4. Vaade Linnamäe paisult allavoolu madalvee tingimustes. Paisjärves toimub vee kogumine, äravool paisu juures puudub (R. Järvekülg, 07.10.2014).

Foto 2-5. Linnamäe paisu alune kärestik aasta keskmise äravoolu lähedastes tingimustes. Töötavad hüdroelektrijaama turbiinid, merevee tase keskmine (R. Järvekülg, 28.05.2014).

Foto 2-6. Linnamäe paisu alune kärestik madalvee lähedastes tingimustes, merevee tase madal. Paisjärves toimub vee kogumine, veehoidla tühjenduslasu kaudu lastakse läbi sanitaarvooluhulk (R. Järvekülg, 07.08.2013)

Foto 2-7. Linnamäe paisu alune kärestik madalvee tingimustes, merevee tase väga madal. Paisjärves toimub vee kogumine, äravool paisu juures puudub. Kärestik on osaliselt kuiv, osa kärestikust on kaetud seisva veega lompidega (R. Järvekülg, 07.10.2014).

Foto 2-8. Linnamäe paisu alune kärestik 07.10.2014, kell 15:17. Hommikul olid turbiinid töötanud, jões olevate kivide järgi oli näha, et siis oli veetäide kärestikul vähemalt 0,3–0,4 m olnud. Hallis riides kalastaja ootab, et turbiinid uuesti tööle lülitataks ning vesi jõkke lastaks, siis pidavat lõhed alt uuesti paisu alla tõusma ja püük saaks alata (R. Järvekülg, 07.10.2014).

Foto 2-9. Linnamäe paisu aluse kärestiku ülaosa, merevee tase madal, paisul lastakse läbi sanitaarvooluhulk (R. Järvekülg, 20.06.2013).

Foto 2-10. Eelneva fotoga sama koht, merevee tase väga madal, paisul äravool puudub. Silmumõrrad olid kuivale jäänud, igas mõrras oli kümmekond kuni paarkümmend silmu. Kui vesi jõkke tagasi lastakse või kui merevee tase tõuseb, algab taas silmude ränne paisu alla (R. Järvekülg, 07.10.2014).

Foto 2-11. Mitte kõik kalad ei suuda kärestikult lahkuda, kui veevool paisul seiskub ning kärestikud kuivaks jäävad. Mõned jõesilmud olid lompides, millest väiksemate läbimõõt oli <0,5 m ning veesügavus <0,05 m. Üks silmudest oli päris kuivale jäänud, kuid elas veel. See jõesilm sai paisu alla vette tagasi lastud (R. Järvekülg, 07.10.2014).

Foto 2-12. Linnamäe paisu alune kärestik 07.10.2014, vaade jõe vasakult kaldalt paisu suunas. Punase sõõriga on näidatud orienteeruvad kohad, kus 2012. a sügisel viidi läbi võldase ja lõhe seiret. Siis hinnati need kohad heakvaliteedilisteks (R. Järvekülg, 07.10.2014).

Foto 2-14. Jägala jõgi ca 0,3 km allpool Linnamäe paisu, jõe keskmised harud saarte piirkonnas. Käib katsepüük. Merevee tase on madal, hüdroelektrijaama turbiinid töötavad (R. Järvekülg, 14.05.2013).

Foto 2-15. Jägala jõgi ca 0,4 km allpool Linnaäe paisu, jõe vasakharud. Merevee tase on madal, hüdroelektrijaama turbiinid töötavad. Selles lõigus tehti kalastiku katsepüüke 8 korda. Kõrge merevee taseme korral siin katsepüüke teha ei saanud (R. Järvekülg, 14.05.2013).

Foto 2-17. Jägala jõgi 0,25 km allpool Linnamäe paisu, saarte juures. Vaade jõe paremharude suunas. Merevee tase on madal, hüdroelektrijaama turbiinid töötavad (R. Järvekülg, 14.05.2013).

Foto 2-18. Jägala jõgi 0,35 km allpool Linnamäe paisu, saarte juures, paremharude algus, vaade allavoolu. Merevee tase on madal, hüdroelektrijaama turbiinid töötavad, parajasti käib jõesilmu kudemine (R. Järvekülg, 14.05.2013).

Foto 2-19. Jägala jõgi 0,4 km allpool Linnamäe paisu, parempoolseim haru, vaade allavoolu. Merevee tase on madal, hüdroelektrijaama turbiinid töötavad. Selles kohas tehti katsepüüke kokku 12 korral (R. Järvekülg, 14.05.2013).

Foto 2-20. Sama koht 07.08.2013. Läbivool paremharus praktiliselt puudus, sest paisul oli äravool piiratud vaid sanitaarvooluga. Veetäide oli siiski olemas, sest merevee tase oli piisavalt kõrge (R. Järvekülg, 07.08.2013).

Foto 2-21. Eelnevaga sama koht 07.10.2014. Jõe paremharus oli vesi säilinud kärestikust allavoolu, kus veetäite tagas merevee tase, kärestikus endas oli vett vaid kohati lompides. Katsepüügil paremharus registreeriti 4 samasuvist lõhet, lompides oli veel võldaseid, viidikaid, mudamaime, rünte, paar lutsu ning mõned jõesilmud (R. Järvekülg, 07.10.2014).

Foto 2-22. Jägala jões 0,45 km allpool Linnamäe paisu, jõe paremharu. Silmuvastsetele sobivad elupaigaks mudastunud kaldaservad ning kohati ka jões olevad mudastunud liivaseljandikud. Madal merevee tase võimaldas 07.08.2014 vastseid hästi kätte saada (R. Järvekülg).

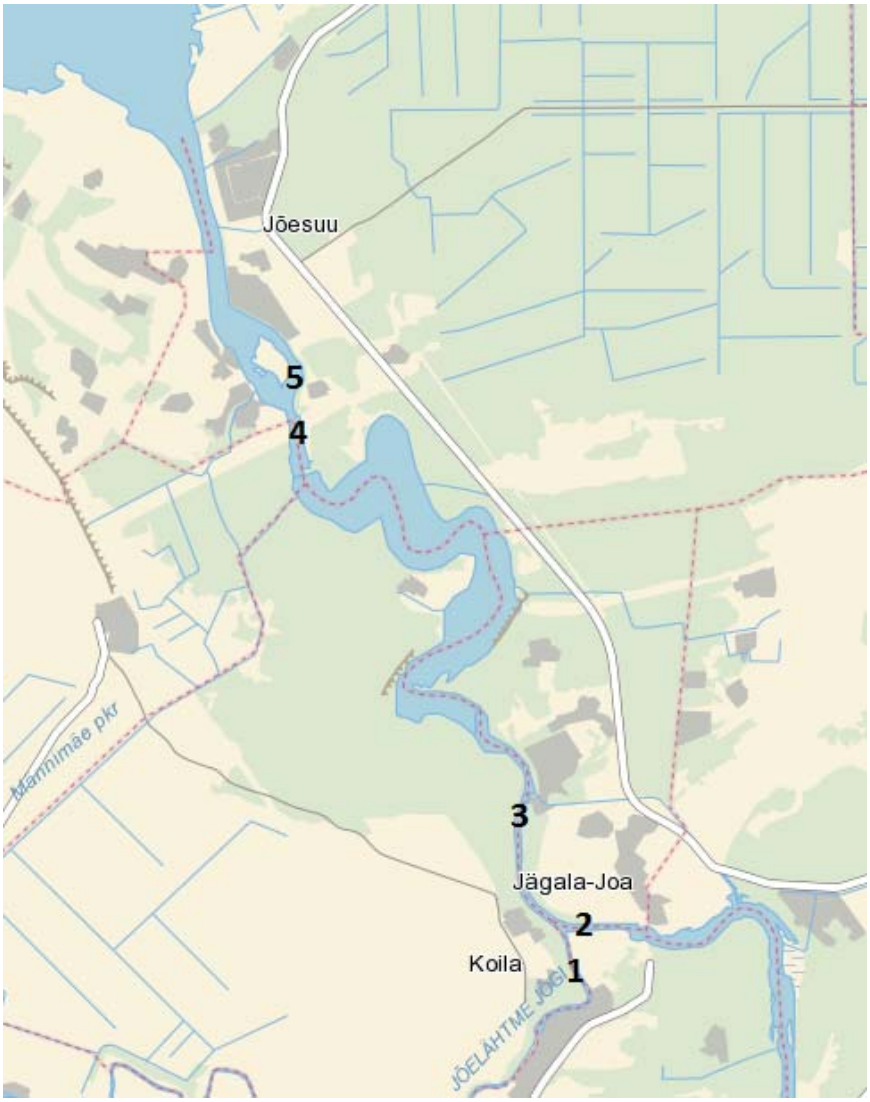
Foto 2-23. Jägala jõgi 0,3 km allpool Linnamäe paisu, jõe paremharu ülaosa. Hüdroelektrijaama turbiinid töötavad, merevee tase on madal. 2013. a sügisel õnnestus siin harus lõhel edukalt kudeda ning 2014. a mais registreeriti katsepüügil selles kohas arvukalt väikesi lõhemaime (R. Järvekülg, 14.05.2013).

Foto 2-24. Sama koht 07.10.2014. Merevee tase on madal, äravool paisul puudub. Vesi on säilinud vaid üksikutes lompides. Vasakul näha olevas väikses lombis oli üks samasuvine lõhe, mõned võldased ning kaks jõesilmu

3. Kalastiku seisund Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksul

Rein Järvekülg

Kalastiku seisundi hindamiseks tehti suvisel madalvee perioodil 06.–07.08.2013 seirepüügid 5 erinevas jõelõigus: 1) Jõelähtme jõe alamjooksul, 2) Jägala jões Jõelähtme jõe suudmest vahetult ülesvoolu, 3) Jägala jões Jägala HEJ-st ülesvoolu, 4) Jägala jões Linnamäe paisu alusel kärestikul, 5) Jägala jões saarte paremharudel Linnamäe paisust 250–350 m allavoolu. Seirepüükide kohad on toodud joonisel 1-3 ja tulemused on esitatud tabelis 1-4.



Joonis 1-3. Uurimiskohad kalastiku seisundi hindamiseks: 1 – Jõelähtme jõe alamjooks; 2 – Jägala jõgi Jõelähtme jõe suudmest ülesvoolu; 3 – Jägala jõgi Jägala HEJ-st ülesvoolu; 4 – Jägala jõgi Linnamäe paisu alusel kärestikul; 5 – Jägala jõgi Linnamäe paisust 250–350 m allavoolu saarte paremharudes (Maa-ameti kaardiserveri aluskaart).

Tabel 1-4. Kalastiku seisund Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksul 2013. a.

Selgitused: 1) Tabelisse on kantud kõik teadaolevalt Jägala jõe alamjooksul esinevad või varem esinenud kala- ning sõõrsuuliigid, v.a harvaesinevad juhukülalised

2) Liigi esinemise korral on näidatud vanusrühmade kaupa registreeritud isendite arv

- indikaatorliik, esines, arvukus ja populatsiooni vanuseline struktuur vastasid jõelõigu looduslikule elupaigalisele väärtusele
- tüübispetsiifiline liik, esines, arvukus ja populatsiooni vanuseline struktuur vastasid jõelõigu looduslikule elupaigalisele väärtusele
- indikaatorliik, esines, arvukus ja populatsiooni vanuseline struktuur ei vastanud jõelõigu looduslikule elupaigalisele väärtusele
- tüübispetsiifiline liik, esines, arvukus ja populatsiooni vanuseline struktuur ei vastanud jõelõigu looduslikule elupaigalisele väärtusele
- indikaatorliik, katsepüügil ei saadud, võib siiski esineda
- tüübispetsiifiline liik, katsepüügil ei saadud, võib siiski esineda
- indikaatorliik, katsepüügil ei saadud, tõenäoliselt puudub/hävinud
- tüübispetsiifiline liik, katsepüügil ei saadud, tõenäoliselt puudub/hävinud
- mittetüübispetsiifiline liik

3) Lõigatud rasvauimega (Põlula kalakasvatuskeskusest pärit ja jõkke asustatud) lõhesid pole hinnangu andmisel arvestatud.

4) Kalastiku seisundi hinnangu andmisel on kasutatud järgmist skaalat: - väga hea (>0,75) - hea (0,4-0,75) - kesine (0-0,39) - halb (<0) - väga halb (kalad puuduvad)
rasvaselt ja intensiivsema värviga taustal on seisundihinnangud, mis on antud sobival ajal (suvine madalvee periood) tehtud katsepüükide põhjal ning mille usaldusväärsus on seetõttu kõrgem

Kuupäev	Jõgi	Koht	Lõik	Liike	Jõesilm				Ojasilm				Lõhe			Forell				Siig			Harjus			Tint			Haug			Angerjas		
					0+	1+	>1+	>1+v	0+	1+	>1+	>1+v	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	mf	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+
06.08.2013	Jõelähtme	Alamjooks		7												90	34	4																
06.08.2013	Jägala	Jõelähtme j suudmest ülesvoolu		8												1	2	3																
07.08.2013	Jägala	Jägala HEJ-st ülesvoolu		9												1	2	4																
07.08.2013	Jägala	Linnamäe paisust allav	Kärestik...saarteni	12											1															1				
07.08.2013	Jägala	Linnamäe paisust allav	Saarte paremharud	13																														

Tabel 1-4. jätk

Jõgi	Koht	Lõik	Särg			Roosärg			Teib			Turb			Säinas			Lepamaim			Mudamaim			Linask			Rünt			Viidikas			Tippviidikas		
			0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+
Jõelähtme	Alamjooks		12	3	1													4	29	3															
Jägala	Jõelähtme j suudmest ülesvoolu		137	24	12													20	50	24											3	3			
Jägala	Jägala HEJ-st ülesvoolu		29	3														51	38	12															
Jägala	Linnamäe paisust allav	Kärestik...saarteni	125	6	31													8	44	15	1					1				9	9	2			
Jägala	Linnamäe paisust allav	Saarte paremharud	41	11	4													3	2	7			1			1				37	8	1			

Tabel 1-4. jätk

Jõgi	Koht	Lõik	Nurg			Latikas			Vimb			Koger			Hõbekoger			Karpkala			Trulling			Hink			Vingerjas			Luts			Ogalik		
			0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+
Jõelähtme	Alamjooks																				3	2	3												
Jägala	Jõelähtme j suudmest ülesvoolu																				17	17	42												
Jägala	Jägala HEJ-st ülesvoolu																				23	17	23								4	1			
Jägala	Linnamäe paisust allav	Kärestik...saarteni							1												1		4												
Jägala	Linnamäe paisust allav	Saarte paremharud	5			3															1			1	7	5							24		

Tabel 1-4. jätk

Jõgi	Koht	Lõik	Luukarits			Ahven			Kiisk			Võldas			Indikaatorliigid					Tüübispetsiifilised liigid					Jõgede kalastiku indeks	Kalastiku seisund
			0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+	Esines		Puudus		Kokku	Esines		Puudus		Kokku		
Jõelähtme	Alamjooks					12	5					55	33	68	2			1	3	1	1	5	4	11	**-0,18**	**Halb**
Jägala	Jõelähtme j suudmest ülesvoolu					43	1	1				97	54	41	1		1	1	3	4	2	4	7	17	**-0,22**	**Halb**
Jägala	Jägala HEJ-st ülesvoolu			1		17	6	4				42	89	57	1		1	1	3	5	2	3	7	17	**-0,15**	**Halb**
Jägala	Linnamäe paisust allav	Kärestik...saarteni				11	1	5		4		1	3	7	1	1			2	5	4	9	4	22	**0,06**	**Kesine**
Jägala	Linnamäe paisust allav	Saarte paremharud				4	5	1		1		1	2	3		1	1		2	7	3	8	4	22	**0,02**	**Kesine**

Nagu tabelist 1-4 nähtub, oli kalastiku seisund Jõelähtme jõe alamjooksul ning Jägala jões Jägala joast allavoolu jäävates seirelõikudes *halb*. Jägala jõe alamjooksul, Linnamäe paisust allavoolu jäävates seirelõikudes oli kalastiku seisund *kesine*.

Halva seisundi peamisteks põhjuseks Jõelähtme jõe alamjooksul ja Jägala jões ülalpool Linnamäe paisu olid siirdekalade (jõesilm, lõhe, meriforell, siirdesiig, vimb, ogalik) puudumine, harjuse väga madal arvukus (seirepüükidel ei leitud), teivi, turva ja ründi puudumine.
Kalastiku *hea* seisundi saavutamise eeldusteks on Linnamäe paisu avamine ning Linnamäe paisjärve likvideerimine. Sel juhul on võimalik siirdekalade tõus Jägala jões Jägala joa alustesse jõeosadesse, selle tulemusena tekib väga olulisel määral (ca 5 ha) juurde siirdekaladele, lõhelastele jt ritraalsetes jõelõikudes esinevatele kaladele sobivaid elu- ja sigimispaiku ning ühtlasi ühendatakse praegused Linnamäe paisu poolt isoleeritud kala-asurkonnad. Teise meetmena on vajalik Jägala HEJ veekasutuse oluline piiramine. Praegu toimuv regulaarne vee liigvähendamine jões (vesi juhitakse 0,3 km ülalpool juga kanali kaudu hüdroelektrijaama ning ca 1 km pikkune kärestik jääb regulaarselt väga veevaeseks) ei loo Jägala joa alusel jõelõigul kaladele vastuvõetavat elukeskkonda.

Linnamäe paisu alustes jõeosades hinnati kalastiku seisund seirepüükide põhjal *kesiseks*.
Hea seisundi saavutamiseks oleks vajalik lõpetada jõe äravoolu reguleerimine Linnamäe HEJs. Väga oluliselt aitaks mitmete *hea* seisundi saavutamisele kaasa Linnamäe paisu avamine ning paisjärve likvideerimine.

4. Linnamäe paisjärve kalastiku uuring

Teet Krause

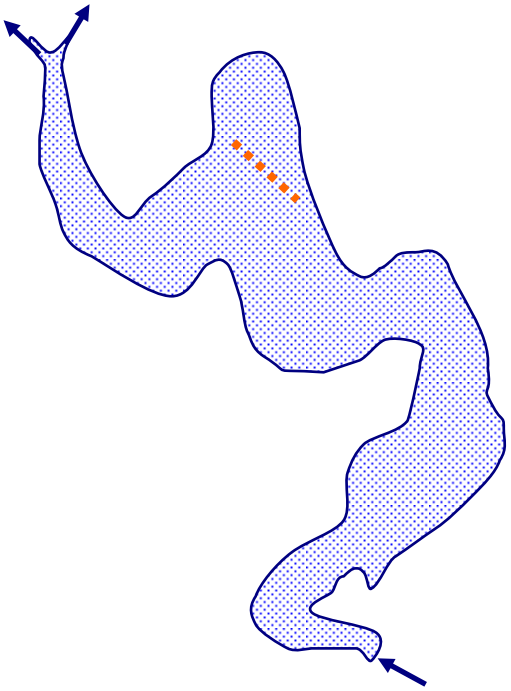
Metoodika

Katsepüügil kasutati 'Nordic'-tüüpi multisektsioonseid nakkevõrke. Arvestades hilissügist püügiaega püüti vaid põhjalähedasest veekihist. (Seirel kasutati uppuvat tüüpi võrke, mis vastavad Euroopa standardi EVS-EN 14757:2005 nõuetele ja mille kõrgus on 1,5 meetrit. Iga võrgu pikkus on 30 m ja see koosneb 12 paneelist, paneelide silmasuurused: 5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43; 55 mm. Taustaandmete saamiseks, eriti röövkalaliikide suuremate isendite tabamiseks, lisati püügile kolm ühesuguse silmasuurusega jõhvist (tamiilist) nakkevõrgud (silmasuurustega 30, 45 ja 60 mm sõlmest sõlmeni). Püüti alustades litoraalist, läbides paisjärve avaveelise osa ja lõpetades võrgujadaga vastaskalda litoraalis. Püügil oli 4 'Nordic' tüüpi võrku ja 3 tavalist 30-m pikkust nakkevõrku. Võrgud olid püügil 17 tundi, nad asetati püügile pärastlõunal kell 16 ja järgmisel hommikul võeti püügilt kell 9. Kalad analüüsiti värskelt, iga võrgu ja võrgusilma kohta eraldi, mõõtes igal isendil täispikkuse (mm) ja -massi (täpsus 0,1 g). Andmeread sisestati andmebaasi, mille alusel leiti: püütud kalaliikide arv, iga kalaliigi isendite arv, iga kalaliigi isendite kogumass, kalade keskmine arv iga võrgu kohta (NPUE – number per unit effort), kalade keskmine mass iga võrgu kohta (WPUE – weight per unit effort). Ahvenlaste puhul koguti seeria lõpuskaaneluid erinevate vanusrühmade esindajatelt määramaks nende pikkus-vanuselist struktuuri populatsioonis. Röövkalade puhul tehti täielik toiduanalüüs (metoodika Bagenal, 1978 alusel).

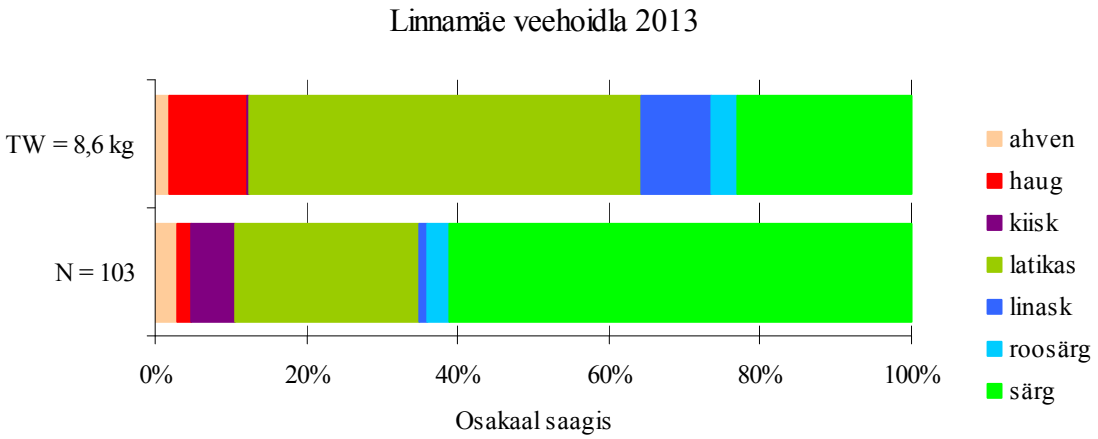
Tulemused

Kalastiku uuring nakkevõrkudega toimus 28.–29.11.2013. a tugeva põhjaloode tuulega, seejuures püügipiirkonnaks valisime tuulest ja lainetusest vähemmõjutatud varjatud lahesopi. Püüniste paigutus veehoidlasse on esitatud skemaatiliselt joonisel 2-1. Püügil olnud 7 nakkevõrgust moodustunud võrgujada kogupikkus oli 210 m ja võrguliini kogusaak oli 8,6 kg. Tabatud kalaliikide arv oli 7: **ahven, haug, kiisk, latikas, linask, roosärg ja särg**. Kokku fikseeriti võrkudes 103 isendit (joonis 2-2). Sektsioonvõrgu keskmine isendite arv (NPUE) oli 19,2 isendit ja keskmine sektsioonvõrguga püütud kalasaak (WPUE) oli 478,7 g. Lepiskalade osakaal 87,8 %, röövtoidulise ahvena (need on isendid kelle täispikkus ületab 100 mm) osa oli madala näiduga 0,0156 (eutroofsetes meie väikejärvedes on see näitaja 0,2 piirkonnas). Linnamäe paisjärve dominantkalaliik on särg, järgnevad latikas ja kiisk. Saagi kaalult moodustas lõviosa latikas, järgnes särg.

Võrgutüüp	Saak, g
Algus: 59°27.952N; 025°09.719E	
Nordic	571
45 mm	1850,7
60 mm	2455,4
Nordic	1093
30 mm	1879,8
Nordic	562,1
Nordic	167,2
Lõpp: 59°27.894N; 025°09.865E	



Joonis 2-1. Võrkude paigutus Linnamäe paisjärve 2013. a katsepüügil.



Joonis 2-2. Liikide osakaal Linnamäe katsepüügi saagis novembris 2013. a.

Tavaliste nakkevõrkudega saadi 5 liiki kalu: haugi, särge, roosärge, linaskit ja latikat (ahvenat ja kiiska neis ei olnud, sest nende liikide esindajad olid püüniste jaoks liialt väikeste kehamõõtmetega).

Kõige varieeruvam oli kalastiku koosseisu poolest 30 mm nakkevõrk, millega püüti roosärge, väikest latikat, särge ja röövkaladest haugi (joonis 2-3). Võrgu kogusaak ulatus 1,9 kg. Arvestades hilissügist aastaaega on see korralik näitaja, sest Eesti väikejärvedes kevadest

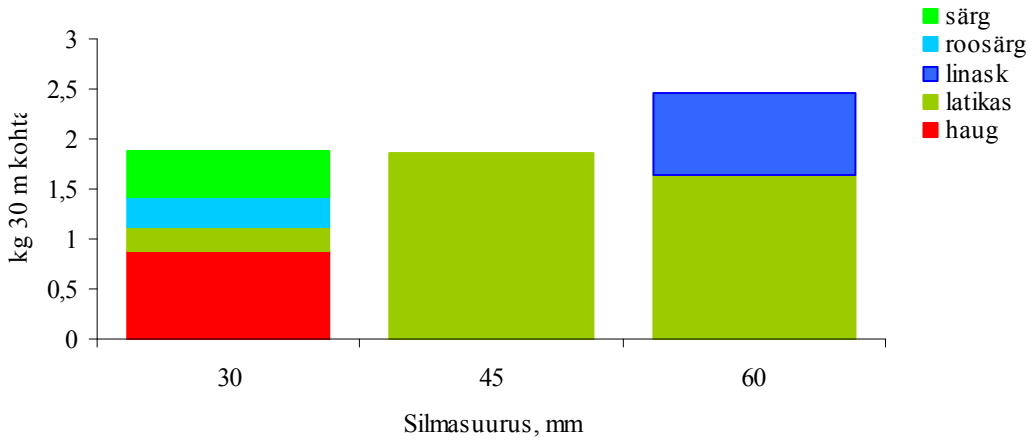
sügiseni püüdes oli keskmine näitaja 3,1 kg. Samas võrreldes möödunud suvel Otepää ümbruses 16 väikesel järvel toimunud püükide tulemustega (keskmiselt 1,7 kg) on Linnamäe saagid kõrgemad.

Ka 45 mm võrk püüdis sama suure saagi (1,9 kg), saagiks ainult latikad. Nende kalade pikkusklassi piirid olid 24,5–31,4 cm, ja kehamass 155–364 g. Kõik püütud latikad olid juveniilsed (mittesuguküpsed) isendid, vanuses 4–6 aastat.

60 mm võrk püüdis emase linaski (TL = 35,3 cm, TW = 808 g) ja kolm latikat, kellest suurim oli 680 g kaalunud emaskala pikkusega 38,8 cm. Kogusaak selles võrgus oli 2,5 kg. Need latikad esindavad 7–8 aastaste vanusrühma. Võib arvata, et järves on ka suuremakasvulisi latikaid, kelle tabamiseks peaks aga püüdma veelgi suuremasilmaliste võrkudega (80–95 mm).

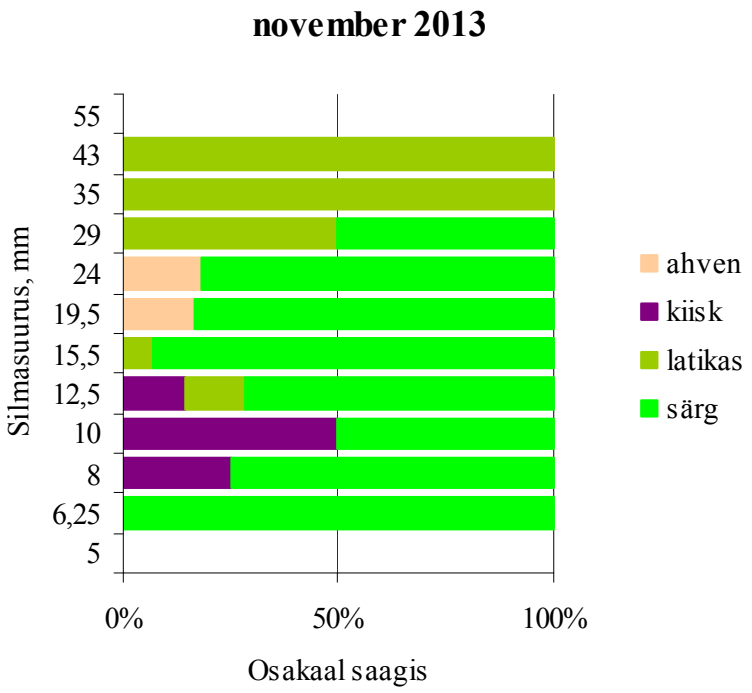
Haugi tabamine nakkevõrkudega ei sõltu tavaliselt võrgusilma suurusest st, et ta pole selle püünise suhtes selektiivne kalaliik. Püügil registreeriti kaks isendit: alamõõduline noor emaskala (kaaluga 192,1 g), kes ei olnud toitunud. Püügimõõduline isaskala, vanuselt viiesuvine, oli söönud nädalapäevad tagasi. Tema kehakaal oli 690 g.

Nii 45 mm kui ka 60 mm silmasuurusega nakkevõrk ületasid Otepää ümbruse järvede suviseid saake, jäädes samas alla Eesti väikejärvede keskmisele saagile (vastavalt 2,9 ka 3,5 kg).



Joonis 2-3. Liikide jaotumine erineva silmasuurusega 30 m pikkustes jõhvvõrkudes 2013. a Linnamäe paisjärves tehtud katsepüügis.

Sektsioonvõrkudes oli esindatud 4 kalaliiki (joonis 2-4). Väiksemates silmasuurustes olid noored särjed 1–2 aastased, kiisad ja üksikud mõneaastased latikad. Tavaliselt arvukas ahven oli esindatud 15–18 cm pikkuste nelja- ja viiesuviste vanusrühmaga, teisi vanusgruppe ei tabatud. Võimalik, et need ei olnud püügipiirkonnas või olid talveeelselt vähese liikumisaktiivsusega. Sektsioonvõrgu suuremasilmalistes osades esinesid latikad ja suuremad särjed. Viimased olid 7–8 aastat vanad.



Joonis 2-4. Liikide jaotus Nordic tüüpi seirevõrgu erinevates silmasuurustes Linnamäe paisjärves tehtud katsepüügil novembris 2013. a.

Võrreldes Linnamäe paisjärve sektsioonvõrkude keskmisi saake – 478 g teiste analoogsete tulemustega tuleb tõdeda, et need on väiksemad Eesti väikejärvede keskmisest näidust (CPUE 1245 g). Arvestades asjaolu, et püük toimus hilissügisel, mil kalade liikumisaktiivsus on madalam soojaveelisest perioodist ning arvestades paisjärve kalastiku liigirikkust ja ka röövkalade esinemist saagis võib katsepüügi tulemust lugeda rahuldavaks. Väga tõenäoliselt mõjutas Linnamäe paisjärves tehtud püükide tulemusi negatiivselt ka Linnamäe paisjärve allalaskmine 2011. a sügisel.

Võrdluseks valik teistes Eesti paisjärvedes saadud tulemusi:

1) Soodla veehoidla 2010. a suvel CPUE 1107g, sama aasta novembris ainult 156 g;
2) Obinitsa paisjärv, mis meenutab morfomeetriliselt Linnamäe paisjärve. Seal oli 2009. a suvel CPUE keskmine väärtus 1336 g, sama aasta oktoobris poole väiksem 608 g;
3) Põltsamaa jõe Kamari paisjärves oli sektsioonvõrkude keskmine CPUE oluliselt kõrgem. 2004. a suvel, enne paisjärve puhastamist 4301 g (saagis oluline osa tookord säinal ja linaskil), sügisel 1924 g.;
4) Restu paisjärves oli 2013. a suvel CPUE 4003 g. Saagis olid domineerivateks liikideks linask, roosärg ja haug.

Hinnang Linnamäe paisjärve kalastiku seisundile

EQR 3,5 väärtuse alusel oli Linnamäe veehoidla kalastiku seisund väga hea (1,17).
Veekogu põhja kvaliteet rahuldav (0,06).
Kokkuvõttes on selle veekogu seisund kalade elupaigana hea (0,68).

Allpool on esitatud Linnamäe veehoidla kalade elupaiga seisund võrdlevana Baltic/Central ja Saksa järvekalastiku hindamissüsteemide alusel:

DELaFi- Saksamaa	0,71	kesine
Baltic/Central	0,75	hea
Kalastiku jaoks seotus suuremate veekogudega		väga halb

5. Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksu põhjaloomastiku uuring

Henn Timm

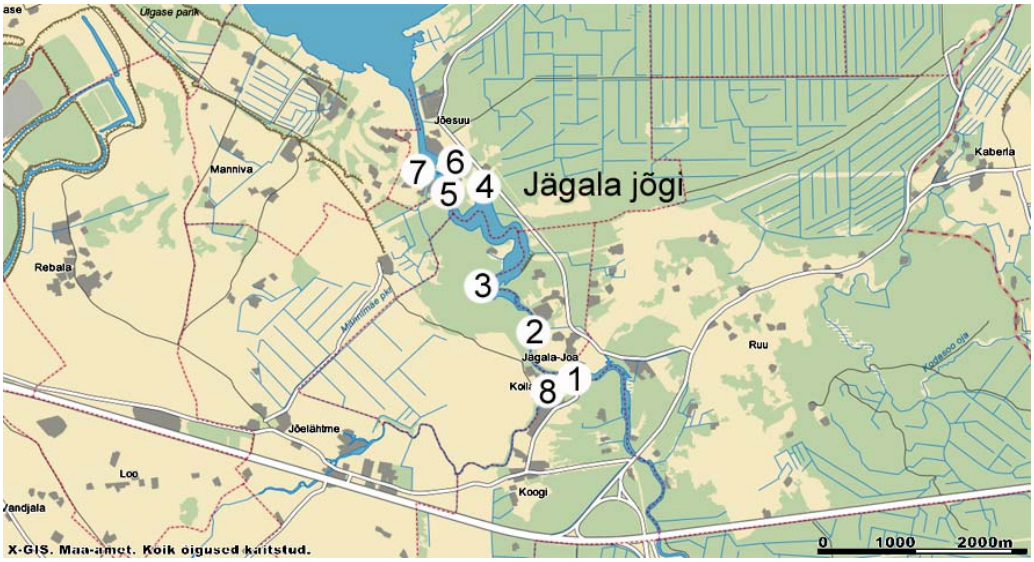
Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksude seisund suurselgrootute järgi 2013. a.

Sissejuhatus

Euroopa Veepoliitika Raamdirektiivi (2002) järgi on suurselgrootute (ingl. "*macroinvertebrates*") taksonoomiline koosseis ja arvukus vooluvete seisundi hindamiseks hädavajalikud. Suurselgrootute nime all mõistetakse palja silmaga nähtavaid loomi, läbimõõduga enamasti üle 0,5 mm. Nende hulka kuuluvad peamiselt põhjaelulised olendid: putukad, ämblikulaadsed, vähid, limused, ümarloomad, lame- ja rõngussid, käsnad ning sammalloomad. Hõljumiloomadega võrreldes on nende eelisteks lai levik, suur liigiline ja toitumistüüpide mitmekesisus; kaladega võrreldes vähene liikuvus, pisikutega võrreldes pikk eluiga. Taimedest erinevalt leidub suurselgrootuid ka pimedas (võrade varjus või sildade all). Neid on kerge koguda ja lihtne määrata. Erinevalt hüdrokeemilistest mõõtmistest on suurselgrootute seisundihinnangud tagasiulatuva mõjuga. Tundlike taksonite (liikide või suuremate süstemaatiliste rühmade) leidmine näitab, et mitte ainult kogumishetkel, vaid vähemalt nende senise eluaja jooksul pole veekogus olulisi kahjustusi toimunud. Suurselgrootuid leidub igal aastaajal ning nad reageerivad inimtegevusele tugevalt ja sageli ennustatavalt. Nad võimaldavad jälgida nii punkt- kui haja-, nii lühi- kui pikaajalist reostust. Paljude taksonite vastused eri stressitüüpidele on teada ning selle alusel on välja töötatud usaldusväärselt toimivaid indekseid.

Uurimisala iseloomustus

Proovikohad on toodud joonisel 3-1 ja tabelis 3-1.



Joonis 3-1. Proovikohad (numbrid samad, mis tabelites 1, 3, ja 4 ning lisades)

Tabel 3-1. Üldandmeid uuritud vooluveelõikude kohta. Valgala hinnati kauguse järgi lähtmest (Eesti NSV..., 1986), voolukiirus (kiire või aeglane) põhja iseloomu (kivine-kruusane või liivane-mudane) järgi.

Nr	Jõgi	Jõelõik	Kaugus lähtmest (km)	Valgala (km^2)	Vool
1	Jägala	enne Jõelähtme suuet	94	>1000	kiire
2	Jägala	Jägala HEJ	95	>1000	kiire
3	Jägala	Linnamäe veehoidla SW kallas	97	>1000	aeglane
4	Jägala	Linnamäe veehoidla NE kallas	98	>1000	aeglane
5	Jägala	Linnamäe paisu all	98	>1000	kiire
6	Jägala	alamjooks (parem kallas)	99	>1000	kiire
7	Jägala	alamjooks (vasak kallas)	99	>1000	aeglane
8	Jõelähtme	enne suuet	46	100-1000	kiire

Materjal ja meetodid

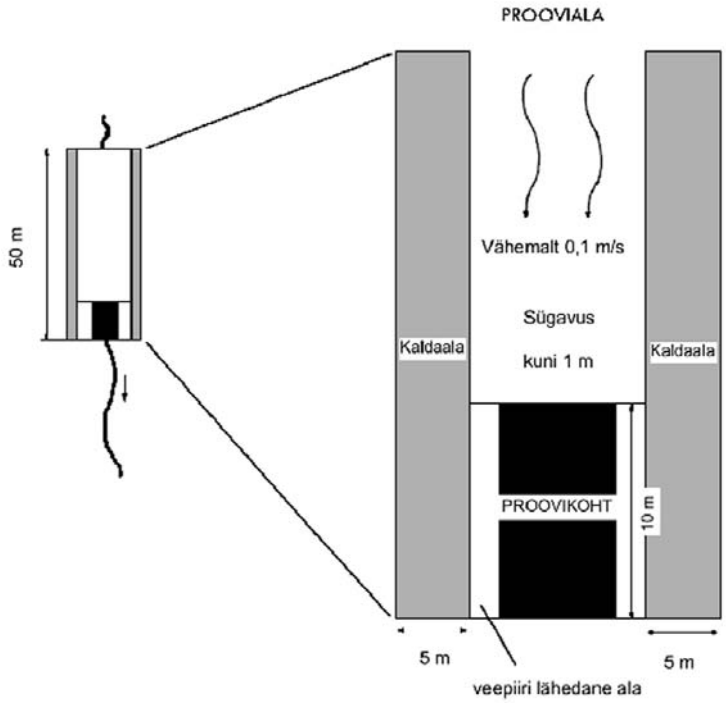
Välitööd viidi läbi sügisesel madalvee perioodil 18.–19. oktoobril 2013. Proovid koguti vastavalt Rootsi ja Euroopa standardile EN 27828. Suurselgrootuid püüti veekogu põhjast nelinurkse standardkahvaga (raami serva pikkus 25 cm, sõelaava läbimõõt 0,5 mm, varre pikkus 1 m) jalaproovide abil (European…, 1994). Jalaproov seisneb jalaga põhjasette segamises, vastuvoolu püsti asetatud kahva ees. Kui sügava vee ja/või pehme põhja tõttu polnud võimalik jõepõhjas seista, siis kasutati kahvatõmbeid piki põhja ja/või vastu vertikaalset kaldaserva, püüdes katta samasugust pindala nagu jalaproovide puhulgi.

5 juhuslikult paigutatud jalaproovi võeti ühelaadilise põhjaga jõelõigu (prooviala) alumisest osast (proovikohast), mis oli ca 10 m pikk (joonis 3-2). Eelistati kiirevoolulist, kivist või kruusast põhja, selle puudumisel kõige soodsamat kohapeal esinevat põhja. Iga jalaproov kattis ligikaudu 1 m pikkuse osa (0,25 m^2) jõepõhjast. Kuuendaks osaprooviks oli kvalitatiivne liigiotsing, mis hõlmas kõik tähtsamad proovialal esinevad põhjatüübid ning elupaigad. Proovikohtade kirjeldused on lisas 1. Geograafilised koordinaadid määrati GPS 315 "Magellan" abil. Loomad ning kahva sattunud muu tahke materjal fikseeriti kohapeal 96% piirituses. Loomad sorditi, loendati ja määrati laboris. Vooluvete seisundit hinnati sarnaselt ühele Rootsis omaksvõetud viisile (Johnson, 1999; Medin *et al*., 2001). Viie sarnase proovi alusel hinnati isendite ja taksonite keskmist arvu pinnaühikul ning taksonierisust; muude tunnuste puhul arvestati ka kvalitatiivset proovi.

Seisundi iseloomustamiseks arvutati taksonirikkus (T), Shannoni erisusindeks H´ (Johnson 1999), ASPT indeks (Armitage *et al*., 1983; lisa 2), Taani vooluvete fauna indeks DSFI (Skriver *et al*., 2000; lisa 3) ning EPT indeks ehk *Ephemeroptera, Plecoptera* ja *Trichoptera* taksonite arv proovis (Lenat, 1988). Kõik nimetatud tunnused on seisundiga võrdelised. Peale

selle hinnati alati ka keskmine isendite arv ruutmeetril (arvukus). Taksonirikkus tähendab taksonite üldarvu kõigis kuues osaproovis kokku. Shannoni erisus sõltub nii taksonite üldarvust kui nende omavahelisest domineerimisastmest. ASPT näitab taksoni keskmist tundlikkust. DSFI on mõeldud orgaanilise reostuse hindamiseks. EPT indeks on tundlikesse rühmadesse (*Ephemeroptera*, *Plecoptera* ja *Trichoptera*) kuuluvate taksonite arv.

Et tegu oli osalt paisude mõjutatud aladega, arvutati kõigi kohtade jaoks ka Eesti materjalil välja töötatud vastav indeks MESH, mis iseloomustab voolukiiruse ja põhja kõvaduse kombinatsiooni (Timm et al. 2011). Selle indeksi jaoks esialgu seisundipiirid puuduvad, kuid ta aitab siiski eristada aeglase- ja kiirevoolulisi vooluveekogude osi. Mitme indeksi üheaegsel kasutamisel on üheainsa ees eeliseid, sest indeksid väljendavad seisundi erinevaid külgi (Barbour et al. 2000, AQEM..., 2002).



Joonis 3-2. Prooviala ja proovikoha üldistatud skeem

Seisundi hindamisnormid eri jõetüüpides pole samad, seepärast on tarvis teada, millistesse tüüpidesse uuritavad jõelõigud kuuluvad. Suurselgrootute jaoks on olulised tegurid valgala, voolukiirus ning vee karedus (tabel 3-2).

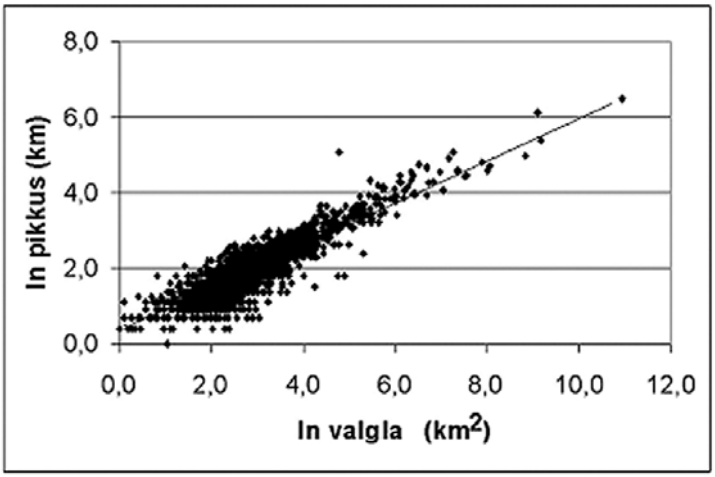
Valgala hinnati jõe ligikaudse pikkuse järgi proovikohas (kaugus lähtest kilomeetrites) Eesti NSV… (1986) ning Maa-ameti Eesti kaardi (http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis) järgi. Näiteks 100 km^2 valgalale (naturaallogaritm 4,6) vastab ligikaudu jõe pikkus 25 km (naturaallogaritm 3,2) ja 1000 km^2 valgalale 74 km (joonis 3-3, tabel 3-1). Valgala järgi jaotati uuritud jõelõigud kolme (<100, 100–1000 või 1000–10000) rühma.

Et voolukiirus aasta-ajati tugevalt erineb, sellest sõltuv põhja iseloom aga mitte, loeti kiirevoolulisteks kivised ja kruusased proovikohad, ning aeglasevoolulisteks liivase- või mudasepõhjalised proovikohad. Paisutatud alade seisundit hinnati nende tõenäolise loodusliku voolukiiruse (kiire), mitte tegeliku olukorra järgi. Kõik uuritud kohad asusid lubjakivi-aluspõhjal ning loeti seega "karedaveelisteks". Tabelis 3-2 esitatakse viie vaadeldud indeksi etalonväärtused ja klassipiirid, mis tuginevad Eesti vooluvetest 2000.–2006. a kogutud proovidele (Pinnaveekogumite..., 2009). Väga heas seisundis olevateks on selles töös mõistetud kohti, kus inimmõju suurselgrootute kooslustele võis lugeda ebaoluliseks.

Tabel 3-2. Suurselgrootute etalontingimused ja klassipiirid Eesti vooluvetele. R - etalontase, H - väga hea (sinine), G - hea (roheline), M - kesine (kollane), P - halb (oranž) ja B - väga halb (punane) seisund. n - proovide arv.

Tunnus	Valgala, voolukiirus ja aluskivim	R	H	G	M	P või B
Taksonirikkus	<100 km^2, kiire	29	>26	23-26	17-22	<17
Taksonirikkus	<100 km^2, aeglane	18	>16	14-16	11-13	<11
Taksonirikkus	100-1000 km^2, kiire	35	>32	28-32	21-27	<21
Taksonirikkus	100-1000 km^2, aeglane	29	>26	23-26	17-22	<17
Taksonirikkus	>1000 km^2	33,5	>30	27-30	20-26	<20
EPT	<100 km^2, kiire	13	>12	10-12	8-9	<8
EPT	<100 km^2, aeglane	9	>8	7-8	5-6	<5
EPT	>100 km^2	16,5	>15	13-15	10-12	<10
EPT	Emajõgi allpool Võrtsjärve, kiire	7	>6	6	4-5	<4
Shannoni erisus	<100 km^2, lubjakivi	2,4	>2,1	1,9-2,1	<1,9-1,4	<1,4
Shannoni erisus	<100 km^2, liivakivi ning >100 km^2	3	>2,7	2,4-2,7	<2,4-1,8	<1,8
ASPT	<100 km^2, aeglane	6,1	>5,5	4,9-5,5	<4,9-3,7	<3,7
ASPT	<100 km^2, kiire	6,6	>5,9	5,3-5,9	<5,3-4	<4
ASPT	>100 km^2	6,9	>6,2	5,5-6,2	<5,5-4,1	<4,1
DSFI	DSFI <10000 km^2, v.a Emajõgi	7	6-7	5	4	<4

Seisundi koondhinnang anti järgmiselt. Igale indeksile omistati saadud seisundiväärtusele vastav punktide arv: 5 (väga hea), 4 (hea), 2 (keskpärane) ja 0 (halb või väga halb). Halb ja väga halb seisund üksiku indeksi tasemel võrdsustati, sest nende eristamiseks polnud nagunii piisavalt andmeid. Seejärel iga proovikoha viie indeksi punktid summeeriti. Summa 23-25 tähistas kokkuvõttes väga head, 18-22 head, 10-17 kesist, 6-9 halba ja <6 väga halba seisundit. Protsentides väljendatav *Environmental Quality Ratio* ehk EQR on viie indeksi põhjal saadud seisundi suhe vastavasse etalonväärtusse (25).
Proovivõtu ja seisundi hindamise täpsem kirjeldus on vastavas juhendis (Timm & Vilbaste, 2010).



Joonis 3-3. Valgala ja jõe pikkuse seos Eesti NSV… (1986) andmete põhjal. Jooniselt on eemaldatud negatiivsed väärtused

Tulemused

Tabel 3-3 koondab andmed suurselgrootute harilike, ohustatud ning haruldaste liikide kohta proovikohtades.

Tabel 3-3. Dominantide ja Eesti Punase Raamatu (2008, sulgudes kategooria tähtedega) liikide leidumine. Punase Raamatu kategooriad: NT - ohulähedane, DD - puuduliku andmestikuga.

Nr.	Jõgi	Koht	Arvukaim takson	Kaitsealuseid ja haruldasi liike
1	Jägala	enne Jõelähtme suuet	*Baetis* sp.	*Perlodes dispar* (NT)
2	Jägala	Jägala HEJ	*Baetis* sp.	
3	Jägala	Linnamäe veehoidla SW kallas	*Chironomidae*	
4	Jägala	Linnamäe veehoidla NE kallas	*Chironomidae*	
5	Jägala	Linnamäe paisu all	*Chironomidae*	
6	Jägala	alamjooks (parem kallas)	*Oligochaeta*	
7	Jägala	alamjooks (vasak kallas)	*Chironomidae*	*Pseudanodonta complanata* (NT)
8	Jõelähtme	enne suuet	*Baetis* sp.	*Nemoura avicularis* (DD)

Dominantidest olid Jõelähtme jões sagedad ojapäevikute (*Baetis*) vastsed, Linnamäe paisjärves ja sellest vahetult allpool surusääsklaste (*Chironomidae*) vastsed. Punase Raamatu liikidest olid esindatud eba-järvekarp *Pseudanodonta complanata* (Jägala alamjooksul) ja *Nemoura avicularis* (Jõelähtme jões). Natura-liikide (Euroopa..., 1992) hulka kuuluvaid paksu jõekarpi (*Unio crassus*) ja kiililist rohe-vesihobu (*Ophiogomphus cecilia*) elusalt ei nähtud, kuigi Jägala jõest leiti jõekarpide vanu kodasid.

Tabelis 3-4 ja lisas on iseloomustatud uuritud kohtade seisundit viie indeksi põhjal.

Tabel 3-4. Vooluvete seisund suurselgrootute järgi. T - üldine taksonirikkus (koos kvalitatiivse prooviga), H´- Shannoni erisus, ASPT - Average Score Per Taxon, EPT - *Ephemeroptera*, *Plecoptera* ja *Trichoptera* taksonirikkus (koos kvalitatiivse prooviga), DSFI - Danish Stream Fauna Index. KS - seisundi üldhinnang pallides. EQRKS - *Environmental Quality Ratio* (üldhinnangu suhe etalonväärtusesse). N - asustustihedus (isendit ruutmeetril), MESH - voolukiirust ja põhja iseloomustav indeks.

Nr	Jõgi	Koht	T	H´	ASPT	EPT	DSFI	KS	EQRKS	N	MESH
1	Jägala	enne Jõelähtme suuet	25	2,62	6,24	14	5	19	0,76	1052	2,48
2	Jägala	Jägala HEJ	32	2,21	6,13	13	5	16	0,64	678	2,43
3	Jägala	Linnamäe veehoidla SW kallas	36	3,43	5,58	14	4	20	0,8	223	1,4
4	Jägala	Linnamäe veehoidla NE kallas	23	2,84	5,83	12	6	16	0,64	95	2,26
5	Jägala	Linnamäe paisu all	30	1,77	5,6	14	4	12	0,48	383	2,11
6	Jägala	alamjooks (parem kallas)	34	2,8	5,55	11	4	17	0,68	204	2,13
7	Jägala	alamjooks (vasak kallas)	38	2,19	6,31	16	5	21	0,84	264	1,88
8	Jõelähtme	enne suuet	19	1,83	6,33	11	5	13	0,52	522	2,89

8 hinnatud kohast olid suurselgrootute järgi 3 heas ja 5 kesises seisundis. Varasemad seisundihinnangud samade või neile lähedaste kohtade tarvis on toodud tabelis 3-5. Nagu tabelitest 3-4 ja 3-5 näha, on eri aegadel samadest kohtadest võetud põhjaloomastiku proovide põhjal saadud seisundihinnangud (KS ja EQRKS) väga lähedased.

Tabel 3-5. Varasemad Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksult võetud põhjaloomastiku proovid.

Jõgi	Koht	Kuupäev	T	H´	ASPT	EPT	DSFI	KS	EQRKS	N/m2	MESH
Jägala jõgi	enne Jõelähtme suuet	25.04.2003	26	3,21	5,78	13	6	20	0,8	215	2,57
Jõelähtme jõgi	enne suuet	13.05.2009	18	1,94	5,93	10	6	13	0,52	277	2,87
Jõelähtme jõgi	enne suuet	25.04.2003	22	1,09	5,80	10	5	12	0,48	746	2,92

Kõiki Jägala jõe uuritud kohti on aja jooksul mõjutanud Kehra linna ja paberivabriku reostus. Jägala jõge enne Jõelähtme jõe suuet ning Jägala HEJ proovikohti mõjutab osa jõevee kõrvalejuhtimine neist kohtadest (Jägala HEJ derivatsioonikanal). Linnamäe pais alandab oluliselt voolukiirust sellest ülesvoolu jäävas paisjärves. Nii paisjärves kui sellest allavoolu jäävates lõikudes mõjutab vee-elustikku veetaseme reguleerimine elektrijaama poolt.

Jägala jõgi enne Jõelähtme jõe suuet oli 2003. a kevadel suurselgrootute järgi heas seisundis, nii nagu ka 2013. a sügisel. Muid 2013. a uuritud Jägala jõe kohti pole suurselgrootute järgi varem hinnatud. On tõenäoline, et nendes tuvastatud kesine seisund oli suuresti hüdromorfoloogilise inimtegevuse tagajärg. Alamjooksu kahe koha (nr 6 ja 7) seisundit võis negatiivselt mõjutada ka mereveetaseme kõikumisest tingitud voolukiiruse muutused, mis on iseloomulikud sedalaadi suudmelähedastele aladele.

Jõelähtme jõe alamjooks oli 2013. a sügisel suurselgrootute järgi kesises seisundis, sama täheldati ka 2009. ja 2003. a kevadel. Jõelähtme jõgi läbib küll suures osas põllustatud Harju

lavamaad, kuid on tõenäoline, et alamjooksu stabiilselt kehv seisund sõltub vähem valgla maakasutusest kui sellest, et jõgi voolab vahepeal looduslikult maa all ning proovikoht ei asu vee väljumiskohast kuigi kaugel. Sedasorti mõju on autor täheldanud ka muudel Eesti karstijõgedel, kuid see looduslik seisundit alandav mõju ei kajastu praegu kehtivas hindamismetoodikas (Timm & Vilbaste, 2010).

6. Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksu veetaimestiku uuring

(Aive Kõrs, Peeter Pall)

Veetaimestiku uuringud viidi läbi 06–07.08.2013. a kokku kuues lõigus – Jõelähtme jõe alamjooksul, Jägala jões allpool Jõelähtme jõe suubumist, Jägala jões Jägala HEJ väljavoolukanali suudmest ca 100 m ülesvoolu, Linnamäe paisjärves, Jägala jões Linnamäe paisjärvest vahetult allavoolu ning paisjärvest allavoolu saarte juures.
Linnamäe paisjärve osa hinnati vastavalt seisuveekogude metoodikale ning teisi lõike vastavalt vooluveekogude metoodikale.

Metoodika

Vooluveed

Suurtaimestikku uuriti vähemalt 100 m pikkustes jõelõikudes. Kasutati järgmisi näitajaid: liigiline koosseis, liikide arv, dominandid, üldkatvus (%), katvus esinevate taksonite kaupa (%).

Liikide arv väljendab floristilise koosseisu mitmekesisust. Taimede üldine katteväärtus e üldkatvus protsentides määrati visuaalselt, summeerides katvuse kogu lõigul. Üldkatvuse moodustavad soontaimed, samblad ja makrovetikad. Soontaimedest vaadeldi eraldi kaldaveetaimi e helofüüte ja veetaimi e hüdrofüüte. Arvesse võeti ainult vees kasvavad suurtaimed. Liigi domineerimine näitab, et vastaval kasvukohal esineb sellele liigile optimaalne ökoloogiliste tingimuste kompleks.

Jõetaimestiku hindamisel asendatakse katvuse protsendilised väärtused iga vaadeldud liigi puhul skaala 1-9 väärtustega vastavalt Poola metoodikale:

Skaala	Katvus (%)
1	<0,1
2	0,1-1
3	1-2,5
4	2,5-5
5	5-10
6	10-25
7	25-50
8	50-75
9	>75

Eesti jõgede suurtaimestiku indeksi (MIR- Macrophyte River Index) arvutamisel võetakse arvesse 93 indikaatorliiki, mille hulka kuuluvad soontaimed, samblad kui ka makrovetikad. Igale liigile on omistatud järgmised väärtused:
1. Troofsusväärtus (L) ühest (hüpertroofne) kuni kümneni (oligotroofne);
2. Tolerantsusväärtus (W) ühest (laia tolerantsiga liigid, erütoopsed – elupaigaleplikud) kuni kolmeni (kitsa tolerantsiga liigid, stenotoopsed – elupaigatruud).

Jõgede suurtaimestiku indeks MIR arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$MIR = \frac{\Sigma Li*Wi*Pi}{\Sigma Wi*Pi} *10$$

L – troofsusväärtus
W- tolerantsusväärtus
P- liigi katvus skaala järgi

Arvutatud indeksi väärtuse põhjal antakse hinnang uuritava jõelõigu ökoloogilisele seisundile alltoodud tabeli alusel. Tabelis on esitatud Eesti jõetüüpide ökoloogilise seisundi klassifikatsioon vastavalt suurtaimestiku seisundi näitajale MIR.

Tabel. Eesti jõetüüpide ökoloogilise seisundi klassifikatsioon vastavalt suurtaimestiku seisundi näitajale MIR. ÖKS (EQR) – ökoloogiline kvaliteedisuhe

Jõe tüübid	Seisundiklassid				
	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
1A	≥42,2	30,5-42,1	18,8-30,4	7-18,7	<7
1B	≥37,8	27,3-37,7	16,8-27,2	6,3-16,7	<6,3
2A	≥39	28,1-38,9	17,3-28	6,5-17,2	<6,5
2B	≥37,9	27,4-37,8	16,8-27,3	6,3-16,7	<6,3
3A	≥35,6	25,7-35,5	15,8-25,6	5,9-15,7	<5,9
3B	≥37,2	26,8-37,1	16,5-26,7	6,2-16,4	<6,2
4B	≥35,3	25,5-35,2	15,7-25,4	5,9-15,6	<5,9
TMV	≥38,3	27,6-38,2	17-27,5	6,4-16,9	<6,4
ÖKS	≥0,9	0,65-0,89	0,4-0,64	0,15-0,39	<0,15

Jägala jõe uurimislõigud kuuluvad tüüpi 3B ning Jõelähtme jõe uurimislõik tüüpi 2B.

Alati ei saa taimestiku järgi jõelõigule hinnangut anda, kuna taimestiku levikus mängivad suurt osa keskkonnategurid. Näiteks, kui jõelõik on väga varjatud, suure voolukiirusega, sügav või ebastabiilse põhjasubstraadiga, siis seal taimi pole või on väga vähe – see ei tähenda alati, et jõelõik on kehvas seisundis. Hinnangu andmiseks peaks jõelõigus indikaatorliike kasvama vähemalt 4, kui on tugevad indikaatorid, kui nõrgemad, siis vähemalt 5 liiki. Detailsema metoodika kirjelduse võib leida lepingu aruandest „Jõgede ökoloogilise seisundi hindamine kaldataimestiku järgi“ (2012).

Seisuveed (paisjärve osa)

Suurtaimedele hinnangu andmiseks läbitakse uuritaval veekogul kogu veetaimestikuga asustatud piirkond. Lähemaks kirjeldamiseks ning mõõtmisteks tehakse iga ~ 150-200 meetri tagant transekte (uuritav ala, mis algab veepiirist ning ulatub veesisese taimestiku maksimaalse levikusügavuseni), kus registreeritakse veetaimestiku liigiline koosseis, liikide ohtrused ning nende maksimaalsed levikusügavused. Eraldi hinnatakse ka suurte niitvetikate ohtrust. Töövahendina kasutatakse mõõtudega nööri otsas taimekonksu. Veetaimestiku kirjeldamiseks on taimed jagatud kolme erinevasse ökoloogilisse rühma – kaldaveetaimed, ujulehtedega ja ujutaimed, ning veesisesed taimed (Arber, 1920; Sculthorpe, 1967). Liikide ohtruse hinnangud antakse veetaimede ökoloogiliste rühmade jaoks eraldi. Ohtrusi hinnatakse vastavalt Braun-Blanquet (1964) skaalale (1-5) ning see omab järgmisi väärtusi:
1 – kohati üksikud taimed või väikesed kogumikud;
2 – siin-seal mõõdukal hulgal;
3 – sageli kohatav, keskmisel hulgal;
4 – palju, dominant või subdominant;
5 – massiliselt leviv dominant.
Liigid, mille ohtrus on määramata või < 1, tähistatakse tähega „x“.

Hindamisparameetrid

Vastavalt Veepoliitika Raamdirektiivi nõuetele (Pinnaveekogumite..., 2009) kasutatakse järvede ökoloogilise seisundi hindamisel konkreetsele järvetüübile iseloomulikke veetaimestiku kriteeriume. Ökoloogilise seisundi hinnangud antakse iga järve tüübi kohta eraldi. Järve seisundi koondhinnang (märgitud rooma numbritega: I – väga hea, II – hea, III – kesine, IV – halb, V – väga halb) määratakse tüübispetsiifiliste taimestiku näitajate alusel. Ökoloogilise seisundi hindamisel kasutatakse taimestiku indikaatorliikidena vaid ujulehtedega, uju- ja veesiseseid taimi ning niitvetikaid (v.a. rannajärved (tüüp VIII), kus kasutatakse ka kaldaveetaimi). Indikaatorliigid järjestatakse nende ohtruse alusel (märgitud araabia numbritega) ning selleks kasutatakse järgmisi lühendeid (tabelid 2a-e):

Ujutaimed: Hydr – konnakilbukas (*Hydrocharis*); Lem – lemled (*Lemna*); Spir – vesilääts (*Spirodela*);
Ujulehtedega taimed: Nu – vesikupud (*Nuphar*); Nym – vesiroosid (*Nymphaea*); Pot(nat) – ujuv penikeel (*Potamogeton natans* L.); Poly – vesi-kirburohi (*Polygonum amphibium* L.); Spar – jõgitakjad (*Sparganium*);
Veesisesed taimed: Bry – sammaltaimed (*Bryophyta*); Char – mändvetiktaimed (*Charophyta*); Cer – kardhein (*Ceratophyllum*); Elo – vesikatk (*Elodea*); Iso – järv-lahnarohi (*Isoëtes lacustris* L.); Lob – vesilobeelia (*Lobelia dortmanna* L.); Myr – vesikuused (*Myriophyllum*); Pot – penikeeled (*Potamogeton*); Ran – särjesilmad (*Ranunculus*); Spar – jõgitakjad (*Sparganium*); Str – vesikarikas (*Stratiotes*); Utr – vesiherned (*Utricularia*).

Lisaks eelnevale leitakse kõikide kvaliteedinäitajate EQR (Ecological quality ratio) ehk ökoloogilise kvaliteedi suhte väärtused. See on arv vahemikus 0-1 ning väljendab numbriliselt veekogu ökoloogilise seisundi kõrvalekallet referentstingimustest. EQR väärtuse andmiseks omistatakse erinevatele seisundiklassidele järgmised väärtused:
Väga hea – 1
Hea – 0,7
Kesine – 0,5
Halb – 0,3
Väga halb – 0
Klasside väga halva ja halva; halva ja kesise; kesise ja hea ning hea ja väga hea piirideks on vastavalt väärtused 0,2; 0,4; 0,6 ja 0,8. „Väga halva“ seisundiklassi jaoks on EQR väärtused küll kehtestatud, kuid Eestis on sellisesse seisundiklassi kuuluvaid järvi vähe ning väga halba seisundit iseloomustavad taimestiku andmed peaaegu puuduvad. Koondhinnang saadakse erinevate taimestiku näitajate EQR väärtuste aritmeetilise keskmise arvutamisel.

Tulemused

Jõelähtme jõe alamjooksul oli taimestiku üldkatvus 135%. Taimestik oli mitmes kihis ning põhilise osa katvusest andsid makrovetikad ja samblad. Jõelõik oli taimestiku poolest liigirikas – kokku registreeriti 33 taksonit suurtaimi. Kõige ohtramalt esines rohevetikat *Cladophora* ning harilikku vesisammalt (*Fontinalis antipyretica*). Soontaimede hulgas oli 18 taksonit helofüüte ning 9 taksonit hüdrofüüte. Taimestikuindeksi MIR väärtus oli 38,6 ning jõelõigu seisund hinnati *väga heaks*.

Jägala jões allpool Jõelähtme jõe suubumist oli taimestiku üldkatvus 150%. Taimestik paiknes jällegi mitme kihina ning dominandid samad, mis Jõelähtme jõe alamjooksul – rohevetikas *Cladophora* ning harilik vesisammal (*Fontinalis antipyretica*). Taimestiku liigirikkus oli siiski mõnevõrra väiksem, kokku registreeriti 16 taksonit suurtaimi.

Soontaimede hulgas oli 9 liiki helofüüte ja üks hüdrofüüt. Taimestikuindeksi MIR väärtus oli 36,9 ning selle järgi hinnati jõelõigu seisund *heaks*.

Jägala jões sissetulevast kanalist ülesvoolu oli taimestiku üldkatvus 97%. Makrovetikad ja samblad paiknesid mitme kihina. Dominandid olid küll endised, rohevetikas *Cladophora* ning harilik vesisammal (*Fontinalis antipyretica*), kuid lisaks esines ka ohtralt sinivetikat *Phormidium*. Suurtaimi registreeriti 12 taksonit (soontaimedest 5 helofüüti ja üks hüdrofüüt) ning taimestikuindeksi väärtus oli 31,6, mis andis seisundihinnanguks *hea*.

Linnamäe paisjärve seisundit hinnati järvede matoodika alusel. Kokku registreeriti 32 taksonit suurtaimi. Neist oli kaldaveetaimi 24 taksonit ning nendehulgas domineeris sale tarn (*Carex acuta*). Ujulehtedega ja ujutaimi oli 5 taksonit mille hulgas oli ohtramalt esindatud vesi-kirburohi (*Polygonum amphibium*) ja läik-penikeel (*Potamogeton lucens*). Veesisestest taimedest oli esindatud sõõr-särjesilm (*Ranunculus circinatus*). Lisaks oli esindatud kaks taksonit makrovetikaid.
Linnamäe paisjärve (II järve tüüp) seisundi hinnang suurtaimede alusel (sulgudes EQR, ehk suhteväärtused):

Näitaja/näitaja EQR väärtus/aasta	2013
Tähtsamad taksonid ohtruse järjekorras/(EQR)	Poly,Pot,Ran:III (0,5)
Kaelus-penikeele või läik-penikeele ohtrus/(EQR)	4:I (1)
Mändvetiktaimede või sammalde liikide ohtrus/(EQR)	0:IV (0,3)
Kardheina või ujutaimede ohtrus/(EQR)	1:II (0,7)
Suurte niitrohevetikate rohkus/(EQR)	0:I (1)
Koondhinnang	II:hea
EQR koondhinnang	0,70 (hea)

Jägala jões vahetult allpool Linnamäe paisjärve oli taimestiku üldkatvus 185%. Domineeris kividel 90% katvust andnud, kuid määramata jäänud makrovetikas. Teised arvukamad liigid olid järvkaisel (*Schoenoplectus lacustris*) ja harilik vesisammal (*Fontinalis antipyretica*). Suurtaimi registreeriti 15 taksonit (soontaimedest 6 liiki helofüüte ja 4 hüdrofüüte) ning taimestikuindeksi MIR väärtus saadi 44,5, mis andis seisundihinnanguks *väga hea*.

Jägala jões Linnamäe paisjärvest allavoolu saarte juures oli taimestiku üldkatvus 142%. Topeltkatvuse andis ning üheks dominandiks oli kividele kinnitunud määramata jäänud makrovetikas. Teiseks dominandiks oli järvkaisel (*Schoenoplectus lacustris*). Kokku registreerit 23 taksonit suurtaimi (soontaimedest 18 liiki helofüüte ja 2 hüdrofüüti) ning taimestikuindeksi MIR väärtuseks saadi 36,6, mis viitas seisundiklassile *hea*.

Kokkuvõtteks:

Veetaimestiku järgi tuleb Jõelähtme jõe alamjooksu seisund hinnata *väga heaks*, Jägala jõe alamjooksu seisund allpool Jägala juga *heaks*, allpool Linnamäe paisu *heaks* kuni *väga heaks* ning Linnamäe paisjärves *heaks*.

Linnamäe paisu ja paisjärve likvideerimisel asenduks seisuveekogule omane veetaimestik vooluveekogule omasega, kuid jõe seisundiklass praegusega võrreldes selle tulemusena ei muutuks. Samas, lähtudes EL Veepoliitika raamdirektiivi põhimõtetest, mille järgi on seisundi oluliseks mõõdupuuks algupärasus ja inimmõjude vähene ulatus, tuleb jõeliste elupaikade taastumist pidada positiivseks – paisjärv kui tehiselupaik asenduks looduslähedase elupaigaga ja selle omase taimekooslusega.

7. Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksu mikrofütobentose uuring

(Sirje Vilbaste)

Metoodika

On väljatöötataud detailne metoodika bentiliste ränivetikate kasutamiseks vooluvete ökoloogilise seisundi hindamisel (Timm & Vilbaste, 2010). Vastavalt metoodikale hinnatakse vooluveekogude seisundit kolme ränivetikaindeksi järgi:

1. IPS – Indice Polluosensitivité Spécifique (Specific Polluosensitivity Index) (Coste in CEMAGREF, 1982);
2. WAT – Watanabe indeks (Watanabe jt, 1990);
3. TDI – Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton, 1995).

Kasutatud metoodika on kooskõlas Euroopa Liidu standarditega fütobentose kasutamise kohta vooluvete seisundi hindamisel:
CEN (2003). Water quality - Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers. EN 13946: 2003. Comité European de Normalisation, Geneva;
CEN (2004). Water quality - Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. EN 14407:2004. Comité European de Normalisation, Geneva.

Bentiliste ränivetikate proovid võetakse väikestelt kividelt ca 0,5 m sügavuselt. Üks proov koosneb vähemalt 5-lt erinevalt kivilt, mis on korjatud risti vooluga kaldalt kuni voolu keskele, kogutud materjalist. Kui jõe lõik on proovivõtu kohal sügavam kui 0,5 m, siis sügavamalt kui 0,5 m proove ei koguta. Kividelt eemaldatakse ränivetikad tugeva hambaharjaga hõõrudes. Saadud heljum fikseeritakse etanooli lahusega (70%). Laboratooriumis töödeldakse proove H_2O_2 ja HCl, et eemaldada orgaaniline aine ja lahustada karbonaatsoolad, ning pestakse korduvalt destilleeritud veega, kuni vabanetakse happe jääkidest. Saadud suspensioonist, mis sisaldas puhtaid vetikate ränipantsereid, valmistatakse püsipreparaadid. Selleks kasutatakse spetsiaalset vaiku “Naphrax”. Igast proovist loendatakse ja määratakse vähemalt 400 ränivetika raku süstemaatiline kuuluvus. Dominandiks loetakse takson, mille suhteline arvukus on >25%, subdominandiks (arvukaks) on takson, mille suhteline arvukus on >10%.

Indeksite arvutamiseks kasutatakse tarkvara OMNIDIA (Lecointe jt, 1993) uusimat versiooni, mis arvestab ränivetikate liigilist koosseisu, liikide suhtelist arvukust ning erinevate liikide tundlikkust reostuse suhtes. IPS ja WAT indeksid arvutatakse programmi poolt skaalasse 1-20 ja TDI indeks skaalasse 1-100. Kuna erinevalt kahest esimesest indeksist, mis on positiivses korrelatsioonis seisundiga (mida kõrgem indeksi väärtus, seda parem on jõelõigu ökoloogiline

kvaliteet), näitab TDI olukorra paranemist indeksi väärtuse kahanedes, siis on viimati nimetatud indeks ümber arvutatud 100-TDI (tabel 1).

Epiliitsed ränivetikad on jõe tüpoloogia suhtes indiferentsed. Nad reageerivad eutrofeerumisele kui stressi allikale ja nende abil on võimalik hinnata veekogu ökoloogilist kvaliteeti, kuid mitte seda, kui suure jõega on tegemist või milline on selle jõelõigu hüdromorfoloogiline seisund. Ränivetikaindeksid ei peegelda vooluvete veetaseme kõikumisi, ega jõesängi õgvendamisi, süvendamisi või paisude olemasolu või puudumist.

Erinevalt vooluveekogudest ei ole EL-s ühtset metoodikat järvede ökoloogilise seisundi hindamiseks ränivetikate abil. Ka Eestis puudub seni veel metoodika seisuveekogu ökoloogilise seisundi hindamiseks ränivetikaid kasutades. Mitmetes Euroopa riikides (sh Eestis) on vastav metoodika praegu väljatöötamisel. KKM tellimustööna on valminud aruanne „Info kogumine Eesti järvede bentiliste ränivetikate koosluste kohta ja esialgne analüüs bentiliste ränivetikate kasutamise kohta järve ökoloogilise seisundi indikaatorina“ (Vilbaste & Lehtpuu, 2013). Aruandest selgub, et järvetüüpides IV (pehmeveeline, tumedaveeline, kihistumata) ja V (pehmeveeline, heledaveeline, kihistumata) esineb liiga vähe ränivetikaliike, et nende põhjal saaks anda hinnangut järve ökoloogilisele seisundile. Teistes järvetüüpides on see võimalik. Vastava metoodika väljatöötamine jätkub.

Hinnangu andmisel jõelõigu ökoloogilisele seisundile lähtutakse kehtivatest piirväärtustest (tabel 4-1). Lõplik hinnang seirepunkti ökoloogilisele kvaliteedile antakse fütobentose puhul kolme indeksi hinnangu keskmise arvutamise teel.

Tabel 4-1. Looduslike jõetüüpide ökoloogilise seisundi (ÖKS) klassifikatsioon vastavalt fütobentose seisundi näitajale (Timm & Vilbaste, 2010).

Indeks	Vahemik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
IPS	18,2…0	>15,5	15,5…>12,0	12,0…>9,5	9,5…6,9	<6,9
IPS ÖKS = IPS /18,2	1…0	>0,85	0,85…>0,65	0,65…>0,52	0,52…0,34	<0,34
WAT	18,7…0	>15,9	15,9…>12,4	12,4…>9,7	9,7-7,1	<7,1
WAT ÖKS = WAT /18,7	1…0	>0,85	0,85…>0,66	0,66…>0,52	0,52…0,38	<0,38
TDI	35…100	<48	48…<61	61…<75	75…<87	87…100
100 - TDI	65…0	>52	52…>39	39…>25	25…13	<13
TDI ÖKS = (100-TDI)/65	1…0	>0,8	0,8…>0,6	0,6…>0,4	0,4…0,2	<0,2

Tulemused

Linnamäe paisjärvest võeti 10. juulil 2014. a kaks fütobentose proovi: üks paisjärve lõuna- ja teine põhjaosast. Võrdluseks kasutatakse jõgede seire käigus kogutud fütobentose proove, mis on kogutud samal kuupäeval Jägala jõest ülalpool Linnamäe paisjärve (Jägala-Joa seirelõik) ja allpool paisjärve (Linnamäe seirlõik) ning Jõelähtme jõe alamjooksult (joonis 4-1, tabel 4-2).

Joonis 4-1. Fütobentose proovivõtukohad Linnamäe paisjärves (1 – Linnamäe paisu alune lõik; 2 – Linnamäe paisjärve põhjaosa; 3 – Linnamäe paisjärve lõunaosa; 4 – Jägala jõe Jägala-Joa lõik; 5 – Jõelähtme jõe alamjooksu lõik.

Paisjärve põhjaosa proovist määrati 43 ning lõunaosa proovist 57 taksonit bentilisi ränivetikaid. Põhjaosas domineeris *Achnanthidium minutissimum*, lõunaosas dominant ei eristunud, kuid sama liik esines arvukalt. Võrreldava metoodika järgi ei ole Linnmäe paisjärve varem uuritud. Kõikide ränivetikaindeksite järgi otsustades oli 2014. a Linnamäe paisjärve ökoloogiline seisund paisjärve lõunaosas *kesine* ning põhjaosas *hea* (tabel 4-2).

Jägala jõe Jägala-Joa lõigu proovist määrati 32 ja Linnamäe proovist 26 taksonit bentilisi ränivetikaid. Kummaski lõigus domineeris *Achnanthidium minutissimum*.

Jõelähtme jõe suudmest määrati 31 taksonit bentilisi ränivetikaid. Dominant ei eristunud, kuid arvukalt esinesid *Amphora inariensis, Navicula tripunctata, Cocconeis placentula* ja *Achnanthidium minutissimum*.
Kõikide ränivetikaindeksite järgi otsustades oli 2014. a Jägala jõe seisund nii ülal- kui allpool Linnamäe paisjärve *väga hea*. Jõelähtme jõe seisund suudmes oli *hea*.

Tabel 4-2. Jägala ja Jõelähtme jõe ning Linnamäe paisjärve seisundi hinnang fütobentose indeksite põhjal.

Veekogu	Seirelõik	IPS	IPS ÖKS	WAT	WAT ÖKS	TDI	100 - TDI	TDI ÖKS	Koond-hinnang
Jägala jõgi	Jägala-Joa	16,7	0,92	17,6	0,94	49,1	50,9	0,78	Väga hea
Jägala jõgi	Linnamäe	16,5	0,91	17,2	0,92	38,9	61,1	0,94	Väga hea
Jõelähtme jõgi	Suue	16,1	0,88	14,5	0,78	66,1	33,9	0,52	Hea
Linnamäe paisjärv	Lõunaosa	14,0	0,77	12,4	0,66	62,2	37,8	0,58	Kesine
Linnamäe paisjärv	Põhjaosa	13,8	0,76	15,0	0,80	46,3	53,7	0,82	Hea

Tabelist 4-2 on näha, et Jägala jõe seisund oli ülalpool Linnamäe paisu *väga hea*. Jõelähtme jões suudmes oli seisund *hea*. Seega jõudis paisjärve vesi, mis vastas *heale* kuni *väga heale* kvaliteedinormile. Paisjärve lõunaosas oli vee kvaliteet halvenenud ning veekogu seisund hinnati *kesiseks*. Looduslikud isepuhastusprotsessid muutsid vee paisjärve põhjaosas *heaks*. Jägala jõe Linnamäe lõigus, kus paisjärve mõju oli juba tunduvalt väiksem, oli jõe ökoloogiline seisund taas *väga hea*.
Ülalöeldust tuleneb, et Linnamäe paisjärv muudab Jägala jõe ökoloogilist seisundit halvemuse suunas. Linnamäe paisjärve likvideerimisel oleks Jägala jõgi alamjooksul eeldatavasti kogu pikkuses *väga heas* ökoloogilises seisundis.

8. Fütoplanktoni uuringud Linnamäe paisjärvel

Kai Piirsoo

Varasemad uuringud

Esimesed uuringud Jägala jõe fütoplanktoni kohta viidi läbi 1991. a suvel seoses materjali kogumisega monograafia jaoks „Eesti jõed“ (Järvekülg, 2001). Järgmised kesksuvised uuringud, 1998. ja 2003. a, toimusid Eesti riikliku keskkonnaseire programmi raames. Nimetatud uuringute tulemused on esitatud tabelis 5-1.

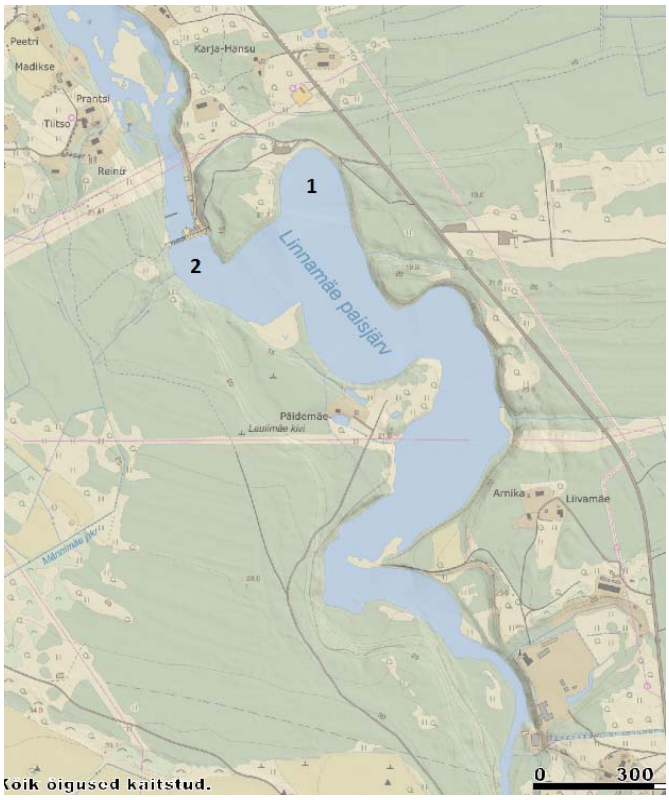
Tabel 5-1. Fütoplanktoni biomass (FB, mg/L), klorofüll *a* kontsentratsioon (Chl, µg/L Lorenzeni järgi), taksonirikkus kvantitatiivses proovis (FT) ja biomassi dominantliik (≥25% biomassist) Jägala jõe alamjooksul (Jägala joa all).

Uurimisaeg	Chl *a*	FB	FT	Biomassi dominantliik
1991, juuni	16,8	1,1	25	*Cryptomonas* cf *erosa*
1998, juuli	4,0	0,3	38	Ei eristu
2003, juuli	1,7	0,5	43	Ei eristu

Tabelist nähtub, et klorofülli *a* sisaldus ja fütoplanktoni biomass on Jägala jõe alamjooksul Jägala joa all olnud suviti suhteliselt madalad ja sellised väärtused on iseloomulikud enamikele Eesti jõgedele. Suvel domineerivad biomassilt jõgedele tüüpilised miksotroofse toitumisviisiga viburvetikad perekonnast *Cryptomonas.* Suhteliselt suure liigilise mitmekesisuse (38–43 taksonit) puhul ei pruugi dominantliik selgelt eristuda nagu esines see näiteks 1998. ja 2003. a suvel.
Kõik varasemad andmed Jägala jõe fütoplantoni kohta puudutavad aga jõeosa ülalpool Linnamäe paisjärve. Linnamäe paisjärve mõju Jägala jõe fütoplanktonile varem uuritud pole.

Metoodika välitöödel ja laboris 2013. a.

Linnamäe paisjärvest koguti fütoplanktoni kvantitatiivsed proovid (200 ml) 0,4 m sügavuselt neljal korral: 14.05.2013, 20.06.2013, 7.08.2013 ja 5.10.2013. Proovid võeti kahest kohast: 1) Linnamäe paisjärve aeglase veevahetusega põhjasopist; 2) Jägala jõe vana voolusängi kohalt ca 100 m paisust ülesvoolu, kus esineb intensiivne veevahetus. Proovivõtu kohad on näidatud joonisel 5-1.



Joonis 5-1. Fütoplanktoni proovivõtu kohad Linnamäe paisjärves 2013. a.

Proovid fikseeriti Lugoli lahusega ning loendati inverteeritud mikroskoobi (Eclipse Ti-S, Nikon, Jaapan; suurendused 12×40) abil Utermöhli kambris vastavalt Euroopa Standardile EN 15204 (2006). Igast proovist loendati kokku vähemalt 500 isendit, sealjuures kõige arvukamad taksonid igaüks vähemalt 100 isendini. Fütoplanktoni biomassi (mg L^{-1}) arvutamiseks lähendati loendusühikud (vetikarakud, -niidid ja -kolooniad) stereomeetriliselt lähedastele kujunditele (kera, ellipsoid, silinder jne.) ning arvutati ruumala vastavate valemite abil (Olrik *et al.*, 1998). Liikide määramiseks kasutati järgmisi vetikamäärajaid: Komárek & Fott (1983), Anagnostidis & Komárek (1988), Tikkanen & Willén (1992), Uherkovich *et al*. (1995) ning Komárek & Anagnostidis (1999, 2005). Klorofüll *a* määrati vastavalt kehtestatud standardile (ISO 10260, 1992). Paisjärve vee kvaliteedi hindamiseks kasutati jõe- ehk potamoplanktilist meetodit, mis on välja töötatud Ungaris (Borics *et al*., 2007).

Potamoplanktilise meetodi kirjeldus

Meetod põhineb fütoplanktoni funktsionaalsete gruppide kontseptsioonil (Reynolds *et al*., 2002). Selle kontseptsiooni järgi moodustab ühe funktsionaalse grupi enam-vähem sarnaste hüdrofüüsikaliste, -keemiliste ning -bioloogiliste nõudlustega fütoplanktoni kooslus. Meetodiga hinnatakse uuritava jõe fütoplanktoni koosluse sarnasust/erinevust referents-kooslusest vooluveekogus (Borics *et al*., 2007). Jõgedes peetakse fütoplanktoni koosluse väljakujunemisel eriti olulisteks keskkonnafaktoritaks voolu vanust, veekogu troofsusastet

ning koosluse väljakujunemiseks vajalikku ajaperioodi (Borics *et al*., 2007). Nendest põhimõtetest lähtudes töötati välja fütoplanktoni koosluse indeks Q (Padisak *et al*., 2006):

$$Q=\sum_{i=1}^{n} p_i F,$$

kus p_i on i-nda funktsionaalse grupi suhteline osakaal fütoplanktoni üldises biomassis; n on funktsionaalsete gruppide arv proovis; F on faktor, mille väärtuse arvutamisel võeti arvesse järgmisi komponente (Borics *et al*., 2007):

(i) Veekogu troofsusaste (hüpertroofne - 0; eutroofne - 1; meso-eutroofne - 2; mesotroofne - 3; oligo-mesotroofne - 4; oligotroofne - 5);

(ii) Veevoolu iseloom. Varieerub väärtustest 0 kuni 5. Miinimumväärtusega ‚0' märgitakse seisuveekogu fütoplanktoni funktsionaalseid gruppe, maksimumväärtusega ‚5' märgitakse kiire vooluga kohastunud fütoplanktoni funktsionaalseid gruppe;

(iii) Fütoplanktoni koosluse arenguks vajalik aeg. Varieerub väärtustest 0 kuni 5. Miinimumväärtus '0' iseloomustab funktsionaalseid gruppe, kus domineerivad suuremõõtmelised fütoplankterid ja mis seetõttu vajavad oma kasvuks suhteliselt pikka ajaperioodi. Maksimumväärtus '5' iseloomustab väikeste rakkudega n.ö. 'pioneer- kooslusi';

(iv) Ekspertarvamus, mis väljendub selles, kuidas antud fütoplanktoni funktsionaalne grupp peegeldab reostust või toksilisust jõe ökosüsteemis. Varieerub väärtustest 0 kuni 5. Kõrget riski märgitakse väärtusega '0' ja madalat riski väärtusega '5'.

Liites ülaltoodud nelja komponendi võimalikud väärtused kokku, kujunevad F faktori väärtused välja järgmiselt (tabel 5-2):

Tabel 5-2. F faktori väärtused ja sellele vastava komponentide summa varieeruvus (Borics *et al*., 2007):

Komponentide (i+ii+iii+iv) summa	Faktori F väärtus
1-3	0
4-6	1
7-10	2
11-14	3
15-17	4
18-20	5

Igale fütoplanktoni funktsionaalsele grupile arvutati F faktori väärtus ülaltoodud põhimõtetest lähtuvalt (Borics *et al*., 2007). Madal F faktori väärtus (0–1) iseloomustab fütoplanktoni funktsionaalseid gruppe eutrofeerunud seisuveekogudes. Maksimaalne F faktori väärtus (5)

iseloomustab kiirevooluliste ja puhtaveeliste jõgede kooslusi, mis on iseloomulikud referentstingimustele lähedases seisundis olevatele jõgedele (Borics *et al*., 2007). Konkreetsetes jõgedes esineb aga paljude erinevate funktsionaalsete gruppide samaaegne kooseksisteerimine. Lõpphinnang vooluveekogu seisundile kujuneb erinevate funktsionaalsete gruppide omavahelise vahekorra kaudu. Vetikate suhteliselt lühikese eluea tõttu on vajalikud sesoonsed veekvaliteedi hinnangud.
Ungaris väljatöötatud potamoplanktiline meetod annab erinevad veekvaliteedi väärtused sõltuvalt jõe tüübist, alates väikestest ojadest ja lõpetades väga suurte jõgedega. Jägala jõgi võiks olla lähedane Ungari jõetüübile 4 „Jõed“ (jõe järk 6–9, voolu vanus 8–12 päeva). Soovitatud ökoloogilise kvaliteedi indeksi (EQR) piirväärtused Ungari jõetüübile 4 „Jõed“ erineva veekvaliteedi klassi jaoks on toodud tabelis 5-3.

Tabel 5-3. Ökoloogilise kvaliteedi indeksi (EQR) piirväärtused erineva veekvaliteedi klasside jaoks jõetüübile 4 „Jõed“ (Borics *et al*., 2007).

Jõe tüüp	EQR väärtus				
	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Tüüp 4-Jõed	0,9	0,8	0,7	0,6	<0,6

Tulemused

Tulemused fütoplanktoni kvantitatiivsete näitajate ja selle alusel määratud veekvaliteedi kohta on toodud tabelis 5-4. Klorofülli *a* kontsentratsiooni ja fütoplanktoni biomassi dünaamika on toodud joonistel 5-3 ja 5-4. Linnamäe paisjärve fütoplanktonis domineerisid funktsionaalsed grupid (X2; Y; D), mis on iseloomulikud madalatele meso-eutroofsetele veekogudele, k.a jõgedele. Kogu paisjärves olid fütoplanktoni biomassi dominantliigid mais ja juunis neelvetikad perekonnast *Cryptomonas* (Foto 5-1), augustis vibur-rohevetikad perekonnas *Pteromonas* ja oktoobris ketasränivetikad perekonnast *Stephanodiscus* (Foto 5-2). Ka sulgränivetikas *Asterionella formosa* oli sügisel arvukas (Foto 5-3).

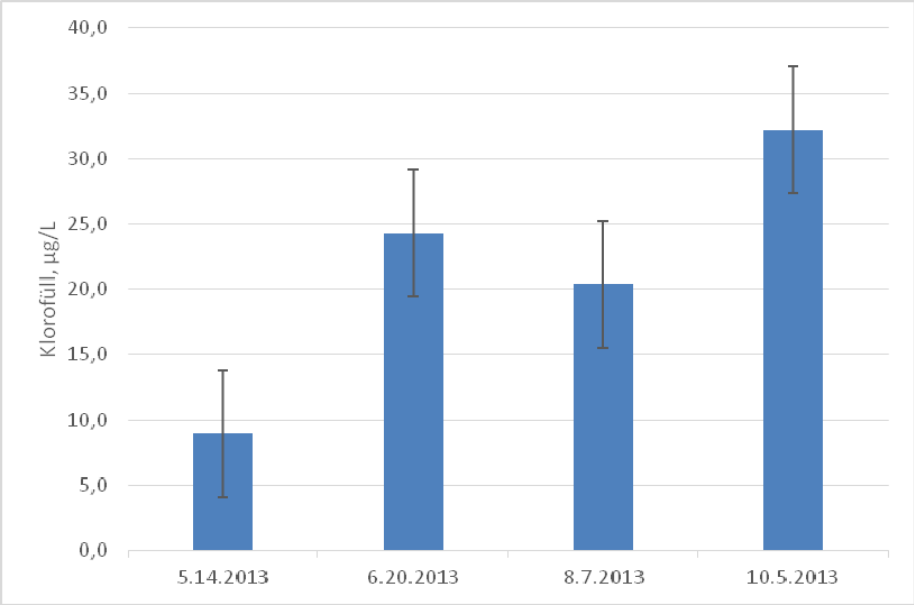
Tulemustest nähtub, et Linnamäe paisjärves muutub veekvaliteedi klass nii aastaajaliselt kui ka paisjärve piires. Kevadel ja sügisel oli veekvaliteedi klass ’hea’ nii intensiivsema veevahetusega paisjärve keskosas kui ka aeglasema veevahetusega põhjasopis. Suveperioodil oli veekvaliteedi klass enamasti kesine, kuid juunikuus aeglase veevahetusega osas isegi halb. Fütoplanktoni biomassi ja klorofülli *a* suvised väärtused olid mõnevõrra kõrgemad kui 1991., 1998. ja 2003. a suvel (tabel 5-1).

Käesoleva uuringu põhjal saab öelda, et suveperioodil võib Linnamäe paisjärv muuta Jägala jõe seisundit ühe kvaliteediklassi võrra halvemaks (tabel 5-4).

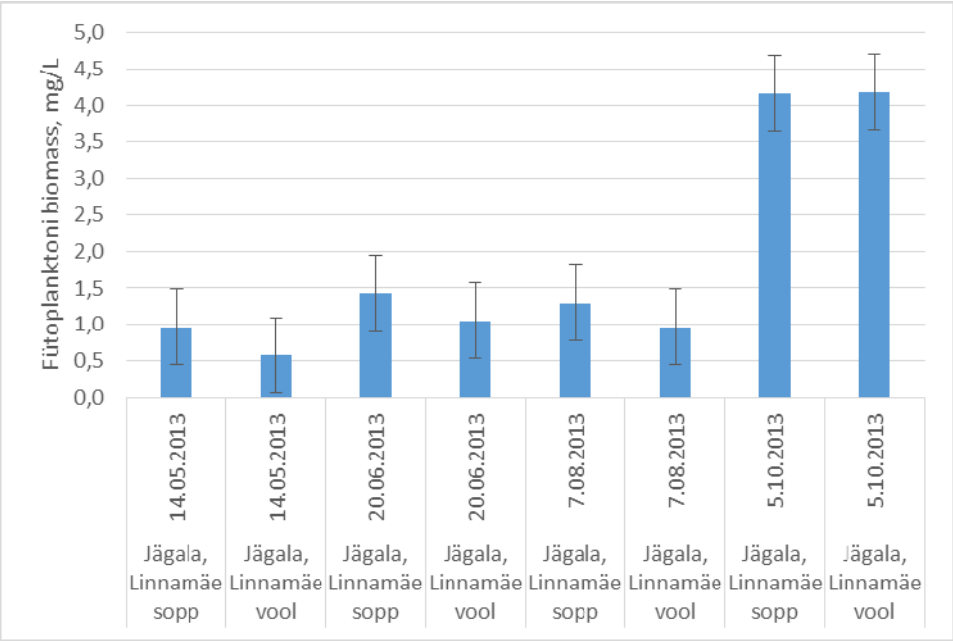
Vee toksilisust põhjustavaid vetikaliike ning -rühmi Linnamäe paisjärve fütoplanktoni uuringutel ei leitud.

Tabel 5-4. Fütoplanktoni klorofüll *a* sisaldus (CHL, μgL^{-1}), biomass (FB, mgL^{-1}), liigirikkus (FT), funktsionaalsete gruppide arv (N-FG), ökoloogilise kvaliteedi indeksi (EQR) väärtus ja kvaliteediklass Linnamäe paisjärve sopis ja voolus.

Koht	Kuupäev	CHL	FB	FT	N-FG	EQR	Veekvaliteedi klass
Sopp	14.05.2013	8,9	1,0	31	15	0,8	Hea
Vool	14.05.2013	6,7	0,6	31	15	0,8	Hea
Sopp	20.06.2013	24,3	1,4	41	17	0,6	Halb
Vool	20.06.2013	17,9	1,1	37	14	0,7	Kesine
Sopp	7.08.2013	20,4	1,3	30	14	0,7	Kesine
Vool	7.08.2013	17,3	1,0	34	14	0,7	Kesine
Sopp	5.10.2013	32,2	4,2	46	18	0,8	Hea
Vool	5.10.2013	26,8	4,2	34	12	0,8	Hea



Joonis 5-3. Klorofülli *a* dünaamika Linnamäe paisjärve põhjasopis.



Joonis 5-4. Fütoplanktoni biomass Linnamäe paisjärve sopis ja voolus.

Foto 5-1. Neelvetikad perekonnast *Cryptomonas* domineerivad biomassilt Linnamäe paisjärves mais ja juunis. Ränivetikad perekonnast *Navicula* on arvukad mais.

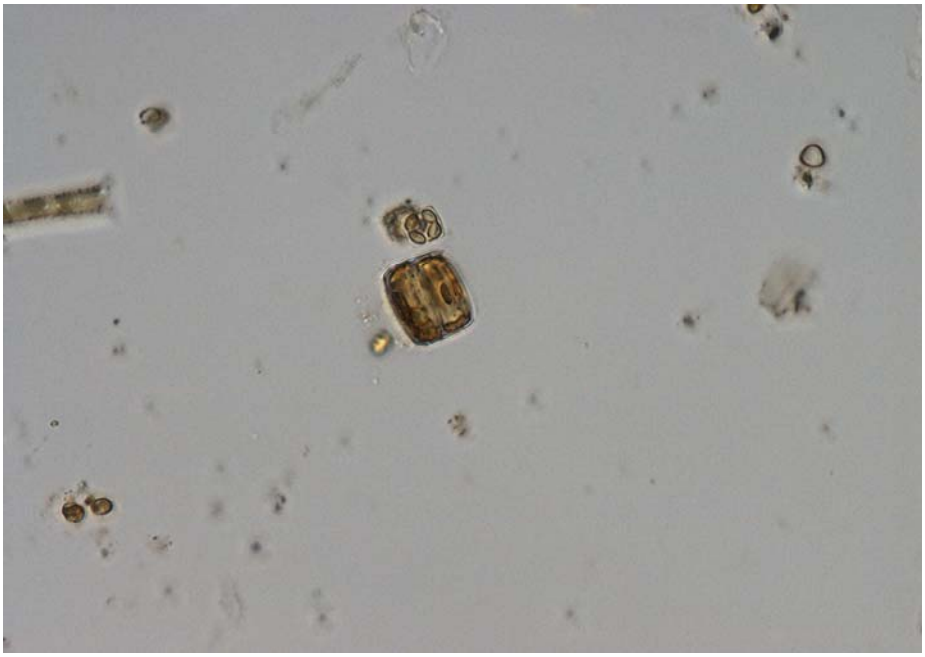


Foto 5-2. Ränivetikad perekonnast *Stephanodiscus* domineerivad biomassilt Linnamäe paisjärves oktoobris.

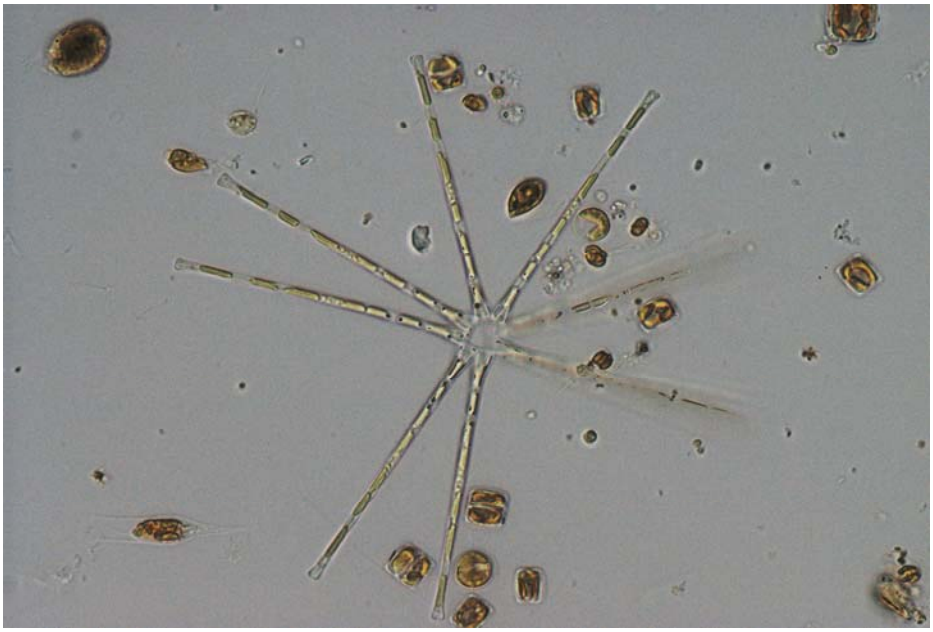


Foto 5-3. Ränivetikas *Asterionella formosa* tähekujulised kolooniad on Linnamäe paisjärves arvukad oktoobris.

9. Eksperthinnang, Linnamäe HEJ paisjärve allalaskmisega kaasnevad mõjud saarmale (*Lutra lutra* L.)

Nikolai Laanetu

Taust

Käesolev eksperthinnang on koostatud seonduvalt Jägala jõe alamjooksul paikneva Linnamäe HEJ paisutuse võimaliku lõpetamisega ja sellega kaasnevate võimalike mõjudega saarmale. Lähtuval sellest esitatakse lühike ülevaade saarmapopulatsiooni seisundist, liigi nõudlustest elupaigale ja võimalikest mõjudest, mis määravad selle liigi eksistentsi ja esmajoones Jägala jõgikonna lokaalpopulatsiooni seisundi.

Saarma levik ja arvukus Eestis

Saarmas on Eesti veekogude põline asukas. Saarma arvukus ja levikupiirid hakkasid Eestis kiiresti kahanema 1920-ndatel ja 1930-ndatel.(Aul et al. 1957). Pärast 1930-ndaid hakkas saarmapopulatsioon aeglaselt taastuma. Kuni 1957. aastani hinnatakse saarma arvukust Eestis alla 1000 isendi. Alates 1957 aastast algas Eesti aladel saarma arvukuse küllaltki jõuline kasv. See tipnes 1962. aastaga, kui loendusandmete põhjal elas meie veekogudel 2100 isendit. Pärast arvukuse kõrgaastaid saabus aga järsk langus, 1965 aastal loendati vaid 1400 isendit. Edaspidi jätkus arvukuse ja levikuala kahanemine kuni 1982. aastani.

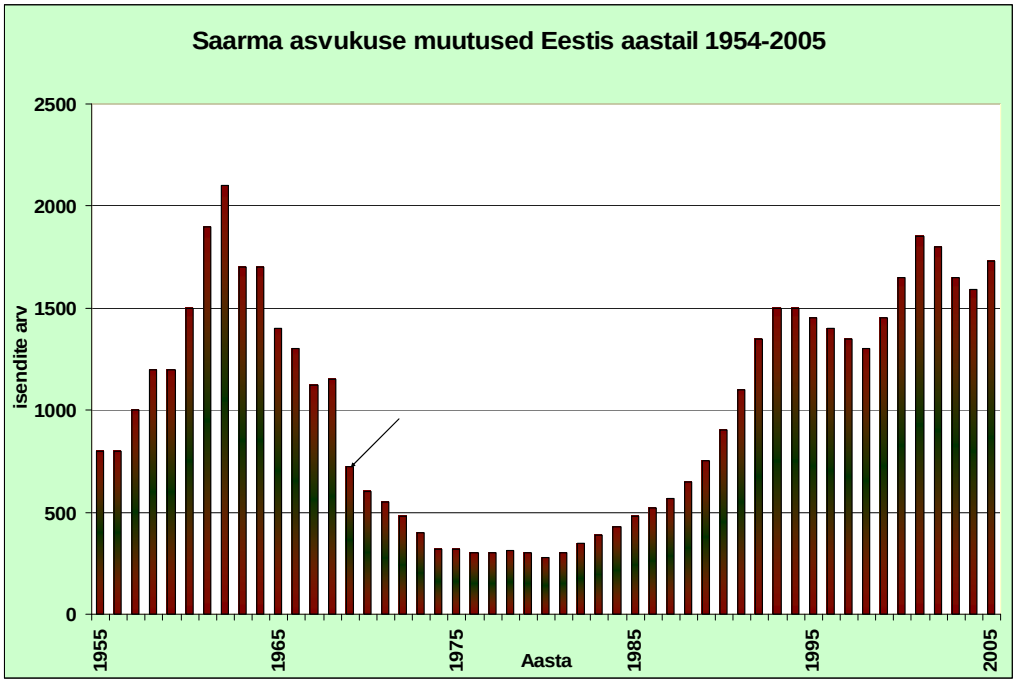
Kriitilise tasemeni langes saarma arvukus aastail 1970-75, mis sundis võtma selle liigi kaitse alla. Saarmale keelati jaht alates 1975. aastast. Vaatamata jahikeelu kehtestamisele ei olnud ligemale kümne aasta jooksul saarma arvukuse tasemes olulisi positiivseid muutusi. Arvukus isegi langes, püsides 1975. kuni 1982. aastani 300-350 isendi piirimail (joonis 9-1). Saarmas elas arvukamalt vaid suurematel ja liigile elamiseks enam sobivamatel veekogudel (joonis 9-2). Saarma arvukus hakkas taastuma peale 1978-1983. aastate kõrgvee perioodi, mille tagajärjel oluliselt paranes meie siseveekogude ökoloogiline seisund (Laanetu 1973, 1989, 1998).

1985. aastal loendati 500 isendit ja 1988.aastal 750-800 isendit. 1992-1993 ja 1994-1995 kogutud andmete põhjal asustas saarmas mandri-Eestis juba peaaegu kõiki vähegi sobivaid veekogusid. Arvukust hinnati 1992-1993 1400-1600 isendit ja 1994-1995 1400-1500 isendit (Laanetu, 2000). 2001.aastal hinnati arvukust 1800 isendile. Kuigi 2002-2004 aastatel vähenes arvukus 1600 isendini, oli see 2005. aastaks kasvanud 1730 isendini (Laanetu, 2007). 2003-2005 oli saarmad levinud ka mitmetele saartele.

Uue seiremetoodika rakendamise tulemusena hinnatakse 2007 aastal 1500-2000 isendile (Meel, 2007) 2008. aastal 2000-2500 isendile, 2010 aastal aga 1500-2500 isendile ja 2012. aastal 1000-1200 isendile (Leivits, 2012) 2013 aastal 1100-1300 isendile (Leivits, 2013).

Selgitav märkus:

Varemalt teostatud saarma seire põhines etalon seirealade meetodile: kümne suurruudu (20x20 km =400 km²) ja 10 väikeruudu (10x10 km = 100 km²) aladelt kogutud andmetel. Nendelt aladelt saadud andmete ekstrapolatsiooniks oli töötatud kogu Eesti saarma asustusala iseloomustav ekstrapolatsiooni arv väärtus, mille kaasabil oli võimalik anda suhteliselt täpne hinnang saarmapopulatsioonis toimuvatele muutustele. Uus seiremetoodika 2006-2010 on suhteliselt ebatäpne ega kajasta tegelikku olukorda. 2011-2013 teostatud analüüs põhineb modeleerimise meetodite kasutamisel, on küll oluliselt täpsem kuid annab teatava alahinnangu arvukuse tasemele.



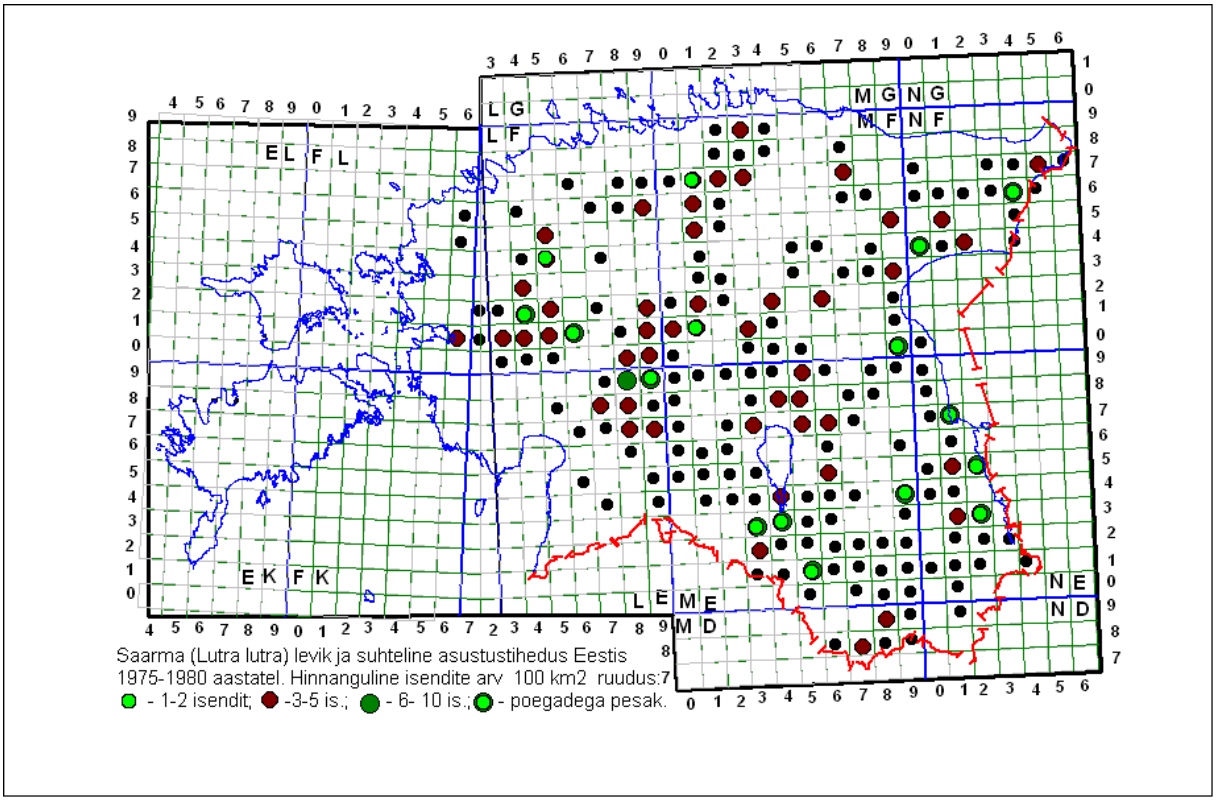
Joonis 9-1.Saarma arvukus Eestis 1954-2005 (N. Laanetu, 2007)

Saarma ökoloogilised nõudlused elupaigale

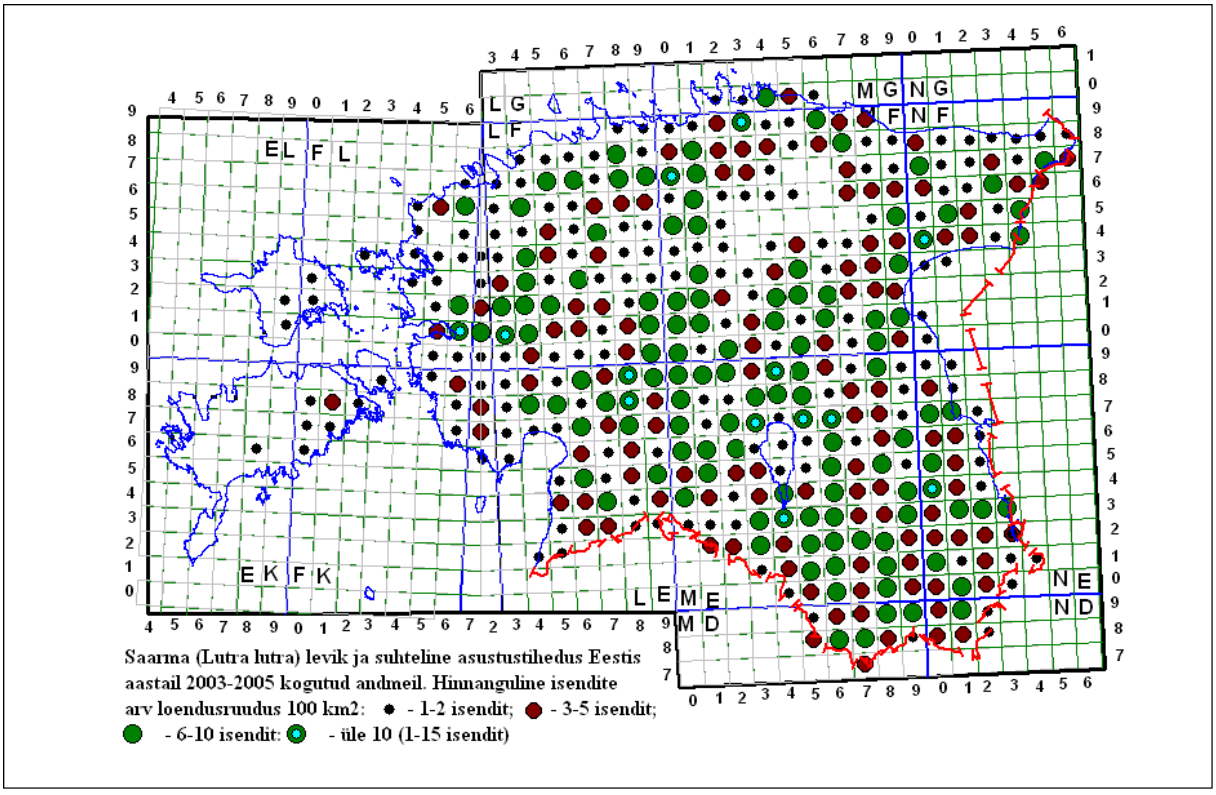
Saarma arvukuse muutused ja selle liigi populatsiooni seisund sõltub suurel määral elupaikade kvaliteedist, selle toitumise ja varjetingimuste olemasolust ning sesoonsest lokaliseerumisest.

Elupaik

Saarma elupaigaks on veekogud ja selle vahetu kaldapiirkond. Harvem võib teda kohata kaldaist kaugemal kui mõnisada meetrit, külla aga võib ta rännakuil ühelt veekogult teisele ületada pikemaid vahemaid kuival. Saarmale sobivad suveperioodil enamus veekogusid kus leidub piisavalt vett ja varjumiseks kaldaaluseid tühikuid, urge, varjulisi ja vähe käidavaid puistualuseid. Kõikidel juhtudel on obligatoorne, et loomadel oleks võimalus hädaohu korral minna peitu vette.



Joonis 9-2. Saarma levik Eestis 1975-1980 (N. Laanetu, 2007).



Joonis 9-3. Saarma levik Eestis 2003-2005 (N. Laanetu, 2007).

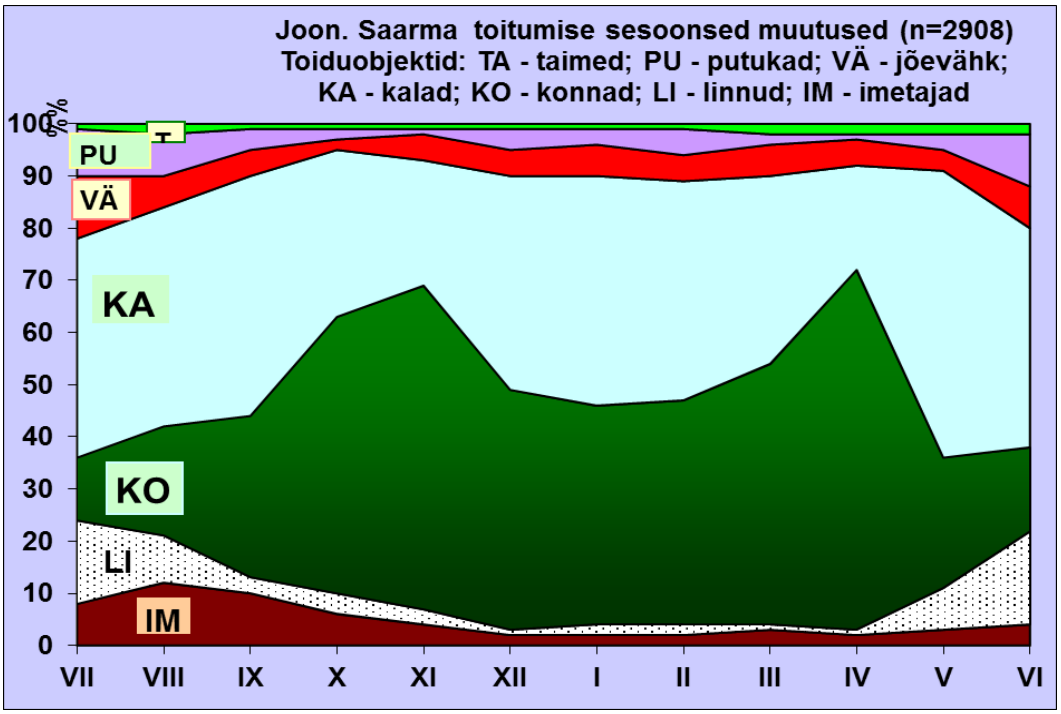
Saarma nõudlused elupaikade suhtes on oluliselt erinevad jäävabadel ja jääkattega perioodidel. Nimelt püsiva jääkattega perioodidel ei ole enamusel järvedel ja tiikides saarmal võimalik pääseda jää alla , seetõttu puuduvad ka võimalused hankida toitu jää alt ja vajadusel varjuda. Selle tõttu on saarma talvised elupaigad järvede kaldapiirkonnas suhteliselt piiratud või kõlbmatud, mistõttu loomad rändavad jääkatte tekkimisel vooluveekogudele kus on võimalusi hankida toitu ja leida varju. Kopra levikuga seoses on paljude veekogudel, kaasaarvatud järved muutunud saarmale sobivaks, kuna koprad on rajanud arvukalt kaldaurge, mis loovad soodsamad võimalused saarmale varjumiseks ja ka pääsuks vee alla. Kopra pojad on ka saarmale toidulisaks.
Nimetatud asjaolusid silmas pidades võib märkida, et saarma elupaikade kasutus on sesoonselt oluliselt erinev: suveperioodil kasutavad aktiivselt nii järvede kui ka kalastiku ja toidu poolest rikkalike veekogude kaldapiirkondi, talveks siirduvad nad elupaikadesse mida nad suvel vähese toiduvaru tõttu ei kasuta, kuid talvel võivad need kohad olla konnade talvituskohtadeks ja allikaterikkad, mistõttu saavad loomad siin elada üle kriitilise perioodi. Talvisteks peatuskohtadeks on ka enamus kiirevoolulisi ja kärestikulisi veekogusid, eelistatud kohtadeks on paisude piirkonnad kus ka suurte külmadega leidub võimalus pääseda vette toiduotsingule ja vajadusel varjuda.

Toit ja toidubaas

Saarmast peetakse kalatoiduliseks loomaks (ihtüofaagiks) ja seetõttu teda ka paljudel juhtudel kalastikule kahjulikuks liigiks. Paraku on toitumisanalüüsidele tuginevalt saarma toidusedel oluliselt mitmekesisem ja sesoonselt väga erinev. Toiduks kasutab saarmas tõepoolest eelistatult kalu kui neid on ja nad on kätte saadavad. Nii oli Prandi jõe poegadega saarmapesakonna ekskrementanalüüsides üle 70% forelli luud ja soomused ning vaid 10% teisi kalaliike ja 20% konnad ning muud toidukomponendid. Samas teistel, mitte forelli jõgedel, on toidus hoopiski olulised teised kalaliigid konnad ja suvel ka veelindude pojad. Peaaegu kõikidel uurimisalustel veekogudel kasvas konnade osakaal 80-90% üldisest toidukomponentide hulgas sügisel ja kevadise jäälagunemise perioodil. Kõrge püsib konnade osakaal ka talvel ja seda eelkõige kopra asunduste maaparanduse kraavide ja allikalistes piirkondades (joonis 9-4).

Linnamäe HEJ paisjärve ja selle allalaskmisega kaasnevad võimalikud mõjud saarmale

Saarma suremust ja ka sündimust, st arvukuse dünaamikat mõjustavadki esmajoones toitumistingimused talvel, vähem ulatusliku toimega on muud tegurid. Eespool esitatud info saarmapopulatsiooni seisundi, elupaigalise valiku ja toitumise sesoonsed eripärad on aluseks hinnangu andmisel Linnamäe HEJ paisutuse ala allalaskmisega toimuvatele võimalikele muutustele ja mõjudele siinsele saarmaasurkonnale.



Joonis 9-4. Saarma toitumise sesoonne dünaamika Eestis.

Saarmas on keskmise kuni paiguti arvestatavalt kõrge arvukusega kogu Jägala jõgikonnas. Silmapaistvalt kõrge on liigi asustustihedus Soodla-, Jäni-, Tarvas- ja Mustjões ning Jägala jõe ülem- ja keskjooksu piirkonnas. Linnamäe paisjärve piirkonnas Jägala joast kuni mereni on saarmale vähe oluliseks elupaigaks, seetõttu esineb liik siin perioodiliselt kuid koos Jõelähtme jõe alamjooksuga on see ala sobiv ühe saarmapesakonna territooriumiks ja siin võiks elada 4-5 saarmast. 2012 aasta väliuuringute perioodil suvel leiti siin siiski vaid ühe looma tegutsemise jälgi. 2013 aasta suvel siin loomade värsket esinemist ei tuvastatud.

Linnamäe paisjärv on Jägala jõel paiknev aeglase läbivooluga seisuveekogu tüüpi veekogu, mis külmub talvel suures ulatuses kinni ja lahti jäävad vaid sissevoolu piirkonnad ja paisu ülevool. Jägala joast allavoolu jääv jõelõik ja Jägala HEJ alune piirkond ning Jõelähtme jõe lõik püsivad jäävabad enamuse aastaajast. Pehmetel talvedel vabaneb ka paisjärve voolu süviku piirkond. Jäävaba püsib ka Linnamäe HEJ paisu alune lõik. Soojematel talvedel on see jäävaba kuni kilomeeter ja sageli kuni suubumiseni merre. Paisutuse perioodil on vaadeldav jõelõik Jägala joast kuni mereni saarmale võimalikuks elupaigaks nii talvel kui ka suvel.

Paisjärve allalaskmise järel avarduks mõnevõrra talvine vabavee ala kuid väheneks samal ajal ka paisjärvele omane kalastik. Seda kompenseerib seejuures oluliselt siia kudema tulev jõesilm, kes jääb kärestiku kohtades kivide varju talvituma ja siit saab saarmas seda liiki hõlpsasti kätte. Ka paranevad konnade talvitumise tingimused, kuid samas halvenevad oluliselt konnade kudemis- ja kasvutingimused, mistõttu väheneb ühe peamise talvise toiduliigi bioproduktsioon. Seda küll kompenseerib jõesilmu võimalik kudemisränne ja siin moodustuv uus kalakooslus, kuid tõenäoliselt suuri muutusi paisutusvee alanemisega saarma toidubaasis ei toimu.

Paisutuse allalaskmise järgselt, kalastiku kudemise ja elutingimuste parandamise eesmärgil, tuleks siin laiendada, praeguseks vee alla mattunud kärestikuala täiendavate kivide ja kudemis-substraadi paigaldamise kaasabil. Siinjuures tuleb märkida, et esimestel aastatel on saarmale jõe vabanenud kaldalal varjetingimused kesised (vt fotod lisa), kuid mõne aasta möödudes taimestub kaldaala kiiresti ja paranevad ka varjetingimused.

Kokkuvõtteks

Linnamäe HEJ paisjärve mõju Jägala jõe ja laiemas plaanis Eesti saarmapopulatsioonile on väike ja selle allalaskmine ei mõjuta oluliselt ka siin elavaid isendeid, kuna esimestel aastatel rändavad nad siit ülesvoolu teistesse piirkondadesse või meritsi teistele jõgedele. Hiljem kui on taastunud paisutusealuse jõelõigu looduslik ilme, leiab see ala uuesti saarma poolt kasutust. Juhul kui siin taastub rikkalik kalastik, muutub see piirkond saarmale toitumis- ja elupaigana soodsamaks. Linnamäe HEJ paisjärve allalaskmine, aga ka paisjärve säilimine on marginaalse mõjuga saarmapopulatsioonile, kuna seda piirkonda asustab saarmas ajutiselt ja siin esinevate isendite arv on väike.

Foto 9-1. Jägala jõe paisualune mere poole suunduv jõelõik (N. Laanetu).

Foto 9-2. Paisu alune kärestik on praeguseks ainuke lõheliste ja teiste kalaliikidele sobib jõelõik (N. Laanetu).

Foto 9-3. Paisust allavoolu jääv jõe osa (N. Laanetu).

Foto 9-4. Paisust ülesvoolu jääv jõeosa peale paisutuse allalaskmist 2011. aastal (N. Laanetu).

Foto 9-5. Jõelõik paisust ülesvoolu (N. Laanetu).

Foto 9-6. Jõelõik paisust ülesvoolu, kus avaneb vee alla mattunud kärestikuline lõik (N. Laanetu).

Foto 9-7. Jõelõik paisust ülesvoolu on valdaval kärestikuline, kuid peale allalaskmist tuleks siinsed kärestikke kujundada kalastikule soodsamaks (N. Laanetu).

10. Hinnang Jägala jõe hoiuala kaitseseisundile

Rein Järvekülg

Käesolevas peatükis antakse hinnangud Jägala jõe hoiuala kaitseväärtustele lähtuvalt Natura standard-andmevormist ning põhjendatakse antud hinnanguid.

Elupaigatüüp 3260, jõed ja ojad

EL Loodusdirektiivis (EN direktiiv 92/43/EMÜ, looduslike elupaikade ning loodusliku taimestiku ja loomastiku kaitse kohta; 21.05.1992) on üheks kaitsealuseks elupaigatüübiks tüüp 3260 – Tasandikel ja mäestike jalameil voolavad jõed *Ranunculion fluitans*- ja *Callitricho-Batrachion*-kooslustega. Kuigi EL Loodusdirektiivis (LD) on veel rida teisi kaitstavaid jõelisi elupaigatüüpe, siis on Eestis otsustatud, et direktiivi rakendamisel käsitletakse kõiki kaitset väärivaid jõelisi elupaiku ühe tüübina – tüüp 3260, jõed ja ojad.

Jägala jõgi lõigus Jägala joast allavoolu kuni suudmeni on arvatud kaitset väärivate jõeliste elupaikade hulka. Samuti on kaitset väärivaks hinnatud Jõelähtme jõe alamjooks lõigus suudmest kuni Lundi paisuni (ca 0,57 km).

Natura standard-andmevormil on Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksudele Jägala jõe hoiuala piires antud järgmised hinnangud (tabel 10-1):

Andmete kvaliteet	M	(skaala: G – hea, M – keskpärane, P – kesine);
Elupaigatüübi katvus	27 ha;	
Esinduslikkus	B	(skaala: A – ülihea esinduslikkus, B – hea esinduslikkus, C – oluline esinduslikkus, D – mitteoluline esinduslikkus);
Suhteline pindala	C	(skaala: A – 100…15%, B – 15…2%, C 2…0% kogu Eesti antud elupaigatüübi pindalast);
Kaitseseisund	B	(skaala: A – ülihästi säilinud, B – hästi säilinud, C – keskmiselt või vähesäilinud);
Üldhinnang	B	(skaala: A – ülikõrge väärtus, B – kõrge väärtus, C – oluline väärtus).

Teadaolevalt on praegused hinnangud antud 2004. a, enne Eesti liitumist EL-ga. Kuna praeguseks on teave Jägala jõe hoiuala kohta oluliselt parem kui see oli 2004. a, siis võiks praegu kaaluda mõningate varasemate hinnangute korrigeerimist.

Praeguste teadmiste alusel võiks Jägala ja Jõelähtme jõe alamjooksudele Jägala jõe hoiuala piires anda järgmised hinnangud (tabel 10-2):

Andmete kvaliteet	G;

Elupaigatüübi katvus 11 ha (41% kogu hoiualast);
Esinduslikkus A;
Suhteline pindala C;
Kaitseseisund C;
Üldhinnang B.

Tabel 10-1. Ettepanek hinnangute muutmiseks, Jägala jõe hoiuala elupaigatüübid ja hinnang nende kaitsest lähtuvalt.

I lisa. Elupaigatüübid						Ala hinnang			
Kood	PF	NP	Katvus [ha]	Koopad [arv]	Andmete kvaliteet	A|B|C|D	A|B|C		
						Esinduslikkus	Suhteline pindala	Kaitse	Üldhinnang
3260			27		M	B	C	B	B

Tabel 10-1. Ettepanek hinnangute muutmiseks, Jägala jõe hoiuala elupaigatüübid ja hinnang nende kaitsest lähtuvalt.

I lisa. Elupaigatüübid						Ala hinnang			
Kood	PF	NP	Katvus [ha]	Koopad [arv]	Andmete kvaliteet	A|B|C|D	A|B|C		
						Esinduslikkus	Suhteline pindala	Kaitse	Üldhinnang
3260			11		G	A	C	C	B

Selgitused hinnangute korrigeerimise ettepanekule

Olemasolevate andmete kvaliteet oli hoiuala loomisel 2004. a kindlasti keskpärane (M). Ühtki põhjalikumat uuringut Jägala jõe alamjooksul enne 2004. a polnud tehtud.
Seoses Eesti Energia poolt tellitud töödega on 2013–2014. a Jägala jõe alamjooksul ja Jõelähtme jõe alamjooksul läbiviidud rida uuringuid. Praeguseks ei saa enam öelda, et olemasolevad andmed hinnangute andmiseks on kesised, olemasolev teave ja andmed tulevad hinnata heaks.

Elupaigatüübi 3260 katvusena oleks asjakohane pindala 11 ha. Sellest moodustab Jõelähtme jõe alamjooks ja Jägala joast ülesvoolu jääv Jägala jõe osa 0,6 ha, Jägala jõgi joast kuni Linnamäe paisjärveni 2,0 ha ning Jägala jõgi Linnamäe paisust allavoolu kuni hoiuala lõpuni 8,4 ha. Linnamäe paisjärve alla jääb ca 6,0 ha suurune jõeosa, kuid seda jõeosa tuleb pidada degradeeritud kvaliteediga jõeosaks. Paisjärvelist jõeosa ei ole õige käsitleda kaitsealuse elupaigatüübina. Hoiuala kogupindala on küll 27 ha, kuid sellest 16 ha moodustab praegu Linnamäe paisjärv. Juhul kui paisjärv likvideeritakse, lisandub kaitsealust elupaigatüüpi ca 6,0 ha (Jägala jõe osa, mis praegu on uputatud Linnamäe paisjärve poolt).

Esinduslikkuse puhul oleks põhjendeatud hinnangu tõstmine „B“-lt „A“-le. Jägala juga koos joa aluste kärestikega kuuluvad kindlasti väga kõrge looduskaitselise väärtusega jõelõikude hulka. Eesti tingimustes on tegemist unikaalse jõeosaga. Linnamäe paisjärve alla jäänud jõeosa esinduslikkuse hindamisel arvesse võtta ei saa, kuna jõeline elupaigatüüp 3260 seal praegu puudub. Paisjärve likvideerimisel taastuv jõeosa oleks tulevikus tõenäoliselt samuti ülihea esinduslikkusega. Linnamäe paisust allavoolu jäävat jõeosa võib potentsiaalselt pidada vähemalt hea esinduslikkusega jõeosaks. Jõelähtme jõe alamjooksu tuleb pidada ülihea esinduslikkusega jõeosaks.

Looduskaitselise seisundi puhul oleks põhjendatud praegukehtiva hinnangu alandamine „B“-lt „C“-le. Linnamäe paisu ja paisjärve ebasoodne mõju, jõe äravoolu reguleerimine Linnamäe HEJ-s ning jõe vee kõrvelejuhtimine kaitsealustest jõeosadest allpool Jägala juga Jägala HEJ poolt, on kindlasti väga olulised negatiivsed mõjutegurid. Praegust ala kaitseseisundit ei saa kindlasti pidada mitte heaks vaid pigem kesiseks.

Üldhinnangu puhul alale on põhjendatud hinnangu „B“ säilitamine. Potentsiaalselt on kaitsealune elupaik väga väärtuslik, kuid kuna inimtegevuse tulemusena on ala oluliselt negatiivselt mõjutatud, siis koondhinnanguka on adekvaatne „B“ (ala kõrge väärtusega, ülikõrge väärtuse taastamine on tulevikus võimalik).

Kaitsealused liigid

Praegused andmed (Natura standard-andmevormil) Jägala jõe hoiualal kaitstavate liikide kohta on esitatud tabelis 10-3. Selles tabelis toodud hinnangud on teadaolevalt antud 2004. a parima tolleaegse olemasoleva teabe alusel. Kuna tolleaegsed hinnangud ei põhinenud põhjalikel uuringutel, siis on nende hinnangute usaldusväärsus madal. Praeguseks on teave kaitstavate liikide kohta oluliselt parem. Jägala jõe hoiualal on aastatel 2013–2014 läbiviidud põhjalikud inventuurid ja uuringud. Praeguse teabe alusel on põhjust varasemaid hinnanguid korrigeerida. Ettepanekud muudatuste tegemiseks Natura standard-andmevormis on esitatud tabelis 10-4.

Tabel 10-3. Direktiivi 92/43/EMÜ II lisas loetletud liigid Jägala jõe hoiualal ning ala hinnang nende kaitsest lähtuvalt.

Liik					Ala populatsioon						Ala hinnang			
Klass	Kood	Teaduslik nimetus	S	NP	Tüüp	Suurus		Ühik	Kategooria	Andmete kvaliteet	A|B|C|D	A|B|C		
						Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
F	1163	Cottus gobio			p				C	P	C	B	A	C
F	1099	Lampetra fluviatilis			p				C	P	C	C	C	B
M	1355	Lutra lutra			p	1	4			M	C	C	C	B
F	1106	Salmo salar			p				R	P	C	B	A	C
I	1032	Unio crassus			p				P	P	C	B	A	B

Tabel 10-4. Ettepanek hinnangute muutmiseks, direktiivi 92/43/EMÜ II lisas loetletud liigid Jägala jõe hoiualal ning ala hinnang nende kaitsest lähtuvalt.

Liik					Ala populatsioon						Ala hinnang			
Klass	Kood	Teaduslik nimetus	S	NP	Tüüp	Suurus		Ühik	Kategooria	Andmete kvaliteet	A|B|C|D	A|B|C		
						Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
F	1163	Cottus gobio			p	3000	14000	is	C	G	C	B	A	C
F	1099	Lampetra fluviatilis			r	2000	20000	laskuja	C	M	C	C	C	B
M	1355	Lutra lutra			p	0	5	is	P	G	C	C	C	C
F	1106	Salmo salar			r	0	50	laskuja	P	G	C	B	C	C
I	1032	Unio crassus			p	0	100	is	R	G	D	B	B	C
F		Cobitis taenia			p	200	1000	is	C	G	C	B	B	C

Võldas (*Cottus gobio*)

Asurkonna suurust varem hinnatud polnud. Praeguse teabe alusel tuleb võldase asurkonna suuruseks Jägala jõe hoiualal hinnata 3000–14000 isendit. Ebasoodsatel aastatel on asurkonna suurus väiksem, soodsatel aastatel suurem, tõenäoliselt jääb arvukuse kõikumine erinevatel aastatel eelpool toodud piiridesse. Varem oli andmete kvaliteet hinnatud „P“ (kesine), praeguste andmete kvaliteedi saab hinnata „G“ (hea).
Linnamäe paisu ja paisjärve likvideerimine parandaks võldase kaitseseisundit, asurkonna arvukus suureneks seeläbi eeldatavasti 2–3 korda.

Jõesilm (*Lampetra fluviatilis*)

Kuna tegemist on siirdekalaga, siis populatsiooni tüübi puhul on õigem „p“ (paikne) asendada „r“-ga (rändav). Asurkonna suuruse kohta polnud varem hinnangut antud. Praeguse teabe alusel võib merre tagasipöörduvate laskujate arvuks hinnata 2000–20000 isendit aastas. Varem oli andmete kvaliteet hinnatud „P“ (kesine), praeguste andmete kvaliteedi saab hinnata „M“ (keskpärane).
Liigi kaitseseisundit aitaks oluliselt parandada Linnamäe paisu ja paisjärve likvideerimine. On tõenäoline, et praeguse paisjärve aladelt lisanduks olulisel määral nii sobivaid sigimispaiku kui ka vastsetele sobivaid elupaiku.

Lõhe (*Salmo salar*)

Kuna tegemist on siirdekalaga, siis populatsiooni tüübi puhul on õigem „p“ (paikne) asendada „r“-ga (rändav). Asurkonna suuruse kohta polnud varem hinnangut antud. Praegused teadmised lubavad järeldada, et laskujate arv on väga väike, sobilikuks hinnangu vahemikuks on 0…50 laskujat aastas. Asurkonna arvukuse hinnang „R“ (haruldane) on sobilikum asendada hinnanguga „P“ esineb. Põhjuseks see, et kuna sugukalasid tõuseb rohkeveelistel aastatel Jägala jõe alamjooksule suhteliselt arvukalt, siis pole arvukuse hinnang „R“ (haruldane) mitte kõige täpsem. Järglasi aga merre praktiliselt ei jõua, seetõttu ei saa ka hinnangut „C“ (tavaline) kasutada.
Varem oli andmete kvaliteet hinnatud „P“ (kesiseks), praeguste andmete kvaliteeti saab hinnata „G“ (heaks). Üldine hinnang alale liigi kaitsmise seisukohalt tuleks alandada „B“-lt (kõrge väärtus) „C“-le (oluline väärtus; madalamat hinnangut anda pole võimalik).
Kui varem on lõhe asurkond Jägala jõe alamjooksul hinnatud isoleerituks (eraldatus „A“), siis praeguste teadmiste alusel on õigem asurkonna eraldatuse hinnanguna kasutada „C“ (ulatusliku leviala piires paiknev mitte-isoleeritud asurkond), sest Jägala jõe alamjooksule kudema tõusvatest lõhedest ei pärine enamik kindlasti mitte Jägala jõe enda loodusliku järelkasvu hulgast (viimane hulk on tühine).

Liigi kaitseseisundi seisukohalt on määrav Linnamäe paisu ja paisjärve likvideerimine. Seeläbi võiks lõhe looduslik sigimine tõusta mõnekümnelt laskujalt hinnanguliselt kuni 8500 laskujani aastas ning Jägala jõe hoiuala võiks muutuda lõhe seisukohalt ülikõrge väärtusega (A) kaitsealaks.

Saarmas (*Lutra lutra*)

Varem on Jägala jõe hoiuala saarmaasurkonna suuruseks hinnatud 1–4 isendit. Praeguste tedmiste alusel oleks õigem arvukushinnang 0–5 isendit. Vahe on tühine, kuid siiski oluline – saarmas võib ajuti alalt ka lahkuda ning see on täiesti looduslikest teguritest tulenev nähtus. Üks pesakond võib 4 isendi asemel koosneda samas ka 5-st isendist. Saarma arvukuse kohta sobib üldistav hinnang „P“ (esineb). Praegusi teadmisi saarma kohta võib pidada heaks (G), varem oli andmete kvaliteeti hinnatud keskpäraseks (M).
Kuna Jägala jõe alamjooksu näol on saarma seisukohast tegemist marginaalse levikualaga, siis üldhinnang alale liigi kaitse seisukohast on pigem „C“ (oluline väärtus; madalam hinnang pole võimalik) kui „B“ (kõrge väärtus).
Linnamäe paisu ja paisjärve likvideerimine saarma kaitseseisundit oluliselt ei mõjutaks.

Paksukojaline jõekarp (*Unio crassus*)

Asurkonna suuruse kohta polnud varem hinnangut antud. Praegused teadmised lubavad järeldada, et elusate karpide arv hoiualal on kas väga väike või puuduvad elusad isendid täiesti. Tõenäoliselt satuvad eluvad isendid alale aeg-ajalt ülalt laskuvate kaladega (vastsed parasiteerivad kaladel), püsiv paikne asurkond aga Jägala jõe hoiualal puudub. Sobilik arvukuse hinnang võiks olla 0…100 isendit. Asurkonna arvukuse hinnang „P“ esineb oleks sobivad asendada hinnanguga „R“ (haruldane).
Asurkonna suurus võrrelduna kogu Eesti asurkonnaga oli varem hinnatud „C“ (0…2% kogu Eesti asurkonnast). Adekvaatsem oleks hinnang „D“ (mitteolulise suurusega asurkond).
Eraldatuse osas on varasem hinnang „A“ (isoleeritud asurkond), paremini sobiks hinnang „B“ (asurkond ei ole isoleeritud, aga asub oma levila äärealal), sest ülesvoolu asuvatest jõeosadest satub tõenäoliselt jõe alamjooskule aegajalt uusi isendeid.
Linnamäe paisu ja paisjärve likvideerimine looks eeldused paksukojalise jõekarbi püsiasurkonna tekkele Jägala jõe alamjooksul. Tõenäoliselt on paisjärve alla jäänud jõeosades karbile sobivaid elupaiku.

Hink (*Cobitis taenia*)

Varem polnud hingu esinemine Jägala jõe hoiualal teada. Hingu esinemine tehti kindlaks 2013-2014. a uuringute käigus. Hingu arvukust Jägala jõe hoiualal võib hinnata 200–800 isendile. Hinnangud hingu kaitseseisundi kohta on antud tabelis 10-4.
Linnaäe paisu ja paisjärve likvideerimine hingu kaitseseisundit Jägala jõe hoiualal oluliselt ei mõjutaks.

11. Elustiku-uuringute kokkuvõte

Kalastik

Sesoonsetel kalastiku-uuringutel Linnamäe paisu all tehti kindlaks 26 kalaliigi esinemine. Uuringud näitasid, et:

- Jõesilm tõuseb kevadel Linnamäe paisu alla kudema arvukalt, merre jõudev järglaskond on regulaarne kuid laskujate arvukus võib suuresti varieeruda sõltuvalt aasta veerikkusest, merevee tasemest ning äravoolu reguleerimisest Linnamäe paisul);
- Lõhe ja meriforell Linnamäe paisu all sigivad, kuid mõlema liigi looduslikke laskujaid jõuab Jägala jõest merre praegu vaid üksikuid;
- Vimb sigib Linnamäe paisu alustel kärestikel tõenäoliselt regulaarselt ning samasuvine järelkasv on jões olemas arvestataval hulgal;
- Siirdesiiga Linnamäe paisu alt 2013–2014. a uuringutel ei leitud.
- Kaitsealustest liikidest on võldase arvukus Linnamäe paisust allavoolu jäävas jõeosas pärast 2011. a paisjärve allalaskmisega kaasnenud setetereostust taastunud, kuid arvukus on madal. Võldase jaoks on peamiseks probleemiks jõe äravoolu reguleerimine Linnamäe HEJ-s. Jägala jões Jägala-Joa alustel kärestikel esineb võldast arvukalt.
- Siirdekalade sigimist Linnamäe paisu all häirivad kaks olulist mõjufaktorit:

1) kärestikulisi ja ritraalseid alasid paisu all on vähe ning need on mere mõju all – merevee kõrge taseme korral uputatakse kärestikud ära ning veevool seal lakkab või aeglustub liigselt;

2) Äravoolu reguleerimine Linnamäe HEJ-s ning sellest tulenevad veetaseme sagedased järsud muutumised häirivad oluliselt nii siirdekalade kui enamiku teiste kalaliikide sigimis- ja elutingimusi Linnamäe paisu aluses jõeosas.

Kalastiku seisund hinnati seirepüükide põhjal Linnamäe paisu aluses jõeosas *kesiseks*, Jägala jões ülalpool Linnamäe paisu ja Jõelähtme jõe alamjooksul *halvaks*. Kalastiku hea seisundi saavutamise eelduseks Jägala jõe alamjooksul on Linnamäe paisu avamine ja paisjärve likvideerimine.

Lõhe ja meriforelli elupaikade inventeerimine Jägala ja Jõelähtme jõgede alamjooksudel näitas, et jõelistes osades on lõhele ja meriforellile sobilikke sigimis- ja noorjärkude kasvualasid kokku ca 2,2 ha. Linnamäe paisjärve likvideerimise korral lisanduks sellele eeldatavasti veel 5,0 ha heakvaliteedilist sigimis- ja kasvuala.

Linnamäe paisjärve likvideerimisel ning vee liigvähendamise lõpetamisel Jägala HEJ poolt oleks lõhe eeldatav taastootmispotentsiaal Jägala jõe alamjooksul ca 8500 ja meriforelli oma ca 2600 laskujat aastas.
Linnamäe paisjärves registreeriti uuringutel 7 kalaliiki. Sektsioonvõrkude saagikus (CPUE) oli oluliselt väiksem kui on väikejärvede keskmine ning hea kalastikuga paisjärvede vastav näitaja. Tõenäoliselt on paisjärve kalastikule avaldanud negatiivset mõju hiljutine (2011. a) paisjärve allalaskmine.

Põhjaloomastik

Põhjaloomastiku uuringutel hinnati selle seisund Jägala jões nii ülalpool Linnamäe paisjärve, Linnamäe paisjärves kui ka Linnamäe paisu aluses jõelõigus *hea* ja *kesise* piiril olevaks. Jõelähtme jões oli põhjaloomastiku seisund *kesine*. Kõige madalam oli põhjaloomastiku seisundihinnang Linnamäe paisust vahetult allavoolu asuval kärestikul. Selle põhjuseks on tõenäoliselt jõe äravoolu reguleerimine Linnamäe HEJ poolt ning sellega kaasnev veetaseme kõikumine paisu aluses jõeosas.
Kaitseväärtusega veeselgrootute liike Linnamäe paisjärvest ei leitud. Jägala ja Jõelähtme jõgedest leiti mõned Eesti punase nimestiku liigid. Paksukojalisele jõekarbile on Jägala jõe alamjooks praegu elupaigaks ebasobiv. Võimalik, et paisjärve alla jäänud jõeosade taastumisel tekiks mõnes lõigus paksukojalisele jõekarbile sobivad elupaigad. Rohe-vesihobule Jägala jõe alamjooks elupaigaks ei sobi.

Veetaimestik

Veetaimestiku inventuur ja seisundi hindamine viidi läbi samades jõelõikudes, kus toimusid põhjaloomastiku uuringud. Eraldi uuriti ka Linnamäe paisjärve veetaimestikku. Kaitsealuseid ja haruldasi taimeliike ei leitud. Veetaimestiku seisund hinnati Linnamäe paisjärves *heaks*, Jägala jões allpool Linnam,äe paisu *heaks* kuni *väga heaks*, Jägala jões Jägala-Joa alustes lõikudes *heaks* ning Jõelähtme jõe alamjooksul *väga heaks*.

Fütobentos

Jägala jõe alamjooksu seisund hinnati vooluveelistes osades fütobentose järgi *heaks* kuni *väga-heaks*. Linnamäe paisjärve seisund hinnati fütobentose järgi *kesiseks* kuni *heaks*. Paisjärv halvendab jõe seisundiklassi.

Linnamäe paisjärve fütoplankton

Fütoplanktoni uuringutel selgus, et kevadel ja sügisel oli paisjärve vee kvaliteet fütoplanktoni järgi *hea*. Suve perioodil vee kvaliteet halvenes ning paisjärve seisund oli *kesine*, väikese veevahetusega paisjärve põhjasopis ühel juhul isegi *halb*.
Vee toksilisust põhjustavaid planktoniliike ja -rühmi uuringute käigus ei leitud.

Füüsikalis-keemiliste üldtingimuste koondmäärangu järgi oli Jägala jõe alamjooksu vooluveekogumite koondmäärang 2012 aastal *hea*, 2013 aastal *väga hea* (riikliku seire andmed).

Jägala jõe alamjooksu ökoloogiline seisundiklass (ÖSE) on läbiviidud uuringute ja riikliku seire andmete alusel järgmine:

- Linnamäe paisu aluses jõeosas (vooluveekogum Jägala_6, 1083500_6) seisund *kesine*;
- Jägala jões Linnamäe paisust Jägala joani ja Jõelähtme jõe alamjooksul (vooluveekogumid Jägala_6, 1083500_6 ja Jõelähtme_3, 1087900_3) seisund *halb*;
- Linnamäe paisjärv järvelise veekoguna hinnates *kesine*.

Saarmas

Saarmapopulatsiooni seisukohalt on Linnamäe paisjärve, samuti selle likvideerimise, mõju väheoluline. Tegemist on saarma seisukohalt marginaalse tähtsusega elupaigaga.

Kasutatud kirjandus

AQEM Consortium (2002). Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, February 2002.

Anagnostidis, K. & Komárek, J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. Oscillatoriales. Arch. Hydrobiol. Suppl., 80: 327-472.

Armitage P.D., Moss D., Wright J.F., Furse M.T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on a wide range of unpolluted running-water sites. - Water Research 17: 333-347.

Aul, J. jt. 1967. Eesti NSV imetajad. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.

Barbour M.T., Yoder C.O., 2000. The multimetric approach to bioassessment, as used in the United States of America. - Assessing the biological quality of fresh waters: RIVPACS and other techniques. Ed. by J.F. Wright, D.W. Sutcliffe and M.T. Furse. Freshwater Biological Association, Ambleside, Cumbria, UK, 281-292.

Borics, G., Várbiró, G., Grigorsky, I., Krasznai, E., Szabo, S. & Kiss, K. T. 2007. A new evaluation technique of potamo-plankton for the assessment of the ecological status of rivers. Arch. Hydrobiol. Suppl., 161/3-4: 465-486.

Coste in CEMAGREF, 1982. Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon A.F. Bassin Rhône-Méditérannée-Corse, 218 p.

Eesti NSV jõgede, ojade ja kraavide nimestik, 1986. Valgus, Tallinn, 72 lk.

Eesti Punane Raamat, 2008. Ohustatud seened, taimed ja loomad: Andmebaas Tartu Ülikooli Loodusmuuseumi juures.

EN 15204. 2006. Water quality – Guidance standard on the enumeration of phytoplankton using inverted microscopy (Utermöhl technique). European Committee for Standardization. Brussels, Belgium.

Euroopa Nõukogu direktiiv, 1992. Euroopa Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta.

European Committee for Standardization, 1994. Water quality – Methods for biological sampling – Guidance on handnet sampling of aquatic benthic macro-invertebrates. EN 27828. European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis

ICES-WGBAST 2013. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group. ICES C.M. 2013/ACOM:08

ISO 10260. 1992. Water Quality – Measurement of Biochemical Parameters – Spectrometric Determination of the Chlorophyll a concentration. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

Johnson R.K., 1999. Benthic macroinvertebrates. In: Bedömningsgrunder för miljökvalitet. Sjöar och vattendrag. Bakgrundsrapport 2. Biologiska parametrar (Ed. by Torgny Wiederholm). Naturvårdsverket Förlag, 85-166.

Järvekülg, A. (koostaja) 2001. Eesti jõed. Tartu. TÜ Kirjastus.

Kelly M. G. & Whitton B. A., 1995. A new diatom index for monitoring eutrophication in rivers. Journal of Applyed Phycology. 7: 433-444.

Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1999. Cyanoprokaryota. Teil 1. Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 19/1. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.

Komárek, J. & Anagnostidis, K. 2005. Cyanoprokaryota. Teil 2. Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 19/2. Elsevier GmbH, Heidelberg.

Komárek, J. & Fott, B. 1983. Das Phytoplankton des Süßwassers. Teil 7, Hälfe 1. Chlorophyceae. Chlorococcales. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Laanetu, N. (1973): Saarmas Eestis. Eesti Loodus, nr. 1, lk. 73-77.

Laanetu, N. (1989): Zur ökologie des Fischotters Lutra lutra (L.,1758) in Estland. Populationsökologie marderartiger Säugetiere. Wiss. Beitr. Univ. Halle, 1989/37, S. 59-70.

Laanetu, N. 1998. Saarma (Lutra lutra L.) leviku ja arvukuse dünaamika ning populatsiooni seisund Eestis. Eesti Ulukid, Tallinn: 52-72.

Laanetu, N. 2000. On the status ofthe Otter (Lutra lutra) population in Estonia. Proceedings of dhe fourth Baltic Theriological Conference. Folia Theriologica Astonica. Fasc. 5, Tartu-Tallinn, pp75-85.

Laanetu, N. 2007. Südi saarmas. Eesti Loodus. 3, 6-15 (118-27).

Lecointe C., Coste M. & Prygel J., 1993. "Omnidia" software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. Hydrobiologia, 269/270: 509-513.

Leivits, M. 20012. Eesti riikliku keskkonnaseire elusllooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seiretöö 6.3.12, Saarmas. 2012 aasta aruanne ja liigi seisundi analüüs.

Leivits, M. 2013.Eesti riikliku keskkonnaseire elusllooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seire

Lenat D.R., 1988. Water quality assessment of streams using a qualitative collection method for benthic macroinvertebrates. Journal of North American Benthological Society 7: 222-233.

Medin M., Ericsson U., Nilsson C., Sundberg I., Nilsson P.-A., 2001. Bedömningsgrunder för bottenfaunaundersökningar. Medins Sjö- och Åbiologi AB. Mölnlycke, 12 pp.

Meel, R. 2007. Riikliku keskkonnaseire allprogrammi 6.3.12: Saarmas 2007. a. aruanne.

Meel, R. 2008. Riikliku keskkonnaseire allprogrammi 6.3.12: Saarmas 2008. a. aruanne.

Meel, R. 2010. Riikliku keskkonnaseire allprogrammi 6.3.12: Saarmas 2010. a. aruanne.

Olrik, K., Blomqvist, P., Brettum, P., Cronberg, G. & Eloranta, P. 1998. Methods for Quantitative Assessment of Phytoplankton in Freshwaters. 1. Stockholm, Naturvårdsverket.

Padisak, J., Borics, G., Grigorszky, I. & Soroczki-Pinter, E. 2006. Use of phytoplankton assemblages for monitooring ecological status of lakes within the Water Framework directive: the assemblage index. Hydrobiologia, 553: 1-14.

Pall, P., Järvekülg, R., Piirsoo, K., Porgasaar, V., Remm, E., Trei, T., Viik, M. & Vilbaste, S. 2004. Jõgede hüdrobioloogiline kompleksseire. 2003.a. aruanne. EPMÜ Zoooloogia ja Botaanika Instituut. Käsikiri EMÜ PKI-s.

Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord, 2009. Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a. määrus nr 44 (RTL, 06.08.2009, 64, 941) https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13210253&replstring=33.

Reynolds, C.S., Huszar, V., Kruk, C., Nasarelli-Flores, L. & Melo, S. 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. J. of Plankton Research, 24: 417-428.

Skriver J., Friberg N., Kirkegaard J., 2000. Biological assessment of watercourse quality in Denmark: Introduction of the Danish Stream Fauna Index (DSFI) as the official biomonitoring method. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 1822-1830.

Tikkanen, T. & Willén, T. 1992. Växtplanktonflora. Naturvådsverket, Solna.

Timm H., Käiro K., Möls T., Virro T., 2011. An index to assess hydromorphological quality of Estonian surface waters based on macroinvertebrate taxonomic composition. - Limnologica 41: 398-410.

Vilbaste, S. & Lehtpuu, M. 2013. Info kogumine Eesti järvede bentiliste ränivetikate koosluste kohta ja esialgne analüüs bentiliste ränivetikate kasutamise kohta järve ökoloogilise seisundi indikaatorina. Lepingu nr 4-1.1/13/140 aruanne. Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium.

Timm H. & Vilbaste S., 2010. Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamise metoodika bioloogiliste kvaliteedielementide alusel. Bentiliste ränivetikate kooslus jões. Suurselgrootute põhjaloomade kooslus jões ja järves. Aruanne EV keskkonnaministeeriumile.

Tuunainen P., Ikonen E., & Auvinen H. 1980. Lamprey and Lamprey Fisheries in Finland. Canadian Journal of Fisheries and Aqatic Sciences Vol 37: 1953-1959.

Uherkovich, G., Schmidt, A. & Ács, É. 1995. A Scenedesmus zöldalga nemzetség (Chlorococcales, Chlorophyceae) különös tekintettel magyarországi elöfordulású taxonjaira. Kiss, K. T. (ed). Magyar Algológiai Társaság, Budapest.

Veepoliitika raamdirektiiv, 2002. Euroopa Parlamendi ja Euroopa Liidu Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ. Keskkonnaministeerium, 63 lk.

Watanabe,T., Asai, K., Houki, A., 1990. Numerical simulation of organic pollution in flowing waters. In: Cheremisinoff P. N. (ed) Encyclopedia of Environmental Control Technology, 4. Hazardous Waste Containment and Treatment, Gulf Publishing Company, Houston, 251-284.

Lisad

Lisa 1

Jõgi: Jägala
Koht: enne Jõelähtme suuet
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
OLIGOCHAETA Gen. sp.		1				1	0,2	0,1	*
BIVALVIA									
Pisidium sp.	10	25	49	3	7	94	18,8	7,1	*
Sphaerium corneum	8	50	11	8	9	86	17,2	6,5	*
GASTROPODA									
Ancylus fluviatilis									*
Bithynia tentaculata			1		1	2	0,4	0,2	*
Lymnaea stagnalis			1		1	2	0,4	0,2	*
Planorbis planorbis					1	1	0,2	0,1	
Radix balthica	4	1	4	1	1	11	2,2	0,8	*
CRUSTACEA									
Asellus aquaticus		1		2		3	0,6	0,2	
EPHEMEROPTERA									
Baetis sp.	75	83	50	175	83	466	93,2	35,4	*
Habrophlebia fusca/sp.									*
Heptagenia sulphurea	4	1	4	5		14	2,8	1,1	*
Paraleptophlebia submarginata/sp.									*
ODONATA									
Calopteryx splendens			1			1	0,2	0,1	*
PLECOPTERA									
Perlodes dispar				1		1	0,2	0,1	
Taeniopteryx nebulosa	1	7	2	3	1	14	2,8	1,1	
COLEOPTERA									
Orectochilus villosus			1		1	2	0,4	0,2	*
TRICHOPTERA									
Brachycentrus subnubilus	1		1	1	1	4	0,8	0,3	*
Ceraclea annulicornis									
Cheumatopsyche lepida	58	42	58	8	15	181	36,2	13,8	*
Hydropsyche pellucidula	1		1	1	10	13	2,6	1,0	*
Hydropsyche siltalai	117	33	117	17	73	357	71,4	27,1	*
Lepidostoma hirtum			1	2	2	5	1,0	0,4	*
Psychomyia pusilla			1	1		2	0,4	0,2	*
Rhyacophila nubila	3	5	1	2	5	16	3,2	1,2	*
DIPTERA									
Chironomidae Gen. sp.	8	3	10	8	10	39	7,8	3,0	*
								100,0	
Isendite arv proovis	290	252	314	238	221	1315	263,0		
Taksonite arv proovis	12	12	18	16	16	74	14,8		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	1052
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	25
Shannoni erisusindeks	2,62
ASPT indeks	6,24
Taani indeks	5
EPT indeks	14
MESH	2,48

Jõgi: Jägala
Koht: Jägala HEJ, enne kanali sissevoolu
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
OLIGOCHAETA Gen. sp.	1			2	2	5	1,0	0,6	*
Lumbricidae Gen. sp.					1	1	0,2	0,1	
BIVALVIA									
Pisidium sp.	1	1	6	3	7	18	3,6	2,1	*
Sphaerium corneum		2	6	2	1	11	2,2	1,3	*
GASTROPODA									
Ancylus fluviatilis	2					2	0,4	0,2	
Bithynia tentaculata		2	1	1		4	0,8	0,5	
Gyraulus albus		2		1		3	0,6	0,4	
Planorbis planorbis		2	1			3	0,6	0,4	
Radix balthica		1	4	1		6	1,2	0,7	*
CRUSTACEA									
Asellus aquaticus		1	1		1	3	0,6	0,4	
Gammarus pulex			2			2	0,4	0,2	*
ARACHNIDA									
Hydrachnidia Gen. sp.			1			1	0,2	0,1	
EPHEMEROPTERA									
Baetis sp.	83	117	92	33	36	361	72,2	42,6	*
Centroptilum luteolum		1				1	0,2	0,1	
Heptagenia sulphurea	6		1		4	11	2,2	1,3	*
Potamanthus luteus			1	1	2	4	0,8	0,5	*
PLECOPTERA									
Amphinemura sp.					1	1	0,2	0,1	
Taeniopteryx nebulosa			1	1		2	0,4	0,2	*
HETEROPTERA									
Aphelocheirus aestivalis				1	2	3	0,6	0,4	
COLEOPTERA									
Limnius volckmari	2					2	0,4	0,2	
Orectochilus villosus	2			1	1	4	0,8	0,5	*
Oulimnius tuberculatus		1	1			2	0,4	0,2	
TRICHOPTERA									
Athripsodes cinereus/sp.					2	2	0,4	0,2	
Brachycentrus subnubilus			1	1	1	3	0,6	0,4	
Cheumatopsyche lepida			1		3	4	0,8	0,5	*
Hydropsyche pellucidula	6	3	6		3	18	3,6	2,1	*
Hydropsyche siltalai				5	2	7	1,4	0,8	*
Lepidostoma hirtum	4			1		5	1,0	0,6	*
Psychomyia pusilla	1				1	2	0,4	0,2	
Rhyacophila nubila	2	4		1	1	8	1,6	0,9	*
DIPTERA									
Atherix ibis	2					2	0,4	0,2	
Chironomidae Gen. sp.	42	167	50	75	13	347	69,4	40,9	*
								100,0	
Isendite arv proovis	154	304	176	130	84	848	169,6		
Taksonite arv proovis	13	13	17	16	19	78	15,6		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	678
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	32
Shannoni erisusindeks	2,21
ASPT indeks	6,13
Taani indeks	5
EPT indeks	13
MESH	2,43

Jõgi: Jägala
Koht: Linnamäe veehoidla, SW kallas
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
OLIGOCHAETA Gen. sp.	1	3	1	1		6	1,2	2,2	*
HIRUDINEA									
Erpobdella sp.	1					1	0,2	0,4	
Glossiphonia complanata									*
Haemopis sanguisuga				1		1	0,2	0,4	
Helobdella stagnalis	1	1		1		3	0,6	1,1	
BIVALVIA									
Pisidium sp.	3	9	8		2	22	4,4	7,9	*
GASTROPODA									
Bithynia tentaculata	1					1	0,2	0,4	*
Galba truncatula									*
Lymnaea stagnalis	1		3	3	1	8	1,6	2,9	*
Planorbarius corneus	1					1	0,2	0,4	
Planorbis planorbis									*
Radix balthica		1	5	2		8	1,6	2,9	*
CRUSTACEA									
Asellus aquaticus	16	3	4	6	14	43	8,6	15,4	*
Gammarus pulex					1	1	0,2	0,4	*
ARACHNIDA									
Hydrachnidia Gen. sp.	1		2			3	0,6	1,1	
EPHEMEROPTERA									
Caenis horaria	2		1		2	5	1,0	1,8	*
Centroptilum luteolum	1				1	2	0,4	0,7	
Cloeon dipterum	4	1	10	2	8	25	5,0	9,0	
Kageronia fuscogrisea		1				1	0,2	0,4	
Leptophlebia marginata	3	1	1	5	8	18	3,6	6,5	
ODONATA									
Coenagrion hastulatum	1					1	0,2	0,4	
Platycnemis pennipes	1					1	0,2	0,4	
Somatochlora flavomaculata					1	1	0,2	0,4	*
MEGALOPTERA									
Sialis lutaria					1	1	0,2	0,4	
COLEOPTERA									
Ilybius sp.									*
TRICHOPTERA									
Athripsodes sp.	1					1	0,2	0,4	
Cyrnus trimaculatus	1	1			2	4	0,8	1,4	
Grammotaulius sp.	1		1			2	0,4	0,7	
Glyphotaelius pellucidus	3	5	2	4	4	18	3,6	6,5	*
Limnephilus sp.					1	1	0,2	0,4	
Lype phaeopa	1				2	3	0,6	1,1	
Molanna angustata	1					1	0,2	0,4	
Mystacides sp.	2					2	0,4	0,7	
Phryganea grandis									*
DIPTERA									
Ceratopogonidae Gen. sp.			1			1	0,2	0,4	
Chironomidae Gen. sp.	26	32	4	13	18	93	18,6	33,3	*
								100,0	
Isendite arv proovis	74	58	43	38	66	279	55,8		
Taksonite arv proovis	23	11	13	10	15	72	14,4		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	223
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	36
Shannoni erisusindeks	3,43
ASPT indeks	5,58
Taani indeks	4
EPT indeks	14
MESH	1,4

Jõgi: Jägala
Koht: Linnamäe veehoidla, NE kallas
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
OLIGOCHAETA Gen. sp.	1	9	3	5	2	20	4,0	16,8	*
HIRUDINEA									
Helobdella stagnalis	1					1	0,2	0,8	
BIVALVIA									
Pisidium sp.	3	6	4	13	1	27	5,4	22,7	*
Sphaerium corneum				1		1	0,2	0,8	
GASTROPODA									
Radix balthica				1		1	0,2	0,8	
EPHEMEROPTERA									
Baetis sp.			5	1		6	1,2	5,0	
Caenis sp.			1			1	0,2	0,8	
Ephemera vulgata		1				1	0,2	0,8	
Heptagenia sulphurea		1				1	0,2	0,8	
Leptophlebia marginata									*
HETEROPTERA									
Micronecta sp.	1	2	1			4	0,8	3,4	
COLEOPTERA									
Limnius volckmari	2					2	0,4	1,7	
Platambus maculatus		1				1	0,2	0,8	
TRICHOPTERA									
Athripsodes cinereus		1				1	0,2	0,8	
Cheumatopsyche lepida				1		1	0,2	0,8	
Hydropsyche siltalai			1			1	0,2	0,8	
Limnephilidae Gen. sp.			1			1	0,2	0,8	*
Mystacides sp.		1				1	0,2	0,8	
Psychomyia pusilla		1				1	0,2	0,8	
Rhyacophila nubila				1		1	0,2	0,8	
DIPTERA									
Ceratopogonidae Gen. sp.	1		1			2	0,4	1,7	
Chironomidae Gen. sp.	10	9	3	2	20	44	8,8	37,0	*
Diptera Gen. sp.								100,0	*
Isendite arv proovis	19	32	20	25	23	119	23,8		
Taksonite arv proovis	7	10	9	8	3	37	7,4		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	95
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	23
Shannoni erisusindeks	2,84
ASPT indeks	5,83
Taani indeks	6
EPT indeks	12
MESH	2,26

Jõgi: Jägala
Koht: Linnamäe paisu all
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
TURBELLARIA									
Dendrocoelum lacteum		1				1	0,2	0,2	
OLIGOCHAETA Gen. sp.	13	5	5	19	2	44	8,8	9,2	*
HIRUDINEA									
Erpobdella lineata	1	3	1	5		10	2,0	2,1	
Erpobdella octoculata		4		5	2	11	2,2	2,3	
Helobdella stagnalis	2	3		6		11	2,2	2,3	*
BIVALVIA									
Pisidium sp.									*
Sphaerium corneum	1		7	1		9	1,8	1,9	*
GASTROPODA									
Bithynia tentaculata					1	1	0,2	0,2	*
CRUSTACEA									
Asellus aquaticus			1			1	0,2	0,2	
EPHEMEROPTERA									
Caenis luctuosa				3	1	4	0,8	0,8	*
Leptophlebia marginata									*
Paraleptophlebia submarginata/sp.				2		2	0,4	0,4	*
COLEOPTERA									
Gyrinus sp.									*
Haliplus sp.	1		1			2	0,4	0,4	
Orectochilus villosus			1			1	0,2	0,2	
TRICHOPTERA									
Athripsodes cinereus					1	1	0,2	0,2	*
Ceraclea annulicornis			1	1	1	3	0,6	0,6	*
Goera pilosa			1		1	2	0,4	0,4	
Hydropsyche angustipennis		2	2			4	0,8	0,8	
Lepidostoma hirtum					1	1	0,2	0,2	*
Limnephilus sp. 1									*
Limnephilus sp. 2									*
Mystacides sp.									*
Neureclipsis bimaculata			5		4	9	1,8	1,9	*
Polycentropus flavomaculatus			1			1	0,2	0,2	
Tinodes waeneri			3			3	0,6	0,6	
DIPTERA									
Antocha sp.					1	1	0,2	0,2	
Ceratopogonidae Gen. sp.	1			1		2	0,4	0,4	*
Chironomidae Gen. sp.	92	58	67	51	83	351	70,2	73,3	*
Tipulidae Gen. sp.	2		2			4	0,8	0,8	*
								100,0	
Isendite arv proovis	113	76	98	94	98	479	95,8		
Taksonite arv proovis	8	7	14	10	11	50	10,0		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	383
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	30
Shannoni erisusindeks	1,77
ASPT indeks	5,6
Taani indeks	4
EPT indeks	14
MESH	2,11

Jõgi: Jägala
Koht: alamjooks, parem kallas
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
NEMATODA									
Mermithidae Gen. sp.					2	2	0,4	0,8	
OLIGOCHAETA Gen. sp.	12	14	34	25	39	124	24,8	49,0	*
HIRUDINEA									
Erpobdella lineata			1			1	0,2	0,4	
Erpobdella octoculata									*
Glossiphonia complanata									*
Helobdella stagnalis		1				1	0,2	0,4	
BIVALVIA									
Pisidium sp.	9	5	6	8	13	41	8,2	16,2	*
Sphaerium corneum			3	6	4	13	2,6	5,1	*
GASTROPODA									
Bithynia leachii					1	1	0,2	0,4	
Bithynia tentaculata		1			1	2	0,4	0,8	
Gyraulus albus									*
Lymnaea stagnalis									*
Radix balthica			2			2	0,4	0,8	*
CRUSTACEA									
Asellus aquaticus					1	1	0,2	0,4	*
Gammarus pulex		1	4	5	1	11	2,2	4,3	*
ARACHNIDA									
Hydrachnidia Gen. sp.					1	1	0,2	0,4	
EPHEMEROPTERA									
Habrophlebia fusca/sp.			1	11	5	17	3,4	6,7	
Heptagenia sulphurea				1		1	0,2	0,4	*
Paraleptophlebia submarginata/sp.				1		1	0,2	0,4	
ODONATA									
Calopteryx splendens									*
COLEOPTERA									
Limnius volckmari		1				1	0,2	0,4	*
Orectochilus villosus				1		1	0,2	0,4	
TRICHOPTERA									
Athripsodes cinereus/sp.			1	1	5	7	1,4	2,8	*
Ceraclea annulicornis									*
Goera pilosa					1	1	0,2	0,4	
Hydropsyche pellucidula									*
Lepidostoma hirtum				1	1	2	0,4	0,8	*
Limnephilidae Gen. sp.	1	1				2	0,4	0,8	*
Neureclipsis bimaculata			1	1		2	0,4	0,8	*
Polycentropus flavomaculatus	1				1	2	0,4	0,8	*
DIPTERA									
Ceratopogonidae Gen. sp.	1	1	4		3	9	1,8	3,6	
Chironomidae Gen. sp.				3	2	5	1,0	2,0	*
Diptera Gen. sp.			1			1	0,2	0,4	
Tipulidae Gen. sp.	1					1	0,2	0,4	
								100,0	
Isendite arv proovis	25	25	58	64	81	253	50,6		
Taksonite arv proovis	6	8	11	12	16	53	10,6		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	204
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	34
Shannoni erisusindeks	2,8
ASPT indeks	5,55
Taani indeks	4
EPT indeks	11
MESH	2,13

Jõgi: Jägala
Koht: alamjooks, vasak kallas
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
OLIGOCHAETA Gen. sp.	6		1			7	1,4	2,1	*
HIRUDINEA									
Erpobdella lineata									*
Erpobdella octoculata									*
Glossiphonia complanata		1				1	0,2	0,3	
Helobdella stagnalis				1		1	0,2	0,3	
BIVALVIA									
Anodonta anatina			1			1	0,2	0,3	
Pisidium sp.	1				2	3	0,6	0,9	*
Pseudanodonta complanata			1			1	0,2	0,3	
Sphaerium corneum		3		1	2	6	1,2	1,8	*
GASTROPODA									
Bithynia tentaculata		1				1	0,2	0,3	*
Lymnaea stagnalis					1	1	0,2	0,3	
Radix balthica			1			1	0,2	0,3	
CRUSTACEA									
Asellus aquaticus	1		2			3	0,6	0,9	
Gammarus pulex	6	2	7			15	3,0	4,5	*
EPHEMEROPTERA									
Caenis horaria					1	1	0,2	0,3	
Caenis luctuosa/sp.		1	2	1		4	0,8	1,2	*
Centroptilum luteolum	2	1			1	4	0,8	1,2	
Ephemera vulgata		1	1	1	2	5	1,0	1,5	*
Kageronia fuscogrisea	2				1	3	0,6	0,9	*
Leptophlebia marginata	1					1	0,2	0,3	*
ODONATA									
Coenagrionidae Gen. sp.			1			1	0,2	0,3	
HETEROPTERA									
Hesperocorixa sahlbergi									*
Sigara falleni									*
Sigara semistriata									*
Sigara striata/sp.			1	1	2	4	0,8	1,2	*
COLEOPTERA									
Orectochilus villosus		1				1	0,2	0,3	
TRICHOPTERA									
Athripsodes cinereus/sp.		1			2	3	0,6	0,9	
Goera pilosa				2		2	0,4	0,6	
Limnephilus sp.				1		1	0,2	0,3	*
Limnephilidae Gen. sp.	5			4	4	13	2,6	3,9	*
Molanna angustata		1		2	1	4	0,8	1,2	
Mystacides sp.		1	3		1	5	1,0	1,5	
Neureclipsis bimaculata									*
Notidobia ciliaris			2			2	0,4	0,6	
Phryganea grandis			1		1	2	0,4	0,6	
Polycentropus flavomaculatus									*
DIPTERA									
Ceratopogonidae Gen. sp.	1	1				2	0,4	0,6	*
Chironomidae Gen. sp.	50	75	23	33	50	231	46,2	70,0 100,0	*
Isendite arv proovis	75	90	47	47	71	330	66,0		
Taksonite arv proovis	10	13	13	10	14	60	12,0		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	264
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	38
Shannoni erisusindeks	2,19
ASPT indeks	6,31
Taani indeks	5
EPT indeks	16
MESH	1,88

Jõgi: Jõelähtme
Koht: alamjooks
Aeg: 19.10.2013
Det.: H. Timm

Takson	Isendite arv proovides					Summa	Keskmine	%	Leidumine kvalit. proovis
	1	2	3	4	5				
HIRUDINEA									
Helobdella stagnalis	1					1	0,2	0,2	
BIVALVIA									
Pisidium sp.	2					2	0,4	0,3	
GASTROPODA									
Ancylus fluviatilis	1					1	0,2	0,2	
CRUSTACEA									
Gammarus pulex	33	58	25	92	33	241	48,2	37,0	*
EPHEMEROPTERA									
Baetis sp.	67	42	75	67	67	318	63,6	48,8	*
Heptagenia sulphurea		4	1	1	2	8	1,6	1,2	*
Paraleptophlebia submarginata/sp.	1	1		2		4	0,8	0,6	*
PLECOPTERA									
Isoperla grammatica		1	1			2	0,4	0,3	
Nemoura avicularis				1		1	0,2	0,2	
COLEOPTERA									
Elmis aenea/sp.	1					1	0,2	0,2	*
Oulimnius tuberculatus				1		1	0,2	0,2	
TRICHOPTERA									
Cheumatopsyche lepida	1					1	0,2	0,2	
Hydropsyche pellucidula	4		1	6	1	12	2,4	1,8	*
Hydropsyche siltalai	3	33	4	3	2	45	9,0	6,9	*
Lepidostoma hirtum	4			4		8	1,6	1,2	*
Polycentropus flavomaculatus		1				1	0,2	0,2	
Rhyacophila nubila/sp.	1	1			1	3	0,6	0,5	*
DIPTERA									
Antocha sp.				1		1	0,2	0,2	
Chironomidae Gen. sp.				1		1	0,2	0,2	
								100,0	
Isendite arv proovis	119	141	107	179	106	652	130,4		
Taksonite arv proovis	12	8	6	11	6	43	8,6		

Keskmine isendite arv ruutmeetril	522
Taksonite koguarv (koos kvalitatiivse prooviga)	19
Shannoni erisusindeks	1,83
ASPT indeks	6,33
Taani indeks	5
EPT indeks	11
MESH	2,89

Lisa 2
ASPT arvutamine

Briti loomarühmade tolerantsusväärtused (*t*) (Armitage *et al*., 1983 järgi):

10 - *Siphlonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae*
8 - *Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae* ja/või *Ecnomidae, Philopotamidae*
7 - *Caenidae, Nemouridae, Rhyacophilidae* ja/või *Glossosomatidae, Polycentropodidae, Limnephilidae*
6 - *Neritidae, Viviparidae, Ancylidae* ja/või *Acroloxidae, Hydroptilidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae, Platycnemidae, Coenagriidae*
5 - *Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae, Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae* ja/või *Noteridae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Clambidae, Scirtidae, Dryopidae, Elmidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Hydropsychidae*
Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae
4 - *Baetidae, Sialidae, Piscicolidae*
3 - *Valvatidae, Bithyniidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Sphaeriidae* ja/või *Pisidiidae, Glossiphoniidae, Hirudinidae, Erpobdellidae, Asellidae*
2 - *Chironomidae*
1 - *Oligochaeta*

ASPT = Σ (*t*)/ n, kus n – *t* omavate loomarühmade arv proovis.

Lisa 3

Taani vooluvete fauna indeksi (DSFI) arvutamine (Skriver *et al.,* 2000) järgi

			(P - N)		
		< (-1)	**(-1) - 3**	**4 - 9**	**> 9**
Klassid ja võtmerühmad	**Esineb:**	**Indeksi väärtused**			
Klass 1. *Brachyptera, Capnia, Leuctra, Isogenus, Isoperla, Isoptena, Perlodes, Protonemura, Siphonoperla;* *Ephemeridae, Limnius, Glossosomatidae, Sericostomatidae.*	**≥ 2 võtmerühma** **ainult 1 võtmerühm**	**-** **-**	**5** **4**	**6** **5**	**7** **6**
Klass 2. *Amphinemura, Taeniopteryx, Ametropodidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Siphlonuridae; Elmis, Elodes, Rhyacophilidae, Goeridae, Ancylus.* Kui *Asellus* ≥ 5 isendit, => klass 3; kui *Chironomus* ≥ 5 isendit => klass 4.		**4**	**4**	**4**	**5**
Klass 3. *Gammarus* ≥ 10 isendit. *Caenidae*; *Trichoptera* sugukonnad (v.a. klassides 1 ja 2 nimetatud) ≥ 5 isendit. Kui *Chironomus* > 5 isendit, => Klass 4.		**3**	**4**	**4**	**4**
Klass 4. *Gammarus* ≥ 10 isendit. *Asellus*, *Caenidae, Sialis* või *Trichoptera* sugukonnad (v.a. klassides 1 ja 2 nimetatud).	**≥ 2 võtmerühma** **ainult 1 võtmerühm**	**3** **2**	**3** **3**	**4** **3**	**-** **-**
Klass 5. *Gammarus* < 10 isendit. *Baetidae*; või *Simuliidae* ≥ 25 isendit. Kui *Oligochaeta* > 100 isendit, => klass 5, 1 võtmerühm. Kui *Eristalinae* ≥ 2 isendit, => klass 6.	**≥ 2 võtmerühma** **ainult 1 võtmerühm**	**2** **2**	**3** **2**	**3** **3**	**-** **-**
Klass 6. *Tubificidae, Psychodidae, Chironomidae, Eristalini.*		**1**	**1**	**-**	**-**

P (positiivsed grupid): *Tricladida, Gammarus*, kõik *Plecoptera* perekonnad, kõik *Ephemeroptera* sugukonnad, *Elmis, Limnius, Elodes, Rhyacophila;* kõik kaasaskantava majaga *Trichoptera* sugukonnad; *Ancylus fluviatilis.*

N (negatiivsed grupid): *Oligochaeta, Helobdella, Erpobdella, Asellus, Sialis, Psychodidae, Chironomus, Eristalinae, Sphaerium, Lymnaea (=Radix).*

Indeksi arvutamisel leitakse esmalt õige klass, seejärel õige veerg, liites kokku P ja N arvestusega, et iga P annab 1 pluss- ja iga N ühe miinuspunkti.