

KINNITATUD
Keskkonnaameti
peadirektori 19.09.2017
käskkirjaga nr 1-1/17/327

Paksukojalise jõekarbi (*Unio crassus*) kaitse tegevuskava



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

SISUKORD

SISSEJUHATUS	2
KOKKUVÕTE	3
1. LIIGI BIOLOOGIA, LEVIK JA ARVUKUS	4
1.1. Liigi bioloogia.....	4
1.2. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest.....	11
1.3. Levik ja arvukus.....	11
2. KAITSESTAATUS JA SENISE KAITSE TÕHUSUSE ANALÜÜS	18
3. OHUTEGURID	20
3.1. Vee reostumine	20
3.2. Hüdromorfoloogilised mõjud.....	20
3.3. Bioloogilised mõjud.....	20
3.4. Ohutegurite olulisus Eestis	21
4. KAITSE-EESMÄRGID.....	22
4.1. Kaitse eesmärgid.....	22
4.2. Püsilupaikade moodustamine.....	22
4.3. Leiukohtade ja elupaikade kaardistamise põhimõtted	22
4.4. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimused.....	23
5. LIIGI SOODSA SEISUNDI SAAVUTAMISEKS VAJALIKUD MEETMED, NENDE EELISJÄRJESTUS JA TEOSTAMISE AJAKAVA	24
5.1. Seire ja uurimine	24
5.2. EELISE andmestiku täiendamine.....	25
5.3. Rahvusvaheline koostöö	25
5.4. Tutvustamine.....	25
5.5. Tegevuskava tulemuslikkuse hindamine ja uuendamine	26
6. KAITSE TULEMUSLIKKUSE HINDAMINE	27
7. KAITSEKORRALDUSE RAKENDAMISE KAVA JA EELARVE AASTATEKS 2018-2022	28
KASUTATUD ALLIKAD	30
Lisa 1.....	34

SISSEJUHATUS

Paksukojaline jõekarp (*Unio crassus*) on II kaitsekategooria selgrootu, mis kuulub Euroopa Loodusdirektiivi II ja IV lisasse. Liigi *Unio crassus* (Philipsson, 1788) nime leidub eesti keeles vähemalt nelja erineva variandina. Loomade elu (1982) järgi on ta "paksukojane", kaitsekategooria on määratud „paksukojalisele“ jõekarbile, ka ajakirja "Eesti Loodus" mitmesugustes artiklites kasutatakse väljendit "paksukojaline" või "paksuseinaline" jõekarp. Eeskujuks on siin ilmselt olnud ingliskeelne "thick shelled river mussel". Eesti eElurikkuse koduleht [1] ja Vikipeedia [2] kasutavad väljendit "paks jõekarp". Kavas kasutatakse edaspidi viimast, kõige lühemat varianti, mida ka meie liigiekspertid peavad praegusel ajal kõige korrektsemaks nimeks.

Paks jõekarp on levinud Euroopas, sealjuures ka Eestis. Kuigi tema levikut Eestis pole senini piisavalt uuritud, on liigi arvukus ja levik Eestis võrreldes muu Euroopaga muljetavaldav. Seda võimaldavad ilmselt väiksem inimõju kui lõunapoolsemates maades ning karedam ja toidurikkam vesi kui põhjapoolsemates maades.

Paks jõekarp eelistab elupaigana liivase või kruusase põhjaga nõrgalt aluselise või neutraalse veega keskmise- või kiirevoolulisi veekogusid.

Eestis pole inimesed jõekarpidest eriti huvitatud olnud. Erinevalt ebapärlikarpidest ei teki kodumaiste jõekarpide kodadesse ka suuri dekoratiivseid väärarendeid ehk pärleid. Küll on jõekarpe kasutatud kodulindude ja sigade söödaks, nende kodasid aga pisiesemete valmistamiseks.

Tegevuskava koostamise rahastamine toimus "Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007–2013" ja sellest tuleneva "Elukeskkonna arendamise rakenduskava" prioriteetse suuna "Säästva keskkonnakasutuse infrastruktuuride ja tugisüsteemide arendamine" meetme "Kaitsekorralduskavade ja liikide tegevuskavade koostamine looduse mitmekesisuse säilitamiseks" programmi alusel Euroopa Regionaalarengu Fondi vahenditest.

Esikaanel oleva foto autor on Henn Timm.

KOKKUVÕTE

Paksud jõekarbid on kannatanud vee reostamise, elupaikade olulise muutmise või hävitamise ning kaudselt ka kalapüügi läbi, sest kalad on nende vastsete arengus olulisteks vaheperemeesteks. Seepärast on karpide arvukus tiheda inimasustusega piirkondades oluliselt langenud. Karpide leidumine näitab seega kaudselt, et vähemalt nende eluaja jooksul pole selles veekogus toimunud olulisi negatiivseid muutusi.

Käesoleva kavaga seatakse liigi kaitse lähiaja eesmärgiks anda tegelikele uuringutele ja seirele tuginev hinnang paksu jõekarbi praegusele levikule ja seisundile, mille alusel oleks võimalik korraldada pikemaajalist liigi soodsas seisundis püsimist. Kaitse pikaajaliseks eesmärgiks on säilitada paksu jõekarbi asurkondade soodne seisund vähemalt 50 jões kogu senise leviku ulatuses.

Tegevuskava raames nähakse 2019-2020 ette paksu jõekarbi leviku ja arvukuse selgitamiseks täiendav inventuur, seisundi jälgimiseks karpide riiklik seire, looduskaitsealuse alusandmestiku korrastamine ning mitmed liiki tutvustavad tegevused.

Tegevuskava eelarveperioodi kogumaksumuseks on 20 000 eurot.

Tegevuskavas antakse tegevuskava koostamisel kogutud teabele (eksperthinnangud, inventuurid, seirearuanded jm) tuginevad suunised, tagamaks paksu jõekarbi soodne seisund. Tegemist on paksu jõekarbi kaitsega tegelevatele asutustele suunatud korraldusliku materjaliga, mis ei piira otseselt haldusväliste isikute õigusi ega pane neile kohustusi. Tegevuskavas esitatud suuniseid ja paksu jõekarbi kaitse põhimõtteid arvestab asjaomane asutus õigusaktides sätestatud kaalutusõiguse teostamisel, kuid tegevuskava koostamise eesmärk ei ole juhtumispõhiste eelotsuste tegemine.

Kava eelnõu on koostanud Henn Timm Eesti Maülikooli Limnoloogiakeskusest. Kava eelnõus tegid korrekture Keskkonnaameti ja Keskkonnaministeeriumi spetsialistid.

1. LIIGI BIOLOOGIA, LEVIK JA ARVUKUS

1.1. Liigi bioloogia

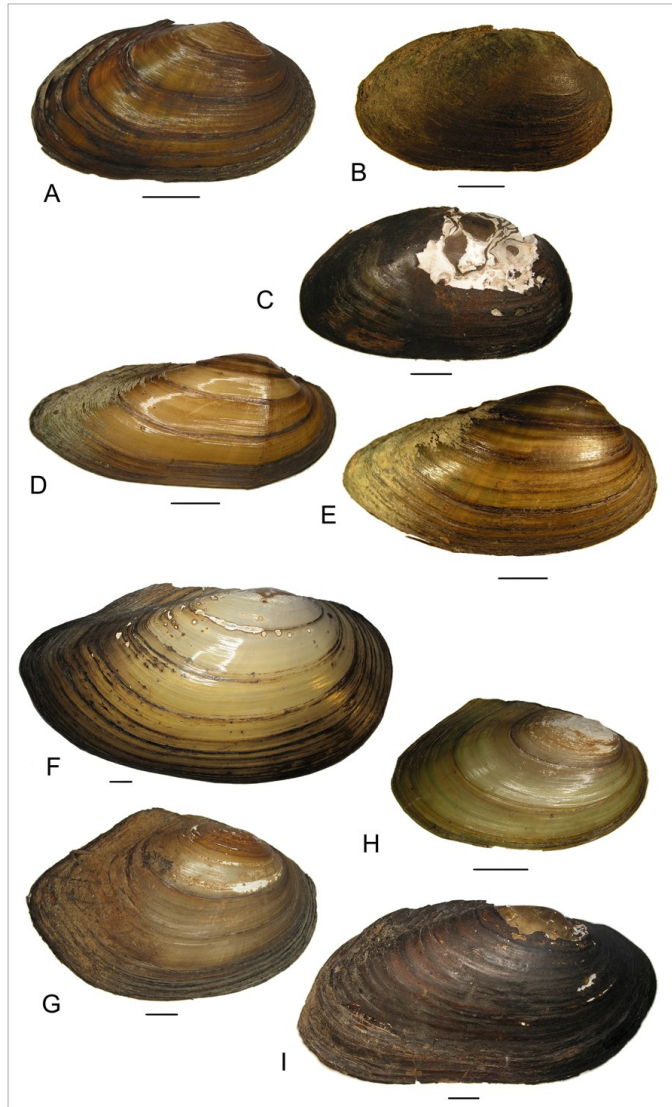
1.1.1. Süstemaatika ja sarnased liigid

Paks jõekarp kuulub loomariigi limuste (*Mollusca*) hõimkonda, karpide (*Bivalvia*) klassi, jõekarbiliste (*Unionoida*) seltsi, jõekarplaste (*Unionidae*) sugukonda ning jõekarpide (*Unio*) perekonda [1]. Kogu maailmas on jõekarbilisi 840 liiki, sealhulgas Nearktikas 302, Neotroopikas 172, Afrotroopikas 85, Palearktikas 45, Indotroopikas 219 ning Australaasias 33 (Graf & Cummings, 2007). Jõekarplaste (*Unionidae*) sugukond moodustab neist 674 liigiga suurima osa. Kogu maailmas on 363 jõekarbi (*Unio*) perekonda kuuluvat liiki [3].

Euraasia põhjaosa (palearktika) jõekarbiliste liikide ja perekondade arvu hindavad eri autorid isemoodi. Vene koolkond tugineb suuresti J. Starobogatovi töödele (Starobogatov et al., 2004). Selles süsteemis leidub paraku ohtralt taksoneid, mida muude maade autoriteedid pole tunnustanud. Vastavalt lähenemisviisile jagunevad palearktilised jõekarbilised seega kas 16 perekonna ja 45 liigi või Vene autorite kohaselt 34 perekonna ja 156 liigi vahel (Graf, 2007). Enamikku jõekarplaste liikidest on muidugi nagunii kirjeldatud korduvalt ning rohkem kui ühe nime all. Ainuüksi paksu jõekarbi enda sünonüüme on teada üle 200 (Hochwald, 2001). Käesolevas töös lähtutakse Lääne-Euroopa tänapäevastest arusaamadest jõekarpide süsteemi kohta.

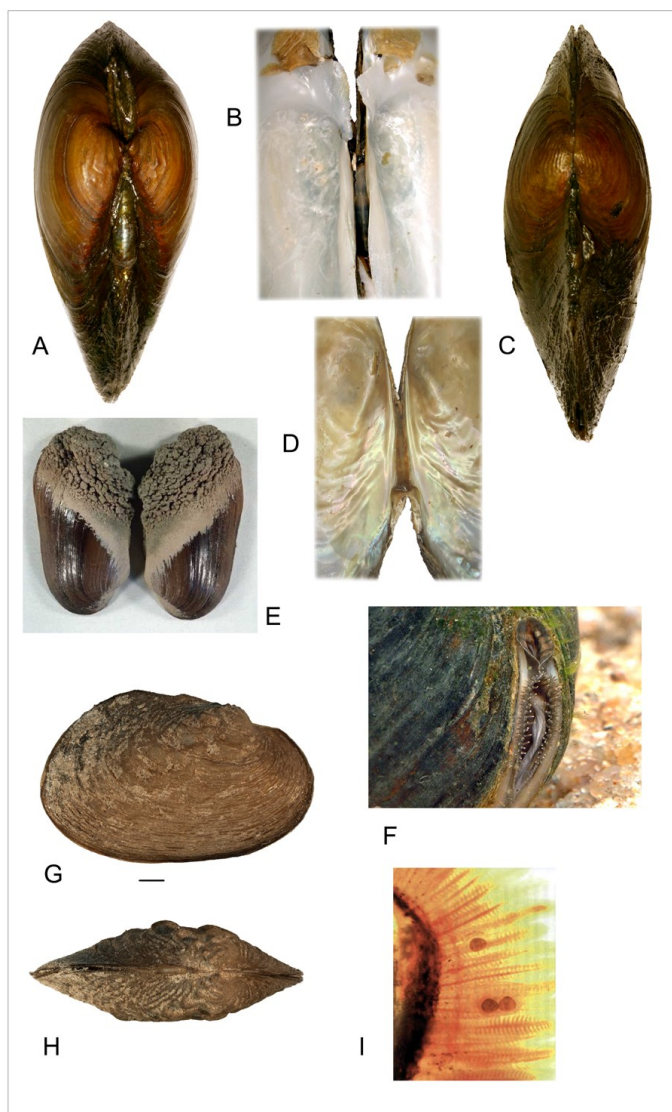
Täiskasvanud jõe- ja ebapärlikarplased on teistest karpidest ja enamikust teistest põhjaloomadest sedavõrd suuremad, et segi ajada võib neid ainult omavahel. Eestis elab kolm jõekarbiliiki: paks (*U. crassus*), piklik (*U. pictorum*) ning kiiljas (*U. tumidus*). Peale nende leidub suurtest karpidest veel kolm järvekarbiliiki: harilik (*Anodonta anatina*), suur (*A. cygnea*) ja ebajärvekarp (*Pseudanodonta complanata*); ning ebapärlikarp (*Margaritifera margaritifera*) (joonis 1).

Karpide koda koosneb kahest, teineteisega peaaegu peegelpildina sarnanevast poolmest. Viimased on ülemisest servast tugeva painduva sideme ehk ligamendiga ühendatud. Alumise serva tagaosa vahelt sopistuvad vajadusel välja sifoonid hingamiseks ja toitumiseks ning jalg liikumiseks. Puhkeolekus asuvad kõik pehmed kehaosad koojas peidus.



Joonis 1. Eesti suured täiskasvanud mageveekarbid (mõõt 1 cm). A - paks jõekarp (*Unio crassus*), B - *U. crassus* tavapärasel olekus (kaetud tagi ja pealiskasvuga), C - *U. crassus* pehmeveelisest jõest, D - piklik jõekarp (*U. pictorum*), E - kiiljas jõekarp (*U. tumidus*), F - suur järvekarp (*Anodonta cygnea*), G - harilik järvekarp (*A. anatina*), H - ebajärvekarp (*Pseudanodonta complanata*), I - ebapärlrikarp (*Margaritifera margaritifera*)

Jõekarbid on reeglina kumerama koja ning paksemate poolmetega kui järvekarbid. Poolme ülemise, kõige kumerama osa nimetus on eesti keeles kupp, ladina ja inglise keeles *umbo*. Kuppude vahele jääb jõekarpidel reeglina selge vagu (joonis 2, A), järvekarpidel aga mitte (joonis 2, C). Seespool on jõekarpidel kuppude pool servas kahte tüüpi vaheldumisi sobituvaid lukuhambaid (joonis 2, B): eesmised risti ning tagumised piki koja serva (seda saab vaadelda surnud või lahutatud loomadel). Järvekarpidel niisuguseid hambaid ei ole, ehkki poolmete sisemisi servi võivad tugevdada tagumistele hammastele analoogilised pikirõmed (joonis 2, D).



Joonis 2. A - jõekarbi kupud väljastpoolt, B - jõekarbi koda seestpoolt, C - järvekarbi kupud väljastpoolt, D - järvekarbi koda seestpoolt. E - rohke pealiskasvuga kaetud paksu jõekarbi koda [10], F - paksu jõekarbi sifoonid (alumine ripsmeline sisse- ja ülemine väiksem väljavooluks) [11], G - noor paks jõekarp küljelt, H - noor paks jõekarp ülalt (mõõt 1 mm), I - paksu jõekarbi vastsed lepamaimu lõpustel [12]

Paks jõekarp elab Eestis peamiselt keskmise suurusega vooluveses, mõõdukas või kiires voolus. Ebapärlikarp meenutab väliskujult küll rohkem jõe- kui järvekarpi, kuid täiskasvanuna on nendest tavaliselt palju suurem. Et Eestis leidub valdavalt vaid täiskasvanud ebapärlikarpe ja sedagi ainult ühes jões, kus jõekarpe ei ole, siis pole nende segiajamine tõenäoline. Teisi liike võib ära vahetada keskmistes või suurtes jõgedes kiires voolus, mis kodade välistunnuseid ühtlustab (Timm, 2007). Seisuvett (sealhulgas saartel ja Lääne-Eestis) ja kohati paisjärvi asustab suur järvekarpi. Pigem seisuvetes, kuid sageli ka

aeglases voolus elab piklik jõekarp. Kiiljas jõekarp on eelmisele lähedaste nõudlustega, teda võib kohata peamiselt Peipsi - Emajõe - Võrtsjärve vesikonnas; sageli järvede väljavooludes, ka järvedes endis kõval põhjal. Harilik järvekarp asustab meelsasti seisuvete liivast ja kruusast põhja, kuid teda võib leida ka vooluveltes, isegi koos paksu jõekarbiga. Ebajärvekarp elab peamiselt suuremates vooluveltes, kuid erinevalt paksust jõekarbiga on teda leitud ka Peipsist ja Võrtsjärvest.

Paks jõekarp on sugulasliikidega võrreldes ümarama kujuga, mitte nii teravate otstega. Noortel isenditel on kuppude pind reeglina terve ning iseloomuliku lainja mustri (joonis 2, G-H). Koja kumerus ja kojaseina paksus sõltuvad kohalikest oludest. Järvekarbid on tavaliselt vähem kumerad kui jõekarbid, eriti lapik on ebajärvekarp. Vee kareduse ja koja suuruse või paksuse vahel puudub selge seos. Peaaegu kõik Eesti jõe- ja järvekarbiliigid (v.a. ebajärvekarp) võivad olla nii päris paksu kui ka päris õhukese kojaga. Näiteks karedaveelise Kasari jõe karbid ei kasva enamasti pikemaks kui 6 cm ning on üsna õhukese kojaga (Timm, 2007).

Kesk-Euroopas on kirjeldatud paksu jõekarbi erinevaid vorme. Reini jõgikonda asustab *U. crassus riparius*, Doonau jõgikonda *U. crassus* f. *cytherea* ning põhjapoolsemaid aladid (Eesti kaasa arvatud) *U. crassus* f. *crassus*. *U. crassus* f. *maximus*, keda kirjeldati kõigepealt Taanis, on avastatud ka Põhja-Saksamaal Schleswig-Holsteini, Mecklenburgi - Vorpommerni ja Brandenburgi liidumaadel. Teda on leitud ka Eestist Elva jõest ja Verilaske ojast [4]. Põhja-Saksamaa isendeid on jagatud ka nii: *U. crassus* var. *crassa* (kiirest voolust, paksu koja ning aeglase kasvuga) ning *U. crassus* var. *tenuis* (kiire kasvu ja õhukese kojaga) (Zettler, 1997).

1.1.2. Elupaik

Kevadel ja suvel tegutsevad paksud jõekarbid 0,3-0,8 m sügavusel vees, sügisel liiguvad nad sügavamale (Melnychenko et al., 2004). Paks jõekarp eelistab liivase või kruusase põhjaga nõrgalt aluselise või neutraalse veega keskmise- või kiirevoolulisi veekogusid. Ta lepib ka pH tasemega 6,5-6,8, kuid siis on kojad väiksemad, õhemad ja kuppudelt (kõige vanematelt ja kõige rohkem punnis kohtadelt) on pealmine tume sarvkiht pudenema hakanud, nii et paljandub valge lubjakiht (Melnychenko et al., 2004) (joonis 1, C). Enamasti asustab ta vooluveekogusid, erinevalt ebapärlikarbist asustab ka savist põhja. Rootsisis võib leiduda isegi järvedes, jõesuudmete või väljavoolude läheduses (Von Proschwitz & Lundberg, 2004). Mõnede hüdrokeemiliste tunnuste ulatus Põhja-Saksamaal paksu jõekarbi asualal on selline: vee temperatuur 0-19,5, pH 7,5-8,6, O₂ 1,7-17,2 mg/l, O₂ % 18-128% BOD₅ 0,2-10 mg/l, NO₃ 0,1-5,7 mg/l (Zettler et al., 1994).

Eesti vooluveltes oli keskmine kaugus jõe lähtest paksu jõekarbi leiukohtades 50±7 km, vool enamasti kiire (joonis 3, lisa 1). Kõige suuremad jõed, kust karpi leitud, on Võhandu alamjooks, Pärnu alamjooks ning Emajõgi (kõik > 100 km kaugusel jõe lähtest), kuid mõned leiud olid ka <10 km pikkustest ojadest (lisa 1). Keskmine voolukiirus 4 palli süsteemis (0 - vool puudub, 3 - väga kiire vool) on meie elupaikades 1,9. Karp võib meelsasti asustada väiksemaid ojasid siis, kui need asuvad suuremate jõgede läheduses ja/või allpool paise. Põhinõuded elupaigale Eestis näivad olevat püsiv veetase, piisav vool ning toit, kuid mitte ülearu selge vesi. Allikalistes veekogudes (sh. paljud Põhja-Eesti ja Pandivere jõgede ülemjooksud) on vesi arvatavasti liiga toiduvaene, rabavete läheduses aga happeline.

Saksamaal loetakse paksu jõekarpi väga hea või hea kvaliteediga jõe-elupaikade tunnusliigiks (Zettler & Jueg, 2001). Saproobsusindeksi järgi võib teda siiski leida ka mõõdukalt reostatud jõgedest (Zettler et al., 1994).

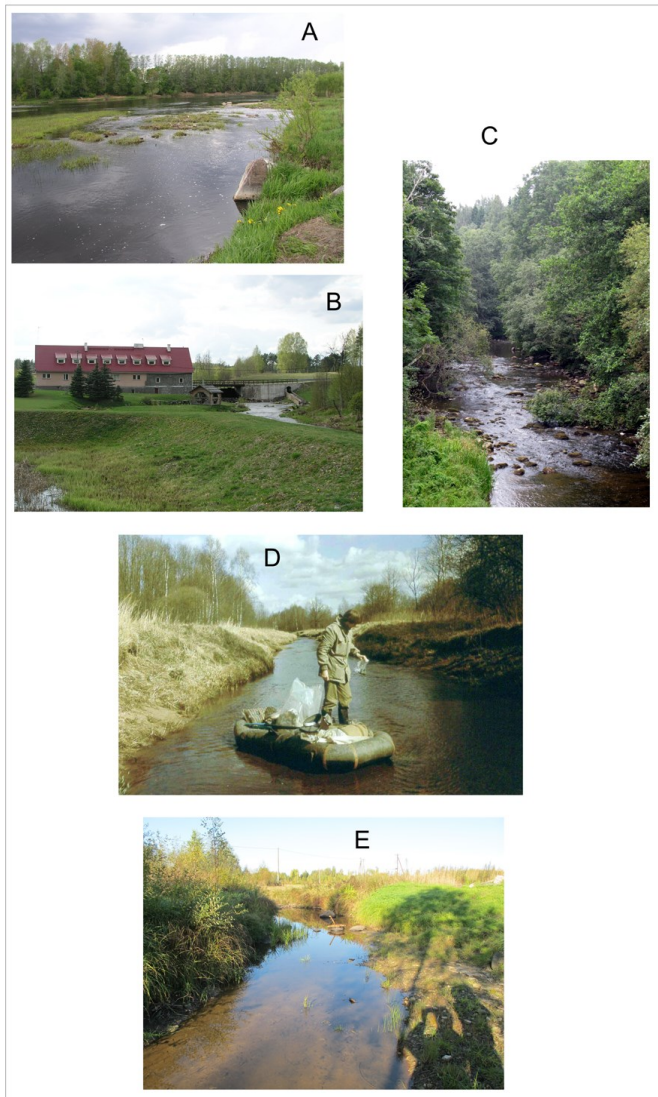
Eesti paksu jõekarbi asurkondades hinnati veekogu seisundit põhjaselgrootute kõigi rühmade järgi (Pinnaveekogumite..., 2009; lisa 1). 47 kohas, kus proov oli võetud nii, et seisundit sai standardmeetodi järgi hinnata, oli see valdavalt väga hea (34 juhul) või hea (11 juhul). Ülejäänud 2 juhul oli tegu kas seisundi hindamise mõttes ebatüüpilise aastaajaga (suvi) või hüdromorfoloogilise mõjuga (sillaehitus). Seega on põhjust arvata, et paks jõekarp eelistab tõepoolest ka Eestis väga heas või heas seisundis jõelõike. Paksu jõekarbi enda seisundiväärtus 10-pallises skaalas (Armitage et al., 1983) on Eestis veidi üle keskmise, 6 palli.

1.1.3. Toitumine

Nagu sugulasliigid, toitub ka paks jõekarp vees hõljuvaid pisiosakesi sifoonidega kurnates ja nende seast söödavat välja sorteerides. Erinevad karbiliigid asustavad enamasti erineva kareduse ja toiduhulgaga veekogusid või nende osi, nii ei võistle nad üksteisega oluliselt (Bauer et al., 1991; Dimaio & Corkum, 1995). Näiteks looduslike järvede kõva põhja ning väljavoole asustab Ida-Eestis kiiljas jõekarp ning paksu jõekarpi leidub sobivate tingimuste korral jõgedes alles järvedest mõnevõrra kaugemal.

1.1.4. Sigimine

Suguelundid tekivad paksul jõekarbil teise eluaasta lõpus või kolmanda alguses (Melnychenko et al., 2004). Kolme-nelja aastased ja 2-4 cm pikkused isendid võivad olla juba suguküpsed. Ebapärlikarbil võtab sama protsess erinevate kirjandusallikate põhjal üle kümne aasta aega. Nii isas- kui emassugurakud valmivad aprillis-mais. Isasloomade jõkke heidetud seemnerakud satuvad emasloomade sifoonide kaudu nende mantlikoopasse ja viljastavad lõpuslehtedele kinnitunud mune. Vastsed arenevad emaste lõpustel. Arvatakse, et noorjarkude levitamine toimub just madalas vees (Schwalb & Pusch, 2007; Vicentini, 2005). Üks emasloom võib suve jooksul väljutada üle 50 000 glohhiidi ehk pihtvastse (Melnychenko et al., 2004). Teistel andmetel (Wächtler et al., 2001) on paksu jõekarbi glohhiidide arv 9000 - 16000, mida on vähem kui enamikul sugulasliikidest. Ühe glohhiidi (joonis 2, I) mõõtmed on keskmiselt 220x195 µm.



Joonis 3. Paksu jõekarbi elupaiku Eestis. A - Pärnu jõgi allpool Sindi paisu, B - Kääpa jõgi allpool Koseveski paisu, C - Loobu jõe alamjooks, D - Reiu jõe keskjooks aprillis 1990, autor jõekarpe kogumas, E - Kruusoja alamjooks madala veeseisuga

U. crassus f. *maximus* emased väljutasid korraga 7 korda rohkem glohhiide kui tavalise vormi emased. Glohhiidide suurus oli seejuures sama. Samas, tavavormi emased kudesid mõne nädala jooksul korduvalt, kuid f. *maximus* seda ei teinud (Engel, 1990).

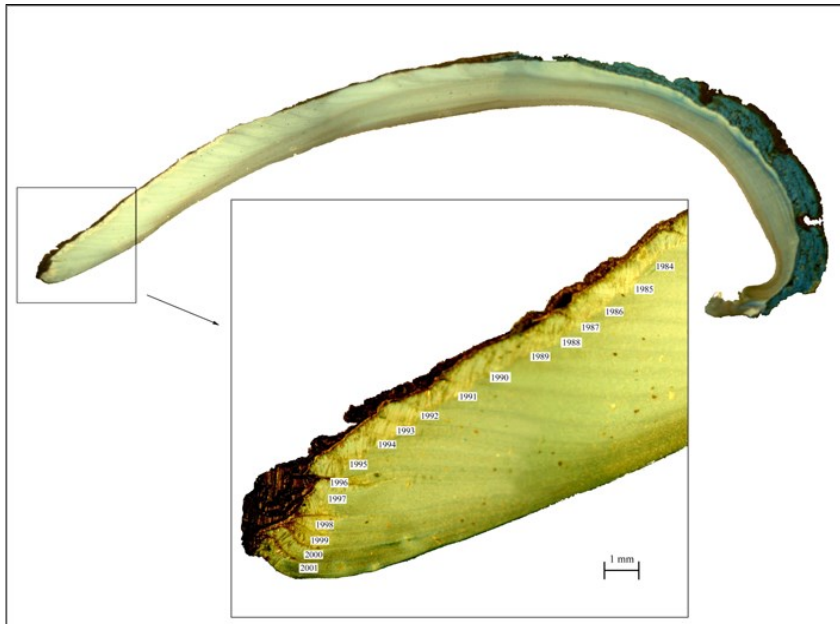
Enne täiskasvanuks saamist peavad karbivastsed saada kalade lõpustel parasiteerida. Pärast emasloomast vabanemist peavad vastsed 3-6 päeva jooksul peremehe leidma [4]. Emasloom väljutab vastseid koos hingamisveega portsudena, mida kalad meelsasti söövad. Seejuures aga õnnestub mõnel karbi vastsel neelamisest pääseda ja kala lõpustele pidama jääda (Zettler & Jueg, 2001). Peremeesloomadeks sobivad erinevate allikate järgi ahven, jõeforell, lepamaim, ogalik, luukarits, turb, teib, roosärg ja võldas, kuid neid liike võib olla rohkemgi (Bednarczuk, 1986; Engel, 1990; Von Proschwitz & Lundberg, 2004). Tavalise vormi glohhiidid peatuvad ja kapselduvad peaaegu eranditult kalade lõpustel; vormi

maximus glohhiidid aga ka uimedel, silmadel, ninal ja lõpuskaanel. Noorteks karpideks arenevad nad siiski ainult lõpustel (Engel, 1990). Kalale kinnitunult püsivad vastsed 20-30 päeva, siis kukutavad end põhja ning moonduvad noorteks karpideks, kes esialgu jäävad elama põhjasettesse. Eriti sellel karpide eluperioodil (1-3 eluaasta) peab põhi olema hapnikuga korralikult varustatud ning mürgivaba.

1.1.5. Eluviis

Täiskasvanud paksu jõekarbi vormi *Unio crassus crassus* koda on tavaliselt 6-7 cm pikk, äärmused ulatuvad 4-11 cm. Elusa looma koja eesots ja lihaseline jalg on tavaliselt põhjasettes peidus, sisse- ja väljavoolusifoonidega tagaotsa (joonis 2, F) aga uhub vesi. Seepärast on just karbi tagapool sageli kaetud hallika või kollaka vetikatest pealiskasvuga, mis ei saa settes areneda (joonis 2, E). Muidu on koja pealispinna õhuke sarvkiht kas rohekas ja kollakas või ladestunud tagi (raua- ja mangaaniühendite) tõttu tumepruun.

Päris esimestel eluaastatel kasvavad karbid aeglaselt, pärast seda kümme aastat aga kiiresti. Siis hakkab kasv jälle aeglustuma, kuni kojale lisandub igal aastal ainult millimeetri murdosa paksune uus kiht. Seepärast on paksu jõekarbi vanust koja välispinnal asuvate "aastarõngaste" järgi ennastlik hinnata, sest neid pole peaaegu kunagi näha üle 20-30 (Zettler, 1997; H. Timm, *pers. comm.*). Eesti tingimustes on karbikodade välispind pealegi enamasti tagi, rooste või vana pealiskasvu all peidus, nii et näha pole eriti midagi. Kui määrata vanust koja ristlõigu järgi tugeva suurenduse all, saab aga mõõta ka kõige väiksemaid juurdekasve (Mutvei, 1996; joonis 4). Juurdekasvukiirus sõltub keskkonnatingimustest. Näiteks väljendus paisu ehitamine Soodla jõe sellest allavoolu elavate paksude jõekarbi juurdekasvukiiruses järgnevatel aastatel. Vanad karbid hakkasid senisest planktonirikkamas vees kasvama kiiremini, just nagu päris noored isendid (Timm & Mutvei, 1993).



Joonis 4. Paksu jõekarbi aastakihtid koja ristlõikel (Timm, 2003 järgi)

Eluea poolest on paks jõekarp sugulaste seas üks pikaealisemaid, Eesti liikide seas jääb ta selle poolest maha ainult ebapärlikarbist. Eestis (ja ühtlasi ka maailmas) mõõdetud vanim Vigala jõest pärit isend oli elanud 90-aastaseks. Populatsioonide keskmine vanus eri veekogudes oli 15-39 aastat (Timm, 1994 & 1997). Suurimad isendid ei pruugi seejuures olla vanimad.

Kui pehmes vees elava ebapärlikarbi suured rasked kojad pudenevad pärast surma tükkideks juba lähema paari aasta jooksul, siis jõekarbikojad võivad lubjasemas keskkonnas palju kauem alles püsida. Liiva alla mattunult ei teki neile ka tumedat tagikihti ning nad võivad sedasi aastaid üpris värsked välja näha. Veevool uhub mõnikord surnud kodasid uuesti välja ja kuhjab neid kaldale, jättes mulje loomade äsjasest suremisest.

1.2. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest

Eestis ei ole varem teostatud paksu jõekarbi levikut ja bioloogiat selgitavaid spetsiaalseid uuringuid ja inventuure. Liigi leviku kohta on laekunud andmed juhuslikult erinevate välitööde käigus. Keskkonnaameti tellitud projekti “Loodusdirektiivi siseveekogude suurselgrootute leviku täpsustamine 2016-2017” käigus kogutakse andmeid ka paksu jõekarbi leviku kohta. Andmete laekumise järel korrigeeritakse jõekarbi levikuandmeid keskkonnaregistris (EELIS).

1.3. Levik ja arvukus

1.3.1. Levik maailmas

U. crassus on peamiselt Euroopas levinud liik (joonis 5). XX sajandi esimesel poolel oli ta Euroopas ka sagedaseim jõekarbiliik (Hochwald, 2001). Eestis võib ta seda olla praegugi, kui jätta arvestamata suure pindalaga Peipsi, Võrtsjärv ja Emajõgi (neid asustavad sugulasliigid *U. tumidus* ja *U. pictorum*; H. Timm, *pers. comm.*). Paksu jõekarbi elamine on teada Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, Kasahstani, Kreeka, Leedu, Liechtensteini, Luksemburgi, Läti, Moldova, Poola, Prantsusmaa, Rumeenia, Rootsi, Saksamaa, Serbia, Slovakkia, Soome, Šveitsi, Taani, Tšehhi, Ukraina, Ungari, Valgevene ja Venemaa territooriumilt [5, 6; joonis 5]. Lisaks võib teda kuigivõrd leiduda ka Pürenee poolsaarel, Musta mere kandis ja Mesopotaamias (Araujo, 2006; Background..., 1996; [4]), ehkki nendes piirkondades võib tegu olla ka teiste liikidega. Paksu jõekarbi arvukus on oluliselt vähenenud Saksamaal, Austrias ja Poolas. Väga haruldane on ta Belgias, Šveitsis ja Tšehhis, tänaseks välja surnud Hollandis ja Briti saartel [5].

Eesti naabermaades esineb *U. crassus* Lätis nagu meilgi kogu alal [17]. Tõenäoliselt asustab ta ka Eesti ja Lätiga külgnevaid Venemaa oblasti (Pihkva, Leningradi, Novgorodi, Tveri oblast) ja Valgevenet, kuid selle, nagu Leedugi kohta, pole kuigi usaldusväärseid andmeid. Soomes [7] ja Rootsis on ta haruldane. Soomes ja Rootsis jääb liigi levikuala peamiselt maade lõunaossa, üksikute leidudega Kesk-Rootsist Dalälvi ja Fyrisani jõgedest. Kokku tuntakse Rootsis kuni 110 leiukohta, millest enamiku kohta polnud teada, kas liiki seal veel leidub. Kõik isendid kuulusid vormi *U. crassus crassus* (Von Proschwitz & Lundberg, 2004). Taanis on tänapäeval säilinud vaid 4 leiukohta [8].

Põhjalikumalt on uuritud Saksamaa kirdepoolseima osa (Mecklenburg-Vorpommern) paksu jõekarbi levikut. Selle liidumaa pindala (23 185 km²) on ligi pool Eesti territooriumist, samas elab seal veidi rohkem inimesi (1,7 miljonit) [9]. Asustustiheduselt (72 inimest km² kohta) on see Saksamaa kõige hõredam osa. Alates 1993. a. oli Mecklenburg-Vorpommernis tuvastatud 52 paksu jõekarbi leiukohta (Zettler & Jueg 2007). Üle pooltes neist leidis siiski ainult tühje kodasid, ning kõigest 18 jões elusaid loomi. Ühe asustatud jõelõigu pikkus ulatus üle 10 km ainult 3 jões (Nebel, Sude ja Warnow). Loomade arv ühe jõe kohta oli hinnanguliselt 100 000 - 600 000. Asustatud lõikude kogupikkuseks hinnati 134 km, ca 1,5 miljoni isendiga. Alates 2003. a. toimub paksu jõekarbi iga-aastane arvukuse seire.

Et karpide arvukus pinnaühiku kohta varieerub looduslikult tugevasti, pole kirjanduses sedasorti teavet palju leida. Rumeenias Nera jões küündis paksu jõekarbi maksimaalne arvukus 748 ind./m² (Tudorancea & Gruia, 1968).

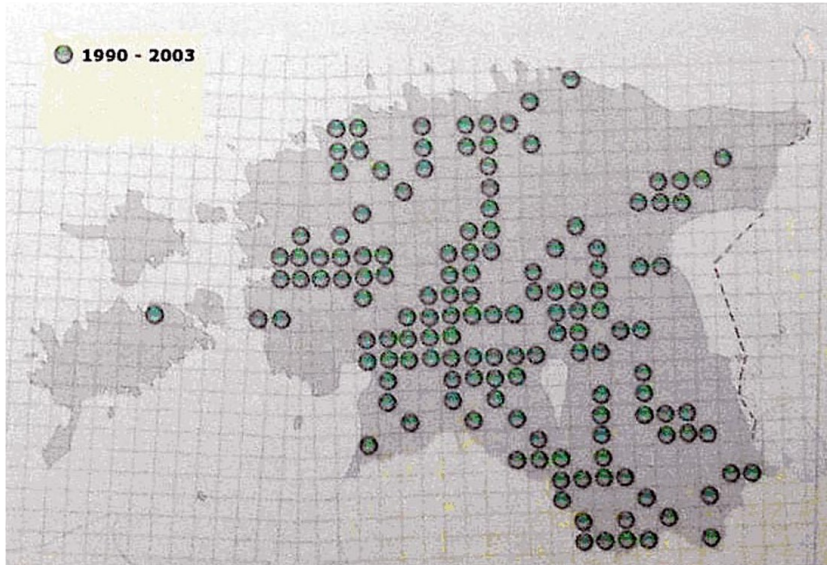


Joonis 5. Paksu jõekarbi levik Euroopas (Background..., 1996 järgi)

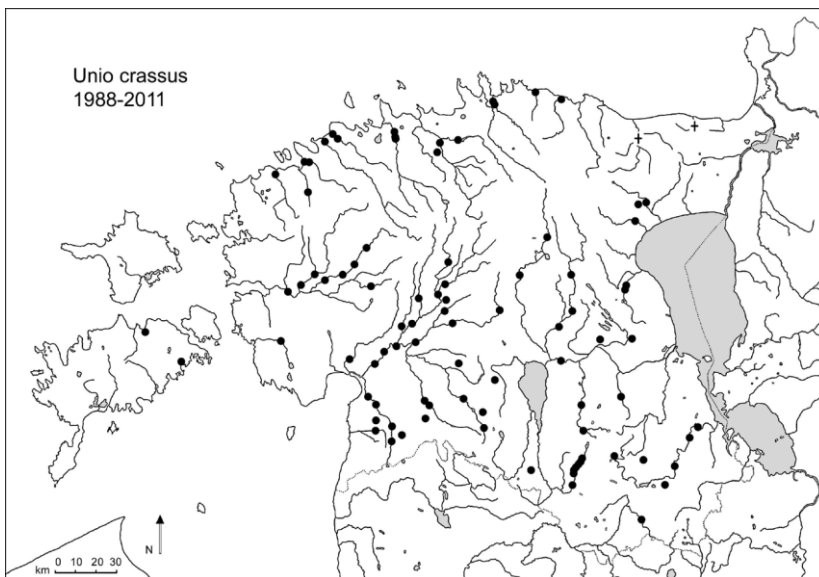
1.3.2. Levik Eestis

Varasemas kirjanduses on liigi *Unio crassus* leidumist Eestis nentunud mitmed autorid (Schrenk, 1848; Wahl, 1855; Braun, 1884; Riemschneider, 1906, 1908 & 1913; Jõgi, 1956; Tõlp, 1956; Timm, 1967; Ristkok, 1994; Timm, 1994; Timm & Timm 1995; Järvekül, 2001; Laanetu, 2001). Isegi senine puudulikult tuntud levik Eestis on ülejäänud Euroopa kontekstis muljetavaldavalt ulatuslik (joonised 6 ja 7). Seda võimaldavad ilmselt väiksem inimõju kui lõunapoolsemates maades ning karemad ja toidurikkam vesi kui

põhjapoolsemates maades. Mitme eeldustelt soodsa Eesti jõe kohta pole veel teadagi, kas seda liiki seal leidub.



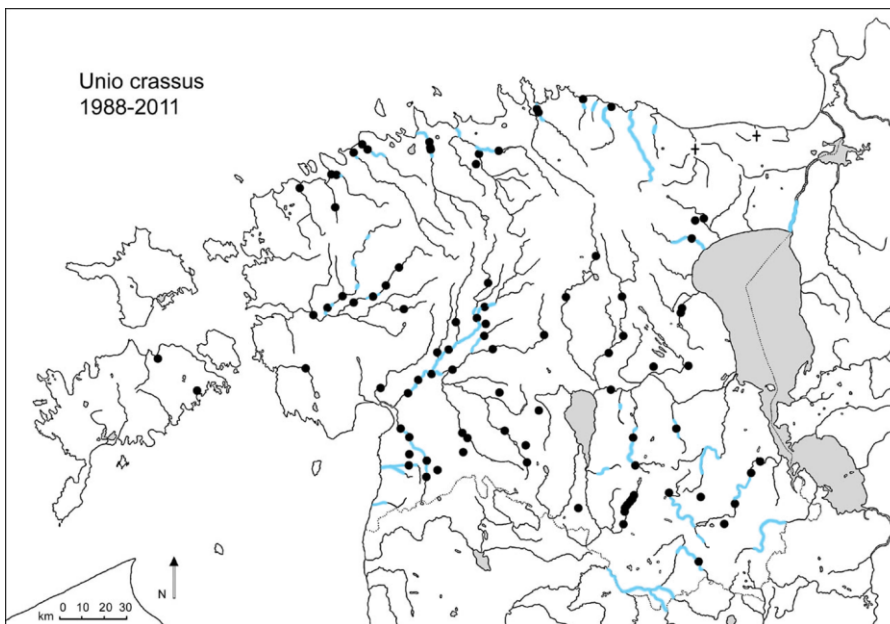
Joonis 6. Paksu jõekarbi levik Eestis (Vilbaste, 2004) järgi



Joonis 7. Paksu jõekarbi levik Eestis Eesti Maaülikooli andmebaasi järgi (2011. a. seisuga). Ristiga on tähistatud inimtegevuse tagajärjel arvatavasti kadunud asurkonnad

Paksu jõekarpi N. Laanetu ja H. Timmi järgi leitud 138 UTM ruudust (Joonis 6). Jooniselt ei saa teada täpseid leiukohti ega seda, kas tegu oli elusate isendite või tühjade kodadega. Joonisel 7 on autorile seni teadaolevad elusate isendite leiukohad Eestis (kokku 88). Korduvaid leide ei ole joonisel eraldi tähistatud, kuid nad on esitatud lisas 1. On tõenäoline, et paksu jõekarpi leidub rohkem nii seni märgitud kui mõnedes teistes vooluvetes.

Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS), mille üheks eesmärgiks on kvaliteetsete andmete ettevalmistamine keskkonnaregistrile, sisaldab paksu jõekarbi kohta 69 kirjet. Kahjuks pole need liigendatud veekogude, vaid omavalitsuste (vallad, külad) järgi, mis ei võimalda leiukohti kuigi täpselt piiritleda. Sageli leidub kattuvaid alasid, mis tähendab, et leiukohtade tegelik arv on väiksem kui 69. Mõnikord jääb segaseks, milliseid veekogusid on üldse mõeldud. Arvatavad leiualad EELIS andmebaasi järgi on kujutatud joonisel 8. EELISes on olulisteks levilateks toodud näiteks Narva, Koiva, Mustjõgi (Lõuna-Eestis), Piusa ning Kunda, millest Maaülikooli andmebaasis kas pole paksu jõekarbi leide või on tegu olnud surnud kodadega. Samas puuduvad EELISes sellised suured tõestatud leiujõed nagu Pedja, Põltsamaa, Väike Emajõgi, Halliste, Kõpu. Seoses nende erinevustega on oluline EELIS andmestikku täiendada ning koordinaatidega varustada, muidu ei saa seda kaitse korraldamisel aluseks võtta. EELISE andmeid on kavas korrigeerida peale Keskkonnaameti poolt tellitud siseveekogude suurselgrootute inventuuri tulemuste laekumist.



Joonis 8. Paksu jõekarbi levik Eestis Eesti Maaülikooli andmebaasi (mustad punktid 2011. a. seisuga) ning EELISE järgi (sinised jooned)

Paksu jõekarbi leviku seaduspärasid on allpool iseloomustatud Maaülikooli andmebaasi põhjal.

Ulatusliku levilaga jõed

Niisugustes jõgedes leidub paksu jõekarpi pikal alal, välja arvatud vähesed ebasobivad piirkonnad (väga aeglase vooluga osad, äärmised ülemjooksud). Leviku pidevuse kohta täpseid andmeid siiski pole.

a) Pärnu jõgi. Asustatud jõelõigu suurim pikkus (väljendatuna leiukohtade suurima vahena $K_{m_{max}}$) Pärnu jões (kitsas mõttes) oli 66 km. Kui lugeda kaugeimaks kohaks suurima lisajõe Navesti jõe kaugeim koht, siis ulatub see isegi 89 km,

- b) sealhulgas Navesti jõgi eraldi võetuna ($K_{m_{max}}$ 63 km);
- c) sealhulgas Reiu jõgi ($K_{m_{max}}$ 52 km).
- d) Kasari jõgi ja Vigala jõgi. $K_{m_{max}}$ oli 66 km (Vigala kõige ülemise ning Kasari kõige alumise leiukoha vahel).
- e) Pedja jõgi (v.a. äärmine ülem- ja alamjooks, $K_{m_{max}}$ 46 km).
- f) Võhandu jõgi (alamjooks, $K_{m_{max}}$ 57 km). Ka Võhandu lisajõgedel leidub paksu jõekarpi (praeguseks teada Kokle ja Iskna jões), kuid need asurkonnad on tõenäoliselt väikesed.
- g) Väike Emajõgi (ülemjooks, $K_{m_{max}}$ 18 km).

Piiratud levilaga jõed

Nende jõgede sängidest karbid ilmselt suuremat osa ei asusta. Põhjuseks võib olla kas allikaline vesi ülem- ja keskjooksul, mida liik väldib (põhjaranniku jõed ja Avijõgi), liiga aeglane vool ja/või soine ümbrus. Paks jõekarp elab meelsasti selliste jõgede kiirevoolulistest lõikudes, mis põhjarannikul asuvad allpool või veidi ülalpool klinti. Kuigi jõekarp ei talu mudastunud paisjärvi, asustab ta meelsasti ka jõeosi, mis jäävad paisudest allapoole. Ülalpool paisu kogunev vesi on hõljumist rikkam kui kiirevooluline jõevesi. Kombinatsioonis hea hapnikuvarustuse ja stabiilse veevarustusega võib sellistes kohtades karpide arvukus tavalisega võrreldes mitmekordistuda. Näiteks võib tuua Pärnu jõe Sindi, Soodla jõe Soodla ning Kääpa jõe Koseveski paisu, samuti paisurikkad Väikese Emajõe ja Võhandu levialad. Ka Võhandu väikese lisajõe Kokle leiukoht asub paisust allpool.

Näiteid piiratud levialaga jõgedest:

- a) põhjarannik (Vihterpalu jõgi, Vasalemma jõgi, Vääna jõgi, Pirita jõgi, Jägala jõgi, Loobu jõgi, Mustoja, Selja jõgi)
- b) Peipsi (Tagajõgi, Kääpa jõgi, Avijõgi)
- c) Pärnu jõgikond (Sauga jõgi, Kõpu jõgi, Halliste jõgi).

Ohustatud levialad

Nendel aladel leitakse sageli ainult tühje kodasid, mis ei pruugi tähendada, et elusaid loomi ei ole. Viimaseid ongi raskem avastada, sest vool ei kannu neid kuivale, nagu surnud kodadega kergesti juhtub. Enamikku tühjade kodade leide pole joonistel 7 ja 8 näidatud. Erandiks on kaks Kirde-Eesti jõge, Purtse ja Pühajõgi, kus jõekarbid võisid olla hävinud vee reostamise tõttu (Timm, 2006). Mõlemad jõed asuvad põhjarannikul, kus karbi looduslik leviala asubki enamasti alamjooksul.

2002. a. leiti pakse jõekarpe Võlupe jõest Saaremaal (Timm, 2003). Tegu oli selle liigi esmasleiuga Eesti saartelt üldse. 2008. a. sama koha uuesti külastamisel oli maantesild, mille läheduses karbid varem elasid, värskelt remonditud (joonis 9). Ühtki elusat isendit ega tühja koda enam näha ei olnud. Kõrge veetase ja ajapuudus ei lubanud siis seda kohta pikemalt uurida. 2011. a. kevadel nenditi, et paks jõekarp oli Võlupe jões siiski alles. Üks elus isend tabati ka teisest Saaremaa vooluveekogust, Kuke peakraavist. Saarte asurkonnad on tavaliselt väikesed, sest neil asuvad jõed on ise lühikesed ja veevaesed. Ka Taani kunagistest leiukohtadest asusid kaks Själlandi ning üks Fyni saarel [8].



Joonis 9. Paksu jõekarbi rikutud elupaik Võlupe jõel pärast silla remonti

2010. a. leiti paksu jõekarpi (koos harilike järvekarpidega) ka peaaegu kuivanud Jägala - Pirita kanalist, mille kaudu sellel veerohkel aastal vett edasi Tallinna suunas ei juhitud. Niisugused asurkonnad on veevoolu lakkamisel paratamatult hukkumisele määratud.

Potentsiaalsed levilad

Seni vähe uuritud jõgedest võiksid paksu jõekarpi uute elupaikadena kõne alla tulla Amme, Laatre ja Velise jõgi. Kärü jõest on karpi leitud alamjooksult, kuid tõenäoliselt võiks ta seda üsna pikka jõge asustada ka ülalpool.

Ebasobivad alad

Eestis ei leidu paksu jõekarpi seisuvetes. Vooluvetest ei sobi talle ei väga väikesed ega väga suured. Saartelt on karpi leitud ainult kahest jõest. Peale selle, et saarte jõed on ilmselt liiga väikesed, on nad karbile ebasobivalt sageli ka liiga allikalised (Saaremaal) või humiinainerikkad (Hiiumaal).

Väga suurtest jõgedest (Narva, Emajõgi) on paksu jõekarpi korra leitud Emajõest (Reku lõigus). Põhilised jõekarbiliigid on mõlemas siiski *U. tumidus* ja *U. pictorum*.

Paksule jõekarbile ei näi sobivat ka kiirevoolulised ja selgeveelised lõigud forelli- ning harjusejõgedes: Kunda, Valgejõgi, Õhne, Ahja, Piusa, Võhandu ülemjooks. Võimalik, et need on talle liiga toiduvaesed. Küll on karpi leitud Ahja lisajõest Orajõest ning Võhandu lisajõgedest Kokle ja Iskna. Ahja ja Võhandu väga aeglase vooluga alamjookse asustavad muud karbiliigid (*U. tumidus*, *U. pictorum*, *A. anatina*).

1.3.3. Arvukus ja mõõdud

Eestis pole paksu jõekarbi arvukust peaaegu hinnatud. Laanetu (2001) järgi olevat neid Pedja ja Põltsamaa jõe kiirevoolulistes lõikudes loendatud 300–500 isendit ruutmeetril.

Vooluvete suurselgrootute seisundi hindamisel hinnatakse ka liikide arvukust, sh. paksu jõekarbi oma. Karpide tegeliku hulga mõõtmine ei ole sel puhul siiski otseseks eesmärgiks ja kahvaproovist saadav number on reeglina tegelikust palju väiksem. Peale muu võetakse sellised proovid juhuslikest kohtadest, mitte sealt, kus leidub eriti palju karpe. Sel viisil on kõige rohkem isendeid saadud Pärnu jõest Sindi paisu alt (14 isendit m²), muudes kohtades mitu korda vähem (Lisa 1). Arvukust on tegelikult õige hinnata põhjakiikri (batüskoobi) ja pindala etaloni abil (Zettler & Jueg, 2007).

Karpide suuruse hindamiseks on tavapärased tunnused koja pikkus ja kõrgus ning kaal. Surnud isendite puhul saab kaaluda muidugi ainult kodasid. Tühja koja pikkus on elusa looma märgkaalu, liha kaalu, liha kuivkaalu ja koja kuivkaaluga tavaliselt kergesti seostatav. Need seosed kehtivad usaldusväärsetl ka vähese arvu isendite korral ning surnud kodade puhul (Golightly & Kosinsky, 1981).

2. KAITSESTAATUS JA SENISE KAITSE TÕHUSUSE ANALÜÜS

Paks jõekarp on IUCN Punase Nimestiku väljasuremisohus liik (Lopes-Lima et al., 2014) ning kuulub ka Loodusdirektiivi II ja IV lisadesse (tabel 1). Hävinud on ta Hollandis ja Suurbritannias, tugevasti ohustatud Saksamaal (kadunud 90% endisest levilast), ohustatud või haruldane mitmetes teistes maades (Prantsusmaa [13], Poola [14], Tšehhi [15], Slovakkia, Rootsi [16], Taani [8], Läti [17]). Seoses ohustatusega tunnistati see liik Saksamaal 2006. a. "aasta limuseks" [18]. Lätis nenditi, et *U. crassus* asustab ainult 23 kohalikust 674 kaitstavast alast. Põhiohtudeks loeti vee reostust, kobraste tegevust ning paisutamist [17]. Eestis kuulub ta Punase Raamatu ohulähedasse kategooriasse ning on III kategooria kaitsealune liik (tabel 1).

Euroopa Veepoliitika Raamdirektiivi (Veepoliitika Raamdirektiiv, 2002) kohaselt peavad liikmesmaat aastaks 2015 saavutama oma peamiste veekogudes hea hüdrokeemilise, hüdro-morfoloogilise ning hüdrobioloogilise seisundi. Erijuhud, kus selle nõude täitmine kutsuks esile hoopis seisundi halvenemise ja/või olulise sotsiaalse kahju, tuleb eraldi näidata. Eestis kuuluvad sellesse kategooriasse vooluveed valgala suurusega vähemalt 10 km². Et praktiliselt kõik paksu jõekarbi leiukohad on sellega hõlmatud, kehtib neile ühtlasi seisundi hindamise nõue. Nagu näidatud lisas 1, osutus veekogu hüdrobioloogiline seisund suurselgrootute järgi jõekarbi elupaikades enamasti väga heaks või heaks, mis näitab, et see karpidele nende elupaikades ohtu ei kujuta.

Eesti Maaülikooli andmebaasi paksu jõekarbi 88 leiukohtast 40 kuulub mõne rahvuspargi, looduspargi, kaitse- või hoiuala koosseisu (Lisa 1). Kõige rohkem niisuguseid leiukohti on Pärnu ja Reiu jõgedes ning Otepää looduspargis (Väike Emajõgi). Kalade (võldas, hink, harjus) ning kiililise (rohe-vesihobu) kaitseks kehtestatud kaitsekord peaks sobima ka paksu jõekarbi säilitamiseks (kokku 28 leiukohta 12 erinevas jões). Võldase kaitseks on loodud hoiualad Avijões, Kasari, Pärnu, Reiu, Võhandu ning Vääna jões, hinku leidub Elva, Pärnu ja Vasalemma jões, harjust Võhandu jões ning rohe-vesihobu Soodla, Pärnu, Porijões ning Pärlijões. Käntu - Kastja hoiuala Kasari jões on otseselt mõeldud ka paksu jõekarbi kaitseks [22].

Seniste teadmiste järgselt on paksu jõekarbi seisund Eestis hea ning senised kaitsemeetmed peaksid tagama liigi soodsa seisundi.

Tabel 1. Paksu jõekarbi ohustatus ja õiguslik kaitsestaatus

Akt	Kategooria	Sisu
Rahvusvaheline		
IUCN-i Ohustatud Punane Nimekiri	Loomaliikide Väljasuremisohus (A2ce - <i>endangered</i>)	Takson on väljasuremisohus, kui parimad olemasolevad tõendid näitavad, et ta vastab ükskõik millisele kategooria väljasuremisohus kriteeriumidest A kuni E ja seetõttu arvatakse tal olevat väga suur oht looduses välja surra
EL Loodusdirektiiv (Euroopa Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta)	Lisad II, IV	Loomaliik, mille kaitsmine nõuab loodushoiualade määramist ning mis vajab ranget kaitset
Berni konventsioon (Euroopa looduslike looma- ja taimeliikide ning looduslike elupaikade kaitse konventsioon)	Lisa III	Kaitstav loomaliik
Washingtoni konventsioon (CITES, Loodusliku loomastiku ja taimestiku ohustatud liikidega rahvusvahelise kaubanduse konventsioon)	Lisa II	Liik, mis praegu ei tarvitse veel väljasuremisohus olla, kuid millega kontrollimatu kauplemine võib tema püsimajäämist ohustada
Eesti		
Eesti Punane Raamat 2008	Ohulähedane (NT)	Ei kuulu praegu kriitiliselt ohustatud, eriti ohustatud või ohualdiste kategooriasse, kuid seisund vajab jälgimist, sest võib lähiajal nimetatud kategooriatesse sattuda
Looduskaitseseadus	II	

3. OHUTEGURID

3.1. Vee reostumine

Vee nitraadisalduse taluvuspiir paksule jõekarbile on Saksamaal 2 mg NO₃-N /l (Köhler, 2006; Zettler & Jueg, 2007). Võrdluseks: Eestis on väikeste ja keskmiste jõgede vee hea kvaliteediklassi üldlämmastiku sisalduse (millest nitraadid eeldavasti annavad suurema osa) ülempiiriks isegi 2,4 mg N/l; suurtes jõgedes aga 1,0 mg N/l (Pinnaveekogumite..., 2009). Seega näib Eesti looduslik nitraaditase Saksamaal lubatud ülempiiri kohati isegi ületavat. Tegelik veereostus võib Eestis olla mõjutanud karpide kadumist vaid mõnes üksikus jões, kus tegu pole ainult nitraatide, vaid mitmete erinevate ainete koosmõjuga. Seesugused kohad võivad olla näiteks Purtse jõgi ja Pühajõgi Kirde-Eestis.

3.2. Hüdro-morfoloogilised mõjud

Eestis häirivad jõekarpi mitte niipalju veereostus, kui pigem veepuudus kuivadel aastatel, kaevetööd ja paisutamine. Väiksemates jõgedes mitmekesistab karpide elutingimusi kobraste tegevus: kohati voolukiirust aeglustades, kohati kiirendades. Tammid lagunevad järk-järgult ja neid taastatakse või ehitatakse uude elupaika. Kui ebapärlikarbi puhul loetakse kobraste tegevust üheks tõsisemaks häirivaks teguriks (Laanetu, 2006), siis paksu jõekarbi puhul pole see seos (vähemalt veel mitte) otseselt tõestatud. Kobraste võimalikule halvale mõjule on siiski osutatud Lätis [17]. Kirjanduse andmeid on kobraste negatiivsest mõjust muudele jõe-selgrootutele (McDowell & Naiman 1986, Naiman et al. 1986, Margolis et al. 2001, Anderson & Rosemond 2007), kuid mitte karpidele. Kui ülalpool tammi jõekarbid hävivadki või jäävad kiratsema, siis allpool tammi võivad nende elutingimused isegi paraneda. Tammi lagunedes levivad karbid koos kaladega taas ülesvoolu. Pehme sette kogunemine jõepõhja ülalpool tammi on ohtlik peamiselt väga noortele isenditele, kes võivad seetõttu lämbuda.

Pole selge, kui võrd suudavad karbid kuivamist üle elada, tungides sügavale niiske kruusa sisse. USA Georgia osariigi jõgedes uuriti põua-aasta mõju 29 karpiliigile (Golladay et al., 2004). Selgus, et lõikudes, kus säilis veevool, halbu tagajärgi peaaegu ei täheldatud. Soodsalt mõjus karpidele oksarisu ja uppunud tüvede leidumine jõesängis, mille varjus voolu uuristatud süvikutes said paljud isendid kehva aja üle elada.

2010. a. sügisel oli Tagajõe lisajõe Kruusoja vee sügavus langenud 2-3 sentimeetrini, kuid karbid asustasid seda oja kohalike elanike väitel ikka veel arvukalt (H. Timm, *pers. comm.*).

3.3. Bioloogilised mõjud

Nagu sugulasliikide puhul, mõjub ka paksule jõekarbile sobivate kalaliikide kadumine hävitavalt, juhul kui ta vastsetele ei leidu enam peremeesloomi. Karpide pikk eluiga seda ohtu siiski pehmendab, võimaldades kalade hilisemal ilmumisel ka karpide uut sigimist.

Jõekarpide looduslikud vaenlased Euroopas on saarmas, ondatra ja mink; lõuna pool ka pesukaru. Ondatra eelistab toitumisel kumerama kerega isendeid, seda nii liikide vahel kui liigisiselt (Owen et al. 2011). Veel 1980. aastatel võis Eestis paksu jõekarbi elupaikade

lähedal kallastel leida ondatra poolt lihast puhastatud karbikodade kuhjakesi. Praeguseks on mõju praktiliselt kadunud ondatra kadumise tõttu.

Asurkondade liigne vananemine ähvardab karpe juhul, kui noorjärgud mingil põhjusel hukuvad. Näiteks võib tuua kalade kadumise või asendumise karpidele nugimiseks ebasobivate liikidega. Sel juhul on mõeldav karpe kunstlikult kasvatada ja loodusesse lahti lasta [4].

3.4. Ohutegurite olulisus Eestis

Ohutegurite tähtsus on juhiste kohaselt seotud sellega, kas nad viivad liigi hävimisele või kahandavad populatsioone 20 aasta jooksul vähemalt 20% ulatuses. Arvukuse seire puudumise tõttu ei ole sellele seni võimalik vastata. Arvatavasti on Eestis suurema osa ohustatud elupaikade puhul tegemist väikese (omab vaid lokaalset tähtsust, populatsiooni kahanemine 20 aasta jooksul on vähem kui 20%) või keskmise tähtsusega ohuteguritega (võib viia 20 aasta jooksul populatsiooni kahanemisele märkimisväärsel osal areaalist vähem kui 20% ulatuses) (Tabel 2).

Tabel 2. Paksu jõekarbi ohutegurid Eestis ja nende võimalik eeldatav mõju

Ohutegurid	Mõju Eestis
Hüdrokeemilised	lokaalne
Hüdromorfoloogilised	lokaalne, kuid sõltub ka looduslikust veetasemest
Bioloogilised	väike

4. KAITSE-EESMÄRGID

4.1. Kaitse eesmärgid

Üldeesmärk: paksu jõekarbi elujõuliste asurkondade säilimine Eestis.

Lühiajaliseks kaitse-eesmärgiks on anda tegelikele uuringutele tuginev hinnang jõekarbi praegusele levikule ja seisundile, mille alusel oleks võimalik korraldada pikemaajalist liigi soodsas seisundis püsimist. Kaitse **pikaajaliseks eesmärgiks** on säilitada jõekarpide asurkondade soodus seisund vähemalt 50 jões kogu senise levila ulatuses.

Paks jõekarp on praeguse seisuga II kaitsekategooria liik. See kategooria on talle omistatud ka kuuluvuse tõttu loodusdirektiivi II lisa liikide hulka. Liigi tegelik kaitsevajadus on sisuliselt uurimata.

Pole võimatu, et paks jõekarp võib sihipärase seire andmetele tuginedes osutada Eestis soodsas seisundis liigiks, vähemalt võrreldes mitmete Lääne-Euroopa maadega. Võrreldes Põhjamaadega, leidub Eestis oluliselt rohkem talle sobivaid veekogusid. Inimesi elab Eesti maapiirkondades tänapäeval vähe, intensiivne põllumajandus on ainult kohatine.

Kaitsekorralduse praegused puudujäägid Eestis ei seisne esialgu niipalju inimõjus kaitstavale liigile, kuivõrd usaldusväärsete andmete vähesuses selle kohta, kus, kui palju ja millises vanuses karpe üldse elab. Loomulikult ei saa sellisel juhul rääkida ka arvukuse muutuste hindamisest, sest vähegi arvestatavaid mõõtmisi pole varem tehtud.

4.2. Püsielupaikade moodustamine

Looduskaitseseedus nõuab vähemalt 10% paksu jõekarbi teadaolevate ja keskkonnaregistris registreeritud elupaikade kaitset, seda kas kaitse- ja hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramise läbi. Kuni esialgne inventuur pole tehtud, ei saa otsustada ei uute hoiualade vajalikkuse, asupaiga, suuruse ega väärtuse üle. Samuti pole võimalik hinnata püsielupaikade kehtestamise vajadust.

4.3. Leiukohtade ja elupaikade kaardistamise põhimõtted

Paksud jõekarbid nagu muudki veeloomad pole inimesele looduses tavaliselt otse nähtavad. Ta võib elada sügaval vee all ning asustada vooluveekogusid kümnete kilomeetrite pikkuses. See seletab, miks karpide leviku ja arvukuse kohta on väga vähe usaldusväärseid andmeid. Sellele vaatamata tuleb üritada tema leviku pindalalist kaardistamist, milleks leidub ka meetoodilisi eeskujusid (Degerman *et al.*, 2009; Österling 2006, Young *et al.* 2003). Leiukohtade pindala hindamiseks tuleb seirata vee kogusid (jões) või nende vajalikud osad läbida kogu pikkuses, et kindlaks teha, millistes lõikudes asustus algab ja lõpeb. Asustatud aladel tuleb kindla vahemaa järel (sõltuvalt jõe suurusest ning eripärast mõnisada meetrit kuni mõni km) mõõta karpide tegelikku arvukust 1 m laiustes prooviribades, mis paigutatakse jõesängiga risti ühest jõekaldast teiseni. Esialgu tuleb kaardistamist katsetada näidislõikudes, kus karpe kindlasti leidub. On oluline, et prooviribad paigutatakse nii, et samu kohti oleks hiljem võimalik leida (fikseerida nii koordinaadid kui kallastel asuvad kergesti märgatavad orientiirid, mis ei sõltu veetasemest).

4.4. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimused

Liigi soodsa seisundi tagamiseks on vaja hinnata liigi arvukuse trendi Eesti leiukohtades. Seirealadel on võimalik jälgida liigi elujõulisust ja seisundit levila erinevates piirkondades ning vajadusel võtta vastu otsuseid liigi soodsas seisundis püsimise tagamiseks. Liigi seisundit peetakse soodsaks, kui tema leviku sagedus pole vähenenud. Seega on paks jõekarp Eestis esialgsete eelduste kohaselt soodsas seisundis, kui tema reaalsete leiukohtade arv on vähemalt 100, erinevate leiujõgede arv vähemalt 50 ning vähemalt 10% elupaikadest asub kaitstavatel territooriumidel, mille kaitsekord tagab elupaikade säilimise heas seisundis. Praegustel andmetel on niisuguseid kaitstaval alal paiknevaid leiukohti 12 erinevas jões kokku 28 (32% leiukohtadest). Teiste veeloomade tõenäoline hea seisund siiski ei garanteeri paksu jõekarbi samasugust olukorda, kuni otsesed mõõtmised seda ei kinnita.

Paksu jõekarbi elupaikades ei tohi vett reostada, rajada paise, teha jõesängis kaevetöid (õgvendamine, suured ehitustööd) ega muuta oluliselt veetaset. Lubamatu on ka võõrliikide (näiteks rändkarbi *Dreissena polymorpha*) asustamine paksu jõekarbi koduveekogudesse. Olemasolevate paisude lammutamise või ümberehitamise korral tuleb mõju elupaiga muutusele ja liigi elujõulisusele hinnata igas leiukohas eraldi ning ohu korral töid ümber korraldada või mitte lubada.

Kui taimekaitsevahendid või väetised pääsevad jõkke karpe mürgitama, siis tuleb punktreostusallikad sulgeda; hajareostuse vältimiseks aga rajada jõekaldale puudest-põõsastest puhverriba. Jõesängide lausaline õgvendamine, mida Eestis tehti 1950.-1960. aastail, viimasel ajal praktiliselt puudub. Üksikuid paise paks jõekarp eriti ei pelga, vaid võib neile reageerida isegi arvukuse suurenemisega allpool paise. Lähiajal on plaanis paljud senistest paisudest ümber teha nii, et kalad ja seega ka karpide vastsed neist läbi pääseksid. Uute paisude võimaliku rajamise korral tuleb nende mõju jõekarpidele arvestada.

Tegelikeks ohupiirkondadeks paksule jõekarbile võib lugeda Tallinna ja Kirde-Eesti tööstusalasid ning olmereostust. Siingi võib näiteks tuua nüüdseks juba suletud Pääsküla prügimäe mõju Vääna jõe alamjooksu jõekarpidele, kes selle aastaid kestnud stressi siiski üle elasid (H. Timm, pers. comm).

5. LIIGI SOODSA SEISUNDI SAAVUTAMISEKS VAJALIKUD MEETMED, NENDE EELISJÄRJESTUS JA TEOSTAMISE AJAKAVA

Kaitsekorralduslike tegevuste eelisjärjestamisel kasutatakse järgmist klassifikatsiooni:

I prioriteet – hädavajalik(ud) tegevus(ed), milleta lähiaja kaitse eesmärkide saavutamine planeeritavas ajavahemikus on võimatu, see on väärtuste säilimisele ja toimiva(te) kindlalt teada olevate Eestis kriitilis(t)e ja suure tähtsusega ohuteguri(te) kõrvaldamisele suunatud tegevus ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamine olemasolevate andmete baasil;

II prioriteet – vajalik tegevus, mis on suunatud pikaajaliste kaitse-eesmärkide saavutamisele, väärtuste säilimisele ja taastamisele, potentsiaalsete ning Eestis keskmise ja väikese tähtsusega ohutegurite kõrvaldamisele ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamisele koos selleks oluliste uuringute ja inventuuridega;

III prioriteet – soovituslik tegevus ehk tegevus (sh uuring ja inventuur), mis aitab kaudselt kaasa väärtuste säilimisele ja taastamisele ning ohutegurite kõrvaldamisele.

5.1. Seire ja uurimine

Parandada oluliselt seniseid juhuslikke teadmisi karpide levikust, arvukusest ja vanusest, sealhulgas:

- a) **kaasaegsete oluliste elupaikade väljaselgitamine** – täpsustada, millistes (vähemalt suuremates) jõgedes paksu jõekarpi leidub, arvestades seniseid andmeid (Joonised 6 ja 7), täpsustada levikut jõesiseselt kõige olulisemate asurkondadega jõgedes, valida neisse püsiseirealad. Koos paksu jõekarbiga asustavad veekogusid ka teised karbiliigid, mille levik väärib teadasaamist. Neist ebajärvekarp (*Pseudanodonta complanata*) on nii IUCN kui Eesti Punases Raamatus samuti hinnatud ohulähedaseks. Eestis on ta seejuures arvatavasti haruldasem (seni teada ainult kümnekond leiukohta) kui *U. crassus*. Et teiste karbiliikide uurimismetoodika on samasugune kui paksul jõekarbil, siis on võimalik neid koos inventeerida.

II prioriteet;

- b) **riiklik seire** – inventuuride tulemusel välja valitud püsiseirealadel alustada paksu jõekarbi jt karpide arvukuse ja vanuselise koosseisu riiklikku seiret. Võimalikud seirealad võiksid praeguste teadmiste kohaselt olla näiteks järgmised.

Põhja-Eesti: Vasalemma, Väana ja Loobu jõgi; Lääne-Eesti: Vigala, Pärnu, Reiu ja Halliste jõgi; Ida-Eesti: Tagajõgi ja Kääpa jõgi; Kagu-Eesti: Väike Emajõgi, Pärlijõgi. Seirealade valikul arvestada seni teadaolevate, erilist huvi pakkuvate elupaikadega (näit. Saaremaa; Kirde-Eesti tugeva inimõjuga vooluveed; haruldase suurekasvulise vormi *f. maximus* leiukohad).

II prioriteet;

- c) **morfomeetrilise lähteandmestiku koostamine (pikkuse ja kaalu mõõtmine), vanuse hindamine** – eelmise punkti andmete põhjal koostada karpide morfomeetiline lähteandmestik (pikkus, koja kaal, kogukaal jne.), et neid tunnuseid saaks edaspidi arvutada ka ainult koja pikkuse järgi, ja hinnata karpide vanust olulistest asurkondades. Koja pikkust saab hõlpsasti mõõta ka ainult välitingimustes ja surnud kodadel. Vanuse usaldusväärseks hindamiseks tuleb teha kodadest ristlõigud. Lähim seda tehnikat valdav spetsialist töötab Stockholmis Rootsi Loodusmuuseumis. Et sedasorti analüüs

pole tasuta, tuleb hoolikalt valida, milliseid asurkondi ja kui palju isendeid on võimalik uurida.

III prioriteet.

Kaasaegsete oluliste elupaikade väljaselgitamiseks on Keskkonnaametil tellitud töö: loodusdirektiivi siseveekogude suurselgrootute leviku täpsustamine 2016-2017. Nimetatud inventuuri tulemusel selgub, kas ja kus on vaja teostada täiendavaid inventuure paksu jõekarbi leviku välja selgitamiseks. Esialgelt on täiendavalt kavandatud 2019 ja 2020 aastal 20 päeva, kogumaksumusega 2000 € aastas, arvestusega 100 € päevas.

Morfomeetrilise lähteandmestiku koostamiseks (pikkuse ja kaalu mõõtmine) ja muudeks kameraaltöödeks (aruannete koostamine) on 2018-2020 kolmel aastal planeeritud 1000 € aastas, arvestusega 100 € päevas. Karpide vanuse hindamiseks on 2018-2020 igal aastal planeeritud 2500 € aastas (arvestusega 100 isendit, a´ 25 €).

Summad sisaldavad siin- ja allpool nii välitöid, transporti kui üldkulusid.

5.2. EELISE andmestiku täiendamine

Eesti Looduse Infosüsteem EELIS, mille üheks eesmärgiks on kvaliteetsete andmete ettevalmistamine keskkonnaregistrile, sisaldab seni paksu jõekarbi kohta kirjeid, mis pole liigendatud veekogude, vaid omavalitsuste (vallad, külad) järgi. See ei võimalda leiukohti piiritleda. Mõnikord jääb segaseks, milliseid veekogusid on üldse mõeldud. Muidugi puuduvad EELISes ka arvukuse andmed, mida pole seni üldse kogutudki. EELISE andmestiku täiendamine ning koordinaatidega varustamine on oluline, muidu ei saa seda kaitse korraldamisel aluseks võtta. Seda saab teha pärast 2016-2017 toimuva siseveekogude suurselgrootute inventuuri andmete laekumist.

II prioriteet

5.3. Rahvusvaheline koostöö

On loomulik, et igasugune looduskaitsealane töö toimub pidevas kontaktis sama alaga tegelevate kolleegidega, eeskätt Põhja- ning Kesk-Euroopas. See sisaldab andmevahetust, konsultatsioone ning visiite selle alaga tegelevatesse muuseumidesse, seireasutustesse ning ülikoolidesse. Selleks on 2018-2021 igal aastal planeeritud 500 € aastas.

III prioriteet

5.4. Tutvustamine

a) **Bioloogiat ja kaitset tutvustava info avaldamine meedias.** Jõekarp on kaladega võrreldes vähe tuntud. Samas, juba mõnesugust kajastust leidnud ebapärlikarbiga võrreldes on ta Eestis palju laiemalt levinud ja vee-elustiku oluline osa. See kõik vääricks tutvustamist nii neile, kellest sõltub Eesti looduskaitse rahaliselt, kui neile, kes veekogudest seni lihtsalt vähe teavad. Asjakohane on teavitada nii keskkonnaharidusprogrammide raames kui

ajaleheartiklite kaudu avalikkust paksu jõekarbi bioloogiast, levikust, elupaiganõudlusest jm. Tegemist on KeA spetsialistide jooksva tööülesandega.

II prioriteet

b) **Bioloogiat ja kaitset tutvustava digitrükise avaldamine.** Digitrükis tehakse kättesaadavaks KeA kodulehel ning levitatakse vastavat infot koolidele jm asutustele ning huvilistele.

Trükise koostamine on otstarbekas siis, kui uued andmed on koondatud, seega tegevuskava perioodi lõpus (2021), kokku 1000 €.

III prioriteet

5.5. Tegevuskava tulemuslikkuse hindamine ja uuendamine

Eelarveperioodi lõpus analüüsitakse käesoleva kaitse tegevuskava täitmist ja kaitse-eesmärkide saavutamist ning otsustatakse kaitse tegevuskava uuendamine.

Kava tulemuslikkuse hindamine ja uuendamine on I prioriteedi tegevus, seda tehakse esimese viieaastase tegevusperioodi lõpus (2021), kokku provisoorselt hinnatuna 2000 €.

I prioriteet

6. KAITSE TULEMUSLIKKUSE HINDAMINE

Liigi tegevuskava on tulemuslik, kui kaitsealuse liigi levila ja arvukus liigi jaoks sobivates elupaikades kasvab või vähemalt jääb stabiilseks ning liigi seisund on soodne. Kaitse tulemuslikkuse hindamiseks tuleb kavandada riiklik seire sellisena, et andmed võimaldaksid hinnata kõigi vee suurselgrootute arvukustrende. Paksu jõekarbi kaitse tulemuslikkuse hindamise lähtealuseks on aastatel 2016-2017 teostatava vee suurselgrootute inventuuri andmestik, millega võrreldes liigi levila ja arvukustrend peab edaspidi olema stabiilne või suurenev.

7. KAITSEKORRALDUSE RAKENDAMISE KAVA JA EELARVE AASTATEKS 2018-2022

Kaitsekorralduslike tegevuste tähistus ja eelistusklassid järgivad eelmises peatükis kasutatut. Kokkuvõtlik eelarve on esitatud tabelites 3 ja 4. Maksumustena on välja toodud kululiigid, mis on otseselt seotud liigi kaitse korraldamisega, kuid katmata riiklikult rahastatava looduskaitse haldustegevuse või riiklikult makstavate toetuskavadega (KAUR, PRIA ja KeA). Tööde maksumus ja hinnad lähtuvad praeguse kava koostamise ajal kehtivast olukorrast.

Tabel 3. Liigi kaitse korraldamiseks vajalikud tegevused, tegevuse prioriteetsus, võimalik korraldaja ja rahastaja, eeldatav maksumus sadades eurodes ja ajakava. Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnaagentuur, RE – riigieelarve.

Tegevus	Priori- teet	Korraldaja	Allikas	2018	2019	2020	2021	2022	Kokku
Seire ja uurimine									
Kaasaegsete oluliste elupaikade väljaselgitamine	II	KeA	RE	0	20	20	0	0	40
Riiklik seire	II	KAUR	RE		X	X	X	X	0
Morfomeetrilise lähteandmestiku koostamine (pikkuse ja kaalu mõõtmine), vanuse hindamine	III	huvilised	KIK	0	0	35	35	35	105
EELISE andmestiku täiendamine	II	KeA, KAUR	RE	X	X	X	X		0
Rahvusvaheline koostöö	III	huvilised	KIK	5	5	5	5	5	25
Tutvustamine									
Bioloogiat ja kaitset tutvustava info avaldamine medias	II	KeA	RE	X	X	X	X	X	0
Bioloogiat ja kaitset tutvustava digitrükise avaldamine	III	KeA	KIK	0	0	0	10	0	10
Tegevuskava tulemuslikkuse hindamine ja uuendamine	I	KeA	RE	0	0	0	0	20	20
Kõik kokku				5	25	60	50	60	200

Tabel 4. Liigi kaitse korraldamiseks vajalike tegevuste maksumused prioriteetide lõikes.

Prioriteet	2018	2019	2020	2021	2022	Kokku
I	0	0	0	0	20	20
II	0	20	20	0	0	40
III	5	5	40	50	40	140
Kokku	5	25	60	50	60	200

KASUTATUD ALLIKAD

- Anderson, C.B. & Rosemond, A.D. 2007. Ecosystem engineering by invasive exotic beavers reduces in-stream diversity and enhances ecosystem function in Cape Horn, Chile. *Oecologia* 154: 141-153.
- Araujo, R. 2006. *Unio crassus* Retzius, 1788. Rmt: Verdú & Galante (eds.): Libro Rojo de los Invertebrados de España. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- 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.
- Background information on invertebrates of the Habitat Directive and on the Bern Convention 1996. Part III - Mollusca and Echinodermata. *Nature and Environment* 81.
- Bauer, G., Hochwald, S. & Silkenat, W. 1991. Spatial distribution of freshwater mussels - the role of host fish and metabolic rate. *Freshwater Biology* 26: 377-386.
- Bednarczuk J. 1986. Untersuchungen zu Wirtsfischspektrum und Entwicklung der Bachmuschel *Unio crassus* (Investigation on host fish and development of the brook clam *Unio crassus*). Inaugural-Diss. der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Hannover, 39 pp.
- Braun, M. 1884. Beiträge zur Kenntniss der Fauna baltica. II. Die Land- und Süßwassermollusken der Ostseeprovinzen. *Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Zweite Serie* 9, 475-477.
- Degerman E., Alexanderson S., Bergengren J., Henrikson L., Johansson B.-E., Larsen B.M. & Söderberg H. 2009. Restoration of freshwater pearl mussel streams. WWF Sweden, Solna.
- Dimaio, J. & Corkum, L.D. 1995. Relationship between the spatial distribution of freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) and the hydrological variability of rivers. *Canadian Journal of Zoology - Revue Canadienne de Zoologie* 73: 663-671.
- Engel, H. 1990. Untersuchungen zur Autökologie von *Unio crassus* (Philipsson) in Norddeutschland. Diss. Univ. Hannover.
- Euroopa Nõukogu Direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku taimestiku ja loomastiku kaitse kohta, 1992.
- Golightly, C.G. & Kosinsky R.J. 1981. Estimating the biomass of freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) from shell dimensions. *Hydrobiologia* 80: 263-267.
- Golladay, S.W., Gagnon, P., Kearns, M., Battle, J.M. & Hicks, D.W. 2004. Response of freshwater mussel assemblages (Bivalvia : Unionidae) to a record drought in the Gulf Coastal Plain of southwestern Georgia. *Journal of the North American Benthological Society* 23: 494-506.
- Graf, D.L. 2007. Palearctic freshwater mussel (Mollusca: Bivalvia: Unionoida) diversity and the Comparative Method as a species concept. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 156: 71-88.
- Graf, D.L. & Cummings, K.S. 2007. Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia : Unionoida). *Journal of Molluscan Studies* 73 (Part 4): 291-314.

- Hochwald, S., 2001. Plasticity of life-history traits in *Unio crassus*. *Ecological Studies* 145: 126-141.
- Jõgi, E.-M. 1956. Andmeid Eesti NSV magevee-molluskide fauna kohta (Diplomitöö).
- Järvekülg, A. (koost.) 2001. Eesti jõed. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.
- Köhler, R. 2006. Observations on impaired vitality of *Unio crassus* (Bivalvia: Najadae) populations in conjunction with elevated nitrate concentration in running waters. *Acta hydrochimica et hydrobiologica* 34: 346-348.
- Laanetu, N. 2001. Saarmast jõekarbini. *Eesti Loodus* (9/10): 396–400.
- Laanetu, N. 2006. Ebapärlikarp *Margaritifera margaritifera*. Riikliku keskkonnaseire programmi "Looduse mitmekesisuse ja maastike seire" projekti 6.43 2006. aasta aruanne, Tartu.
- Looduskaitseeadus, 2004. Riigi Teataja I, 38, 258.
- Loomade elu 1982. 2. köide. Selgrootud II. Valgus, Tallinn.
- Lopes-Lima, M., Kebapçı, U. & Van Damme, D. 2014. *Unio crassus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T22736A42465628. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T22736A42465628.en>. Downloaded on 14 August 2017.
- Margolis, B.E., Raesly, R.L. & Shumway, D.L., 2001. The effects of beaver-created wetlands on benthic macroinvertebrate assemblages of two Appalachian streams. *Wetlands* 21: 554-563.
- McDowell, D.M. & Naiman, R.J., 1986. Structure and function of a benthic invertebrate stream community as influenced by beaver (*Castor canadensis*). *Oecologia* 68: 481-489.
- Melnychenko, R. K., Janovich, L. N. & Korniushev, A. V. 2004. Changeability of the shells' morphometrical characteristics, peculiarities of ecology and reproduction of the species complex *U. crassus* (Bivalvia, Unionidae) in the fauna of Ukraine. *Vestnik zoologii* 38: 19-35 (in Russian, English summary)
- Mutvei, H. 1996. Musselskal som miljøarkiv (Mussel shells as environmental markers). *Fauna och Flora* 91: 39-42.
- Naiman, R.J., Melillo, J.M. & Hobbie, J.E. 1986. Ecosystem alteration of boreal forest streams by beaver (*Castor canadensis*). *Ecology* 67: 1254-1269.
- Owen C.T., McGregor M.A., Cobbs G.A., Alexander J.E. Jr., 2011. Muskrat predation on a diverse unionid mussel community: impacts of prey species composition, size and shape. *Freshwater Biol.* 56: 554-564
- 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. Riigi Teataja Lisa, 06.08.2009, 64, 941.
- Riemschneider, J. 1906. Ueber die Binnenmollusken der Ostseeprovinzen.
- Riemschneider, J. 1908. Livländische Najaden. Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Jurjev (Dorpat) 1907. Materialien zur Erforschung der Seen Livlands, 16: 37-40.
- Riemschneider, J. 1913. Unioniden aus dem Stromgebiete Pernau. Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Jurjev (Dorpat) (1912), 21: 171-174.

- Ristkok, J. 1994. Emajõe veestiku vooluvetest leitud hüdrobiondid. Eesti Looduseuurijate Seltsi aastaraamat, 75: 97-147.
- Schrenk, A. 1848. Übersicht der Land- und Süßwasser-Mollusken Livlands.
- Schwalb, A. N. & Pusch, M. T. 2007. Horizontal and vertical movements of unionid mussels in a lowland river. *Journal of the North American Benthological Society* 26: 261–272.
- Starobogatov, Ya.I., Prozorova, L.A., Bogatov, V.V. & Sayenko E.M. 2004. Bivalvia. Rmt: Tsalolikhin S.J. (ed.). *Opredelitel' presnovodnykh besnozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorii*. Vol. 6. St. Petersburg: Nauka, 9-251 (vene k.).
- Zettler, M. 1997. Morphometrische Untersuchungen an *Unio crassus* Philipsson 1788 aus dem nordeuropäischen Vereisungsgebiet (Bivalvia: Unionidae). *Malakologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde Dresden, Band 18, Nr. 19*: 213-232.
- Zettler, M.L. & Jueg, U. 2001. Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Mecklenburg-Vorpommern. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 44 (2): 9-16.
- Zettler, M. & Jueg, U. 2007. The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC Habitat Directive. *Mollusca* 25: 165-174.
- Zettler, M., Kolbow, D. & Gosselck, F. 1994. Die Unioniden im Warnow-Einzugsgebiet unter besonderer Berücksichtigung der Bachmuschel (*Unio crassus* PHILIPSSON 1788) (Mollusca: Bivalvia). *Naturschutzarb. Mecklenburg/Vorpommern* 37: 30-38.
- Timm, H. 1994. Big clams of the Estonian freshwaters: Comparison of the age, shell length, and shell weight in different species and populations. *Proceedings of Estonian Academy of Sciences. Biology* 43: 113-118.
- Timm, H. 1997. Kui vanaks elavad Eesti suured mageveekarbid? *Eesti Loodus* (6): 242-243.
- Timm, H., 2003. Jõekarp elab ka Saaremaal. *Eesti Loodus* (11): 26-27.
- Timm, H., 2006. Jõgede hüdrobioloogiline seire: vooluvete bioloogilise kvaliteedi hindamine suurselgrootute taksonoomilise koosseisu alusel. *Eesti keskkonnaseire 2004-2005* (Toim. K. Väljataga). Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, 41, Tallinn (<http://www.keskkonnainfo.ee/>).
- Timm, H., 2007. Paks jõekarp (*Unio crassus*). *Eesti Loodus* (12): 34-36.
- Timm, H. & Mutvei, H. 1993. Shell growth of the freshwater unionid *Unio crassus* from Estonian rivers. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biology* 42: 55-67.
- Timm, V. 1967. Märkmeid Narva jõe bentosest. *Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures asuva Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat* 58: 154-163.
- Timm, V. & Timm, H. 1995. Status of big clams in the Estonian freshwaters. 9th International Colloquium of the European Invertebrate Survey, Helsinki, 3-4 September 1993, 120-121.
- Tudorancea, C. & Gruia, L. 1968. Observations on the *Unio crassus* Philipsson population from the Nera River. *Trav. Mus. Hist. nat. "Grigore Antipa"* 8: 381-394.
- Tõlp, Õ. 1956. Emajõe bentosest. *Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures asuva Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat* 49: 143-161.
- Veepoliitika raamdirektiiv, 2002. Euroopa Parlamendi ja Euroopa Liidu Nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ. Keskkonnaministeerium
- Vicentini, H. 2005. Unusual spurting behaviour of the freshwater mussel *Unio crassus*. *J. Molluscan Studies* 71: 409-410.

- Vilbaste, K. (koost.) 2004. Internationally important species in Estonia: Natura 2000. Eesti Keskkonnaministeerium.
- Von Proschwitz, T. & Lundberg, S. 2004. The thick-shelled river mussel (*Unio crassus*) in Sweden: Distribution, ecology, status, threats and conservation. *Fauna och Flora* 99: 16-27.
- Wahl, E. 1855. Süßwasser-Bivalven Livlands. *Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands*, Serie II, 1: 20-30.
- Wächtler, K., Dreher-Mansur, M.C. & Richter, T., 2001. Larval types and early postlarval biology in naiads (Unionoida). *Ecological Studies* 145: 93-126.
- Österling M. 2006. Ecology of freshwater mussels in disturbed environments. *Karlstad University Studies* 53: 1–31.
- Young M.R., Hastie L.C. & Cooksley S.L. 2003. Monitoring the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera*. *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series* No 2, English Nature, Peterborough.

Veebilehed

- [1] http://elurikkus.ut.ee/kirjeldus.php?id=60369&rank=70&id_puu=190667&rank_puu=60&lang=est#lk_puu
- [2] http://et.wikipedia.org/wiki/Eesti_limused
- [3] http://zipcodezoo.com/Animals/U/Unio_crassus/
- [4] http://www.weichtiere.at/english/bivalvia/river_mussel.html
- [5] <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/22736/0>
- [6] <http://www.carpates.org/cbisecc/frw.php?id=10246>
- [7] <http://www.ekoenergy.org/environmental-fund/the-mustionjoki-project>
- [8] <http://www.fugleognatur.dk/wildaboutdenmark/speciesintro.asp?ID=3169>
- [9] http://www.mecklenburg-vorpommern.eu/cms2/Landesportal_prod/Landesportal/content/en/State_and_Government/Our_State/Facts_and_Figures/Population_Territory_and_Area/index.jsp
- [10] <http://ipp.boku.ac.at/private/wf/Bilder/Unio%20crassus%20cytherea%2001.jpg>
- [11] http://www.hlasek.com/unio_crassus_11881.html
- [12] <http://www.weichtiere.at/images/weichtiere/muscheln/glochidien.jpg>
- [13] <http://natura2000.environnement.gouv.fr/especes/1032.html>
- [14] <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=130&je=en>
- [15] <http://www.mollusca.cz/table/table.php>
- [16] <http://www.mendeley.com/research/thickshelled-river-mussel-unio-crassus-sweden-distribution-ecology-status-threats-conservation-18/>
- [17] http://priede.bf.lu.lv/konf/apsek/zoo/2010/Bezmugurkaulnieki/Rudzite_et_al_Unio%20crassus_Eng.pdf
- [18] http://www.medienwerkstatt-online.de/lws_wissen/vorlagen/showcard.php?id=5028
- [19] <http://www.envir.ee/878420>
- [20] <http://www.keskkonnainfo.ee/failid/viited/strateegia10.pdf>
- [21] <http://www.stat.ee/35205>
- [22] http://et.wikipedia.org/wiki/Käntu-Kastja_hoiuala

Lisa 1.

Paksu jõekarbi leiud Eestis Maaülikooli limnoloogiakeskuse andmebaasi järgi (2011. a. väljavõte). Isendeid - tabatud isendite arv (kui 1, siis võib see tähistada ka ainult selle liigi leidmist). Kuupäev - aasta, kuu, päev. Leg. - koguja nimi. Km - proovikoha kaugus jõe lähtmest (km). Voolukiirus: 0 - vooluta, 1 - aeglane, 2 - kiire ning 3 - väga kiire vool. Laius- ja pikkuskraad - kraadid ja nende kümnendmurdosad. EQRKS - veekogu seisund suurselgrootute loomade järgi, jagatuna selle koha loodusliku tüübiomase seisundiga. EQRKS saab muutuda vahemikus 0-1, kus >0,9 tähistab väga head, 0,7-0,9 head, 0,4-0,7 kesist, <0,4 halba või väga halba seisundit (Pinnaveekogumite..., 2009 järgi)

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu-kiirus	Laius-kraad	Pikkus-kraad	EQRKS	Kaitseala
1	Aruküla jõgi	alamjooks	1	20090516	H. Timm	26	2	58,709	25,321	0,96	Avijõe hoiuala (võldas)
2	Avijõgi	Vadi küla	1	19940726	A. Seire	37	2	58,978	26,994		Otepää looduspark
3	Elva jõgi	1 km allpool Kaarnaoja	1	19900421	H. Timm	20	3	58,09	26,453		Elva - Vitipalu MKA, hoiuala (hink)
4	Elva jõgi	Vitipalu	2	20100504	K. Käiro	31	3	58,162	26,409	1	Alam-Pedja LKA
5	Emajõgi	Reku	1	20021007	H. Timm	145	2	58,397	26,311	0,9	
6	Halliste jõgi	Kanaküla	2	20100918	H. Timm	41	2	58,246	25,141	1	
7	Halliste jõgi	Reinse	1	20060710	K. Käiro	45	2	58,268	25,105		
8	Iskna jõgi	Võru - Lasva	1	20110504	K. Käiro	29	1	57,858	27,116		
9	Jõku jõgi	Kalme	1	20070711	K. Käiro	18	3	57,981	26,003		
10	Jägala jõgi	Jägala - Pirita kanal	7	20100920	H. Timm	68	2	59,313	25,323	0,92	
11	Jägala jõgi	Soodla	1	20030706	E. Remm	78		59,388	25,333		Soodla jõe hoiuala (rohevesihobu)

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu-kiirus	Laius-kraad	Pikkus-kraad	EQRKS	Kaitseala
12	Kasari jõgi	Jõeääre	1	20100520	H. Timm	82	2	58,772	24,086	1	Käntu - Kastja hoiuala
13	Kasari jõgi	Kasari sild	1	19900613	A. Seire	95	3	58,732	23,991		Matsalu RP
14	Kasari jõgi	Kasari sild	1	19970705	E. Remm	95	3	58,732	23,991		Matsalu RP
15	Kasari jõgi	sild alamjooksul	2	20090516	H. Timm	95	2	58,732	23,99	0,8	Matsalu RP
16	Kasari jõgi	Teenuse	1	19920817	H. Timm	72	3	58,821	24,218		
17	Keila jõgi	Joa	1	19920507	H. Timm	114	3	59,396	24,295		Türisalu MKA
18	Kloostri jõgi	Siimika	1	20060419	H. Timm	7	2	59,138	24,167	0,76	
19	Kokle jõgi	allpool paisu	1	19890308	H. Timm	6	1	57,967	26,683		
20	Kuke peakraav	Saareküla - Asva	1	20110522	K. Käiro	20	3	58,425	23,06		Kahtla - Kübassaare hoiuala
21	Kõpu jõgi	Rimmu	1	19960706	A. Seire	38	1	58,265	25,398		
22	Kõpu jõgi	Morna	1	20080424	H. Timm	18	2	58,147	25,594	1	
23	Kääpa jõgi	300 m allpool Koseveski paisu	1	20090507	H. Timm	39	3	58,731	26,88	1	
24	Kääpa jõgi	Koseveski paisu all	4	20090507	H. Timm	39	3	58,732	26,876	0,96	
25	Külge oja	enne Kaerasaadu oja	1	20080426	H. Timm	10	3	58,086	24,93	0,96	
26	Lintsi jõgi	Änari	1	20030816	V.Mahler	36					
27	Loobu jõgi	Vihasoo	2	20100501	H. Timm	60	2	59,552	25,786	0,72	Lahemaa RP, hoiuala (rohe-vesihobu)
28	Mudajõgi	Sojamaa - Lammiku	5	20110507	H. Timm	24	2	58,471	26,623		
29	Mustoja	sild alamjooksul	2	20100501	H. Timm	27	3	59,583	26,175	1	Lahemaa RP

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu- kiirus	Laius- kraad	Pikkus- kraad	EQRKS	Kaitseala
30	Mustoja	sild alamjooksul	1	19900507	H. Timm	27	2	59,583	26,176		Lahemaa RP
31	Navesti jõgi	Aesoo	1	19890706	A. Seire	87	2	58,51	25,048		Soomaa RP
32	Navesti jõgi	Loopre	1	19920504	H. Timm	24	3	58,631	25,781		
33	Navesti jõgi	Loopre	1	19920816	H. Timm	24	3	58,631	25,781		
34	Navesti jõgi	Loopre sild	1	20010703	E. Remm	24	3	58,631	25,781		
35	Navesti jõgi	Vihiküla sild	1	19960706	A. Seire	61	3	58,584	25,363		
36	Navesti jõgi	Vihiküla sild	1	20010703	E. Remm	61	3	58,584	25,363		
37	Nurtu jõgi	Nurtu sild	1	19970706	E. Remm	33	3	58,78	24,562		
38	Orajõgi	Metste	2	20090426	H. Timm	23	1	58,021	27,056	1	
39	Paadrema jõgi	Tõnga sild	1	19900618	A. Seire	20	3	58,526	23,672		
40	Pedja jõgi	Jõgeva mõis	1	19890622	H. Timm	51	3	58,766	26,4		
41	Pedja jõgi	Tõrve	1	19940728	A. Seire	79	3	58,612	26,389		
42	Pedja jõgi	Tõrve	1	19990705	E. Remm	79	3	58,612	26,389		
43	Pedja jõgi	Tõrve paisu all	1	20090501	H. Timm	79	3	58,604	26,376	0,92	
44	Pedja jõgi	Utsali sild	1	19990705	E. Remm	97	2	58,555	26,175		
45	Pedja jõgi	Tõrve	1	19880616	A. Seire	79	3	58,612	26,389		
46	Pirita jõgi	Patika	1	19930710	A. Seire	72	2	59,3	24,946		
47	Pirita jõgi	Vaida	2	20100920	H. Timm	69	1	59,287	24,95	0,96	
48	Pirita jõgi	Vaskjala	1	19930710	A. Seire	81	3	59,362	24,944		
49	Porijõgi	Sirvaku sild	5	20040526	H. Timm	13	2	58,212	26,783	1	Porijõe hoiuala (rohe- vesihobu)
50	Preedi oja	Tartu - Kallaste mnt.	1	19920513	H. Timm	7	2	58,479	26,863		
51	Preedi oja	Tartu - Kallaste mnt.	1	19920825	H. Timm	7	2	58,479	26,863		

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu- kiirus	Laius- kraad	Pikkus- kraad	EQRKS	Kaitseala
52	Põltsamaa jõgi	Piibe sild	1	19880628	A. Seire	32	1	58,941	26,2		
53	Põltsamaa jõgi	Rutikvere	1	19880629	A. Seire	70	2	58,791	25,962		
54	Pärlijõgi	Pärlijõe	1	20100425	H. Timm	16	2	57,677	26,881	1	Pärlijõe hoiuala (rohevesihobu)
Nr	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolukiirus				
55	Pärnu jõgi	Jändja	1	20060704	K. Käiro	53	3	58,753	25,319		Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)
56	Pärnu jõgi	Oore	1	20030820	V. Mahler	119					Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)
57	Pärnu jõgi	Rae	1	19960611	H. Timm	60	3	58,715	25,272		Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)
58	Pärnu jõgi	Sindi paisualune	18	20060516	H. Timm	129	2	58,409	24,649	0,92	Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)
59	Pärnu jõgi	Sindi paisualune	1	19960708	A. Seire	129	3	58,409	24,649		Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)
60	Pärnu jõgi	Sindi paisualune	1	20060705	K. Käiro	129	3	58,409	24,649		Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu- kiirus	Laius- kraad	Pikkus- kraad	EQRKS	Kaitseala
61	Pärnu jõgi	Tori-Jõesuu	1	20030820	V. Mahler	106					Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)
62	Pärnu jõgi	Vihtra	1	20060705	K. Käiro	90	3	58,589	25,028		Pärnu jõe hoiuala (hink, võldas)
63	Reiu jõgi	Laadi koole	1	19940715	A. Seire	63	2	58,287	24,623		Reiu jõe hoiuala (võldas)
64	Reiu jõgi	Surju	1	20020514	H. Timm	52	1	58,237	24,704	1	Reiu jõe hoiuala (võldas)
65	Reiu jõgi	Tõitoja	1	20020514	H. Timm	28	2	58,169	24,82	1	Reiu jõe hoiuala (võldas)
66	Reiu jõgi	Tõitoja sild	1	19990707	E. Remm	28	3	58,169	24,82		Reiu jõe hoiuala (võldas)
67	Reiu jõgi		1	19900406	H. Timm	11	2	58,042	24,825		Reiu jõe hoiuala (võldas)
68	Saarjõgi	Rassi	2	20010817	H. Timm	20	3	58,651	25,352	1	
69	Sauga jõgi	Nurme	1	20080515	H. Timm	66	2	58,446	24,498	0,96	
70	Selja jõgi	Karepa	3	20100502	H. Timm	44	2	59,544	26,405	0,88	Selja jõe MKA
71	Tagajõgi	Tudulinna sild	1	20090507	H. Timm	39	3	59,027	27,087	1	
72	Timmkanal	Venemurru tee	1	20100918	H. Timm	30	2	58,146	24,702	0,92	Tolkuse LK
73	Tõlla oja	Tõlla - Sarja	1	20100428	H. Timm	17	1	58,179	25,149	1	
74	Ura jõgi	Rae paisu all	1	20100428	H. Timm	17	1	58,122	24,774	0,8	

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu- kiirus	Laius- kraad	Pikkus- kraad	EQRKS	Kaitseala
75	Vasalemma jõgi	sild alamjooksul	1	20050427	H. Timm	50	1	59,305	24,128	0,84	Vasalemma jõe hoiuala (hink)
76	Vasalemma jõgi	sild alamjooksul	1	20100519	H. Timm	50	3	59,305	24,127	1	Vasalemma jõe hoiuala (hink)
77	Vasalemma jõgi	Vanaveski	4	20020514	H. Timm	44	2	59,311	24,169	0,88	Vasalemma jõe hoiuala (hink)
78	Vastemõisa oja	Ivaski	1	20090425	H. Timm	8	3	58,42	25,358	0,88	
79	Verilaske oja	Verilaske	3	20070420	H. Timm	11	2	58,368	25,699	0,96	
80	Verilaske oja	Verilaske	1	19930815	H. Timm	11	2	58,368	25,7		
81	Vidva oja	Karksi - Viljandi tee	1	20080424	H. Timm	10	2	58,185	25,597	0,8	Õisu MKA
82	Vigala jõgi	Moodra sild	1	19970706	E. Remm	51	3	58,879	24,571		
83	Vigala jõgi	Tamme pais	1	19900614	A. Seire	37	3	58,931	24,649		
84	Vigala jõgi	Vana-Vigala	1	19900614	A. Seire	80	3	58,777	24,251		
85	Vigala jõgi	Vana-Vigala	1	19920504	H. Timm	80	3	58,777	24,251		
86	Vigala jõgi	Vana-Vigala	1	19920816	H. Timm	80	3	58,777	24,251		
87	Vigala jõgi	Konuvere	1	20090516	H. Timm	68	2	58,809	24,411	0,96	Konuvere hoiuala
88	Vihterpalu jõgi	Vihterpalu	2	20100519	H. Timm	45	2	59,26	23,874	0,44	
89	Vihterpalu jõgi	Vihterpalu	1	20060419	H. Timm	45	2	59,26	23,874	1	
90	Võhandu jõgi	Paidra veski	1	19890621	A. Seire	94		57,915	27,176		Võhandu jõe hoiuala (harjus, võldas)
91	Võhandu jõgi	Räpina	1	20000718	E. Remm	151	1	58,092	27,458		

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu- kiirus	Laius- kraad	Pikkus- kraad	EQRKS	Kaitseala
92	Võhandu jõgi	Veriora - Ruusa tee	1	20020709	H. Timm	124	1	58,027	27,304	0,32	Võhandu jõe hoiuala (harjus)
93	Võlupe jõgi	Leisi - Mujaste	2	20110521	H. Timm	13	2	58,571	22,759		Väinamere hoiuala (Saare)
94	Võlupe jõgi	sild alamjooksul	1	20020527	H. Timm	13	2	58,571	22,761	0,96	Väinamere hoiuala (Saare)
95	Väike Emajõgi	allpool Sangaste paisu	2	20100913	H. Timm	29	2	57,909	26,327	0,92	
96	Väike Emajõgi	Märdi sild	1	20010712	E. Remm	18	3	57,974	26,416		Otepää looduspark
97	Väike Emajõgi	Restu (allpool paisu)	1	19920531	H. Timm	24	2	57,944	26,377		Otepää looduspark
98	Väike Emajõgi	Sangaste paisu all	1	20100504	H. Timm	28	2	57,914	26,325	0,76	
99	Väike Emajõgi	ülalpool Restu paisu	1	20090502	H. Timm	22	2	57,948	26,393	1	Otepää looduspark
100	Väike Emajõgi	ülalpool Restu paisu	1	20090727	H. Timm	22	2	57,948	26,393	1	Otepää looduspark
101	Väike Emajõgi	Tagula	1	20100913	H. Timm	36	1	57,864	26,319	0,88	
102	Väike Emajõgi		1	19920531	H. Timm	23	1	57,95	26,367		Otepää looduspark
103	Vändra jõgi	sild alamjooksul	1	20090516	H. Timm	47	2	58,563	24,954	1	
104	Vääna jõgi	alamjooks	2	20020514	H. Timm	57	1	59,412	24,359	1	Vääna jõe hoiuala (võldas)

Nr.	Veekogu	Kohanimi	Isendeid	Kuupäev	Leg.	Km	Voolu- kiirus	Laius- kraad	Pikkus- kraad	EQRKS	Kaitseala
105	Vääna jõgi	Vaila	1	20030806	V. Mahler	50					Vääna jõe hoiuala (võldas)
106	Vääna jõgi	Vääna küla	1	19930712	A. Seire	50	3	59,412	24,408		Vääna jõe hoiuala (võldas)