



REGIONAAL- JA
PÕLLUMAJANDUSMINISTEERIUM

Kalakasvatuse taastootmise tegevuskava 2024–2034

Ohustatud, sh kaitsealuste, ja vääriskalaliikide seisundi parandamiseks
vajalikud meetmed ja eelistatud tegevused

2024

Koostajad

Riho Gross, Margo Hurt, Ain Järvalt, Paul Teesalu, Priit Bernotas, Heiki Jaanuska, Rein Järvekülg, Martin Kesler, Kunnar Klaas, Teet Krause, Meelis Tambets, Anti Vasemägi, Aare Verliin, Ene Saadre

Sisukord

1	Tegevuskava üldosa.....	4
1.1	Sissejuhatus.....	4
1.2	Tegevuskava täitjad.....	4
1.3	Tegevuskava õiguslik tagapõhi.....	4
2	Kalakasvatuse tegevuskava kavandamine.....	8
2.1	Tegevuskava kavandamise puhul kasutatavad mõisted.....	9
2.2	Tegevused.....	10
2.2.1	Asustatavate vanusrühmade valik.....	10
2.2.2	Nõuded asustusmaterjali päritolule ja paljundamise viisile vastavalt asustamise eesmärkidele.....	11
2.2.3	Kalade käitlemine asustamisel.....	12
2.2.4	Kalakasvatuse tegevuskava keskkonnamõjude vältimine.....	12
2.2.5	Haiguste leviku vältimine.....	12
2.2.6	Kalakasvatuse tegevuskava tulemuslikkuse hindamine.....	12
2.2.7	Tegevuskava elluviimine ja liikide prioriteetsuse rühmad.....	13
2.2.8	Tegevuskava juhtimine ja finantseerimine.....	13
3	Tegevuskava vajavate liikide kirjeldus ja tegevuste kavad.....	16
3.1	I prioriteet – osaliselt ohustatud liigid, mida samal ajal püütakse ja mille tegevuskava on seetõttu vajalik.....	16
3.1.1	Lõhe (<i>Salmo salar</i> L.).....	16
3.1.2	Siig (<i>Coregonus lavaretus</i> (L.) Complex).....	21
3.1.3	Peipsi siig (<i>Coregonus lavaretus maraenoides</i> (Poljakow)).....	27
3.1.4	Angerjas (<i>Anguilla anguilla</i> (L.)).....	30
3.1.5	Jõevähk (<i>Astacus astacus</i> (L.)).....	35
3.2	II prioriteet – kaitsealused liigid, mille püük on keelatud, kuid on olemas püügihuvi ja tegevuskava koos levila laiendamisega asustamiste kaudu on piirkonniti vajalik ning võimaldab tulevikus püüki.....	41
3.2.1	Harjus (<i>Thymallus thymallus</i> (L.)).....	41
3.2.2	Tõugjas (<i>Aspius aspius</i> (L.)).....	46
3.2.3	Atlandi tuur (<i>Acipenser oxyrinchus</i> (Mitchill, 1815)).....	47
3.2.4	Säga (<i>Silurus glanis</i> (L.)).....	49
3.3	III prioriteet – kalamajanduslikult olulised, kuid mitte ohustatud liigid, mille püügivaru suurendamine tegevuskava kaudu on soovitatav tööstusliku või harrastuspüügi arengu huvides või seisundi halvenemisel teatud piirkondades liigikaitse eesmärgil.....	52
3.3.1	Jõesilm (<i>Lampetra fluviatilis</i> (L.)).....	52

3.3.2	Meriforell (<i>Salmo trutta trutta</i> L.).....	53
3.3.3	Jõeforell (<i>Salmo trutta trutta m. fario</i> L.).....	57
3.3.4	Haug (<i>Esox lucius</i> (L.))	60
3.3.5	Linask (<i>Tinca tinca</i> (L.)).....	62
3.3.6	Koha (<i>Sander lucioperca</i> (L.))	64
3.3.7	Rääbis (<i>Coregonus albula</i> (L.)).....	67
3.4	IV prioriteet – Euroopa Liidus (sh Eestis) kaitsealused liigid, mis ei oma kalamajanduslikku tähtsust või on haruldased, kuid ei vaja Eestis kalakasvatuse tegevuskava taastootmist; samuti liigid, mille taastootmise käivitamine vajab põhjalikke eeluuringuid	71
4	Kasutatud üldkirjandus.....	71

1 Tegevuskava üldosa

1.1 Sissejuhatus

Eesti kalavaru, sh vähivaru, kasutamine peab olema kooskõlas nii rahvusvaheliselt kui ka Eestis heakskiidetud säästva arengu põhimõtetega. Loodusvarade säästva kasutamise eesmärk on inimest rahuldava elukeskkonna ja majanduse arenguks vajalike ressursside tagamine, sealjuures oluliselt kahjustamata elukeskkonda ning säilitades looduslikku mitmekesisust. Kalavaru kaitset ja suurust saab mõjutada püügi reguleerimisega, elukeskkonna kaitse, parandamise või taastamisega ning kalakasvatustliku taastootmise abil. Viimane neist on kulukas tegevus, mis eeldab pikaajalist planeerimist ja otstarbekuse analüüsi. Selleks on koostatud kalavarude taastootmise tegevuskava. Tegevuskava koostamisel on lähtutud Eesti ja rahvusvahelistest valdkondlikest dokumentidest, arvestades hetkeolukorda, kalavarude seisundit ja taastamise vajadust ning olemasolevaid võimalusi.

Tegevuskava eesmärk on kalakasvatustliku taastootmise abil parandada ohustatud, sh kaitsealuste, kalaliikide seisundit ja suurendada nende arvukust, luues avaramad võimalused vääriskalaliikide püügiks Eestis. Samuti on tegevuskava eesmärgiks Eesti avalikkuse teavitamine kalade asustamise vajadusest ning asustamisega seotud põhimõtete koondamine ja selgitamine, mis on abiks ning eelduseks kalade asustamise planeerimisel.

Tegevuskava elluviimist koordineerib ja selle eest vastutab Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi kalanduspoliitika osakond. Vastutav koordinaator koos tegevuskava täitjatega koostab iga viie aasta tagant tegevuskava täitmise kokkuvõtte. Vastavalt saavutatud tulemustele ja ilmnenud puudustele muudetakse kava, korrigeerides kalakasvatustliku taastootmise suundasid kalavarude olukorra parandamiseks ja bioloogilise mitmekesisuse hoidmiseks.

1.2 Tegevuskava täitjad

Tegevuskava täitjateks ja enim kaasatud institutsioonideks on Regionaal- ja Põllumajandusministeerium, Kliimaministeerium, Keskkonnaamet ja RMK (Põlula kalakasvatustalitus). Teadusuuringute lepingulised koostööpartnerid on Tartu Ülikooli Eesti mereinstituut, Eesti Maaülikooli veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi vesiviljeluse õppetool ning põllumajandus- ja keskkonnainstituudi hüdrobioloogia ja kalanduse õppetool, MTÜ Eesti Loodushoiu Keskus jt pädevad asutused. Asustusmaterjali tootmisel ja tarnimisel võivad olla lepingulisteks koostööpartneriteks erakalakasvandused ning asustamiste eestvedajaks ka muud valitsusvälised organisatsioonid.

1.3 Tegevuskava õiguslik tagapõhi

Tegevuskava koostamisel on arvestatud Eesti Vabariigi õigusaktides, rahvusvaheliste konventsioonides ja valdkondlikes dokumentides toodud eesmärkidega.

1.3.1 Eesti keskkonnastrategia aastani 2030

Kalakasvatustliku taastootmise eesmärk on kahjustatud asurkondade enesesäilitamisvõime taastamine ja püügivõimaluste suurendamine. Selleks tuleb:

- säilitada lõhepopulatsioonide geneetiline mitmekesisus
- asustada kalavarude rikastamiseks siseveekogudesse ja merre eelkasvatatud maimusid ja noorkalu: angerjat, haugi, jõeforelli, koha, linaskit, lõhe, meriforelli ja poolsiirdesiiga.

1.3.2 Keskkonnavaldkonna arengukava (KEVAD) – eelnõu vers. 04.08.2023

Eesmärk on looduse seisundi paranemine, milleks on lisaks konkreetsete loodusobjektide (liigid, elupaigad, elurikkad ja mitmekesised maastikud jmt) kaitsele vaja senisest enam tähelepanu pöörata ka nende omavahelistele seostele ja sidususele ning ökoloogiliste terviküsteemide toimimisele.

1.3.3 Põllumajanduse ja kalanduse valdkonna arengukava aastani 2030

- Liigikaitse ja varude taastamise eesmärgil toetatakse ja korraldatakse kalade asustamist.

1.3.4 Kalapüügiseadus

- Reguleerida kala elusisendite importi ja veekogudesse asustamist;
- kehtestada eripüügiõigus ja eripüügiluba;
- hoida töös teadus- ja harrastuskalapüügi andmekogu asustamislubade taotlemiseks, menetlemiseks ja aruandluse esitamiseks;
- reguleerida Eestis looduslikult esinevate kalaliikide veekogusse asustamise nõuete rikkumist.

1.3.5 Looduskaitseadus

- Reguleerida võõrliikide elusate isendite loodusesse laskmist;
- reguleerida kodumaiste liikide asustamist, loodusest eemaldamist ja tehiskeskkonnas hoidmist;
- kaitsta II kaitsekategooriasse kuuluvat säga (*Silurus glanis*) ja tõugjat (*Aspius aspius*) ning III kaitsekategooriasse kuuluvat atlandi tuura (*Acipenser oxyrinchus*), harjust (*Thymallus thymallus*), hinku (*Cobitis taenia*), võldast (*Cottus gobio*) ja vingerjat (*Misgurnus fossilis*).

1.3.6 Läänemere tuura kaitse ja populatsiooni taastamise kava 2019–2029

- asustada tuurasid populatsioonide taastamise eesmärgil (*ex-situ* kaitse);
- vältida tuurade kaas- ja sihtpüüki, kaitsta ja taastada tema elupaiku ning tagada jõgedes rändevõimalused (*in-situ* kaitse);
- suurendada teadlikkust tuurade kaitsevajadusest, tagada rahalised ja seadusandlikud võimalused tuurapopulatsioonide taastamiseks ning jälgida Läänemere tuura kaitse ja populatsiooni taastamise kava täitmist (administratiivsed meetmed).

1.3.7 Harjuse (*Thymallus thymallus*) kaitse tegevuskava

Pikaajaline kaitse-eesmärk (15 aasta perspektiivis): tagada liigi asurkonna soodne seisund Eestis. Soodne seisund on tagatud, kui:

- harjuse asurkondade leviku ja arvukuse dünaamika andmed näitavad, et liik säilitab end pikemas perspektiivis ise oma looduslike elupaikade elujõulise komponendina;
- harjuse levila ei ole kahanemas ega kahane tõenäoliselt prognoosimisulatusse jäävas tulevikus;
- on taastatud harjuse asurkonnad jõgedes, kust liik on varem hävinud, kuid kus on olemas liigile sobilikud elutingimused.

Lähiaja kaitse-eesmärgid (5 aasta perspektiivis):

- tagada 17 olemasoleva loodusliku asurkonna säilimine ja soodne seisund;
- nõrkade asurkondade tugevdamine kalakasvatustliku taastootmise ja järelkasvu asustamise teel;
- degradeeritud kvaliteediga elupaikade taastamine;
- leviala taaslaiendamine rändetõkete likvideerimise tulemusel ja asustamise teel veekogudesse (või nende osadesse), kus harjus kunagi on esinenud, kuid kust ta praeguseks on hävinud.

Prioriteet II: praktilised tegevused, mis on vajalikud harjuse nõrkade (ohustatud) asurkondade tugevdamiseks ja liigi levila taaslaiendamiseks. Tegevused on järgmised:

- harjuse kalakasvatustliku taastootmise katsetamine;
- nõrkade asurkondade tugevdamine kalakasvatustliku taastootmise ja asustamise kaudu;
- hävinenud asurkondade taastamine kalakasvatustliku taastootmise ja asustamise kaudu;
- harjuse asustamine ümberasustamise teel.

1.3.8 Jõesilmu (*Lampetra fluviatilis*) kaitse tegevuskava

Pikaajaline kaitse-eesmärk (15 aasta perspektiivis): tagada jõesilmu soodne seisund Eestis. Soodne seisund on tagatud, kui:

- on vähemalt 125 jõesilmu leiukohaga jõge ja 200 väiksemat vooluveekogu, mille asurkondade dünaamika andmed näitavad liigi säilimist pikemas perspektiivis enda looduslike elupaikade elujõulise komponendina;
- jõesilmu looduslik levila ei ole kahanemas ega kahane tõenäoliselt prognoosimisulatusse jäävas tulevikus;
- on praegu ja edaspidi olemas jõesilmu asurkondade pikaajaliseks säilimiseks piisavalt suur elupaik.

Jõesilmu soodsa seisundi säilitamiseks Eestis on vajalik rakendada pädevaid meetmeid ja tegevusi, eelkõige tähtsamate elupaikade, eeskätt koelmualade kaitsele ja taastamisele ning rändeteede avamisele ja avatuna hoidmisele sihitud tegevusi. See soodustab ühtlasi teiste sarnase elupaiganõudlusega kalaliikide (koelmute puhul peamiselt poolsiirde- ja siirdekalade – lõhe, meriforell, vimb jt) kaitset.

Lähiaja kaitse-eesmärgid (5 aasta perspektiivis):

- tagada 181 olemasoleva Eesti looduse infosüsteemi kantud loodusliku jõesilmu leiukoha säilimine ja soodne seisund;
- taaslaiendada jõesilmu leviala vähemalt kolmes vooluveekogus, kus ta kunagi on esinenud ja mis pakuvad talle sobivaid elutingimusi, kuid kust ta inimtegevuse tulemusena vahepeal on hävinud;
- rajada koelmuala vähemalt kolmes vooluveekogus, kus koelmualade nappus on jõesilmu arvukust limiteerivaks teguriks.

Juhtudel, kui jõesilmude endised elu- ja kudemispaigad on taastatud, kuid nende kasutuselevõtmine on aeglane (nt kudekoondise madala arvukuse tõttu), võib kaaluda suguküpsete jõesilmude ümberasustamist.

1.3.9 Tõugja (*Aspius aspius*) kaitse tegevuskava

Tõugja kaitse pikaajaline (lähema 15 aasta) eesmärk: tagada tõugja soodne seisund Eestis. Teisisõnu on eesmärgiks tagada allpool kirjeldatud seisund:

- tõugja asurkondade dünaamika andmed näitavad, et liik säilitab end pikemas perspektiivis ise oma looduslike elupaikade elujõulise komponendina;
- tõugja looduslik levila ei ole kahanemas ega kahane tõenäoliselt prognoosimisulatusse jäävas tulevikus;
- nii praegu kui tõenäoliselt ka edaspidi on olemas piisavalt suur elupaik tõugja asurkondade pikaajaliseks säilimiseks.

Tõugjaasurkonna soodsa seisundi saavutamiseks Eestis tuleb rakendada pädevaid meetmeid. Sealhulgas eelkõige tähtsamate elupaikade, eeskätt koelmualade kaitsele ja taastamisele ning rändeteede avamisele ja avatuna hoidmisele sihitud tegevusi. See soodustaks ühtlasi teiste, sarnase elupaiganõudlusega kalaliikide (koelmute puhul – turb, säinas) kaitset.

Tõugja kaitse lähiaja (lähema 5 aasta) eesmärk: tagada tõugja soodne seisund Eestis. Selleks nähakse ette alljärgnevad tegevused:

- tagada kõigis 15 teadaolevas veekogus looduslike tõugjaasurkondade säilimine ja soodne seisund;
- jätkata tõugja kalakasvatustlikku taastootmist;
- tagada taastatavate tõugjaasurkondade soodne seisund;

- taaslaiendada tõugja leviala vähemalt viide jõkke, kus ta kunagi on esinenud ja mis pakuvad talle sobivaid elutingimusi, kuid kust ta mingil põhjusel vahepeal on hävinud;
- hetkel 15 veekogus esineva tõugja asurkonna elupaikade suurenemine vähemalt 25 veekogusse, eelkõige potentsiaalsete veekogude taastamise ja rändeteede avamisega;
- tõugja esinemise kindlakstegemine teadaolevates, kuid mitte registreeritud elupaikades.

1.3.10 Jõevähi (*Astacus astacus*) kaitse tegevuskava

Eesmärgid, nii lühiajalised (5 aastaks) kui ka pikaajalised (15 aastaks):

- jõevähk esineb Eestis vähemalt 320 veekogus, neist 60 on liigi arvukus kõrge või väga kõrge;
- Euroopa standardse 10 x 10 km ruutvõrgustiku põhiselt esineb jõevähk vähemalt 188 ruudus;
- Eesti veekogude vähivaru võimaldab harrastuslikku püüki.

1.3.11 Eesti punane nimestik

- Määratleda kalaliikide ohustatuse kategooria, ohutegurid ja kaitsesoovitused

Keskkonnaministri 19.06.2015 määrus nr 39 „Eestis looduslikult esineva kala või viljastatud marja veekogusse asustamise taotluse kohta esitatavad nõuded, asustamisloa andmise ja asustamise kord“.

Määrusega reguleeritakse Eestis looduslikult esineva kala või viljastatud marja veekogusse asustamist. Määruses on sätestatud järgmist:

- asustamisloa saamiseks esitab isik kirjaliku taotluse Keskkonnaametile, kes on loa andjaks;
- taotluses on vaja esitada andmed asustuskalade päritolu, iseloomustuse, asustamise eesmärgi ja selle aluseks oleva majandamis- või tegevuskava, asustamisveekogu ja asustamisaja ning veekogu omaniku nõusoleku kohta. Veterinaarkehtade seadusest ja loomatauditõrje seadusest tulenevalt on nõutav veterinaartõendi olemasolu asustamise lubatavuse kohta seoses asustatava kala ja asustamisveekoguga;
- kala veekogusse asustamise kohta koostatakse akt. Asustamise juures peavad viibima isikud, kes esindavad loa andjat ja veekogu omanikku.

1.3.12 FAO kohuseteadliku kalanduse koodeks

- Soodustada teadusuuringuid ja edendada ohustatud liikide kasvatamise meetodikat, kaitsmaks, taastamiseks ja suurendamiseks nende varusid, pidades silmas vajadust kaitsta ohustatud liikide geneetilist mitmekesisust.

1.3.13 Berni konventsioon

- Kaitsta Euroopa looduslike looma- ja taimeliike ja nende elukeskkonda.
- Pöörata tähelepanu ohustatud kalaliikidele. Konventsiooni II lisas (rangelt kaitstavad loomaliigid) on toodud Atlandi tuur.

1.3.14 Bioloogilise mitmekesisuse kaitse konventsioon

- Bioloogilise mitmekesisuse kaitsel tuleb eelistada *in-situ* kaitset;
- kasutada vajadusel bioloogilise mitmekesisuse kaitsel *ex-situ* meetmeid nii, et need ei kahjustaks ökosüsteeme ja *in-situ* populatsioone, v.a erijuhtudel liikide päästmiseks.

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

- Ühenduse tähtsusega loomaliikide soodsa kaitsesustatuse säilitamine ja taastamine.

1.3.16 Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, 23. oktoober 2000, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik

- Pinnaveekogude hea seisundi saavutamine, sh kvaliteedielemendis kalastik.

1.3.17 Euroopa Nõukogu määrus 1100/2007, millega kehtestatakse meetmed euroopa angerja varude taastamiseks, ning vastav Eesti angerja majandamiskava

- Angerjavarude taastamise meetmete tõhususe ja võrdväärsuse tagamiseks on vajalik, et liikmesriigid määraksid kindlaks nende poolt kavandatavad meetmed ja hõlmatavad alad ning oluline on, et seda teavet levitataks laialdaselt ning et hinnataks meetmete tõhusust.
- Vaja on üle vaadata Eesti angerja majandamiskava ning vähendada varude kasutamist ja muud angerjapüüki või -varusid mõjutavat inimtegevust nii palju kui võimalik.
- Angerjavarude majandamiskava eesmärk on vähendada inimtegevusest tingitud suremust ja tagada, et merre jõuaks kudema suure tõenäosusega vähemalt 40% täiskasvanud angerja biomassist, võrreldes parima prognoosiga merre kudema jõudmise tasemega oludes, kui varusid ei oleks mõjutanud inimtegevus.

1.3.18 Euroopa Parlamendi ja nõukogu Läänemere lõhevarude ja kõnealuste varude püügi mitmeaastase kava eelnõu (*multiannual plan for the Baltic salmon stock and the fisheries exploiting that stock*)

- Looduslikes lõhejõgedes (Kunda, Keila, Vasalemma, Pärnu) saavutada 5 aasta möödudes 50% lõhe laskujate potentsiaalset ja 10 aasta möödudes 75% potentsiaalset.

2 Kalakasvatuseliku taastootmise kavandamine

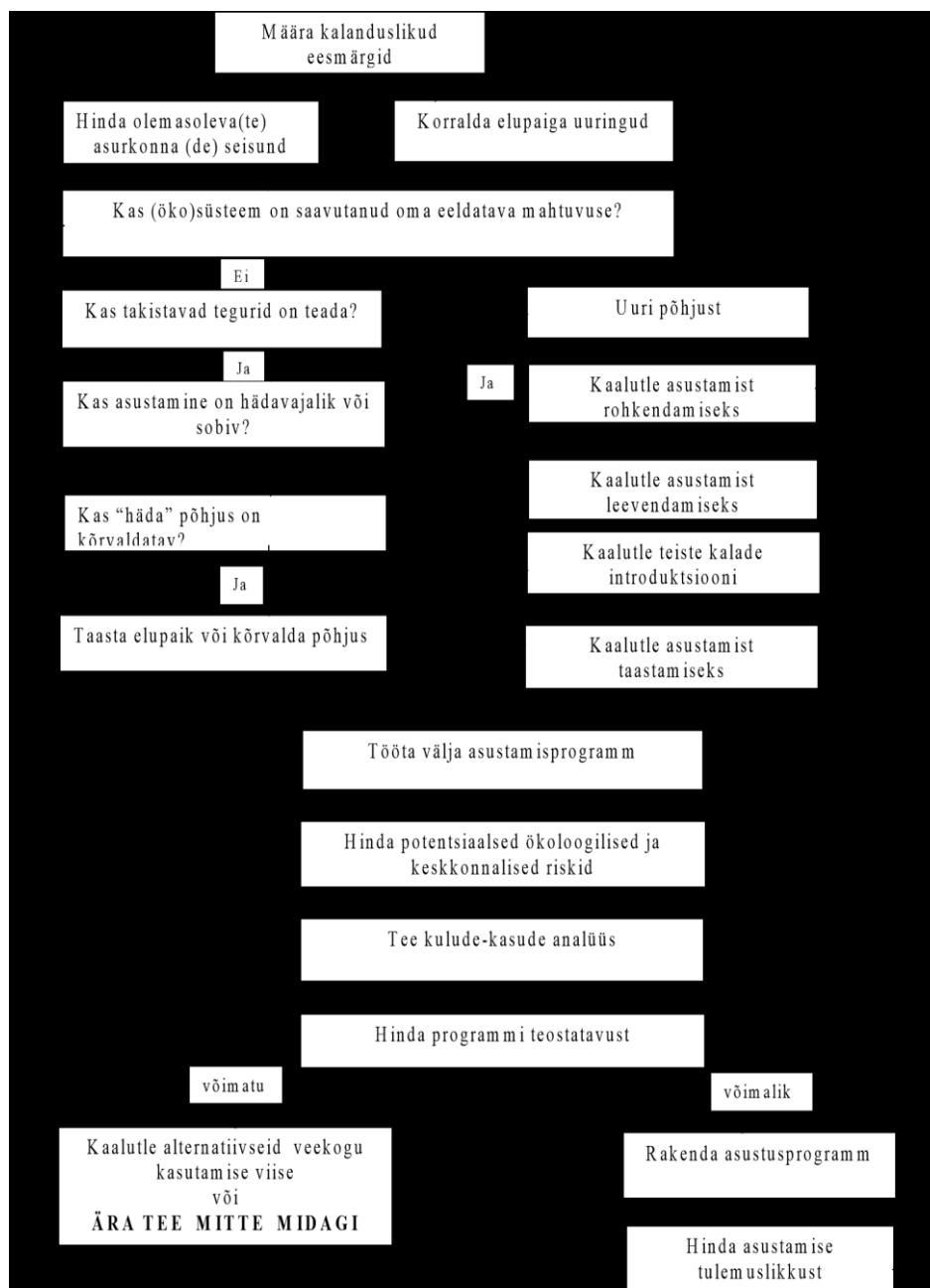
Taastootmise kavandamine peab olema lahendatud iga liigi puhul eraldi ja komplekselt, arvestades veekogu iseärasusi, teiste liikide taastootmist ja tegevuse majanduslikku efektiivsust. Selle tegevuse skeemi (joonis 1) on esitanud I. Cowx (1998).

Asustamisprojekti koostamise põhietapid:

1. taastootmise vajaduse kindlakstegemine;
2. kalade arvukust määravate faktorite väljaselgitamine;
3. keskkonnamõjude ja riskide hindamine;
4. sobivate asustusmeetodite ja asustusmaterjali allikate kindlaksmääramine;
5. asustamise teostamine, järgides kalade käsitlemise nõudeid (nii kalade vajadusi kui ka seadusesätteid);
6. asustamise tulemuste hindamine.

Vajaduse ja eesmärgi määramine, kalade arvukust määravate faktorite väljaselgitamine ja sobivate asustusmeetodite valik, samuti keskkonnamõju hindamine, ei eelda igal üksikjuhul vahetuid teadusuuringuid. Lähtuda saab ka Eesti veekogude pikaajalise uurimise tulemustest.

Sõltuvalt taastootmise projekti eesmärgist valitakse asustamismeetod ja asustusmaterjal. Asustatava kala vanus ja suurus peab vastama eesmärgi seisukohalt kõige ökonoomsemale variandile – tuleb leida tasakaal hinna ja efektiivsuse vahel.



Joonis 1. Kalakasvatuse taastootmise projekti kavandamine (Cowx, 1998)

2.1 Taastootmise kavandamise puhul kasutatavad mõisted

Kalakasvatuse taastootmine (*stocking of young fish reared in fish farms*) – kalakasvatuse kasvatatud noorkalade asustamine veekogusse. Enamasti tähendab see ka kalade paljundamist kalakasvatuse (suguproduktide kogumist kalakasvatavate poolt kas loodusest püütud või kasvatusest peetud sugukaladelt, marja viljastamist ja inkubeerimist haudemajas).

Asustamine (*stocking*) – kalade jt veorganismide laskmine veekogudesse.

Ümberasustamine (*transplantation*) – kalade jt veorganismide viimine ühest veekogust teise kalavarude suurendamise ja populatsioonide taastamise eesmärgil.

Elusgeenipank (*live gene bank*) – kalakasvanduses peetav ohustatud kalaliigi sugukari, mida kasutatakse asustusmaterjali tootmiseks.

Krüopank, sügavkülmutatud geenipank, spermapank (*cryobank, cryogenic gene bank*) - väga madalal temperatuuril (-196 °C) külmutatuna säilitatav kalasperma (niisk)

Populatsioon e asurkond (*population*) – ühe kalaliigi isendite kogum, mida ühendab ühine päritolu ning sarnane genofond ja mis on naaberpopulatsioonist suhteliselt isoleeritud geograafiliste barjääride või käitumuslike iseärasuste jt ristumisbarjääri tekitavate tegurite kaudu.

Sama- e ühesuvised kalad (*summerlings*) – asustuskalade vanuserühm, mida on kasvatatud kalakasvanduses esimese kasvusuve vältel (lühendatult 0+).

Kahesuvised kalad (*two summer old fish*) – asustuskalade vanuserühm, mida on kasvatatud kalakasvanduses kaks kasvusuve (lühendatult 1+).

Laskujad (*smolts*) – siirdelõhilaste elutsükli arengujärk, mil kalad laskuvad kudejõgedest merre. Sellega kaasnevad muutused nende käitumises ja füsioloogias.

Kompensatoorne asustamine (*compensatory stocking*) – eesmärgiks on kompenseerida keskkonna muutmisega (koelmute häving, rändeteede tõkestamine) kalavarudele inimtegevusega tekitatud kahju. Rakendatakse juhul, kui kalade elutingimusi piiravat põhjust pole võimalik kõrvaldada või see on kallim kui taastootmine.

Asustamine varude säilitamiseks (*maintenance stocking*) – kasutatakse ülepüügi tagajärgede leevendamiseks ja püügivaru loomiseks, kui intensiivse püügi tõttu jääb loodusliku taastootmise kindlustamiseks ellu liiga vähe sugukalu.

Asustamine kalavarude suurendamiseks (*stock enhancement*) – eesmärgiks on hoida kalavaru kõrgeimal võimalikul tasemel nii kutselise kui harrastuskalastuse huvides maksimaalsete püügivõimaluste loomiseks.

Asustamine liigi säilitamiseks (*conservation releases, supportive breeding*) – kaitsealuste või ohustatud kalaliikide asustamine eesmärgiga säilitada hävimisohus liiki.

Asustamine liigi (populatsiooni) taastamiseks (*re-establishing, restoration releases*) – eesmärgiks on hävinud kalapopulatsiooni taastamine veekogudes, kus see kala varem elas ja kus tema elutingimused on taastatud või säilinud.

Asustamine uue populatsiooni loomiseks e liigi levila laiendamiseks (*establishing new populations*) – eesmärgiks on luua uued asurkonnad veekogudes, kus on olemas sellele liigile sobivad tingimused, kuid kuhu ta pole ise saanud levida.

2.2 Tegevused

2.2.1 Asustatavate vanusrühmade valik

Vastsete asustamine. Vastsete tootmine on odavaim meetod, kuid oletatavasti ka väikese kasuteguriga.

Järelkasvatatud maimude ja samasuviste kalade asustamine. Mõne nädala kuni mõne kuu vanuste noorjärede asustamine on tõhus ja suhteliselt odav. Samasuviste noorjärede tootmisel looduslikes tingimustes (tiigis) kasutatakse ära kogu vegetatsiooniperioodi kasvupotentsiaal, seega saadakse suhteliselt suured noorkalad, kelle asustamisejärgne ellujäämus on kõrgem kui noorematel vanusrühmadel.

Siirdekalgade laskujate asustamine. Siirdelõhelaste (lõhe, meriforell) puhul on otstarbekas asustada laskujaid – noorkalu, kes ei kasuta jõe toiduressursse ja keda seetõttu saab asustada suuremal arvul, kui lubaks kasvualade pindala jões. Laskujate asustamine võimaldab kiiresti luua püügivaru ja annab suurimat tagasisaaki, kuid nende kasvatamine on kallisk.

Suure asustusmaterjali (mitmeaastased isendid) asustamine. Mõttekas juhul, kui tahetakse kiiresti saada kasulikku toimet. Samuti kasutatakse suurte kalade asustamist juhul, kui veekogus on röövkalu, kes võivad hävitada väikesed maimud.

Suguküpsete isendite asustamine. Kõige kiirem viis populatsiooni taastamiseks. Enamasti kasutatakse **ümberasustamist**, mispuhul jääb ära kasvatamine kalakasvanduses. Kalad või vähid püütakse veekogudest, kus neid on arvukalt, ja viiakse veekogusse, kus kalavarud vajavad suurendamist või taastamist. Selle meetodi puhul tuleb arvestada kaasnevat haiguste leviku riski.

2.2.2 Nõuded asustusmaterjali päritolule ja paljundamise viisile vastavalt asustamise eesmärkidele

1. Asustamine kalapopulatsioonide kaitse eesmärgil (*conservation releases / supportive breeding*). Eesmärgiks on päästa populatsioon hävimisest. Asustamismaterjali kasvatamiseks kasutada ainult samast populatsioonist pärinevaid sugukalu. Genofondi säilitamiseks on mõeldav kalakasvanduses elusa geenipanga loomine. Seda tüüpi asustamisi tuleb käsitleda ajutise lahendusena, pikemas perspektiivis on sellest abi siis, kui selgitatakse välja ja kõrvaldatakse populatsiooni ohustavad faktorid (näiteks kõrvaldatakse pais või ehitatakse kalapääs jms).
2. Asustamine kalapopulatsioonide taastamiseks (*releases for re-establishing populations*). Kasutatakse juhul, kui hävinud populatsiooni elupaigas on keskkonnatingimused paranenud või populatsiooni hävimist põhjustanud faktorid on kõrvaldatud. Asustamiseks tuleb kasutada naabrusest pärinevaid geneetiliselt lähedasi looduslikke populatsioone, mis asustavad samasuguseid elupaiku.
3. Asustamine kalavarude suurendamiseks (*stock enhancement*). Eelduseks on, et algupärase populatsiooni suurus on kahanenud keskkonnatingimuste halvenemise ja ülepuügi tõttu. Asustusmaterjali kasvatamiseks on soovitatav kasutada samast populatsioonist pärinevaid sugukalu.
4. Elusgeenipankade pidamine (*live gene banks*). Eesmärgiks on ohustatud kalade genofondi säilitamine elusate sugukalade pidamise ja paljundamise teel kalakasvandustes. Vältida tuleks niisuguse pidevalt kalakasvanduses peetava sugukarja kasutamist, mille geneetiline struktuur võib olla muutunud nn. kodustava valiku, inbriidingu ja juhusliku geenitriivi tõttu. Sugukarjade moodustamisel ja kalakasvanduses pidamisel tuleb võtta kalad looduslikust populatsioonist juhuslikult ja vältida nende hulgas kalakasvatuse tingimustele paremini sobivate nõ kodustatud isendite valikut. Inbriidingu (sugulusristluse) vältimiseks tuleb järgida järgmisi printsiipe:
 - vältida lähisugulusristamist, kasutades eri vanusega sugukalu;
 - kasutada järglaste saamiseks võimalikult suurt arvu sugukalu (minimaalselt 50, võimaluse korral 150–300, pikaajalise kaitseprogrammi puhul 500);
 - populatsiooni efektiivne suurus uue põlvkonna loomisel peaks olema ≥ 100 . Populatsiooni efektiivne suurus arvutatakse valemiga $N_e = (4 * N_m * N_f) / (N_m + N_f)$, kus N_m on isaskalade ja N_f on emaskalade arv;
 - kasutada võimalusel võrdset arvu emas- ja isassugukalu;
 - väiksema sugukarja suuruse korral jagada ühe emaskala mari 2 või enamaks osaks ja iga osa viljastada eri isaskala niisaga; vältida erinevate isaskalade niiskade segamist.
5. Sügavkülmutatud spermabankade (krüo geenipankade) loomine. Samu põhimõtteid, mis elusgeenipankade loomisel tuleb jälgida ka krüo geenipankade loomisel ja kasutamisel. RMK Põlula kalakasvatustikeskus on omandanud praktilise kogemuse lõhe niisa sügavkülmutamiseks, hoiustamiseks vedelas lämmastikus ja taaskasutamiseks. Haruldaste ja ohustatud liikide ning populatsioonide puhul (nt tuur, säga) on vaja omandada ja Eestis rakendada vastav tehnoloogia. Tuura ja säga niisa sügavkülmutamise tehnoloogia peaksid omandama ja katsetama Maailmlikooli Veterinaarmeditsiini ja Loomakasvatuse Instituudi vesiviljeluse õppetool ning RMK Põlula kalakasvatustikeskus koostöös.

2.2.3 Kalade käitlemine asustamisel

Asustamisel tuleb arvestada kalaliikide bioloogilisi iseärasusi ja järgida nende jaoks välja töötatud meetodikat, kohandades seda Eesti oludele. Asustamisel tuleb kindlustada kalade maksimaalne ellujäämine. Asustamine peab toimuma võimalikult stressivabalt. Asustamise eel kalu ei söödeta, transpordil tuleb järgida optimaalset asustustihedust, hapnikurežiimi ja veetemperatuuri. Enamasti soovitatakse kalu vedada jaheda vee perioodil, temperatuurivahemikus 3–15 °C (siig 3–10 °C ja lõhe 6–15 °C). Soojalembeseid kalu võib transportida ka kõrgema veetemperatuuri juures. Tingimata tuleb vältida järske temperatuurierinevusi kasvanduse ja asustusveekogu vahel. Kalad, kes ei randa asustamise järel kohe merre, tuleb veekogusse lasta hajutatult neile sobivasse biotoopi. Peab valima koha ja aja, mil rõvloomade ja -lindude põhjustatav kahju on väiksem, samuti rakendama järelevalvet, et kalu kohe välja ei püütaks.

2.2.4 Kalakasvatuse taastootmise keskkonnamõjude vältimine

Kalavarude taastootmise ja asustamise eesmärkide saavutamiseks tuleb arvestada veekogu looduslikku kandevõimet, asustamise mõju teistele liikidele ja järgida geneetilise mitmekesisuse kaitse printsiipe. Tuleb vältida asustamist mahus, mis ületab veekogu taluvuspiiri – toidubaasi või elupaikade mahutavuse. Kaitsealuste ja ohustatud liikide taastootmisel ja nende asurkondade taastamisel tuleb jälgida geneetilise mitmekesisuse säilitamise põhimõtteid. Iga populatsioon on kohanenud just oma elupiirkonna tingimustele ja tema hävimine vähendab liigi kui terviku säilimise võimet. Seepärast tuleb taastootmisel kavandada asustamisi asurkondade kaupa. Peamiseks nõudeks on, et taastootmise tagajärjel ei tekiks järske muutusi populatsiooni struktuuris ja väheneks selle geneetiline mitmekesisus, sest see ohustaks populatsiooni püsijäämist pikemas perspektiivis. Seetõttu ei tohi asustamiseks kasutada geneetiliselt kaugetest liinidest pärinevat materjali. Oluline on ära hoida ka liikide või liigisiseste eristunud vormide ristamist ja nendevaheliste hübriidide asustamist. Geenipankade loomisel ja pidamisel on aluseks teadusuuringud ja soovitused. Pidevalt tuleb teha nii looduslike populatsioonide kui kasvanduse sugukarjade geneetilist monitooringut, et hinnata paljundamismetoodika mõju geneetilisele mitmekesisusele ja inbriidingu tasemele.

2.2.5 Haiguste leviku vältimine

Kalade sissetoomine teistest riikidest Eesti kalakasvatustesse, samuti sisemaine kalade vedu kalakasvatuste vahel toob paratamatult kaasa haiguste leviku ohu, mis tuleb viia minimaalseks. Soovitatav on loodusest või välismaalt kalakasvatustesse toodud kalade karantiinimine, milleks peaks olema eraldi rajatised. RMK Põlula kalakasvatustesse on ehitatud selleks eraldi karantiinihoone. Asustusmaterjali võib tuua vaid haigusvabadest kalakasvatustest. Ei ole soovitatav kasutada asustusmaterjali hankimiseks kalakasvatustest, kus on esinenud ohtlikke viirus- ja bakteriaalhaigusi (VHS, IHN, BKD, furunkuloos). Kalade üleviimisel ühest looduslikust veekogust teise (ümberasustamine) tuleb eelnevalt kontrollida nii asustatava veekogu kui asustusmaterjali kogumise veekogu ihtüopatooloogilist olukorda ja lubada üleviimist vaid juhul, kui asustatava veekogu jaoks uute haigustekitajate ülekande ohtu pole. Eriti tuleb seda põhimõtet jälgida vähi asustamisel. Mitte mingil tingimusel ei tohi lubada vähi asustamist mandrilt Saaremaale (jt saartele). Kalade transpordil tuleb jälgida asustamise optimaalset režiimi (aega, temperatuuri, hapnikurežiimi, veekogu sobivust sellele kalaliigile), et vältida kalade stressi, mille tagajärjeks võib olla haiguspuhang.

2.2.6 Kalakasvatuse taastootmise tulemuslikkuse hindamine

Taastootmist on mõttekas toetada vaid selle tegevuse tulemuslikkuse korral. Seetõttu on vaja samaaegselt asustamisega korraldada ka taastootmise efektiivsuse uuringuid. Vastavad teadusuuringud peavad olema pikaajalised, sest asustamise tulemused ilmnevad alles mitme aasta pärast, eriti siis, kui eesmärgiks on populatsiooni taastamine. Sel juhul saab tulemuslikkust hinnata alles mitme põlvkonna pärast. Sõltumata sellest, kas märgistamise ja tagasipüükide hindamise kulud lisatakse asustusmaterjali maksumusele või koondatakse eraldi projekti, tuleb need taastootmise finantseerimisel ette näha.

Asustamisandmed on olemas Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi kodulehel.

2.2.7 Tegevuskava elluviimine ja liikide prioriteetsuse rühmad

Tegevuskava elluviimine eeldab otsuste langetamist, milliseid kalu on vaja taastoota. Prioriteediks on Euroopa Liidu ja Eesti regulatsioonide kohaselt ohustatuks ja kaitset vajavaks tunnistatud kalaliikide seisundi parandamine. Taastootmise vajaduse määrab liigi (asurkonna) tundlikkus inimõjule, ohustatuse aste ja liigi osatähtsus bioloogilise mitmekesisuse säilitamises. Riiklikust seisukohast on oluline looduskeskkonna seisundi paranemine ja ökosüsteemide tasakaalustatuse suurenemine teatud kalaliikide arvukuse tõusu korral. Arvestada tuleb regionaalpoliitilist vajadust suurendada kalavarusid nii kalurite kui harrastuskalastajate püügivõimaluste suurendamiseks. Taastootmise vajalikkus on liigi sigimispotentsiaal - taastootmine ei ole esmatähtis juhul, kui liigi seisundit on võimalik parandada püügi reguleerimisega, sest kõrge loodusliku sigimispotentsiaali korral taastub ohutegurite kadumisel arvukus kiiresti. Vastavalt prioriteetsuse nimekirjale on koostatud asutamise mahtude osas tegevusplaan aastani 2034, vt tabel 1. Kalaliikide senine asustamismaht on toodud kalakasvatuseliku taastootmise tegevuskava lisas 1.

Kalakasvatuselikku taastootmist vajavad Eesti kalad järgmises prioriteetsusrühmade järjekorras.

- I. Osaliselt ohustatud liigid, mida samal ajal püütakse ja mille kalakasvatuselik taastootmine või ümberasustamine on seetõttu vajalik.
Lõhe (*Salmo salar*), **siig** (*Coregonus lavaretus* (meres ja jões kudevad vormid ja mageveevorm Peipsi siig (*Coregonus lavaretus maraenoides*))), **angerjas** (*Anguilla anguilla*), **jõevähk** (*Astacus astacus*).
- II. Kaitsealused liigid, mille püük on keelatud, kuid on olemas püügihuvi ja taastootmine koos levila laiendamisega asustamiste kaudu on piirkonniti vajalik ning võimaldab tulevikus püüki.
Harjus (*Thymallus thymallus*), **tõugjas** (*Aspius aspius*), **atlandi tuur** (*Acipenser oxyrinchus* (Balti asurkond)), **säga** (*Silurus glanis*).
- III. Kalamajanduslikult olulised, kuid mitte ohustatud liigid, mille püügivaru suurendamine taastootmise kaudu on soovitatav tööstusliku või harrastuspüügi arengu huvides või seisundi halvenemisel teatud piirkondades liigikaitse eesmärgil.
Jõesilm (*Lampetra fluviatilis*), **meriforell** (*Salmo trutta*, sh ka vorm jõeforell (*Salmo trutta m. fario*)), **haug** (*Esox lucius*), **linask** (*Tinca tinca*), **koha** (*Sander lucioperca*), **rääbis** (*Coregonus albula*).
- IV. Euroopa Liidus sh Eestis kaitsealused liigid, mis ei oma kalamajanduslikku tähtsust või on haruldased, kuid ei vaja Eestis kalakasvatuselikku taastootmist, samuti liigid, mille taastootmise käivitamine vajab põhjalikke eeluuringuid.
Merisutt (*Petromyzon marinus*), **ojasilm** (*Lampetra planeri*), **vinträim** (*Alosa fallax fallax*), **hink** (*Cobitis taenia*), **vingerjas** (*Misgurnus fossilis*), **võldas** (*Cottus gobio*).

2.2.8 Tegevuskava juhtimine ja finantseerimine

Taastootmise kavandamine ja finantseerimine peab toimuma veekogu iseärasusi arvestavate projektide kaupa, kus on tehtud asustamise vajaduse ja tulemuslikkuse hindamise kalkulatsioonid. Need lähtuvad kalavaru seisundi teadusuuringutest. Olemas on angerjamajanduskava, mis toetub rahvusvahelisele angerja majandamise kavale. Jõevähi, harjuse, silmu ja tõugja jaoks on Keskkonnaamet kinnitanud liigi kaitse tegevuskavad, kus on kirjeldatud vajalike kalakasvatuseliku taastootmise tegevusi. Rahvusvaheliselt on kavandamisel Läänemere lõhe kaitse ja majandamise kava. HELCOM (Helsinki Commission – The Baltic Marine Environment Protection Commission) on vastu võtnud Läänemere tuura kaitse ja taastamise kava aastateks 2019–2029.

Eesti praeguse praktika puhul tegeleb kalakasvatuseliku taastootmise ülesannete täitmisega peamiselt RMK Põlula kalakasvatustalitus, kelle tegevust rahastatakse ELi projektide toel ja RMK omavahenditest. Paljuski on finantseeritud taastootmist SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse

kalanduse ja looduskaitse programmi kaudu. Rahvusvaheliste tegevuskavade raames või ühekordsete suuremate investeeringute jaoks on võimalik taotleda täiendavat finantseerimist ELi vahenditest. Näiteks valmis 2020. aasta alguses Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi (EMKF) toel kalade karantiinihoone Põlula kalakasvatusteskuses. Sageli finantseeritakse kohaliku tähtsusega asustusprojekte kas KOVi või eravahenditest või erinevatest välisprojektidest laekuvatest vahenditest.

Peale RMK eelarveliste vahendite mingisugust muud stabiilset ja kindlat rahastamisallikat kalade asustamiste teostamiseks ette näha ei ole ning tõenäoliselt jätkub tegevuskava perioodil asustamiste rahastamine mitmetest ning sageli juhuslikest allikatest sarnaselt seni toimunuga.

Kohalike asustamise projektide ja tegevuskavade puhul oleks vaja finantseerimine korraldada laiapõhjalisena, hõlmates saastekahjustest laekuvat raha, välisabi, kohalikke ja eravahendeid, kaitsealuste liikide puhul ka looduskaitse vahendeid. Arvesse tuleb võtta, et rahastamine peab peale otseste taastootmise kulude hõlmama ka paljusid muid kulusid – geenipankade pidamine, tulemuslikkuse hindamiseks vajalikud märgistamised ja märgiste tagastamise eest makstavad preemiad, sugukalade püügi kulud, pilootprojektid kasvatamise mõttes uute kalaliikide asustusmaterjali kasvatamiskogemuste saamiseks ja tehnoloogia rakendamiseks jpt. Uute kalaliikide kasvatamiskulusid on raske hinnata.

Tabelis 1 on toodud kalakasvatustlikku taastootmist vajavad Eesti kalaliigid, nende kasvatamise prioriteetsus, asustamise eesmärk ning praeguste teadmiste kohane optimaalne soovituslik asustamise maht vanuserühmade kaupa. Kuna rahaline ressurss ja kasvatamisvõimalused on piiratud, siis kõiki tabelis 1 kirjeldatud tegevusi korraga ja/või soovitatud mahtudes hetkel täita pole võimalik. Seetõttu tegeldakse vastavalt olemasolevatele eelarvelistele võimalustele ja esmajärjekorras I–III prioriteetsuse rühma kuuluvate liikidega (löhe, poolsiirde- ja mereskudev siig, peipsi siig, angerjas, jõevähk, harjus, tõugjas, Atlandi tuur, räabis ja säga). Rahastamisotsused tegevuskava teiste liikide kohta tehakse vastavalt täpsematele uuringutulemustele, kaitsekorralduskavades ettenähtule või käimasolevate asustamiste tulemuslikkusele. Kalavarude taastootmist ja vajalike uuringute tellimist koordineerib Regionaal- ja Põllumajandusministeerium.

Tabel 1. Rühmadesse I–IV kuuluvate kalade asustamiste soovituslik kava

Liik	Rühm taastootmise kava järgi	Asustamise eesmärk	Asustamise optimaalne maht, aastas (tk) ja vanusrühm	Asustamise piirkond	Teadusuuringute ja noorkalade kasvatamisega seotud asutused või ettevõtted
Löhe	I	LS, PV	100–150 000 (0+) 55–60 000 (1 a) 14 000 (2 a)	Soome lahe lõhejõed (rändetõkete eemaldamisel ning vajadusel) ja Pärnu jõgi	TÜ EMI, EMÜ, RMK
Siig (poolsiirde vorm)	I	LS, PV	100 000 (0+)	Pärnu jõgi	TÜ EMI, EMÜ, RMK
Siig (mereskudev vorm.)	I	AT, LS, PV	300 000 (0+)	Lääne-, Hiiu- ja Saaremaa ja Soome lahe rannikumere lahed	TÜ EMI, EMÜ, RMK
Peipsi siig	I	ATE, LS, PV	Vastavalt eeluuringu tulemusele	Peipsi järv, Saadjärv	TÜ EMI, EMÜ, RMK
Angerjas	I	LS, PV	1 000 000 klaasangerjat või 250 000 ettekasvatatud angerjat	Võrtsjärv, Saadjärv, Kaiavere, Kuremaa ja Vagula järv ning rannikumeri	EMÜ, TÜ EMI

Liik	Rühm taastootmise kava järgi	Asustamise eesmärk	Asustamise optimaalne maht, aastast (tk) ja vanusrühm	Asustamise piirkond	Teadusuuringute ja noorkalade kasvatamisega seotud asutused või ettevõtted
Jõevähk	I	LS, PV, LL	5 000 (2+)	Riikliku või maakondliku jõevähi kasutamise- ja kaitsekorraldus kava järgi soovitatud veekogud	EMÜ, KKA, RMK, eravähikasvandused
Harjus	II	LS, LL, AT	Asustamine 20 000 (0+); ümberasustamine 200 (kõik vanused)	Võhandu, Õhne, Elva, Kullavere, Rannapungerja, Püha-, Purtse, Loobu, Jägala, Pirita, Väana jõgi	EMÜ, RMK
Tõugjas	II	LS	10 000 (0+)	Pärnu, Kasari, Põltsamaa, Võhandu ja Laeva jõgi	ELK, erakalakasvandused
Atlandi tuur	II	ATE, AT	100 000 (vastset), 8 000 (0+), 1600 (1+), 180 2a	Narva jõgi ja Pärnu jõgi	ELK, RMK
Säga	II	ATE, AT, LS	100 000 (0+)	Emajõgi, Peipsi- ja Lämmijärv, Võrtsjärv Pärnu ja Kasari jõgi	EMÜ, RMK
Rääbis	III	PV	(0+)	Saadjärv	EMÜ, RMK
Jõesilm	III	ATE	Sõltuvalt eeluuringu tulemustest	Sõltuvalt eeluuringu tulemustest	ELK, TÜ EMI
Meriforell	III	PV	Sõltuvalt seire tulemustest	Rannikumerre suubuvad jõed	TÜ EMI, RMK
Jõeforell	III	LL, AT	10 000 (0+)	Erinevad forellijõed	KKA, EMÜ, RMK
Haug	III	PV	Sõltuvalt kohalikest huvidest ja projektidest	Sõltuvalt kohalikest huvidest ja projektidest	KKA, EMÜ, erakalakasvandused
Koha	III	PV	Sõltuvalt kohalikest huvidest ja projektidest	Järved, mis paiknevad Abja Paluoja – Vöhma – Mustvee joonest kagu pool	KKA, EMÜ, erakalakasvandused
Linask	III	PV	Sõltuvalt kohalikest huvidest ja projektidest	Sõltuvalt kohalikest huvidest ja projektidest	KKA, EMÜ, erakalakasvandused

Lühendid: ATE – asurkonna taastamise eeluuring, AT – asurkonna taastamine, LS – liigi säilitamine, LL – levila laiendamine, PV – püügivõimaluste loomine, REM – Regionaal- ja Põllumajandusministeerium, KKA – Keskkonnaamet, RMK – RMK Põlula kalakasvatustalitus, TÜ EMI – Tartu Ülikooli Eesti mereinstituut, EMÜ – Eesti Maaülikool, ELK – Eesti Loodushoiu Keskus

Kasutatud üldkirjandus

Fishes of Estonia. 2003. Toim. Ojaveer, E., Pihu, E., Saat, T., Tln., Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus., 416 p.

[Kalakasvatustliku taastootmise programm „Riiklikku kaitset vajavate ja ohustatud kalaliikide kaitse ja kalavarude taastootmine 2002–2010“](#). 2006. Koostaja Paaver, T. 95 lk. Tartu.

Saat, T.; Järvekülg, R.; Eschbaum, R.; Tambets, J. 2002. *The status of threatened freshwater fishes in Estonia*. In: Collares-Pereira, M.J.; Cowx I.G.; Coelho, M.M. (Ed.). *Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future* (34–44). Oxford: Blackwell Science Ltd.

Stocking and introduction of fish. 1998. Ed. I.G.Cowx, International Fisheries Institute, University of Hull. 456 pp.

The Atlantic Salmon: Genetics, Conservation and Management. 2007. Ed. E. Verspoor L. Stradmeyer, J. Nielsen. Wiley-Blackwell. 520 pp.

3 Taastootmist vajavate liikide kirjeldus ja tegevuste kavad

3.1 I prioriteet – osaliselt ohustatud liigid, mida samal ajal püütakse ja mille taastootmine on seetõttu vajalik

3.1.1 Lõhe (*Salmo salar* L.)

M. Kesler, K. Klaas, R. Gross, E. Saadre

3.1.1.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

3. Väljasuremisohus (EN)

3.1.1.2 Kaitsestaatus

Eesti punane raamat, I kategooria (eriti ohustatud). Magevees: ELi loodusdirektiiv, II ja V lisa; Berni konventsiooni III lisa.

3.1.1.3 Bioloogia

3.1.1.3.1 Levik ja elupaik

Lõhe on siirdekala, Eestis veedab (1) 2 esimest eluaastat jões, seejärel rändab Läänemerre, kust suguküpsed isendid tulevad kodujökke kudema. Kodujõe leidmisega eksivad looduslikud kalad harva. Asustatud kalade seas leidub eksijaid rohkem, nii on Eestist asustatud kalu sattunud Botnia lahte, aga Eesti rannikule on jõudnud mõned Poolas asustatud kalad. Kudemise ja noorjärkude elupaigaks on vähereostunud suurema languga veerikkamad kruusase põhjaga jõelõigud.

3.1.1.3.2 Sigimine

Looduslikult koeb regulaarselt Soome lahe vesikonna 10 jões: Purtse, Kunda, Selja, Loobu, Valgejõgi, Jägala, Pirit, Vääna (harva), Keila, Vasalemma. Väinamere-Liivi lahe vesikonnas koeb Pärnu jões. Võib esineda ka Eestisse jäävates Koiva lisajõgedes. Vähem regulaarselt koeb ka mõnedes väiksemates jõgedes (näiteks Pühajõgi, Pada jõgi, Mustoja, Timmkanal). Narva jões on Venemaa-poolsete asustamiste teel säilitatav asurkond, kudemise võimalused puuduvad.

Kudelõhe tõus jõgedesse toimub tavaliselt oktoobris-novembris. Absoluutne viljakus on 8000–17 000, suhteline viljakus 1100–1300 marjatera ühe täismassi kg kohta. Ühes liitris on keskmiselt 6000 (4000–7000) marjatera. Kudemine toimub valdavalt oktoobris-novembris veetemperatuuril 3–4 °C. Koelmuks ja noorkalade kasvualaks on kruusase põhjaga madalad kiirevoolulised jõelõigud. Eelvastsed kooruvad kevadel, tavaliselt aprillis, aktiivne toitumine algab umbes 1,5 kuu vanuselt. Laskumisperiood on aprilli lõpust juuni lõpuni. Kudema naasevad pärast 2–3 (4–5) meres veedetud suve. Korduvkudemist täheldatakse harva (Jonsson & Jonsson, 2011).

3.1.1.3.3 Toitumine

Jões toitub lõhe selgrootutest, olulised on kirpvähid (*Gammarus*) ja putukavastsed ning valmikud, meres kalad, eeskätt kilu ja räim.

3.1.1.3.4 Haigused

Eesti looduslikes vetes on lõhel leitud 27 liiki parasiite, sh ohtlik parasiit *Gyrodactylus salaris*, kes on tekitanud probleeme Põlula Kalakasvatusteskuses looduslike tähnikute sissetoomise järel. Haudemajas

võib haiguspuhanguid põhjustada *Ichthyobodo (Costia) necatrix*. Narva ja Selja jõkke tõusval lõhel on varem kindlaks tehtud loodusliku lõhe paljunemishäire M74 sündroomi esinemine, teiste jõgede kohta teave puudub. 2010ndatest alates M74 sündroomi Läänemere lõhel praktiliselt ei esine. Enamikes Põhja-Eesti lõhejõgedes esineb noorkaladel proliferatiivne neeruhaigus (PKD). Kasvandustes võivad maimude olulist suuremust põhjustada flavobakterioosid, jõgedes pole seda täheldatud. Bakteriaalsetest haigustest on diagnoositud kasvanduse 1+ lõhedel jersinioos (*Yersinia ruckeri*) ja 2-aastastel *Aeromonas hydrophila*.

3.1.1.3.5 Kasv ja vanus

Jõeelu perioodil kasvab lõhe suhteliselt aeglaselt ning mereelu perioodil kiiresti. Aastane lõhe on tavaliselt 7,5–10 cm pikk ja kaalub 5–11 g. Kaheaastased on tavaliselt 12–16 cm pikad ja kaaluvad 20–45 g. Peale esimest meres veedetud aastat on lõhe keskmiselt 60 cm pikk ja kaalub 2,4 kg. Peale teist meres veedetud aastat on keskmine pikkus 79 cm ja kaal 4 kg ning kolmandal aastal 90 cm ja 8,5 kg.

3.1.1.3.6 Ränded

Jões elavad tännikud on paikse eluviisiga. Mereelu perioodil on lõhe ränded ulatuslikud ning suur osa lõhedest koondub talvituma Läänemere lõunaossa. Eesti lõhe toitumISRänded jäävad Läänemere piiresse.

3.1.1.3.7 Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Ida- ja Lääne-Atlandi ranniku lõhepopulatsioonide grupid on teineteisest geneetiliselt väga tugevasti diferentseerunud ning Ida-Atlandi grupist eristub omakorda selgelt iseseisva rühmana Läänemere lõhe, kelle erinevate piirkondade (Botnia laht, Soome ja Liivi laht, põhibassein) populatsioonid on samuti oluliselt üksteisest diferentseerunud nii jääajajärgse koloniseerimise (tõenäoliselt 2–3 erineva evolutsioonilise liini poolt) kui teiste populatsioonide geneetilist struktuuri mõjutavate protsesside (juhuslik geenitriiv, piiratud geenivahetus) tulemusena (Nilsson *et al.*, 2001; Säisä *et al.*, 2005; King *et al.*, 2007). Soome lahe Eesti ranniku looduslikud lõhepopulatsioonid (Kunda, Keila, Vasalemma) on mõõdukalt diferentseerunud ka Liivi lahe populatsioonidest (Säisä *et al.*, 2005; Gross jt, 2014). Nende 2010–2019 tännikute valimite geneetilise muutlikkuse tase on püsinud stabiilselt kõrge. Jätakuvalt on tuvastatav geneetilise muutlikkuse suurenemise tendents nii Kunda kui mõningal määral ka Keila lõhepopulatsioonis võrreldes aastatega 1996–1999, kui ei toimunud veel massilisi kasvatatud lõhede asustamisi. See näitab asustuskalade geneetilist mõju, sest Soome lahe lõhepopulatsioonide taastamiseks kasutatud Laukaa ja Narva lõhekarjade geneetiline muutlikkus on mõnevõrra kõrgem kui Eesti algupärastel looduslikel lõhepopulatsioonidel (Ozerov *et al.*, 2016; Gross, 2020). Kõige järsemalt on asustamiste tulemusena suurenenud endise loodusliku Loobu lõhepopulatsiooni geneetiline muutlikkus. Taastatavate Pirita, Purtse, Selja ja Valgejõe lõhepopulatsioonide geneetiline muutlikkus on püsinud stabiilselt kõrge ja nad on oma päritolu tõttu geneetiliselt sarnasemad Narva lõhekarjale ja Kunda elusgeenipanga karjale kui looduslikele populatsioonidele (Gross, 2020). Algsed geneetilised erinevused Eesti looduslike lõhepopulatsioonide ja haudemajakarjade vahel on vähenenud, kuid siiski eristuvad seirejõgede Kunda ja Keila (koos Vasalemma jõega) lõhepopulatsioonid Laukaa ja Narva haudemajakarjadest ning vajavad seetõttu eraldi säilitamist ja kaitset (Ozerov *et al.*, 2016; Gross, 2020). Pärnu jõe lõhepopulatsiooni taastamiseks on kasutatud Daugava jõest püütud sugukalade järglasi ning samuti Põlula kalakasvatusekeskuses moodustatud Daugava elusgeenipanga sugukalade järglasi. Liivi lahe lõhepopulatsioonide (Daugava, Gauja, Salaca, Venta, Pärnu) geneetiline muutlikkus on üsna sarnane, kuid madalam kui Soome lahe lõhepopulatsioonidel, nende erinevate aastakäikude üldine geneetiline diferentseeritus on madal ($F_{ST} = 0,019$) ehk populatsioonide ja nende aastakäikude geneetilistest erinevustest on tingitud vaid 1,9% kogu geneetilisest variatsioonist (Gross, 2021).

3.1.1.3.8 Lahendamist vajavad küsimused

Uurimata on postsmoldi periood – esimesed elukuud pärast merre laskumist ja võimalikud suuremuse põhjused sel perioodil. Täiendavaid uuringuid vajavad kude- ja noorkalade kasvualade paiknemine ning ulatus, PKD esinemine ja viimase osatähtsus looduslikus suuremuses, ränded, jõgede potentsiaalne lõheproduktiivsus ja selle suurendamise võimalused. Kalakasvatuse tegevuskava aspektist vajab

edasist uurimist lõhe ellujäämise sõltuvus asustamiskohast, -vanusest ja -ajast ning asustatud lõhe saakide ajaline ja piirkondlik jaotus Eesti rannikumeres. Samuti on oluline jätkata Eesti looduslike ja taastatavate lõhepopulatsioonide ning kasvanduse sugukarjade genofondi seisundi seiret.

Uurimist vajab viimastel aastatel hüppeliselt kasvanud kormoranide asurkonna negatiivne mõju taastatava lõhepopulatsiooni ellujäämisele Pärnu jõel ja lahel.

3.1.1.4 Seisund

3.1.1.4.1 Ohustatus ja ohutegurid

Kudealade piiratus jõgedes (rändetakistused e paisud), halb veekvaliteet (Purtse jõgi) ning suur kalastussuremus on peamisteks põhjuseks, miks lõhe on ohustatud. Suurt mõju looduslikele lisandumisele võib avaldada illegaalne püük jõgedes ja jõesuudmete läheduses.

Looduslikest teguritest on oluline Läänemere ökoloogiline seisund, mida suuresti mõjutab Atlandi vete sissevool.

3.1.1.4.2 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Lõhevaru olukorda Eesti vetes kajastavad rannikumere saagid. Teise maailmasõja eelne aastane keskmine lõhesaak koos meriforelliga (nende osas eraldi arvestust ei peetud) oli aastatel 1928–1939 38–148 t. Lõhet püüti rannikumerest ja jõgedest. Nagu tänapäevalgi, saadi põhiosa saagist Viru ja Harju randadest ja saak oli suurim sügiskuudel. Pärast teist maailmasõda mitmed looduslikud asurkonnad hävisid või nõrgenesid jõgede reostuse (Purtse, Selja), reguleerimise-tõkestamise (Narva) või mõlema (Jägala, Valgejõgi) tagajärjel. Pirita jões langes asurkond vee liigvähendamise ohvriks. Lõhesaak vähenes mõne tonnini. 1992–2014 oli saak rannikumeres (ilma meriforellita) 5–21 t. Enamik saagist püütakse endiselt Soome lahest. Avamere lõhe triivvõrgu- (see keelustati Läänemeres 2008. aasta algusest) ning õngejadaga püüki Eestis praegu praktiliselt ei tehta. Ajavahemikul 2005–2010 moodustas asustatud lõhe Soome lahe saagist keskmiselt 51% ning aastatel 2011–2014 vaid 18%. Ajavahemikus 2015–2021 oli lõigatud rasvauimega lõhede osakaal 22%.

3.1.1.4.3 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Lõhe kaitseks on kehtestatud püügipiirangud. Täielik või osaline püügikeeld kehtib kudejõgedes ja meres kudejõgede suudmealal. Sihipärane lõhepüük Läänemere avaosas (sh Liivi laht) keelati alates 2021 aastast. Tõhustada tuleb kalade kaitset kudemis- ja sellele eelneval ajal suudmealadel ja jõgedes, noorkalade asustamise ajal ja vahetult pärast seda.

Vajalik on looduslike püüasurkondade kujunemisele kaasaaitamine, st sigimistingimuste parandamine jõgedes.

- Võimaluste loomine rännet takistavate tõkete ületamiseks. Kalapääse on rajatud Purkse, Kunda, Loobu, Pirita ja Valgejõe. Pärnu jõel on likvideeritud Sindi pais, mille asemele on rajatud kärestik. Kalapääsud on rajatud ka Kurgja ja Jändja paisude juurde.
- Vee kvaliteedi parandamine kudejõgedes. Esmajärjekorras vajalik Väana, Keila, Purkse jõe vesikonnas.
- Kudesubstraadi paigaldamine. Teadaolevalt on selliseid kohti Kunda, Pirita ja Väana jões.

3.1.1.5 Taastootmine

3.1.1.5.1 Eesmärk ja vajadus

Kalakasvatustliku taastootmise eesmärgiks on looduslike asurkondade taastamine või tugevdamine. See on seotud rahvusvaheliste lepetega. Eesti on liitunud Gdanski konventsiooniga, mis sätestab kalapüüki ja muude elusressursside kasutamist Läänemeres. 1997. aastal võttis Rahvusvaheline Läänemere Kalanduskomisjon (IBSFC) vastu lõhekava (*Salmon Action Plan*), mis nägi ette lõheasurkondade taastamise ja kohustas aastaks 2010 tagama lõhe kudejõgedes loodusliku taastootmise taseme, mis vastaks 50%-le iga jõe potentsiaalsest võimalusest. Euroopa Komisjon on koostanud uue Läänemere

lõhemajandamiskava eelnõu, mille kohaselt tuleb 5 aasta jooksul peale määruse jõustumist saavutada 50% laskujate potentsiaalid ning 10 aasta jooksul 75% potentsiaalid. Seda eelnõu ei ole seni kinnitatud. Eesti lõhejõgedes on laskujate osa – arvestades jõgede potentsiaali esimese rändetõkkeni – ulatunud alates 2007 aastast üle 50% potentsiaalsest vaid kolmel aastal. Jõgede kogupotentsiaali arvestades on laskujate arv olnud vaid üksikudel aastatel suurem kui 30% potentsiaalsest.

3.1.1.5.2 Taastootmise kogemus Eestis

Lõhe kalakasvatuse taastootmine algas Eestis 1923. a-l, kui valmis Keila-Joa kalakasvandus. 1928. a lisandus Narva ja 1935. a Sindi kalakasvatuse majad. Enamasti koguti mari mitmest jõest ja pärastine asustamine toimus algmaterjali (mari, niisk) päritolu arvestamata. Asustati peamiselt vastseid või maime. Sama praktika jätkus ka 1950–1980. aastatel. Kalade päritolule hakati pöörama tähelepanu alles 1990. aastate teisest poolest alates. Suuremas mahus hakati lõhevarude taastamisega tegelema 1994. aastal asutatud Põlula Kalakasvatusekeskuses, kust esimene partii 2-aastaseid lõhesid asustati 1997. a Selja jõkke. 1997–2007 kasvatati ja asustati peamiselt nn Neeva lõhet (Neeva jõe lõhest pärinevat, kuid erinevates kalakasvandustes mitmete põlvkondade vältel paljundatud lõhe järglasi). Mari saadi algselt Laukaa kalakasvandusest Soomes, hiljem peamiselt Narva jõest, vähesel määral ka Selja jõe suudmealalt püütud lõhedelt. Alates 2007. aastast suurenes järk-järgult Kunda jõe päritolu noorkalade asustamise osatähtsus ja alates 2013. aastast on Põhja-Eesti jõgedesse asustatud ainult Kunda päritolu kalu. Kunda jõe sugukari loodi 2001. ja 2002. aastal jõest püütud ühe- ja kahesuvisest noorkaladest. Alates 2011. aastast on püütud geneetilise mitmekesisuse hoidmise ja suurendamise eesmärgil sugukalu, mh kääbusisaseid, Kunda jõest. 2013. aastal asustati esmakordselt Daugava jõe päritolu samasuvisel lõhesid Pärnu jõkke. Daugava jõe päritolu noorkalade kasvatamiseks on suguproduktid või silmtäpis mari saadud Lätist Tome kalakasvandusest. Kokku on aastatel 1997–2023 asustatud Põlulast Eesti jõgedesse 449 912 lõhevastset, 2 480 496 is 0+ vanuses, 2 563 076 is 1a ja 1+ vanuses ning 1 049 223 is 2a vanuses lõhe noorkala.

3.1.1.5.3 Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Asustamise tulemusena on taastunud looduslik sigimine Pirita, Selja, Purtse Loobu ja Valgejões.

Eestis on lõhet arvestataval hulgal märgistatud aastail 1997–2022 Põlula Kalakasvatusekeskuses. Aastate 1997–2001 andmeil oli saak tagasihoidlik (50–150 kg 1000 asustatud laskuja kohta); praegu on see, tuginedes märgistamisandmetele, veelgi väiksem. Alates 2004. aastast makstakse laekunud märgiste eest väikest preemiat (2020. aastast 6 €), teatajale saadetakse tänukiri märgistamis- ja asustamisandmetega ja kingituseks lant. Aeg-ajalt korraldatakse märgistega kala püügist teatajatele tänuüritus, kus loositakse välja paadimootor.

3.1.1.5.4 Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

- Looduslike sugukalade püügi ebaõnnestumine (välditud, kui Põlulas on oma sugukarjad).
- Avariid marja hautamisel või vastsete kasvatamisel ja/või transpordil.
- Haiguspuhangud kasvanduses (risk väiksem, kui loodusest kasvandusse toodud elusmaterjal hoitakse karantiinis).

3.1.1.5.5 Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Enne asustamist tuleb saada ülevaade looduslike põlvkondade arvukusest jões. Seire peab olema iga-aastane, toimuma ICES aktsepteeritud meetodite kohaselt ja tagama nõutavate andmete esitamise. Tulemuslikkuse hindamiseks on lisaks seirele soovitatav kõigi üheaastaste ja vanemate asustuskalade märgistamine rasvauime äralõikamise teel, kaheaastaste puhul ka iga jõe asustamispartiist ja 500–1000 kala märgistamine T-ankru tüüpi individuaalmärgisega. Taaspüügiteadete saamisel koos vajalike andmetega on vaja jätkata tagastatud märgiste eest preemia maksmist, mis oleks vastavuses muudes Läänemere-maades kehtestatud tasumääradega. Tuleb jätkata registri pidamist märgiste tagastamise, asustamise ja sugukalapüükide tulemuste kohta. Märgistatud kalade taaspüügiteadete tõhusamaks kogumiseks tuleb iga paari aasta tagant teha uus teavituskampaania ja üle vaadata taaspüügiteate saatmise eest ettenähtud tasu.

3.1.1.6 Taastootmise tegevuskava

3.1.1.6.1 Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Algupäraste populatsioonidega jõgedesse (Kunda, Keila, Vasalemma) lõhet ei asustata. Soome lahe piirkonnas on Kunda jõe päritolu lõhede asustamisel prioriteetseteks jõgedeks Purtse ja Valgejõgi. Narva ja Jägala jões on lõhele sobivaid sigimispaidu väga vähe säilinud ning noorkalade asustamist neisse tuleb lugeda vähem prioriteetseks. Jägala jõkke asustatakse lõhe laskujaid Linnamäe hüdroelektrijaama tegevusest tingitud kahju kompenseerimise eesmärgil. ELi Läänemere lõhemajandamiskava eelnõu näeb ette järk-järgulist kompensatsiooniasustamisest loobumist; tuleb selle kava jõustumisel asustamised Jägala jõkke lõpetada.

Liivi lahe piirkonnas on alates 2013. aastast Pärnu jõkke asustatud Daugava päritolu lõhet. Alates 2017. aasta sügisest on saadud suguprodukte juba Pärnu jõest püütud kaladelt, kes on varem sinna asustatud ja läbi teinud toitumisrände.

Orienteeruvad aastased asustusmahud järgmise kolme aasta perspektiivis tulenevad vabade elupaikade olemasolust ja asurkondade seisundist. Iga kolme aasta järel tuleks soovituslikud mahud uuesti üle vaadata.

Tabel 2. Orienteeruvad lõhe asustamismahud aastast (2024–2026)

Vanus/Piirkond	Soome lahe jõed	Pärnu jõgi
Samasuvised	0	100 000 (max 150 000)
Üheaastased	15 000–20 000	40 000
Kaheaastased	6 000	8 000

3.1.1.6.2 Asustusmaterjali vanus ja suurus

Eesti jõgedesse võib asustada nii marja kui ka erinevas vanuses noorkalu. Asurkonna taastamise eesmärgil tuleks eelistada tähnikute asustamist, sest nende kasutamine peaks kindlamalt tagama täiskasvanud kalade tagasipöördumise asustamisjõkke. Tähnikuid tuleks asustada jõelõikudesse, kus looduslikke lõhetähnikuid ei ole või on nende arvukus väga madal. Smoltifitseerunud kalade asustamine annab kiirema tulemuse. Kaheaastased lõhed on tavaliselt smoltifitseerunud 100%, üheaastased olenevalt partiist 30–90%. Kaheaastaste keskmine kehamass peaks olema vähemalt 50–100 g, üheaastastel tähnikutel u 15 g, samasuvisel 5–7 g.

3.1.1.6.3 Asustamise aeg ja kestvus

Laskujad tuleb jõkke lasta loodusliku laskumise perioodil, aprilli lõpust juuni keskpaigani ja soodsaim aeg peaks olema mai algus. 0+, 1+ tähnikute asustamist ei tohi jätta hilissügisele ja seda tuleb teha hajutatult, s.o igal jõel peab olema mitmeid sisselaskmiskohti. Asustamine peaks kestma vähemalt nii kaua, kuni rahvusvaheliste lõhekavade eesmärk on saavutatud.

3.1.1.6.4 Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses

Looduses on säilinud Kunda, Keila ja Vasalemma lõhe algupärased populatsioonid. Eestis on senini lõhet asustatud esmajoonel asurkonna taastamise eesmärgil. See jääb eesmärgiks ka edaspidi. Paljundusmaterjalina soovitatakse kasutada samast või lähedasest naaberpopulatsioonist pärinevaid kalu, kelle sigimistingimused on sarnased. RMK Põlula kalakasvatusteskuses on kaks lõhe sugukarja, üks Daugava/Pärnu ja teine Kunda jõe päritolu. Sugukarjade pidamine on kulukas ja jätab vähe basseini pinda kaheaastaste lõhede kasvatamiseks. Soome lahe jõgedesse on lõhe noorkalu asustatud juba 27 aastat ja sealse asurkonnad suurel määral taastunud, mistõttu on otstarbekas kasvanduses peetavad Kunda lõhe sugukarjad järk-järgult likvideerida ja vajadusel võtta suguprodukte Kunda või nt Selja jõest püütud sugukaladelt. Pärnu jõe asustamiste tarvis tuleks jätkata sugukarja pidamist, aga ka geneetilise materjali sissetoomist loodusest püütud sugukaladelt (Daugava ja/või Pärnu jõest).

3.1.1.6.5 Geneetilise mitmekesisuse kaitse

Järgida tuleb põhimõtteid, mida on kirjeldatud peatükis „Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus“ ([kalakasvatustliku taastootmise programm „Riiklikku kaitset vajavate ja ohustatud kalaliikide kaitse ja kalavarude taastootmine 2002–2010“](#)).

3.1.1.7 Kasutatud kirjandus

Jonsson B. & Jonsson N. (2011). *Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout*. Springer Science + Business Media.

Gross, R., Paaver, T., Aid, M., Burimski, O., Pukk, L. (2014). Kalade taastootmise alased uuringud. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1.1/13/238 2013. aasta aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse osakond. Tartu, 62 lk.

Gross, R. (2020). Kalade taastootmise alased uuringud 2019. aastal. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1/19/99 aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse õppetool. Tartu, 42 lk.

Gross, R. (2022). Kalade taastootmise alased uuringud 2021. aastal. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1/21/64 aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse õppetool. Tartu, 56 lk.

King, T.L., Verspoor, E., Spidle, A.P., Gross, R., Phillips, R.B., Koljonen, M.-L., Sanchez, J.A., Morrison, C.L. (2007). *Biodiversity and Population Structure*. In: *The Atlantic Salmon: Genetics, Conservation and Management* (edited by Verspoor, E., Stradmeyer, L., Nielsen, J.L.). Blackwell Publishing, 117–166.

Nilsson, J., Gross, R., Asplund, T., Dove, O., Jansson, H., Kelloniemi, J., Kohlmann, K., Löytynoja, A., Nielsen, E.E., Paaver, T., Primmer, C.R., Titov, S., Vasemägi, A., Veselov, A., Öst, T., Lumme, J. (2001). *Matrilinear phylogeography of Atlantic salmon (Salmo salar L.) in Europe and postglacial colonization of the Baltic Sea area*. – *Molecular Ecology*, 10, 89–102.

Ozerov, M.Y., Gross, R., Bruneaux, M., Vähä, J.P., Burimski, O., Pukk, L., Vasemägi, A. (2016). *Genomewide introgressive hybridization patterns in wild Atlantic salmon influenced by inadvertent gene flow from hatchery releases*. *Molecular Ecology*, 25, 1275-1293. doi: 10.1111/mec.13570.

Säisä, M., Koljonen, M.-L., Gross, R., Nilsson, J., Tähtinen, J., Koskiniemi, J., Vasemägi, A. (2005). *Population genetic structure and postglacial colonisation of Atlantic salmon (Salmo salar) in the Baltic Sea area based on microsatellite DNA variation*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62, 1887–1904.

3.1.2 Siig (*Coregonus lavaretus* (L.) Complex)

A. Verliin; R. Gross; M. Rohtla; L. Saks

3.1.2.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

2. Kriitilises seisundis (CR)

3.1.2.2 Kaitsestaatus

Varasemates allikates on Läänemeres levinud siigu käsitletud üldjuhul euroopa siia (*Coregonus lavaretus* Linnaeus 1758) alamliikide või liigisestest vormidena. Uuemates käsitlustes on aga aina enam levinud seisukoht, et tegu on kahe iseseisva liigiga. Merisiiga (*C. widegreni* Malmgren 1863) leidub peamiselt Läänemere põhjapoolsemate piirkondade rannikumeres – Põhjalahes, Soome lahes ja Lääne-Eesti rannikuvetes. Siirdesiig (*C. maraena* Bloch 1779) on levinud laiemal alal peaaegu kogu Läänemere ulatuses ja on erinevalt merisiigast anadroomne liik, kes käib kudemaa merre suubuvates vooluvetes. Algne euroopa siia ladinakeelne liiginimi *C. lavaretus* on mõnede autorite poolt nüüdseks reserveeritud looduslikult üksnes paaris Prantsusmaa ja Šveitsi järves esinevale siialiigile (Kottelat & Freyhof 2007).

Euroopa Liidu Loodusdirektiivis on Läänemeres elavaid siigu käsitletud superliigina (*C. lavaretus* complex) ja paigutatud V lissasse. Eestis on siigade looduskaitsest seisundit hinnatud aastatel 2007, 2013 ja 2019. Erinevalt samal ajal hinnatud teistest Eesti kalaliikidest on siigade seisundi üldhinnang olnud kõigil kolmel korral halb.

Maailma Looduskaitseliidu (IUCN) punases nimestikus asus siig superliigina varasemalt kategoorias VU (*vulnerable* ehk ohualdis). Uemas versioonis on Läänemere siigu käsitletud eri liikidena – merisiig kategoorias DD (*data deficient* ehk puuduliku andmestikuga) ja siirdesiig kategoorias VU.

Läänemere merekeskkonna kaitse komisjoni HELCOM punases nimekirjas on nii merisiig kui siirdesiig käsitletud kompleksliigina *C. maraena* ja paigutatud kategooriasse EN (*endangered* ehk ohustatud). Varasemas versioonis (2007) asusid Läänemere siiad veel kategoorias VU ehk ohualdis. Riikide kaupa võetuna on siig HELCOMi nimekirjas Eestis tähisega DD, Venemaal EN, Lätis (siirdesiig) VU ja Soomes siirdesiig EN ning merisiig VU.

Berni konventsiooni 2002. aasta redaktsioonis paiknevad perekonna *Coregonus* liigid III (kaitstavate loomaliikide) lissas.

3.1.2.3 Bioloogia

3.1.2.3.1 Levik ja elupaik

Eesti merevetes esineb tänapäeval vähemalt neli erinevat siiavormi.

- Hõredapiiline mereskudev siig: (lõpuspiide keskmine arv populatsioonides 22–24 (16–28) esineb peamiselt Lääne-Eesti saarestikus ja Liivi lahes, vähem arvukalt Soome lahes. Soome lahe populatsioonidel on piide arv mõnevõrra suurem (lõpuspiide keskmine arv 26 (18–35). Eelmise sajandi keskpaigas eksisteeris Lääne-Eesti rannikumeres vähemalt 7 morfoomeetriliselt eristatavat siiapopulatsiooni, kelle koelmualad paiknesid eraldi piirkondades. Nüüdseks on nendest mõned populatsioonid tõenäoliselt hävinud.
- Hõredapiiline siirdesiig: (lõpuspiide keskmine arv 25 (21–34)). Esineb Liivi lahe piirkonnas, koeb Pärnu jõe alamjooksul.
- Läänemere idaosa tihedamapiiline siirdesiig: (keskmine piide arv 33-34 (29–39)), kohatakse Liivi lahes, koeb tõenäoliselt Läti vetes. Ka Soome lahes püütakse harva üksikuid eriti tihedapiilisi (> 40) siigu – need isendid võivad pärineda näiteks Laadoga või Peipsi-Pihkva järvedest.
- Läänemere põhjaosa tihedamapiiline siig: (keskmine piide arv 29-30 (26–35)), esineb kogu ranniku ulatuses, on arvukam aga Soome lahes ja läänesaarestiku ümbruses. Tegemist on üldjuhul Soome jõgedes kudeva siirdesiiga. Aastal 2018 toimunud siigade otoliitide ehk kuulmekivide mikrokeemia uuringu tulemused näitasid, et suurem osa selle vormi isenditest oli pärit Soome kalakasvandustest.

Uuema süstemaatika kohaselt peaks seega hõredapiiline mereskudev siig kuuluma liiki merisiig (*C. widegreni*), kolme ülejäänud vormi tuleks vaadelda aga liigina siirdesiig (*C. maraena*). Võimalik, et läänemere idaosa tihedamapiilise siirdesiia puhul on tegemist veel mõne erineva siialliigiga. Eesti kalakasvatustliku taastootmise kontekstis käsitleme alljärgnevalt Lääne- ja Põhja-Eesti mereskudevaid siigu liigina *C. widegreni* (merisiig) ja Pärnu jõe siirdesiiga liigina *C. maraena* (siirdesiig).

3.1.2.3.2 Sigimine

Suguküpseks saavad isased 3–4-suvistena, emased 4–5-suvistena, Pärnu jõe siirdesiig enamasti aasta hiljem. Keskmine absoluutne viljakus on 15 000–20 000 marjatera. 1 liitris viljastatud marjas on tavaliselt 40 000, Pärnu siial 35 000 marjatera. Koelmud on kõva kruusase, kivise või liivase põhjaga lainetuse eest kaitstud merelahtedes 1–2 m, mõnikord ainult 0,5 m sügavusel. Erandiks on Ruhnu populatsioon, kes koeb kuni 15 m sügavusel. Kudemine toimub oktoobri teisest poolest kuni detsembrini. Pärnu jões koeb kruusasel-kivisel põhjal Sindi kohal, kudemise haripunkt on oktoobri teisel

poolel. Marjaterad on põhjalangevad, poolkleepuvad. Marja areng kestab kevadeni. Vastsed kooruvad varsti pärast jääkatte lagunemist.

3.1.2.3.3 Toitumine

Vastsed ja maimud toituvad planktonist. Maimud lähevad üle põhjaselgrootutest toitumisele esimese eluaasta suvel. Peamisteks toiduobjektideks on limused (tigudest valdavalt vesiteod (*Hydrobia* sp.)), punnteod (*Radix* sp.) ja vesiking (*Theodoxus fluviatilis*), karpidest balti lamekarp (*Macoma baltica*). Vähilaadsetest esinevad toidus valdavalt kirpvähilised (*Gammaridae*) ja kakandiline balti lehtsarv (*Idotea baltica*) (Verliin jt 2011). Oluliseks toiduks kevadperioodil on räimemari, eriti Liivi lahes ja Väinameres. Siid söövad sageli ka põhjalähedase eluviisiga kalu (peamiselt mudillasi (*Gobiidae*) ja emakala (*Zoarces viviparus*), eriti sügistalvisel perioodil. Toitumiselt paindliku liigina on siia toiduvalikusse viimasel ajal lisandunud ka mitmed uued tulnukliigid – näiteks ümarmudil (*Neogobius fluviatilis*), vööt-kirpvähk (*Gammarus tigrinus*), hulklarjasuss *Marenzelleria neglecta* ja vesikirbuline sabaloom (*Cercopagis pengoi*).

3.1.2.3.4 Parasiidid

Eesti rannikumeres on merisiial (kõik vormid kokku) leitud 28 liiki parasiite ning lisaks veel 10 liiki Karujärves ja Undu lahes kasvatatud samasuvistel. Kõrge patogeensusega on tsestoodid *Cyatocephalus truncatus*, *Triaenophorus nodulosus*, *Diphyllobothrium dendriticum*, trematoodid *Ichthyocotylurus pileatus* ja *I. erraticus* ning kalatäid perekonnast *Argulus* (A. Turovski andmeil). Kalatäi on põhjustanud noorjärkude sumpkasvatuse ebaõnnestumisi - näiteks Ermistu järves ja Saaremaal Undu lahes.

3.1.2.3.5 Kasv ja vanus

Mereskudev siig kasvab esimestel eluaastatel võrdlemisi kiiresti, kasv aeglustub pärast suguküpsuse saabumist. Siirdevorm kasvab teise eluaastani aeglasemalt kui merevorm, hiljem aga on siirdevormi kasvutempo mereskudeva siiavormi omast kiirem. Suguküpsus saabub 3–5 aasta vanuses. Eestist püütud merisiigade suurim vanus on olnud 21 aastat. Merisiia maksimaalpikkus Eestis on olnud 63 cm ja mass 5,2 kg (Sõrmus & Turovski 2003).

3.1.2.3.6 Ränded

Soome vetes on märgistamiste tulemusena leitud, et jõgedes kudev siirdevorm sooritab laialdasi kuni 500–700 km pikkuseid rändeid. Ränded olid pikemad Põhjalahe põhjapoolsemates jõestikes kudevatel siigadel. Mereskudev siig on leitud olevat küllaltki paigatruu – enamik kaladest ei rännanud üle 40 km; vaid erandjuhtudel on rändepikkus küündinud 100–200 km-ni. Eelmise sajandi kuuekümnendatel aastatel Eestis Vilsandi ja Väinamere piirkonnas läbi viidud märgistamised näitasid kudemisajal mereskudevate populatsioonide täielikku eraldatust. Vähest populatsioonide segunemist esines vaid toitumisrännete käigus väljaspool kudemisperioodi.

3.1.2.3.7 Populatsioonigeneetiline struktuur ja mitmekesisus

Euroopas levinud siigade populatsioonigeneetilise struktuur on väga keerukas ja sageli on liigisiseste vormide ja lähedaste liikide eristamine sageli väga keeruline. Seetõttu on ka Läänemere merisiigade vormid erinevate autorite poolt käsitlemist leidnud nii ühe kui mitme erineva liigina. Liigi geneetiline mitmekesisus on viimase ajal avaldatud uuringute kohaselt põhjustatud peamiselt jääajajärgse leviku erinevatest mustritest. Erinevate toitumistüüpidega morfoloogiliselt erinevad siiavormid on tekkinud paljudes suuremates veekogudes üksteisest sõltumatult. Hõredapiilise mereskudeva siia Eesti populatsioonide (Saaremaa, Hiiumaa, Ruhnu, Väike väin, Soome laht) geneetiline muutlikkus on veidi madalam kui Pärnu jõe hõredapiilisel siirdesiial ja nende üldine diferentseeritus on madal (FST = 0,031) (Gross, 2022). Geneetilise distantsi põhjal konstrueeritud dendrogrammil eristuvad üksteisest selgelt Lääne-Eesti saarte hõredapiilise mereskudeva siia populatsioonid, Pärnu hõredapiilise siirdesiia valimid ja Peipsi siia valimid. Soome lahe Käsmu ja Vaindloo valimitega klasterduvad kokku Vilsandi ja Väike väina valimid ning Madise (Pakri) valim moodustab eraldi dendrogrammi haru (Gross, 2022).

3.1.2.3.8 Lahendamist vajavad küsimused

Jätkuvalt vajab uuringuid Eesti vetes kudevate asurkondade tänapäevane olukord, potentsiaalselt sobivate kudealade praegune seisund, piirkonniti püütavate siigade päritolu, erinevate siiavormide rännete ulatus ja taastootmise geneetilised aspektid. Siia asurkondade kalakasvatustliku turgutamise kontekstis on oluline jälgida, milline on asustatud noorjarkude ellujäämus, asustatud isendite levik, hilisem osakaal saakides ning kudekarjas.

3.1.2.4 Seisund

3.1.2.4.1 Ohustatus ja ohutegurid

Mitmed Lääne-Eesti lahtede ja väinade asurkonnad (näiteks Haapsalu lahes, Vormsi lahtedes ja Kõiguste lahes) on hääbunud, ilmselt seoses marja väikese ellujäämusega talvisel inkubatsiooniperioodil rannikumere eutrofeerumise ja soojade jääkatteta talvede mõjul. Vähesel arvukusega populatsioonidele mõjub samuti kahjulikult intensiivne püük.

Pärnu jões kudeva siirdesiia populatsiooni seisundit parandab loodetavasti tunduvalt senise olulise takistuse Sindi paisu avamine 2018. aastal kalade kuderändeks ülesvoolu asuvatele koelmualadele ning jätkuv noorkalade asustamine RMK Põlula kalakasvanduse poolt, millega alustati uuesti 2016. aastal.

3.1.2.4.2 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

1930. aastate teisel poolel oli merisiig hinnalisematest kaladest koha, angerja ja haugi järel saagis neljandal kohal (aastatel 1934–1938 oli keskmine siiasaak merevetest 198 t aastas, rekordsaak aastal 1937 ulatus 239 tonnini), aastatel 1951–1955 koguni esikohal (keskmine saak 205 tonni) – seda tänu sõjaperioodil püügisurvest taastunud siiavarude heale seisukorrale ja kapronvõrkude kasutuselevõtule. Rekordsaak aastal 1952 küündis 272 tonnini. Alates viiekümnendate aastate teisest poolest algas saakide järkjärguline vähenemine ja jõudsid madalseisu kaheksakümnendate aastate lõpuks, kui püüti vähem kui 10 tonni siiga aastas. Sajandivahetuseks olid saagid tõusnud umbes 30 tonnini aastas, rekordsaak aastal 2002 ulatus 47 tonnini. Viimastel aastatel püütakse Eesti vetest umbes 20–30 tonni merisiiga aastas.

Enamus rannikumere siiasaagist püütakse viimastel aastakümnetel Soome lahest. Hiljutised TÜ EMI poolt teostatud siigade otoliitide mikrokeemia uuringud näitavad, et enam kui kolmveerandi Põhja-Eesti ranniku siiasaagist võib moodustada Soome vetest pärinev siirdesiig (Rohtla jt 2017). Kohalikest mereskudevate siigade asurkondadest Eestis on mitmed ilmselt tänaseks täielikult hävinud.

3.1.2.4.3 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Siia alammõõt meres ja sinna suubuvates jõgedes on 35 cm (kala pikkus ninamiku tipust (suu suletud) kuni sabauime lõpuni). Piirkonniti kehtivad kudemisaegsed püügipiirangud – ajavahemikul 10. oktoobrist kuni 30. novembrini kehtivad püügikeelud koelmualadel Kihelkonna, Kuusnõmme, Atla, Õunaku ja Soonlepa lahtedes ning Vormsi ja Hobulaiu piirkonnas. Ajavahemikul 25. oktoobrist kuni 1. detsembrini siiga keelatud püüda Ruhnu saare ümbruses 20 m samasügavusjoonest madalamal. Pärnu jões on siiga keelatud püüda ajavahemikul 1. novembrist kuni 30. novembrini. Keelualade piiride ja koordinaatide üksikasjalikum kirjeldus on [kehtivas kalapüügieeskirjas](#). Täiendavate püügipiirangute rakendamise või olemasolevate kaotamise ettepanekud esitatakse tuginedes vastavatele teadusuuringutele.

3.1.2.5 Taastootmine

3.1.2.5.1 Eesmärk ja vajadus

- Hääbunud või hääbumisohus asurkondade taastamine-tugevdamine;
- püügivaru loomine.

Bioloogilise mitmekesisuse säilitamise põhimõtet silmas pidades vajab Eesti siasurkondade hääbumise vältimine ja varude taastamine jätkuvalt tähelepanu, kuna Lääne- ja Põhja-Eesti merealadel kudevatele siiakarjadele sarnaseid populatsioone on Läänemere ulatuses teada vaid üksikuid. Seega on

nende asurkondade taastamine väljastpoolt Eestit pärit asustusmaterjaliga äärmiselt vähetõenäoline. Samuti on Läänemere ulatuses ainulaadne Pärnu jões kudev hõredapiilise siirdesiia asurkond. Kalakaitselised meetmed ei ole seni nende asurkondade taastamisele vajalikul määral kaasa aidanud ning erinevatelt kõigist teistest ELi loodusdirektiivis hinnatud kohalikest kalaliikidest on siigade seisundi üldhinnang olnud viimastel aastakümnetel püsivalt halb. Nii on tõenäoline kohalike siigade mitmete asurkondade hääbumine, kui sobivaid turgutusmeetmeid ei jätkata. Seda kinnitavad ka kogemused Läänemere lõunapoolsemate piirkondade rannikualadelt – näiteks Poolast ja Saksamaalt.

3.1.2.5.2 Taastootmise kogemus Eestis

Marja hautamist alustati Keila-Joa haudemajas 1923. a, Narvas 1928. a, Pidulas ja Sindis 1935. a. Aastas asustati kuni 20 miljonit vastset. Pärast sõda vastsete sisselaskmine jätkus: aastail 1949–1963 asustati igal kevadel ligikaudu 35 miljonit vastset. Vähetulemuslik vastsete sisselaskmine lõpetati 1990. aastate esimesel poolel. Järeikasvatamiskatseid alustati 1960. aastail merest tammiga eraldatud lahtedes. Aastail 1972–1983 tehti katsetöid mere- ja järvesumpades, ajutistes kevadistes veekogudes, mage- ja riimveelistes tiikides. Ajutist edu saavutati Saaremaa Karujärves 1979–1981 tehtud katsetööde laiendamisel: 1982–1985 saadi Karujärve sumpadest kokku 428 000 samasuvist siiga e kasvikut. Karujärvelt Undu lahte üleviidud kasvanduse toodang oli aastail 1987–1990 50 000–64 000 kasvikut, hiljem alla 50 000 kasviku aastas. 1990. aastate keskpaiku hakati siia asustusmaterjali kasvatama Kalatalu tiikides Härjanurmes. 1999. aastal kasvatati siia kasvikuud taas Karujärves sumpades. Siigade asustamised rannikumerre ja Pärnu jõkke katkesid 21. sajandi esimesel kümnendil (Pärnu jões näiteks aastal 2006). Uuesti alustas RMK Põlula kalakasvandus Pärnu jõe alamjooksule siigade asustamist 2016. aasta sügisel, alates 2021. aasta kevadest on asustatud ka siiavastseid. Aastal 2022 asustati esmakordselt siiavastseid ja samasuviseid ka Paldiski lahte; aastal 2023 üle 3000 samasuvise siia noorkala ka Käsmu lahte, kus koostöös kohalike entusiastidega on alustatud töid kohalike vähearvukate merisiia asurkondade turgutamiseks. Viimastel aastatel on hakatud siiavastseid asustama ka Hiiumaal, Öunaku lahe koelmualade piirkonda – projekti eestvedaja Imre Kivi andmetel aastal 2021 üle 10 000 ja aastal 2022 üle 12 000 siiavastse. Hiiumaa päritolu siialarve asustati 2024. aasta kevadel ka Matsalu lahte ja Topi lahte. Täpsemad andmed RMK Põlula kalakasvanduse asustamismahtude kohta kuni 2023. aastani on ära toodud tabelis 4.

Tabel 3. Merisiia asustamine RMK Põlula kalakasvandusest aastatel 2016–2023

Asustamise aasta	Asustusmaterjal	Pärnu jõgi		Rannikumeri: Paldiski laht	
		Kogus (is.)	Isendi keskmine mass (g)	Kogus (is.)	Isendi keskmine mass (g)
2016	Samasuvised (0+)	33 810	17,5		
2017	0+	6 885	32,8		
2018	0+	43 774	14,0		
2019	0+	30 374	21,7		
2020	0+	12 020	24,4		
2021	Vastsed	30 700	0,01		
	0+	12 809	26,4		
2022	Vastsed	121 850	0,02	3 200	< 0,01
	0+	21 379	42,6	5 400	64,9
2023	Vastsed	247 900	0,02		
	0+	15 015	57,8	6 141	56,4

3.1.2.5.3 Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Sobivaim aeg siia noorjärkude asustamiseks on olnud vaidlusteemaks pikemat aega – tänapäeval pooldatakse aina enam siiski seisukohta, et asustamised võiksid olla kombineeritud nii vastsetest kui eelkasvatatud samasuvistest noorkaladest. Vastsete asustamise tulemuslikkust hinnatakse suure loodusliku suremuse tõttu üpris madalaks, positiivse poole pealt saab aga välja tuua kalade jäämist

asustuspiirkonda, kuna võime sünnikohta ära tunda kinnistub kaladel varajastes arengujärgkudes. Samuti on vastsete asustamine kalakasvatustlikus mõttes palju kiirem ja odavam. Samas on ühesuviste noorkalade asustamisel kalade suremus palju väiksem, miinusteks on aga taastootmise suurem maksumus ja kalade laialdasem hajumine rannikumere teistele aladele – suguküpsed kalad ei pruugi tagasi kudema tulla sama asustuskoha piirkonda. Seega on looduskaitsealises aspektist sobivam vastsete asustamine, mis aitaks säilitada konkreetse piirkonna looduslike populatsioone, kalanduslikust seisukohast on sobivam aga pigem eelkasvatatud noorkalade vettelaskmine.

Eestis kogutud andmete põhjal moodustas tagasisaak samasuviste siigade asustamisest Kõiguste lahte 1980. aastail umbes 5%. Ruhnu siia asustamine Saaremaa kaguranniku lahtedesse tagasisaaki ei andnud. Soome kogemuse järgi (asustusmaht möödunud sajandi lõpul paarkümmend miljonit samasuvist noorkala aastas) on samasuviste siigade asustamisel keskmine tagasisaak olnud umbes 8%. Mõningat saakide tõusu piirkonnas on täheldatud ka Pärnu jões kudeva populatsiooni kalakasvatustlikul taastootmisel möödunud sajandi lõpukümnenditel.

3.1.2.5.4 Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Tuleb vältida erinevate kudekarjade segunemist kalakasvatustliku taastootmise käigus, nagu varasematel aastakümnetel paiguti on juhtunud. Enne konkreetse piirkonna asustamist on vaja selgitada, kas ja millisel määral on säilinud kohalik kudekari ning millised on seal siia sigimisvõimalused. Mitmete populatsioonide puhul on suguproduktide hankimisel probleemiks kudejate vähesus koelmuualadel. Noorkalu tuleks asustada kalatoiduliste lindude tekitatava kahju vähendamiseks võimalusel pärast päikese loojumist ning hajutada neid erinevate kohtade vahel.

3.1.2.5.5 Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Tulemuslikkuse hindamiseks on vaja kõik või vähemalt osa asustatud kalu märgistada. Korraldada tuleb andmete kogumine märgistatud siigade esinemise kohta püükides ning asustatud siigade kasvu ja sugulise küpsemise analüüs. Et hinnata korrektselt asustamise efektiivsust, on vaja teha siia asurkondade asustamisjärgset seiret, millega peaks alustama ligikaudu kolm aastat pärast asustamist. On vaja selgitada, millises staadiumis noorjärkude asustamine annab parima tulemuse loodusliku asurkonna turgutamiseks. Asustamise tulemuslikkuse hindamiseks tuleb asustusmaterjali keemiliselt mass-märgistada, et hiljem saaks asustatud kalu eristada looduslikest kaladest. Asustusmaterjali keemiline märgistamine annab võimaluse välja selgitada kõige optimaalsem kasvatatud siigade asustamise praktika (looduslik pidamine või tehissööt; asustada vastsetena või samasuvistena). Keemilise märgistamise all mõeldakse kalade lühiajalist vannitamist vees, kuhu on lisatud kõrgendatud (ohutus) koguses keemilisi ühendeid (alizariinpunane, SrCl_2) või teatud elementide isotoope, mis kanduvad kala otoliidile. Keemiline märgistamine on eelkõige vajalik vastsetena asustatud siigade eristamiseks, kuna neil ei ole võimalik ära lõigata rasvauime (nagu tehakse samasuviste puhul) ning märgistamata vastsetena asustatud kalad ei ole otoliidi keemilise koostise järgi eristatavad looduslikest kaladest. Pealegi on mõned uuringud seadnud kahtluse alla rasvauime äralõikamise neutraalsuse kala jaoks. Seega tuleks hinnata ka sellise teguviisi mõistlikkust. Kuna keemilise mass-märgistamise abil on võimalik lühikese aja jooksul märgistada väga palju kalu, siis jääks ära tülikas ja aeganõudev rasvauime lõikamise protseduur. Samas tuleb hinnata, milline keemilise märgistamise viis on kõige optimaalsem, kuna märgise tuvastamiseks on vaja otoliiti eelnevalt töödelda (alizariin) ja analüüsida (SrCl_2 , isotoobid). Senised eeluuringud Põlula kalakasvanduses on näidanud, et samasuviste ja eelvastsetena mass-märgistatud siigade otoliidil on SrCl_2 (1 g/l – 24 h) ja alizariini (0,1 g/l – 3 h) märgis tuvastatav. Samasuviste siigade otoliidil on lisaks ka kasvanduse vee keemiline jälg, mis hõlbustab päritolu väljaselgitamist veelgi. Marjaterade mass-märgistamisel pole veel positiivse tulemuseni jõutud. Välja tuleks selgitada, kui kaua alizariinmärgis on otoliidilt tuvastatav. Kirjanduses leidub viiteid selle kohta, et märgis võib aastate jooksul otoliidilt kaduda.

3.1.2.6 Taastootmise tegevuskava

3.1.2.6.1 Asustamiskohad, mahud ning asustuskalade päritolu

- Hõredapiiline siirdesiig

Pärnu jõgi, igal aastal võimalusel ligikaudu 100 000 Pärnu jõe siirdesiia noorjärku.

- Hõredapiiline merisiig

Asustamise maht sõltub esmajoonel asustusmaterjali saadavusest ja rahastamisvõimalustest. Ökosüsteemseid piiranguid asustamismahtudele meie rannikumeres ei ole, kuna noorkaladele ja täiskasvanud isenditele sobivat elukeskkonda ja toiduobjekte leidub piisavalt. Siia noorjarkude asustamine on otseselt kompensatoorne tegevus – koelmualade seisundi halvenemise tõttu suurenenud siialoodete loodusliku suremuse korvamiseks asustatakse vastava koelmu piirkonda sama koelmut kasutavast kudekarjast kogutud marjast saadud siivastseid või eelkasvatatud noorkalu.

Lähiaastatel tuleks jätkata Soome lahes alustatud merisiigade asustamist – Paldiski lahes ja asustusmaterjali sobivuse korral ka mõnes teises Soome lahe piirkonnas. Teise piirkonnana tuleks keskenduda Väinamerele – Hiiu- ja Saaremaa, Muhu ning Lääne-Eesti mandriosa vähearvukate siiakarjade taastootmisele.

3.1.2.6.2 Asustusmaterjali vanus ja suurus

Kalakasvandusest pärit kevadel koorunud siivastseid või samasuvised noorkalad isendite keskmise massiga soovitatavalt üle 12 g.

3.1.2.6.3 Asustamisaeg ja kestvus

Sobiv asustamisaeg vastsetele jõgedes on suurveeaeg, merevetes paar nädalat pärast jääminekut, kui veetemperatuur püsivalt tõusma hakkab. Eelkasvatatud noorkalade asustamiseks sobib periood augustist oktoobrini. Asustamist peaks jätkama seni, kuni valitud lahes või piirkonnas taastub elujõuline asurkond.

3.1.2.6.4 Geneetilise mitmekesisuse kaitse

Geenipanka peab pidevalt värskendama loodusest püütud kalade abil, vältides seejuures erinevate vormide segunemist asustusmaterjali kasvatamisel. Tuleb püüda kasutada asustuspiirkonnast või sellele võimalikult lähedalt pärinevate sugukalade järglasi.

3.1.2.7 Kasutatud kirjandus

Gross, R. (2022). Kalade taastootmise alased uuringud 2021. aastal. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1/21/64 aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse õppetool. Tartu, 56 lk.

Kottelat M. & Freyhof J. (2007) Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 1-646.

Rohtla, M., Svirgsden, R., Verliin, A., Rumvolt, K., Matetski, L., Hommik, K., Saks, L. & Vetemaa, M. (2017) Developing novel means for unravelling population structure, provenance and migration patterns of European whitefish *Coregonus lavaretus* s.l. in the Baltic Sea. Fisheries Research, 187: 47-57.

Sõrmus, I. & Turovski, A. (2003). European whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.) s.l., Baltic Sea forms. In: Ojaveer, E., Pihu, E. & Saat, T. (eds.), Fishes of Estonia. Tallinn, Estonian Academy Publishers: 121-130.

Verliin, A., Kotta, J., Orav-Kotta, H., Saks, L. & Vetemaa, M. (2011) Food selection of *Coregonus lavaretus* in a brackish water ecosystem. Journal of Fish Biology, 78(2): 540-551.

3.1.3 Peipsi siig (*Coregonus lavaretus maraenoides* (Poljakow))

T. Krause, R. Gross

3.1.3.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

2. Kriitilises seisundis (CR)

3.1.3.2 Kaitsestaatus

Ei ole eraldi kaitse all.

3.1.3.3 Bioloogia

3.1.3.3.1 *Levik ja elupaik*

Peipsi järve siiavorm, keda on introdutseeritud paljudesse veekogudesse Euroopas ja mujal. Eestis esineb püsivalt Peipsi järves, varem kudes harva Suur-Emajões, tänapäeval enam mitte. Peipsi siig on muutunud nii vähearvukaks, et talle on kehtestatud Peipsis aastaringne püügikeeld. Püügikvoot on antud ainult kaaspüügi ja teaduspüügi tarbeks ning kokku on see alates 2014. aastast Eestile üks tonn. Kudeajal on ka kaaspüük keelatud. Senised kaitsemeetmed ei ole siiavarude seisukorda parandanud.

Eesti piires on peipsi siiga vastsete või samasuvistena asustatud u 45 järve, ent juhuslikke taaspüüke on saadud vaid 7 järvest. Väikese arvukusega populatsioon elutseb Saadjärves, kus tema koelmualad on teadmata, kuid noorkalad toituvad teadaolevalt Luigelahe piirkonnas. Saadjärves elava siia arvukus on viimase viie aasta jooksul vähenenud kriitilise piirini. Kui varasemalt oli katsepüükides suvisel toitumisalal nakkevõrkudes tosinkond isendit, siis 2021. a tabati kaks siiga. Siia koelmualasid ei ole senini uuritud ja nende paiknemine järves on teadmata.

3.1.3.3.2 *Sigimine, toitumine, kasv ja vanus*

Suguküpseks saab peipsi siig enamasti 4 aastaselt, isased ka nooremalt. Koeb tavaliselt oktoobri lõpust novembris, kui vee temperatuur on langenud 5 kraadini. Peamised koelmualad olid veel sajandivahetusel Peipsi Suurjärve lõunaosas, praegusel ajal on need oma tähtsust kaotamas ja valdavalt koeb siig Peipsis Suurjärve põhja- ja lääneosas Kodavere, Säärtsa ja Ninasi piirkonnas. 2002. a koelmutel tehtud uuringud näitasid selgesti kudekarja vanuselise koosseisu noorenemist ja see tendents on jätkunud tänaseni. 2015. a kudes siig Peipsis novembri lõpus. Emaskalade keskmine kaal oli 751 g, isaskaladel veidi väiksem – 739 g. Peipsis kudevate siigade keskmine pikkus Smitti järgi oli 39,4 cm ja mõlemast soost kalade keskmine pikkus oli sarnane. Ka Saadjärvest püütud siiad on samasuguste pikkus-kaaluliste näitajatega: 2014. a augustis tabatud emaste siigade keskmine kehamass oli 766 g ja pikkus 39,4 cm. Suures enamuses on mõlema veekogu kudekarjas 4–5-aastased isendid, nende absoluutne viljakus ulatub 16 630–40 940 marjaterani. Vanemaid, üle 1 kg kehakaaluga ja suurema viljakusega sugukalu, on kudemas üksikuid. Loote areng kestab aprilli-maini. Eurüfaag, toiduks on nii zooplankton kui zoobentos; mõnikord ka kalad ja kalamari. Kasvukiirus on mõnevõrra aeglasem kui meres elavatel siiavormidel. Saadjärves toitub siig peamiselt zooplanktonist (kopepodid) ja vetikatest, väga harva bentosorganismidest.

3.1.3.3.3 *Populatsiooni geneetiline struktuur ja mitmekesisus*

Peipsi siig eristub geneetiliselt selgelt Eesti mereskudeva hõredapiilise siia ja Pärnu jõe hõredapiilise siirdesiia populatsioonidest (Gross, 2022). Peipsi siia 2016–2021 valimite geneetiline muutlikkus oli sarnane ja ajaliselt suhteliselt stabiilne. Seda toetab ka erinevate aastate valimite vahelist geneetilist diferentseerumist iseloomustava F_{ST} indeksi madal väärtus 0,001 (Gross, 2022).

3.1.3.3.4 *Lahendamist vajavad küsimused*

Koelmualade paiknemine ja seisund, eriti Saadjärves. Puuduvad täpsemad andmed harrastusliku (õngedega püük) Peipsi siiapüügi mahu kohta.

3.1.3.4 Seisund

3.1.3.4.1 *Ohustatus ja ohutegurid*

Ohuteguriteks on nii looduslikud faktorid – eutrofeerumine ja kliima soojenemine ning üleüürik.

3.1.3.4.2 *Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid*

Pärast sajandivahetust on siia püük oluliselt langenud. Kui 2003. a püüti Peipsist 6 t ja 2004. a veel 2 t siiga, siis viimastel aastatel koos teaduspüükidega alla poole tonni. 2013. a siiasaak oli Peipsis 371 kg (kvoot 2 t), 2014. a 532 kg (kvoot 1 t). Saadjärvest püüti 2013. a 242 kg Peipsi siiga ja aasta hiljem vaid 52 kg.

Peipsi siig on muutunud nii vähearvukaks, et talle on kehtestatud aastaringne püügikeeld. Püügikvoot on antud ainult kaaspüügi ja teaduspüügi tarbeks ning kokku on see alates 2014. aastast üks tonn. Kudeajal on ka kaaspüük keelatud.

3.1.3.5 Taastootmine

3.1.3.5.1 Eesmärk ja vajadus

Selle endemse siiavormi säilitamiseks ja populatsiooni tugevdamiseks on taastootmine vajalik. Peipsi siia marja inkubeerimise plaanid on mitmel kalakasvandusel, probleemiks võib olla koelmutel marja kogumine. Peipsi järves on vajaliku arvu suguküpsete siigade saamine praegusel ajal võimalik Sääritsa regioonis asuvalt koelmult, seevastu Saadjärvest paraku mitte. RMK Põlula kalakasvatusteskus alustas 2020. aastal peipsi siia kasvatamist järve asurkonna turgutamiseks. TÜ Peipsi kalanduse töörühm korraldas sugukalade püügid marja ja niisa saamiseks ning RMK Põlula Kalakasvatusteskus inkubeeris vastsed, märgistas otoliidid $SrCl_2$ lahuses ja asustas osa neist kevadeti Peipsisse; teine osa kaladest kasvatati ühesuvisel vanuseni ja asustati sügisel märgistatuna (löigatud rasvauim) Peipsi järve. Kokku asustati aastatel 2021–2023 järve 1 033 800 peipsi siia vastset ja 58 940 samasuvist keskmise isendikaaluga 25–60 grammi. Katsepüügid on esialgu näidanud, et peipsi siia taasasustamine on andnud tulemusi. 2022.–2023. aasta katsepüükidel tabatud alla 35 cm pikkusega noorkaladest oli 45% löigatud rasvauimega, st samasuvisena asustatud siiad.

Viimastel aastatel on looduslik siig Peipsis sageli kudenud varasema oktoobri lõpu asemel novembri teises pooles, mistõttu on siin kehtestatud kudemisaegne püügikeeld alates 1. novembrist kuni 30. novembrini.

3.1.3.5.2 Taastootmise kogemus Eestis

Peipsi siia kalakasvatustlik taastootmine algas juba tsaariajal 19. sajandi lõpukümnendil ning jätkus EW ja nõukogude perioodil. Haaslava kalakasvanduses inkubeeriti perioodil 1970–1975 hooajal 140 000–200 000 peipsi siia vastset aastas. Asustati peamiselt vastseid, asustamismahte mõõdeti miljonites. Taasiseseisvunud Eestis katkes see töö paljudeks aastateks. Paljundamise ja kasvatamise tehnoloogia on piisavalt välja töötatud.

3.1.3.6 Taastootmise tegevuskava

3.1.3.6.1 Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu, asustusmaterjali vanus ja suurus. Asustamise aeg ja kestvus

Asustada tuleb Peipsi suurjärve. Lisaks Peipsile sobib asustamiseks Saadjärv. Asustusmaterjal peaks olema soovitatavalt ühesuvine, seega toimub asustamine sügisel.

Arvestades suguküpseks saamise iga, peaks täiendav siia asustamine Peipsi järve toimuma järjepidevalt vähemalt viis aastat. Et säilitada selle meie vetele ainuomase siia alamliigi loodulikkust mitmekesisust, tuleks peipsi siiga asustada ka Saadjärve, kus on säilinud talle veel sobivad elutingimused. Selleks võib edukalt kasutada Peipsi järve sugukaladelt kogutud geneetilist materjali. Viimase 120 aasta vältel on Saadjärve asustatud nii Äksist kui ka teistest tollal tegutsenud haudemajadest pärit peipsi siiga. Saadjärve siiad on geneetiliselt sarnased Peipsi järve omadega.

Arvestades väheseid rahalisi võimalusi võiks peipsi siia asustamist veekogudesse (nii Peipsi järve kui ka Saadjärve) vaadelda kui ühtset tegevust. Praegu toimub tegevus suurel Peipsi järvel ja Saadjärv on sellest kõrvale jäänud.

3.1.3.7 Kasutatud kirjandus

Gross, R. (2022). Kalade taastootmise alased uuringud 2021. aastal. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1/21/64 aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse õppetool. Tartu, 56 lk.

Järv, L. (2006). Merisiig. *Kalastaja*, 39, 18–24.

Krause, T.; Palm, A. (2000). *Peipsi whitefish, Coregonus lavaretus maraenoides Poljakow, in lake Peipsi. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences. Biology, Ecology*, 49 (1), 91–97.

Krause, T. ; Saat, T. (2010). Peipsi siia *Coregonus lavaretus maraenoides Poljakow* sigimisest. Saat, Toomas (Toim.). *Peipsi vesikonna kalad ja kalandus (108–120)*. Tartu: Tartu Ülikool Eesti Mereinstituut

Koskela, J., Rahkonen, R., Forsman, L., Norrdahl, O., Lönström, L.-G. 2001. *Siika ruokakalanviljelyssä. Kahden siikakannan ja kantaristeytymän vertailu. Riistan- ja kalantutkimus*. Helsinki. 1-22.

Koskela, J., Määta, V., Vielma, J., Rahkonen, R., Forsman, L., Setälä, J., Honkanen, A. (2002). *Siian kasvatus ruokakalaksi. Riistan- ja kalantutkimus*. Helsinki. 1-54.

Rimaila-Pärnanen, Eija; Eriksson-Kallio, Anna Maria. 2008. Mitä kasvatettu siika sairastee? Suomen Kalankasvattaja, 4, 45-46.

Verliin, A. 2002. Merisiig Eesti rannikumeres: vormid, kasv, toitumine, viljakus. Magistriväitekiri. Tartu. 2002. 1-73.

3.1.4 Angerjas (*Anguilla anguilla* (L.))

P. Teesalu, P. Bernotas, A. Järvalt,

3.1.4.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

2. Kriitilises seisundis (CR)

3.1.4.2 Kaitsestaatus

Ei ole kaitse all

3.1.4.3 Bioloogia

3.1.4.3.1 Levik ja elupaik

Eestis on angerjas looduslikul teel levinud põhiliselt rannikumeres ja Pärnu jõe vesikonnas. Angerja loodusliku tee Peipsi ja Võrtsjärve vesikonda tõkestas Narva hüdroelektrijaama rajamine 1950ndate aastatel, millest alates on Võrtsjärve ja Peipsi vesikonnas angerjas levinud vaid tänu klaas- ja ettekasvatatud angerjate asustamisele. Angerja esinemist on märgitud 74 Eesti järves (Pihu, 1993).

3.1.4.3.2 Sigimine

Angerjas koeb vaid üks kord elus Sargasso meres Atlandi ookeanis. Vastsed tõusevad sügavatest veekihtidest (200–1000 m) pinnale ja kanduvad Golfi hoovusega 2,5–3 aastaga ida suunas Euroopa rannikule. Rannikule jõudes katkestavad ligi 75 mm pikkused ja 0,3 g kaaluvad läbipaistvad vastsed toitumise ja teevad läbi moonde, muutudes juba suure angerja kujuliseks nn. klaasangerjateks. Järgnevalt levivad nad Euroopa rannikut pidi laiali ja hakkavad tungima jõgedesse ja järvedesse. Suguküpseks saavad isased 5–7-, emased 7–12-aastase magevee-elu järel, alustades pärast seda tagasirännet Sargasso merre. Praegu puudub veel tehnoloogia Euroopa angerja paljundamiseks kalakasvandustes.

3.1.4.3.3 Toitumine

Angerja toiduobjektid on meres ja siseveekogudes erinevad. Võrtsjärves toitub ta põhiliselt põhjaloomadest, millest omakorda *Chironomus plumosus* L. moodustab 80–90%. Kaladest on peamised toiduobjektid kiisk, särg ja ahven ning kalade osakaal toidus suureneb kui põhjaloomastiku hulk on veekogus madal (Teesalu 2019). Kevadel on angerja toidus oluline osa kalade marjal. Meres on angerja toidus peamised kakandilised, kirpvähilised ja kaladest must ning väike mudilake. Noorjärgud toituvad zooplankteritest.

3.1.4.3.4 Haigused

Varusid ohustavaid massilisi haiguspuhanguid ei ole angerjal meie vetes esinenud. Ohtlikumaks haigusteks peetakse stomatopapillomatoosi, angerlaste herpesviirust (AngHV-1), Euroopa angerja EVE

ja EVEX viirust. 1988. a toodi Saksamaalt ettekasvatatud angerjatega Võrtsjärve ujupõie parasiit *Anguillicoloides crassus*, mis levis siin väga kiiresti, nakatades mõne aastaga 70% angerjatest. Nakatumise protsent on järveti erinev, jäädes Võrtsjärves 2020–2023. aastatel 56–69% vahele (Bernotas & Teesalu 2023), angerjamajanduslikes väikejärvedes 2018–2019 läbiviidud uuringu kohaselt 48–65% vahele (Bernotas 2017).

3.1.4.4 Seisund

3.1.4.4.1 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Ametliku statistika järgi püüti veel 2000. aastate algul Eesti vetest kokku 40–60 tonni angerjat. Eelmisel kümnendil vähenes kogusaak märgatavalt, jäädes 17 tonni piiresse. Angerjasaagid Narva jõe vesikonnas sõltuvad otseselt asustatud kogustest. Saakide langus Võrtsjärves on tingitud asustusmaterjali hinnatõusust, mistõttu on 2000ndatel aastatel asustatute arv vähenes. Viimastel aastatel on tänu asustamise mahu suurenemisele 2010ndate esimesel poolel kogusaak tõusnud jälle üle 40 tonni. Rannikumere angerjasaagid on olnud languses, saavutades madalpunkti 2018. a (saak 500 kg) ja jäädes viimastel aastatel 1,5–2,4 t vahemikku. Lisaks Võrtsjärvele püütakse angerjat arvestatavas koguses veel väikejärvedest, kuhu on angerjat regulaarselt asustatud alates aastast 2002.

3.1.4.5 Taastootmine

3.1.4.5.1 Eesmärk ja vajadus

Püügivaru loomine, kudekarja taastootmine. Püügivaru jätkumiseks Võrtsjärves ja teistes angerjale sobivates väikejärvedes. Liigi taastootmise seisukohalt on oluline asustada angerjat ka Eesti rannikuvetesse (Väinameri, Pärnu laht jne.)

ELis on rakendatud kaitsemeetmeid – Euroopa Komisjoni määruse (EÜ) nr 1100/2007 põhiohuet on tagada vähemalt 40% rändangerja biomassi väljapääsu merre võrreldes perioodiga, mil inimõju angerjale puudus. Lisaks sellele on ELi määruse artikkel 7 põhjal ette nähtud, et 60% väljapüütud klaasangerjast kasutatakse ümberasustamiseks. Momendil pole nõue täidetud, kuna liikmesriikide ümberasustamise programmide rahaline resurss on piiratud. Angerjas on kantud CITES ohustatud liikide nimekirja. Rahvusvaheline Mereuurimise Nõukogu (ICES) on andnud soovitusi igasugune angerjapüük lõpetada, samas EL pole soovitusiga kaasa läinud ja kehtivad endiselt eelmainitud määrused.

Eesti angerjamajanduse tegevuskava (Eel Management Plan, EMP), mis esitati 2008. aasta lõpus Euroopa Komisjonile, näeb ette hinnata angerja looduslikku rännet siseveekogudesse ja rändangerjate väljapääsu võimalusi sh veekogudest, kuhu neid on asustatud. Tegevuskava alusel on Eesti jagatud kahte majandamise üksusesse. Narva jõe vesikond, kus angerjavaru baseerub asustamisel ja Lääne-Eesti vesikond, kus angerja populatsioon baseerub peamiselt looduslikul täiendusel.

3.1.4.5.2 Taastootmise kogemus Eestis

Esimene angerja asustamine Võrtsjärve leidis aset 1956. aastal ning muutus regulaarseks 1970ndatel. Angerjamaimusid on peamiselt asustatud sisevetesse (Narva jõe vesikond), aga vähesel määral ka merre (Lääne-Eesti vesikond). Aastatel 2001–2010 asustati ainult ettekasvatatud angerjaid. Aastatel 2011–2014 asustati lisaks klaasangerjale igal aastal u 64 000 € eest Euroopa Kalandusfondi toel ettekasvatatud angerjaid. 2014. aastal oli klaasangerja hind sedavõrd langenud, et tavapärase 1 miljoni maimu asemel sai selle summa eest osta u 2,8 miljonit maimu. Viimase 5 aasta (2019–2023) keskmine asustatud klaasangerja hulk on jäänud u 1 miljoni isendi juurde. Aastatel 1956–2022 on Võrtsjärve lastud üle 55 miljoni klaas- ja ettekasvatatud angerja.

3.1.4.5.3 Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Seire Võrtsjärve kalandusuuringute (agri.ee/uuringud) raames toimub pidevalt, mille raames hinnatakse kõrbeangerja väljarännet, populatsiooni morfomeetrilisi näitajaid ning võimalikku nakatumist ujupõie parasiidiga *A. crassus*. Hinnatud on Narva jõel asuva Ivangorodi hüdroelektrijaama turbiinide poolt kõrbeangerjatele avalduv suremus (Bernotas *et al.* 2019) ning kindlaks on tehtud Emajõe-Peipsi-Narva süsteemis liikuva angerja rändemustrid ja kalastussuremus (Tambets *et al.* 2021). Uuritud on Narva jõe

vesikonna järvedest (s.h. Narva veehoidlast) ning Narva jõest tabatud angerjate vanust, arengustaadiumit ning päritolu (Bernotas, 2022, Silm *et al.*, 2017). Läbi on viidud uuringud selgitamaks keskkonnatingimuste võimalikku mõju asustatud angerjatele (Bernotas *et al.*, 2020) ning toitumismustreid erinevates Narva jõe vesikonna veekogudes (Teesalu, 2019).

Vajalik on hinnata 2014–2015 läbi viidud angerjate massmürgistamise (Silm *et al.*, 2015) tulemuslikkust ning seeläbi saada täpsemad andmed angerjate kasvukiiruste kohta Narva jõe vesikonnas. Jätkata tuleb hõbeangerja väljarände hindamise meetodika täiustamist ning leida võimalusi möödapääsuks peamisest rändetakistusest Narva jõe vesikonnas (Ivangorodi hüdroelektrijaama pais).

Lääne-Eesti vesikonnas on oluline hinnata angerjapopulatsiooni suurus, vanuseline struktuur ning peamised elupaigad saamaks rohkem informatsiooni taastootmise võimaluste ning potentsiaali kohta.

Angerja taastootmise tulemuslikkuse parandamiseks on oluline tihedam koostöö teadlaste ja kalurite vahel. Vajalik on uurida võimalikku saakide alaraporteerimise mahtu kutselise kalapüügi sektori püügiraportites ning hinnata harrastuspüügi mõju angerja arvukusele nii sisevetes kui rannikumeres.

Väga tähtis on järgida säästva arengu põhimõtteid. Viimase viiekümne aasta jooksul on angerjamaimude hulk Prantsusmaa ja Inglismaa rannikul vähenenud ligi 100 korda, samas on viimase kahekümne aasta jooksul saavutatud tänu ELi kaitsemeetmetele mõningane stabiilsus Euroopa rannikule jõudva klaasangerja arvukuses. Sellegipoolest tuleb asustada angerjaid vaid veekogudesse, kust neil on võimalus tagasi merre pääseda, et kuderändele asuda. Lisaks sellele tuleb valida veekogud, milles on optimaalne elukeskkond - piisavalt toitu põhjaloomastiku näol, piisavalt hapnikku sügavamates veekihtides ning minimaalne kiskluse oht. Angerjas on üks vähestest kalaliikidest, mille kalakasvatuse taastootmine oli kuni viimaste aastateni ka otseses majanduslikus mõttes tasuv.

Klaasangerja asustamise puhul on Võrtsjärves potentsiaalne saak ligikaudselt arvatav. Ühe tonni e 3,3 miljoni klaasangerja asustamisel saadakse u 60 tonni deklareeritud saaki kogu põlvkonna püügisoleku perioodi (7–14 aastat) jooksul kokku. Selle aja jooksul püütakse tagasi u 160 000–180 000 angerjat, sest mõrrapüügil on angerja keskmine kaal 0,5 kg. Toetudes ametlikule püügistatistikale on taaspüügi protsent Võrtsjärves maimuna asustamisel u 6,7%.

3.1.4.5.4 Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Angerjamaimude asustamine on viimase 15 aasta jooksul olnud järjepidev. Võrtsjärv on angerjale sobiv elupaik – kiiresti läbisoojenev, hapnikurikas ning esineb piisavalt toitu, tänu millele on siin registreeritud ka erakordselt kiire angerja kasv (Silm *et al.* 2017). Oluliselt on mõjutanud järve asustatud maimude ja ettekasvatatute hulka klaasangerja hind maailmaturul. Viimastel kümnenditel on klaasangerja hind kõikunud väga suurtes piirides. Suurim hinnatõus leidis aset 2000ndate aastate keskel, tõustes mõne aastaga (2003–2005) pea kolm korda). Klaasangerja hind oli madalaim 2010ndate keskpaigus, mil kg hind langes alla 170 €. Viimastel aastatel on klaasangerjaid tarninud Prantsusmaa ettevõtted ning kg hind kõikunud 200–300 € vahel.

3.1.4.5.5 Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Soovituslik alammõõt 55 cm kõigis veekogudes, mõrdade silmasuurus päras mitte alla 18 mm (sõlmest sõlmeni). Monitoorida tuleks ujupõjeparasiidi *A. crassus* levikut siseveekogudes, vajadusel vähendada leviku tõkestamiseks angerja asustamismahte. Tulevikus võiks suunata rohkem tähelepanu angerja viirushaiguste levikule (herpesviirus, EVEX viirus jt.).

Talvine asustamine jääkatte alla hõlmab endas riske, ning seetõttu peaks võimalusel eelistama kevadist asustamist (vt. peatükk „Asustamise aeg ja kestvus“). Talvisel asustamisel tuleb jälgida, et järvevee ja eluskala veoautos oleva veetemperatuuri erinevus ei ületaks 2 °C, vastasel juhul võib klaasangerjatel tekkida termošokk. Külma õhutemperatuur (miinuskraadid) asustamisel võib samuti põhjustada termošoki õhuga kontaktis olevatele klaasangerjatele. Riskide maandamiseks tuleks miinuskraadide

juures kasutusele võtta kala transportimiseks järvele termokastid, ning eluskala auto tuleks parkida kala väljastamise hetkel telki, mis on varustatud gaasiküttega soojapuhuritega.

3.1.4.6 Taastootmise tegevuskava

3.1.4.6.1 Asustuskohad ja asustusmahud ning asustuskalade päritolu

Siseveekogudest tuleb angerjate asustamist jätkata Võrtsjärve, Saadjärve, Kaiavere-, Kuremaa- ja Vagula järve. Asustamismaht on alates 2012 aastast sõltunud asustusmaterjali turuhinnast ja antud veekogult laekuvast püügiõiguse tasust, millele lisati 2/3–1/2 KIKist. Rahaline maht angerja asustamiseks järvedesse on olnud kokku u 100 000–150 000 € aastas, kuid viimastel aastatel on vähenenud kohati kuni poole võrra (tabel 4).

Tabel 4. Perioodil 2013–2023 asustatud angerjate arv, kogused, asustamise aeg ja asustamiseks tehtud rahalised kulutused. Elujärk tähistab ettekasvatatud/klaasangerja asustamist

Aasta	Arv, tk	Kogus, kg	Summa, €	Asustamise aeg	Elujärk
2013	891 000	270,0	134 197	07.05.2013	klaasangerjas
2014	2 700 000	900,0	146 979	08.04.2014	klaasangerjas
2015	1 700 000	562,4	149 039	15.04.2015	klaasangerjas
2016	902 250	300,8	70 672	20.04.2016	klaasangerjas
2016	218 400	2 100,0	82 304	17.06.2016	ettekasvatatud
2017	313 000	1 565,0	136 025	12.07.2017	ettekasvatatud
2018	1 110 000	370,4	100 000	20.04.2018	klaasangerjas
2019	1 100 000	358,5	103 965	22.04.2019	klaasangerjas
2020	850 500	283,5	76 000	03.01.2020	klaasangerjas
2020	912 000	285,0	76 387	12.02.2020	klaasangerjas
2021	109 710	690,0	76 000	01.07.2021	ettekasvatatud
2022	1 230 000	351,0	90 900	27.01.2022	klaasangerjas
2023	1 178 100	357,0	91 400	16.02.2023 ja 06.04.2023	klaasangerjas

Kui varasemalt on veekogusse asustatava klaas- või ettekasvatatud angerja asustustihedus olnud otseses seoses asustamiseks ettenähtud finantside suurusega (vastavalt klaas- või ettekasvatatud angerja hinnale kujuneb kogus, millest 85% asustatakse Võrtsjärve ning ülejäänud 15% jaotatakse väikejärvede vahel), siis tegelikkuses võiks maksimaalne asustatud klaasangerjate arv olla 100 isendit ning ettekasvatatud angerjate puhul 25 isendit järvepinna hektari kohta. Kirjandusest on teada, et asustustiheduse suurenedes väheneb angerjate ellujäämus oluliselt (ICES, 2016).

Tabel 5. Soovituslikud maksimaalsed angerjate asustusmahud vastavalt veekogule

Veekogu	Pindala (ha)	N klaas	N ettekasv
Võrtsjärv	27 000	2 700 000	675 000
Saadjärv	707	70 700	17 675
Kuremaa	250	25 000	6 250
Kaiavere	397	39 700	9 925
Vagula	519	51 900	12 975

Angerjat asustati 2022. a Hiiumaa ja Saaremaa rannikualadele, ning seda praktikat võib võimalusel jätkata. Asustamismaht nii siseveekogudesse kui ka rannikumerre võiks olla vähemalt miljon klaasangerjat või 250 000 ettekasvatatud angerjat aastas.

Asustamiseks kasutatavad klaasangerjad on püütud viimastel aastatel eranditult Prantsusmaa rannikualadelt. Varasemalt on asustatud ka Suurbritannia päritolu klaasangerjaid. Ettekasvatatud angerjad on hangitud kas Eesti või Hollandi kalakasvatustest. Perioodil 2025-2035 asustatavad angerjad võiksid soovituslikult pärineda tarnijatelt, kes omavad SEG (Sustainable Eel Group – Jätkusuutliku Angerjamajanduse Grupp) sertifikaati, et angerjate päritolu, kvaliteet, püügimetoodika jm parameetrid oleksid lihtsalt jälgitavad ning tõendatavad.

3.1.4.6.2 Asustusmaterjali vanus ja suurus

Klaasangerjate vanus asustamise hetkeks on 2–3 a, pikkus 70–75 mm ja kaal 0,2–0,4 g. Ettekasvatatud angerjate keskmine pikkus järve laskmisel on 15–30 cm ja kaal 3–20 g.

3.1.4.6.3 Asustamise aeg ja kestvus

Parim aeg nii klaasangerja kui ka ettekasvatatud angerja ümberasustamiseks on kevadel, mil veetemperatuur on kõrgem kui 5 °C ning jääkate on lagunened. Klaasangerja püügihooaeg kestab reeglina novembrist aprillini, sellest tulenevalt langeb ümberasustamise aeg ka sellesse ajavahemikku. Eestis on angerjate asustamine olnud otseses seoses asustusmaterjali hinnaga, mis võib kõikuda vastavalt saagikusele püügiperioodil Lääne-Euroopas. Nii on tulnud ette olukordi, kus asustusmaterjali hind on madalaim jaanuaris-veebruaris, samas kui tingimused ümberasustamiseks Eestis on ebasobivad. Talvine asustamine hõlmab endas erinevaid riske, eeskätt termošoki ning hüpoksia ohtu, mis suurendavad oluliselt asustatud klaasangerjate suremust. Angerjate asustamist jääkate alla tuleb vältida ning juhtudel, kus asustamist ei ole võimalik soovitatavate tingimuste juures läbi viia, tuleb asustamisest kas loobuda või hoida asustusmaterjali kontrollitud tingimustes kuni asustamiseks sobiva ajani.

3.1.4.6.4 Asustusmaterjali võimalikud allikad

AS Triton PR oli esimene Eesti angerjakasvandus, mis alustas tegevust aastal 2000 Võrtsjärve ääres Rõngu vallas, aga suleti 2015. aastal. Seni tegutsevad angerjakasvandused on BM Trade OÜ Viljandimaal Viiratsis ja For Angula OÜ Pärnumaal Vändra vallas. Eesti angerjamajandus baseerub ka tulevikus põhiliselt asustamisel. Põhiküsimuseks on asustusmaterjali hind ja kättesaadavus, samuti EL poolt rakendatavad kaitsemeetmed.

3.1.4.6.5 Taastootmise programmid

Angerjavaru loomine on suhteliselt suur ja pikaajaline investeeering. Kuni aastani 2012 finantseeriti asustamist põhiliselt kalapüügiõiguse tasust angerjat asustatud veekogudest (mõrrapüük). Alates 2012. aastast on kalurite kanda olnud 1/3 asustamise maksumusest ja KIKist lisandus 2/3 kogusummast. Aastatel 2011–2014 lisandus igal aastal u 64 000 € Euroopa Kalandusfondi raha ettekasvatatud angerjate asustamiseks. Uuel rahastamisperioodil on asustamise lisafinantseerimine Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi mõistes jäetud kalanduspiirkondade endi otsustada ja finantseerida. Angerjamajanduse käivitamiseks väikejärvedel (Vooremaa järved ja Vagula järv) pani aluse riiklik finantseerimine. Aastate pärast kattis saagist saadav tulu juba asustamiskulud. Eesti angerjamajanduse tegevuskava võimaldab angerja jätkuvat asustamist eelnimetatud järvedesse. Asustamise proportsionaalne jaotus tuleneb püügiõiguse tasu osakaalust antud veekogult (tabel 6).

Tabel 6. Angerja asustamise proportsioon järvede lõikes

Veekogu	%
Võrtsjärv	84,53
Saadjärv	6,10
Kaiavere	3,73
Kuremaa	2,72
Vagula	2,91

3.1.4.7 Kasutatud kirjandus

Aida, K., Tsukamoto, K. & Yamauchi, K. (Eds.). 2003. *Eel biology*. Springer Tokyo, pp 488

Bernotas, P. (2017). Angerja arvukuse hindamine Peipsi järve vesikonna väikejärvedel. KIK aruanne, kalanduse programmi projekt nr 13575, 34 pp.

Bernotas, P., Tambets, M., & Kärgerberg, E. (2019). Eesti Maaülikool Hõbeangerja ränne Narva jõel ning Narva Hüdroelektrijaama turbiinide läbitavus.

Bernotas, P., Öglü, B., & Nõges, P. (2020). How do environmental factors affect the yield of European eel (*Anguilla anguilla*) in a restocked population? 230(February). <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105649>

- Bernotas, P. (2022) Restocking of European eel as a measure of recovery of endangered species and preservation of natural diversity. Report. 111. pp. Estonian University of Life Sciences.
- Bernotas, P., & Teesalu, P. (2024). Angerjavarude seisundi hindamine Narva jõe vesikonnas 2023. aastal. ICES. (2016). *Report of the Workshop on Eel Stocking (WKSTOCKEEL)*.
- Järvalt, A., Bernotas, P., Kask, M., & Silm, M. 2013. Võrtsjärve kalavarude seisund ja Eesti angerjamajandamiskava täitmise analüüs. Keskkonnaministeeriumi poolt finantseeritud lepingu nr 4-1.1/95 18.04.2012 aruanne. Lk
- Järvalt, A.; Kask, M.; Krause, T.; Palm, A.; Tambets, M.; Sendek, D. (2010). *Potential Downstream Escapement of European Eel From Lake Peipsi Basin*. 2010 (467, 6), 1–11.
- Fort T. 2006. Angerjaraamat. Olion. 232 lk.
- Frost, H., Nielsen, M., Jensen, C.M., Vestergaard, N. 2000. *An economic cost-benefit analysis of the use of glass eel*. FOI Report NO 118. Copenhagen, Denmark, Danish Institute of Food Economics.
- Kangur, A., Kangur, P. & Kangur K., 2002. *The stock and yield of the European eel *Anguilla anguilla* (L.) in large lakes of Estonia*. Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol., 51/1. 45–61.
- Kangur, A.; Kangur, P.; Kangur, K.; Järvalt, A.; Haldna, M. (2010). *Anguillicoloides crassus* infection of European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in inland waters of Estonia: history of introduction, prevalence and intensity. Journal of Applied Ichthyology, 26, 2, 74–80.
- Kask M. 2010. Angerja (*Anguilla anguilla*) ränne Peipsi vesikonnas. Magistritöö. Eesti Maaülikool, Limnoloogiakeskus. 77 lk.
- Moriarty, C. & Dekker, W. (Eds.) 1997. *Management of European eel*. Ir. Fish. Bull., (Dublin) 15, pp 110
- Nielsen, T., Prouzet, P. 2008. *Capture-based aquaculture of the wild European eel (*Anguilla anguilla*)*. In: *Capture-based aquaculture. Global overview*, ed. Lovatelli A. and Holthus P.F., FAO Fisheries Technical Paper No. 508. Rome, 54: 13 – 17
- Rindom, S., Tomkiewicz, J., Munk, P., Aarestrup, K., Pedersen, M., Ingemann, Graver, C., 2013. *Eels in culture, fisheries and science in Denmark*. In: Eels and humans. Springer, Tokyo 41-61.
- Rohtla, M., Silm, M., Tulonen, J., Paiste, P., Wickström, H., Kielman-Schmitt, M., Kooijman, E., Vaino, V., Eschbaum, R., Saks, L., Verliin, A., & Vetemaa, M. (2020). Conservation restocking of the imperilled European eel does not necessarily equal conservation. ICES Journal of Marine Science. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa196>
- Silm, M., Järvalt, A., Mäe, A. (2015) Angerja keemiline märgistamine. Aruanne. 21 lk. Eesti maaülikool.
- Silm, M., Bernotas, P., Haldna, M., Järvalt, A., & Nõges, T. (2017). Age and growth of European eel, *Anguilla Anguilla* (Linnaeus, 1758), in Estonian lakes. Journal of Applied Ichthyology, 33(2), 236–241. <https://doi.org/10.1111/jai.13314>
- Tambets, M., Kärgerberg, E., & Bernotas, P. (2021). Euroopa angerja (*Anguilla anguilla*) katadroomse rände edukuse uuring Peipsi vesikonnas. https://www.kalateave.ee/images/pdf/Uuringud/Euroopa_angerja_Anguilla_anguilla_katadroomse_rände_edukuse_uuring_Peipsi_vesikonnas_2021.pdf
- Teesalu, P. (2019). The Role of trophic niche in eel head shape dimorphism. Eesti Maaülikool.
- Tesch, F.W. 2003. *The Eel*. Blackwell Science, Oxford, Fifth edition. 408 pp

3.1.5 Jõevähk (*Astacus astacus* (L.))

M. Hurt, R. Gross

3.1.5.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

4. Ohualdis (VU)

3.1.5.2 Kaitsestaatus

ELi loodusdirektiivi V lisa; Berni konventsiooni III lisa; Maailma Looduskaitse Liidu (IUCN) punane raamat (ohualdis).

3.1.5.3 Bioloogia

3.1.5.3.1 Levik ja elupaik

Jõevähk oli Eesti vetes ainus teadaolev vähiliik, kuni 2008. a dokumenteeriti esmakordne signaalvähi (*Pacifastacus leniusculus*) esinemine. Praeguseks on leitud veel kolm võõrliiki – ogapõskne vähk (*Faxonius limosus*), marmorvähk (*Procambarus virginalis*) ja kitsasõraline vähk (*Pontastacus leptodactylus*) (Jõevähi kaitse..., 2021; Ercoli *et al.*, 2019; Hurt, 2024; Kaldre *et al.*, 2020; Kaldre 2023). Võõrvähkide levitamine on jõevähile suurimaks ohuteguriks.

Jõevähk on levinud kogu Eestis erinevat tüüpi voolu- ja seisuveekogudes. Üldjoontes on jõevähile sobivad kõva (vähki kandva) põhjaga veekogud. Hea vähiveekogu tingimuseks on rohked varjevõimalused – kivine põhi, puujuurte alused, urgude rajamiseks järsud savikad kaldad jm. (Kozak *et al.*, 2015; Järvekül. 1958). Vähi elupaikadele on hävitavalt mõjunud maaparandus jm veekogude looduslike tingimuste muutmine. Jõevähile on hästi sobilik neutraalne või kergelt aluseline vesi. Samuti nagu enamik kalu, ei talu jõevähk väga madalat happikisisaldust. Koorikuvahetuseks vajab vähk kaltsiumi, mida Eesti veed tavaliselt piisavalt sisaldavad (Mannonen & Paaver, 2001).

3.1.5.3.2 Sigimine

Jõevähid saavad suguküpseks 3.–5. eluaastal. Vähkide pikkus on siis tavaliselt 7–9 cm (Kozak *et al.*, 2015). Vähid paarituvad sügisel. Emasvähk kannab marja laka all varasuveni, mil kooruvad vähivastsed. Jõevähi viljakus (marjaterade arv gonaadis) oleneb vähi suurusest ning on Järvekülje (1958) andmetel keskmiselt 182. Väikese viljakuse tõttu on vähi asurkonna arvukuse kasv ka peaaegu oludesse asustamisel üsna aeglane.

3.1.5.3.3 Toitumine ja kasv

Vähid on omnivoorid, toitudes nii taimsest kui ka loomsest materjalist. Äsja marjast koorunud vastsed toituvad rebukoti arvelt. Esimesel elusuvel on põhitoiduks plankton. Hiljem hakkavad vähid sööma veetaimi, vettelangenud puulehti, detriiti, veeselgrootuid (putukavastseid, usse jm). Vähk sööb ka väikeseid kalu ja surnud ning põhja langenud kalade jäänuseid. Vähkidel esineb kannibalism. Toitumise aktiivsus on suur vaid suvisel perioodil, millal vähk kasvab (Souty-Grosset *et al.*, 2006; Tulonen *et al.*, 1998; Järvekül. 1958).

Kuna vähk on selgrootu lüljalgne loom, eeldab selle organismi kasvamine jäiga kitiinkooriku vahetamist ehk kestumist. Esimesel elusuvel kestuvad vähid 4–7 korda, teisel ja kolmandal elusuvel 2–4 korda, hiljem 1–2 korda suve jooksul. 11 cm pikkuseks ehk harrastuspüügi mõttes mõõduliseks kasvab jõevähk Eesti tingimustes umbes 5 suvega. Vähile on iseloomulik regeneratsioonivõime – ta taastab oma kaotatud sõrad, aga ka muud jäsemed.

3.1.5.3.4 Haigused ja parasiidid

Jõevähi haigustest on kahtlemata kõige ohtlikum vähikatk, mida põhjustab seen *Aphanomyces astaci*. Alates 19. sajandi lõpust on vähikatk ulatuslikult hävitanud Euroopa kohalike vähiliikide varusid (Souty-Grosset *et al.*, 2006).

Vähikatk levib nakatunud vähkidega ja/või veega, mis sisaldab vees liikuvaid katkutekitaja zoospore. Seetõttu on katku levimise (levitamise) võimalusi väga palju. Katk saab kergesti levida eluskala transportimisel, kui selleks kasutatav vesi on saastunud katkutekitajaga. Katk saab levida vähi- ja kalapüügi, kui desinfitseerimata (kuivatamata) püügivahendeid jm varustust kasutatakse erinevates veekogudes lühikese aja vältel ning teisest veekogust pärit külmutamata kala kasutatakse söödana.

Lisaks kaasneb vähikatku levitamise oht paljude tegevustega, kus inimesed käivad lühikese aja jooksul erinevatel veekogudel (Jõevähi kaitse..., 2021).

Jõevähi haigustest on paremini tuntud veel lapihaigus ja portselanhaigus. Lapihaiguse sümptomeid (tumedad laigud või põletushaava taolised kahjustused, mis on ümbritsetud oranži vööndiga) võivad põhjustada mitmed erinevad tekitajad. Peamiselt on need seemned ja viimased andmed (Makkonen *et al.*, 2013) näitavad, et Eestis on selleks eeskätt *Fusarium*. Lapihaigus võib nõrgestada populatsiooni – vähendada viljakust ja vastupanuvõimet ebasoodsatele oludele. Portselanhaigus esineb Eestis väga laialt, kuid nakatunud isendite arv pole looduses tavaliselt suur (Jõevähi kaitse..., 2021). Portselanhaiguse tekitaja on lihastes parasiteeriv ainurakne *Thelohania contejeani*. Kaugelearenenud portselanhaigusega elusa vähi laka lihas on valge (tervel isendil läbipaistev), haigus lõpeb vähi surmaga (Tulonen *et al.*, 1998). Parasiitidest on tuntumad vähikaanid (ussid *Branchiobdella* perekonnast). Jõevähile on patogeenne lõpustel parasiteeriv *B. astaci* (Järvekülg, 1958).

3.1.5.3.5 Ränded

Jõevähil puuduvad ökoloogilised vajadused sigimis- ja toitumisränneteks.

3.1.5.3.6 Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Jõevähi Läänemere asurkonnad eristuvad geneetiliselt selgelt Musta mere asurkondadest ja on viimastest keskmiselt kuni kaks korda madalama geneetilise muutlikkusega (Gross *et al.* 2013). Läänemere basseinis eristuvad geneetilise distantsi põhjal üksteisest Eesti, Soome ja Rootsi asurkonnad, mis on aga geneetilise muutlikkuse taseme poolest väga sarnased (Gross *et al.* 2013). Eesti jõevähi looduslikud asurkonnad moodustavad seejuures omakorda kaks populatsioonide rühma – Mandri-Eesti ja Saaremaa, kusjuures Mandri-Eesti asurkonnad on keskmiselt veidi kõrgema geneetilise muutlikkusega kui Saaremaa asurkonnad (Kaldre jt, 2015). Nende kahe piirkonna vähipopulatsioonid on teineteisest tugevalt diferentseerunud (kogu geneetilisest variatsioonist on 33,9% on tingitud piirkondade vahelistest erinevustest ja 11,3% on tingitud populatsioonide vahelistest erinevustest piirkondade sees) ning vajavad seetõttu eraldi säilitamist ja kaitset. Mandri-Eesti ja Saaremaa looduslike asurkondade omavaheline segamine asustamisega ei ole soovitatav. Vähiveekogude taasasustamiseks ja/või tugevdamiseks on soovitatav valida lähtematerjaliks sama piirkonna siseselt kõrgema geneetilise muutlikkusega asurkondi. Uuritud Eesti kasvanduste vähikarjad on geneetiliselt sarnased teiste sama piirkonna (vastavalt Mandri-Eesti või Saaremaa) looduslike asurkondadega ja pole oluliselt kaotanud ka geneetilist muutlikkust. Küll on kahes kasvanduse karjas täheldatav kõrgeinbriiding, mis on ilmselt tingitud keskmisest kõrgema sugulusega suguvähkide paaritamisest (Kaldre jt, 2015).

3.1.5.3.7 Lahendamist vajavad küsimused

Ebaselged on „kroonilise“ vähikatku veesüsteemis püsimise ja levimise võimalused ning sellest tulenevad ohud olemasolevatele ja taastatavatele vähipopulatsioonidele. Lisaks vähikatku on tõenäoliselt mitmeid teadmata faktoreid, mis limiteerivad jõevähi arvukuse kasvu ning põhjustavad ebaedu asustamisel.

3.1.5.4 Seisund

3.1.5.4.1 Ohustatus ja ohutegurid

Kõige suuremateks ohuteguriteks on võõrvähiliikide ja vähihaiguste-parasiitide (eelkõige vähikatku) levimine/levitamine. Vajalikud kaitsemeetmed on võõrliikide ja haiguste levitamist puudutava seadusandluse täiendamine; järelevalve; võõrvähkide populatsioonide ohjeldamine; võõrliikide võimaliku leviku seire; inimeste teadlikkuse tõstmine.

Jõevähki ohustavad inimtegevuse mõjust tingitud elukeskkonna negatiivsed muutused, nagu reostus, elupaikade rikkumine veekogude ümberkujundamisel jm. Oluliseks ohuteguriks on röövptüük, mida stimuleerib vähi ebaseaduslik kokkuost ja turustamine. Peamiseks meetmeks on järelevalve.

Vähipopulatsioone kahandab vähivaenlaste (eelkõige poolveelised imetajad) kõrge arvukus. Elupaiga kvaliteeti rikuvad koprapaisud. Meetmeteks on mingi ja kopra arvukuse alandamine ning koprapaisude likvideerimine.

3.1.5.4.2 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Meie veekogud olid kuni 20. sajandi alguseni väga vähirikkad. Eksporditud vähkide kogukaal ulatus veel 1930ndatel aastatel 30 tonnini (Järvekül, 1958). Praeguseks on vähivarud oluliselt kahanenud vähikatku ja teiste kahjustavate tegurite tõttu. Viimastel andmetel esineb jõevähki Eestis rohkem kui 300 veekogus. Neist veekogudest ligi pooltes on aga vähi arvukus madal. Vähiveekogusid on rohkem Saaremaal ja Kagu-Eestis. Viimase 20 aasta vältel on püsunud vähivaru üldine seisund stabiilne. Pigem on jõevähi veekogude arv kasvanud, mis on tingitud uute leiukohtade avastamisest ning ka vähivarude taastamisest ja uute asurkondade loomisest asustamise teel (Jõevähi kaitse..., 2021).

Praegu on Eestis lubatud vähivaru kasutamise viisiks üksnes harrastuspüük, mis kogub järjest populaarsust. Ametlikult välja püütud mõõduliste vähkide kogus on u 20 000 tk aastas ehk vähipüügihooaja vältel, milleks on Eestis augustikuu (Jõevähi kaitse..., 2021).

3.1.5.5 Taastootmine

3.1.5.5.1 Eesmärk ja vajadus

Jõevähk on tähtis liik lähtuvalt nii looduskaitsest, ökoloogilisest kui majanduslikust aspektist. Sellest tulenevalt on taastootmise eesmärgiks aidata kaasa liigi leviku (taas-) laienemisele, populatsioonide seisundi paranemisele ja vähivaru kasutamise võimaluste suurenemisele. Arvestades vähi kõrget hinda ja suurt nõudlust jõevähi järele Põhjamaade turul, on vähimajanduse arendamine regionaalpoliitiliselt tähtis.

Jõevähi *kompensatoorne asustamine* (otseselt väljapüügi kompenseerimiseks) ei ole üldjuhul otstarbekas. See võib tulla kõne alla ärilisel eesmärgil rakendatavas majandamissüsteemis ning ei kuulu riikliku finantseerimise alla.

Eraldi väärtusena tuleb vaadata jõevähki kaitstavatel alade (sh Natura 2000 alade) veekogudes, kus liigil on oma osa veelise elupaigatüübi looduskaitse väärtuse säilimisel. Samas ei ole enamikel juhtudel eripiiranguid kaitstava ala vähivaru kasutamisele ning seega täidetakse asustamisega mitut eesmärki.

3.1.5.5.2 Taastootmise kogemus ja tulemuslikkuse hinnang Eestis

Nõukogude perioodil asustati peamiselt katku tõttu vähita jäänud veekogudesse Saaremaalt mandrile üle 200 000 vähi ja ka mandril veeti vähke ühest veekogust teise. Vähid püüti tollastest vähirikastest veekogudest (Järvekül, 1958).

Vähi kunstliku paljundamise katsetega alustati 1980ndatel aastatel Härjanurme ja Koseveski kalakasvandustes. 1989. a kasvas ja asustas tollane Metsainstituut 8000 ühesuvist jõevähki endistesse vähiveekogudesse (Tuusti *et al.*, 1993). Ajavahemikul 1996.–2023. a on asustatud rohkem kui 100 veekogusse üle 300 000 jõevähi. 1990ndatel ja 2000ndate alguses asustati peamiselt kasvandustes toodetud ühesuviseid vähke, hiljem aga rohkem kahesuviseid või vanemaid isendeid. Alates 2012. a pole aga riiklikul tellimisel vähikasvandusest pärit jõevähke asustatud. Selle asemel on kasutatud ümberasustamist vähirikastest veekogudest.

Jõevähi asustamise efektiivsuseks saab arvestada 50% ehk ligi pooltel juhtudel tuleb valmis olla tegevuse luhtumisega. Täielikult õnnestunuks tuleb lugeda asustamist, kui asustamise tulemusena on saavutatud arvukas ja püüki võimaldav vähipopulatsioon. See aga võib aega võtta u 10 aastat või isegi rohkem, eriti kui asustada ühesuviseid vähke.

Jõevähi leviku laienemine ja tema arvukuse tõus ei kujuta ohtu teistele liikidele ega mõjuta negatiivselt ökosüsteeme. Asustamisega seotud riskideks tuleb pidada jõevähi enda haiguste ja parasiitide levitamist ning geneetilise mitmekesisuse alandamist. Sellest lähtuvalt on tähtis kontroll asustusmaterjali kvaliteedi ja päritolu üle.

3.1.5.5.3 Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Asustamise soovitusel antakse eelnevate uuringutega, mis käsitlevad elupaiga sobivust ja jõevähi levikut (mitteesinemist) vastavas veekogus. Kui asustamise soovitusel on antud mitme aasta eest, siis tuleb hilisema asustamise tulemuslikkuse objektiivse hindamise nimel teostada jõevähi seisundi (liigi puudumise) fikseerimiseks katsepüügid vahetult enne asustamist.

Asustamise tulemuslikkuse hindamine baseerub peamiselt vähimõrdatega katsepüükidel. Vanemate (2+ ja vanemad) isendite asustamise esmase tulemuslikkuse saab määratleda asustamisele järgneval aastal, kui püügis esinevad vähid annavad tõestust (vähemalt osa) asustusmaterjali ellujäämisest aasta vältel. Kui suguküpsede vähkide asustamistest on möödunud 3–5 aastat, peaks olema püütavad asustatud vähkide esimesed järglaskonnad ning siis saab juba hinnata populatsiooni looduslikku taastootmist. Ühesuviste vähkide asustamisel on mõistlik asustamise tulemuslikkust katsepüükidega hinnata 3–5 aasta pärast.

3.1.5.6 Taastootmise tegevuskava

3.1.5.6.1 Asustatavad veekogud

Veekogu, kuhu jõevähki kavatsetakse asustada, peab olema liigile sobivuse ja tema esinemise seisukohast uuritud. Vähile kõlbmatutesse veekogudesse (nagu rabajärved) on asustamine tarbetu. Samuti on vajalik teada, kas veekogus vähki esineb või mitte. Näiteks ei ole vajadust asustada sellisesse kohta, kus vähki on vähemalt keskmisel arvukusel.

Veekogusid, kuhu jõevähki on soovitatav asustada, on uuringutega selgunud palju. Valiku tegemisel oleks esmane lähtuda asustamise õnnestumisest, mida aga paraku ei saa ühelgi juhul ette garanteerida. Eelkõige ei ole võimalik välistada vähikatku sattumist veekogusse. Veekogude nimekiri ei saa pikemas perioodiks olla lõplik, sest iga-aastaste uuringutega võib selguda mingi veekogu asustamisele vastukäivaid asjaolusid või vajadus uue veekogu asustamiseks.

Lähtuvalt vähikatku levimise ohust tuleb seisuveekogudest asustamiseks eelistatult valida sissevooluta või väikese valgalaga nii looduslikud kui tehisjärved. Sama põhimõtte kehtib ka vooluveekogudesse asustamisel – suurematel jõgedel ei ole soovitatav asustada alamjooksule. Suure riskiga on asustamine veealale, millest ülesvoolu paikneb kalakasvandus või kalaturismi ettevõtte. Hulk vähi asustamiseks sobivaid karjääriveekogusid ja paisjärvi on selgunud jõevähile perspektiivsete tehisveekogude andmebaasi pidamisega.

3.1.5.6.2 Asustusmaterjali vanus, suurus, kogus ja maksumus

Selleks, et 8–10 aasta pärast tekiks püüki kannatav jõevähi populatsioon, on Soome kirjanduse põhjal (Tulonen *et al.*, 1998) soovitatavad asustamise kogused sõltuvalt asustusmaterjali suurusel järgmised:

- ühesuvine < 2,5 cm: > 6000 tk;
- ühesuvine 2,5–3,5 cm: > 3000 t;
- kahesuvine või vanem: > 800 tk.

Soovitatav on ühte kohta planeeritav asustusmaterjali kogus jagada mitme järjestikuse aasta peale, eriti kui asustatakse ainult ühes vanuses vähke. Asustamise tihedus on sõltuvalt varjetingimustest ühesuvistel 10–20 tk ja vanematel 2–5 tk jõelõigu või järvekalda 1 meetri kohta.

Kasvanduses toodetud jõevähi asustusmaterjali orienteeruv maksumus on sõltuvalt vanusest järgmine: ühesuvine 1 €/tk, kahesuvine 3 €/tk, kolmesuvine 4 €/tk. Hind oleks tõenäoliselt madalam, kui tootjal oleks võimalik saada leping mitmeks aastaks ja/või tellimus (hange) oleks võimalikult vara läbi viidud.

Asustusmaterjali iga-aastane vajadus on u 5000 tk arvestatuna kolmesuviste isendite asustamisena ehk kui asustada kasvanduse vähke siis iga-aastane asustusmaterjali maksumus on 20 000 €. Võimalus on ka rakendada ümberasustamist looduslikest või tehisveekogudest.

3.1.5.6.3 Asustusmaterjali kvaliteet

Ühesuviste vähkide puhul tuleb kindlasti eelistada suurematest isenditest koosnevat asustusmaterjali. Alla 2,5cm pikkuste vähkide asustamine on tõenäoliselt väheefektiivne (Tulonen *et al.* 1998). Kõige kiirem tee arvuka vähipopulatsiooni loomiseks on suguküpsete isendite asustamine, kuna need hakkavad andma kohe järglasi. Seda väidet kinnitavad asustamise tulemuslikkuse uuringute tulemused. Kahesuviste ja vanemate vähkide, kelle puhul on sugu kergesti määratav, asustamisel peab emaste vähkide osatähtsus olema vähemalt 50%. Soovitav on asustada vähke pikkusega kuni 10 cm.

Kuni pole välja töötatud kala- ja vähihaiguste kontrollsüsteemi, tuleb vähihaiguste levitamise vältimisel lähtuda järgmisest põhimõttest: kasutada võib asustusmaterjali sellisest allikast (veekogu, kasvandus), kus vähkidel ei esine ega ole viimastel aastatel (vähemalt viimasel 5 aastal) teadaolevalt esinenud lapihaigust või lõpuseparasiiti *Branchiobdella astaci*. Madal (alla 3%) portselanhaigete esinemine asustusmaterjali allikas on lubatav, kuid haigustunnustega isendeid asustada ei tohi. Kasvatatud asustusmaterjali hankimisel peab see tingimus olema täidetud ja kontrollitav. Veekogudest ümberasustamisel on tingimuse täitmisel aluseks varasemate uuringute andmed.

3.1.5.6.4 Asustamise aeg ja kestvus

Vähi elutsükli ja vähikasvanduste tootmiskorralduse tõttu langeb vähi asustamine tavaliselt sügisesse. Vähiõrdadega püütavaid ehk suuremaid vähke saab kasvanduse vähitiigist või ülemäärase vähirohkusega veekogust kätte ka suvel, mis on asustamise ajaks väga sobiv. Asustamise protsess ehk vähkide vettelaskmine ühes asustamise kohas kestab umbes pool tundi. Soovitav on vähid asetada veepiirile ja lasta neil sealt ise vette minna.

3.1.5.6.5 Geneetilise mitmekesisuse kaitse ja sugukarja pidamine vähikasvanduses

Geneetilised uuringud (Kaldre jt, 2015) näitasid, et Saaremaa vähiasurkonnad on Mandri-Eesti asurkondadest geneetiliselt erinevad, ning vajavad eraldi säilitamist ja kaitset. Seetõttu, kuid ka vähihaiguste levitamise vältimiseks, ei ole lubatav mandrilt Saaremaale ja ka Hiiumaale vähkide asustamine. Kui on vajadus Saaremaa ja Hiiumaa looduslike vähiasurkondade taastamiseks, siis tuleb pidada kõige riskivabamaks (haiguste levitamise ja geneetilise algupära muutmise mõttes) ümberasustamist sama saare pikaajaliselt uuritud veekogudest.

Eesti kahe vähikasvanduse karjas esineb kõrgeinbreeding (Kaldre jt, 2015) mis on ilmselt tingitud keskmisest kõrgema sugulusega suguvähkide paaritamisest. Lähisuguluspaarituste edaspidiseks vältimiseks oleks vaja omavahel paaritada erineva vanusega indiviide ja inbreedingu suurenemise vältimiseks peaks paaride arv olema mitte väiksem kui 50. Inbreedingut saab likvideerida, kui paaritada sugukarja vähke nendega mittesuguluses olevate (mõne teise sama piirkonna asurkonna) vähkidega.

3.1.5.6.6 Asustusmaterjali allikad

Seisuga 19.01.2022 on Põllumajandus- ja Toiduameti tegevusloaga (tunnustatud) vähikasvandusi Eestis kokku 22, neist asustusmaterjali tootmine on tegevusvaldkonnaks märgitud 20-l. Lisaks on nii Mandri-Eestis kui Saaremaal mitmeid veekogusid, mis võimaldavad vähkide väljapüüki ümberasustamise jaoks. Vähi asustusmaterjali allikatena on suur potentsiaal tehisveekogudel (eelkõige karjääriveekogudel), mida saab käsitleda ekstensiivse vähikasvatuse rajatistena.

3.1.5.6.7 Töö avalikkusega

Tulemuslik vähivarude taastamise, kaitse ja kasutamise korraldus vajab õigeaegse ja adekvaatse info edastamist avalikkusele, aga samuti tõhusa kontrollsüsteemi olemasolu. Vaja on selgitada üldsusele uute vähiliikide introductseerimisega kaasnevaid ohte, anda soovitusi veekogude omanikele veekogude majandamiseks, sh jõevähi kasvatuseks, kindlustada kohalikud omavalitsused ja pädevad ametkonnad vajaliku informatsiooniga jõevähi leiukohtadest ja kaitse nõuetest, anda soovitusi asustamise ja kasvatamise meetodika kohta.

3.1.5.7 Kasutatud kirjandus

- Ercoli F, Kaldre K, Paaver T, Gross R. 2019. First record of an established marbled crayfish *Procambarus virginalis* (Lyko, 2017) population in Estonia. *BioInvasions Records* 8(3):675-683.
- Gross, R., Palm, S., Kõiv, K., Prestegard, T., Jussila, J., Paaver, T., Geist, J., Kokko, H., Karjalainen, A., Edsman, L. 2013. *Microsatellite markers reveal clear geographic structuring among threatened noble crayfish (Astacus astacus) populations in Northern and Central Europe. Conservation Genetics*, 14(4), 809 – 821.
- Hurt, M. 2015. Tegevuskava jõevähi (*Astacus astacus* L.) kaitseks, varude taastamiseks ja kasutamiseks Eestis aastateks 2015–2019. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse finantseeritud ja Eesti Maaülikooli Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi teostatud projekti „Tegevuskava rakendamine jõevähi varude kasutamiseks ja kaitseks 2014. a“ osa (käsikiri).
- Hurt, M. 2024. Võõrvähkidest ja nende leviku muutustest viimastel aastatel. Ajakiri Kalastaja nr 111.
- Jõevähi (*Astacus astacus*) kaitse tegevuskava. Kinnitatud Keskkonnaameti peadirektori asetäitja 20.10.2021 käskkirjaga nr 1-1/21/192.
- Järvekülg, A., 1958. Jõevähk Eestis. Tartu, 186 lk.
- Kaldre, K., Gross, R., Paaver, T. 2015. Jõevähi (*Astacus astacus* L.) Looduslike asurkondade ja kasvanduste karjade geneetiline kaardistamine. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse finantseeritud ja Eesti Maaülikooli Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi teostatud projekti lõpparuanne (käsikiri).
- Kaldre, K. 2023. Uus vähi võõrliik Eestis – kitsasõraline vähk. Ajakiri Kalale! Looduses, detsember 2023.
- Kaldre K, Paaver T, Hurt M, Gross R. 2020. Continuing expansion of non-indigenous crayfish species in Northern Europe: first established spiny-cheek crayfish *Faxonius limosus* (Refinesque, 1817) population in Estonia. *BioInvasions Records* 9(1):127-132.
- Kozak, P., Duriš, Z., Petrusek, A., Buric, M., Horka, I., Kouba, A., Kozubikova-Balcarova, E., Policar, T. 2015. *Crayfish biology and culture*. University of South Bohemia in Ceske Budejovice, 456 p.
- Makkonen, J., Jussila, J., Koistinen, L., Paaver, T., Hurt, M., Kokko, H. 2013. *Fusarium avenaceum causes burn spot disease syndrome in noble crayfish (Astacus astacus)*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 113 (2), 184–190
- Mannonen, A., Paaver, T., 2001. Vähk ja vähikasvatus. Vähikasvatuse seminari Jäneda 15.– 16. märts 2001 õppematerjal, 55 lk (käsikiri).
- Souty-Grosset, C., Holdich D. M., Noël, P. Y, Reynolds, J. D., Haffner, P. (eds) 2006. *Atlas of Crayfish in Europe*. Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 187 p. (Patrimoiner naturels, 64).
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman K., Savolainen R., Mannonen A. 1998. *Rapuvvedet tuottaviksi*. – Helsinki, 152 s.
- Tuusti, J., Paaver, T., Reier, A., 1993. *Status of the noble crayfish (Astacus astacus) stocks in Es*

3.2 II prioriteet – kaitsealused liigid, mille püük on keelatud, kuid on olemas püügihuvi ja taastootmine koos levila laiendamisega asustamiste kaudu on piirkonniti vajalik ning võimaldab tulevikus püüki

3.2.1 Harjus (*Thymallus thymallus* (L.))

R. Järvekülg, R. Gross

3.2.1.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

4. Ohualdis (VU)

3.2.1.2 Kaitsestaatus

Eestis III looduskaitse kategooria; Eesti ohustatud liikide punane nimestik kategooria „ohustatud“ (VU); ELi loodusedirektiivi V lisa; Berni konventsiooni III lisa.

3.2.1.3 Bioloogia

3.2.1.3.1 Levik ja elupaik

Ajalooliselt on Eesti jõgedes olnud kuni 26 iseseisvat harjuseasurkonda. Praegu võib Eesti jõgedes arvestada kuni 17 harjuseasurkonna olemasoluga: Soome lahe vesikonnas Kunda, Pada, Toolse, Selja, Mustoja, Loobu, Valgejõe, Jägala-Soodla asurkonnad, Võrtsjärve-Peipsi vesikonnas Narva, Avijõe, Ahja, Võhandu, Piusa ja Öhne jõe asurkonnad, Liivi lahe vesikonnas: Vaidava, Peetri ja Koiva-Mustjõe asurkonnad. Lisaks eelnimetatutele taasasustati harjus 2019. aastal Elva jõkke (Ahja ja Piusa asurkondade baasil), kuid asustamise tulemuslikkust seni uuritud pole.

Harjus esineb reeglina jaheda- või parajaveelistes, kiirema või vahelduva vooluga ning puhta ja hapnikurikka veega jõgedes. Reostuse suhtes on liik väga tundlik ja seetõttu ei esine teda üheski selgete reostustunnustega jões või jõelõigis. Harjuse esinemine jões on kindlaks märgiks jõe püsivalt headest hapnikuoludest ja reostuse puudumisest. Erinevalt jõeforellist ei asusta harjus kõige külmaveelisemaid (maks. veetemperatuur alla 14 °C) ja väga väikesi jõgesid-ojasid (min vooluhulk < 0,1 m³/s).

3.2.1.3.2 Sigimine

Suguküpsus saabub Eestis tavaliselt kolmandal eluaastal, osal emastel ka neljandal eluaastal. Harjuse viljakus jääb vahemikku 2000–8000 marjatera. Harjuse absoluutseks viljakuseks on kirjanduses märgitud 1000–36 200 marjatera (Jankovič, 1964). Marjaterad on kollased, küpsete marjaterade suurus munasarjades keskmiselt 2,5 mm, pärast paisumist vees 3,3 mm (Peñáz, 1975). Kudemine toimub pärast kevadise suurvee tipp-perioodi, kui veetase jõgedes alanema hakkab ja veetemperatuur tõuseb 6–7 °C-ni. Lõuna-Eesti jõgedes toimub see tavaliselt aprilli II pooles, Põhja-Eesti jõgedes mai algul. Sõltuvalt ilmastikuoludest võib kudemine kesta paarist päevast poolteise nädalani. Koelmupaikadeks on kruusase-kivise põhjaga kiirevoolulised kohad. Marja areng kestab sõltuvalt vee temperatuurist 2–3 nädalat, sobivaks vee temperatuuriks marja arengu jaoks on hinnatud kuni 14 °C, veetemperatuuri tõus üle 16 °C on marjale tavaliselt hukatuslik või ei suuda vähesed koorunud vastsed hiljem ellu jääda.

3.2.1.3.3 Toitumine

Harjuse toiduks on peamiselt jõe põhjaloomastik (ehmestiivaliste, ühepäevikuliste, surusääsklaste, kihulaste, jt putukavastsed, jõe kirpvähk, teod jm selgrootud), kalade osatähtsus harjuse toiduratsioonis jääb ka vanemate isendite puhul peaaegu alati väikeseks (0–4%).

3.2.1.3.4 Kasv ja vanus

Kasvukiirus esimestel eluaastatel u 10 cm aastas, pärast suguküpsuse saabumist enamikus jõgedes kasv aeglustub. Eesti jõgedes kasvab harjus kuni 45–55 cm pikkuseks ja 1–1,5 kg raskuseks, tõenäoliseks elueaks meie jõgedes võib pidada 6–8 aastat.

3.2.1.3.5 Ränded

Rännete kohta meie jõgedes andmed puuduvad. Aegajalt tabatakse üksikuid vanemaid isendeid kaugel oma tüüpilistest elupaikadest, sh näiteks rannikumerest või Peipsist.

3.2.1.3.6 Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Harjusel on Euroopas kirjeldatud vähemalt viis geograafilises isolatsioonis kujunenud peamist mitokondriaalse DNA liini, mida tuleks kaitsta kui olulisi evolutsioonilisi ühikuid (*evolutionary significant unit*, *ESU*) (Gum *et al.* 2009). Eesti harjusepopulatsioonid kuuluvad seejuures koos loode-Venemaa, Soome ja Põhja-Skandinaavia populatsioonidega mtDNA liini nr 1. Need liinid on kontaktsoonides ka osaliselt segunenud nii ajaloolistel põhjustel (jõesüsteemide ajaloolised kontaktid,

mitmekordsed koloniseerimised) kui inimtegevuse tagajärjel (asustamised) (Gum *et al.* 2005, 2006). Harjusele on võrreldes teiste mageveekaladega iseloomulik suhteliselt madal populatsioonisisene geneetiline muutlikkus, kuid samas väga kõrge populatsioonide diferentseeritus nii jõgikondade vahel kui nende sees (Gum *et al.* 2009). Soome lahe vesikonna harjusepopulatsioonid (Selja, Kunda, Toolse, Mustoja, Valgejõgi) on madalama geneetilise muutlikkusega kui Liivi lahe (Gauja harujõed) ja Peipsi-Pihkva järve (Ahja, Piusa) vesikonda kuuluvad populatsioonid (Gross jt. 2015). Samas on kõigi Eesti harjusepopulatsioonide geneetilise muutlikkuse tase 2–3 korda madalam kui Rootsi, Poola ja Saksamaa harjusepopulatsioonidel, mis viitab võimalikule väikesele efektiivsele populatsiooni mahule ja/või populatsiooni suuruse aeg-ajalt toimunud vähenemisele kriitiliselt väiksele tasemele, nn pudelikaelade esinemisele. Eesti harjusepopulatsioonide üldine geneetiline diferentseeritus on kõrge: kogu geneetilisest variatsioonist on vesikondade vahelistest erinevustest tingitud koguni 45,6%, seevastu populatsioonide vahelistest erinevustest vesikondade sees on tingitud vaid 5,0% ja indiviidide vahelistest erinevustest populatsioonides 49,5% (Gross jt 2015). Vesikondade vahel on keskmiselt üksteisest kõige enam diferentseerunud Soome ja Liivi lahe populatsioonid ning Soome lahe ja Peipsi-Pihkva järve vesikonna populatsioonid, kuid ka Liivi lahe ja Peipsi-Pihkva vesikonna populatsioonide diferentseerumine on suhteliselt kõrge. Geneetilise distantsi põhjal rühmituvad Eesti harjusepopulatsioonid väga selgelt vesikondade kaupa Soome lahe, Liivi lahe ja Peipsi-Pihkva järve populatsioonide grupiks (Gross jt 2015) ning seetõttu peaks vältima nende genofondide omavahelist segunemist.

3.2.1.3.7 Lahendamist vajavad küsimused

- Mõnede harjuseasurkondade olemasolu ja seisundi kohta on andmed väga puudulikud (Loobu, Jägala, Soodla, Võhandu, Narva, Pada, Elva asurkonnad);
- Ebapiisavalt on uuritud harjuse sigimisebioloogiat ja -ökoloogiat. Uurimist väärivad hüpotees, et ühe olulise tegurina piirab harjuse sigimise edukust meie jõgedes kevadine vee temperatuuri kiire tõus.
- Puudub teave olemasolevate asurkondade kudealade paiknemise kohta (kaitse ja varude seisukohalt on selline teave üks kõige olulisemaid);
- Piisavalt pole uuritud geneetilisi ja morfoloogilisi erinevusi meie harjuseasurkondade vahel.

3.2.1.4 Seisund

3.2.1.4.1 Ohustatus ja ohutegurid

Peamised ohutegurid on järgmised:

- veekogude tõkestamine paisudega;
- tsükliline veekasutus ja vee liigvähendamine hüdroelektrijaamade juures;
- loodusliku sängi rikkumine;
- harjusejõgede valgatal tehtavate maaparandustöödega kaasnev setetekoormus;
- kaldakaitsevööndi olemasolu nõude eiramine jõe kallastel tehtavatel metsa-, ning põllutöödel;
- vee kvaliteedi halvenemine;
- kopra tegevus (tõkestamine ja paisutamine koos elupaikade rikkumisega);
- looduslike vaenlaste (mink, saarmas, haug) kõrge arvukus;
- ebasoodsad kliimatilised tingimused (põua- ja kuumaperioodid, kevadine vee temperatuuri järsk tõus kudeajal jms);
- illegaalne püük;
- asurkondade asualade piiratus ja isoleeritus (isoleeritud harjuse asurkondade puhul puudub peaaegu alati võimalus nende taastamiseks pärast negatiivsete mõjude lõppemist).

3.2.1.4.2 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Harjuse püük on Eestis kõikjal keelatud. Harjuse asurkondade seisundi paranedes on tulevikus mõeldav lubada harjuse piiratud püüki mõnedes jõgedes. Harjuse asurkondade seiret Eestis ei tehta ning seetõttu

täpsem ülevaade olemasolevate harjuse asurkondade seisundist puudub. Olemasolev teave asurkondade seisundite kohta on seetõttu juhuslik ja lünklik.

Viimastel aastakümnetel ja varasemal ajal kogunenud andmed lubavad arvata, et kõige kriitilisem oli harjuse asurkondade seisund 1980. aastatel. Alates 1990. aastate keskpaigast on harjuseasurkondade seisund paranenud ja nende leviala taas laienenud.

3.2.1.4.3 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Tulevikus võib kaaluda piiratud harjusepüügi lubamist mõnedes veekogudes, kus harjuse seisund seda võimaldab. Piiratud harjusepüügi võimaldamise olulisemad eeltingimused on järgmised:

- on alustatud harjuse kalakasvatustliku taastootmist ja loodud sellega võimekus olemasolevate harjuseasurkondade tugevdamiseks ning liigi levila laiendamiseks;
- on alustatud konkreetsete tegevustega harjuse levila taaslaiendamiseks ning nõrkade asurkondade tugevdamiseks, esmased uuringud on kinnitanud nende tegevuste tulemuslikkust;
- harjusejõgede tõkestatus on vähenenud, enamiku harjusejõgedel olevate paisude juures on tagatud kalade läbipääs;
- lahendatud on seadusandlusest tulenevad piirangud, mis võimaldavad kaitsealuse liigi piiratud harrastustlikku püüki.

Realistlikuks tähtjaks piiratud harjusepüügi lubamiseks võib olla 2025. a. Selleks ajaks saab eeldatavasti lahendatud enamik kalade rändeprobleemidest harjusejõgedel. Samuti on selleks ajaks eeldatavasti alustatud harjuse kalakasvatustliku taastootmist, jõutud esimeste tulemusteni hävinud harjuseasurkondade taastamisel ning ohustatud asurkondade tugevdamisel.

3.2.1.5 Taastootmine

3.2.1.5.1 Eesmärk ja vajadus

Asustamine liigi (asurkonna) säilitamiseks on otstarbekas, kui asurkonna arvukus on mingil põhjusel liigselt vähenenud ja on alust arvata, et asurkond end ise normaalselt taastada ei suuda. Üldjuhul on aga asurkonna vähenemisel alati konkreetset põhjust, mida kõrvaldamata on täiendavad asustused väheotstarbekad. Tihti on koelmute taastamine ja rajamine, vanade paisude likvideerimine, kopra arvukuse piiramine ning isegi elupaikade parendamine mõistlikumad lahendused, kui orienteerumine pidavale asustusmaterjalile jõe laskmisele. Asustamine liigi (asurkonna) säilitamiseks on aegajalt mõne nõrgema harjuseasurkonna puhul siiski vajalik. Harjus asustab jõgedes tavaliselt liigi- ning kalarikkaid piirkondi, kus tal on arvukalt konkurente. Kui asurkonna arvukus on mingil põhjusel väga alla langenud, siis on harjusel tihti raske oma arvukust taastada.

Asustamine levila laiendamiseks on aktuaalne, kuna Eesti jõgede reostuskoormus on viimasel kümnendil oluliselt vähenenud, jõgede tõkestatus on vähenenud ning harjuse asurkonna jaoks on mitmetes jõgedes ja jõelõikudes, kust ta vahepeal hävinud oli, taastunud normaalsed elutingimused.

Kalakasvatustliku taastootmise eesmärgiks on looduslike harjuseasurkondade taastamine ja tugevdamine. Seoses Looduskaitse LIFE+ projektiga on aastatel 2023-2030 kavas harjuseasurkondade taastamine Pirita, Vääna, Purtse, Püha-, Rannapungerja ja Kullavare jõgedes.

3.2.1.5.2 Taastootmise kogemus Eestis

Harjuse taastootmist on seni Eestis katsetatud kolmel korral: Aravuse kalakasvanduses 1994. a, Karilatsi kalamajandis 1995. a ning RMK Põlula kalakasvatustikeskuses 2015. a.

3.2.1.5.3 Riskid ja asustamisega kaasnevad vajalikud kaitsemeetmed

Tähtis on, et asustusmaterjal oleks kalahaiguste ja parasiitide suhtes kontrollitud ja asustamiste juures oleks välditud haigustekitajate sattumine veekogudesse.

Veekogudesse, kus juba on looduslik harjuse asurkond, tuleks asustada ainult sama loodusliku asurkonna järelkasvu (tähtis on säilitada meie praeguste harjuse asurkondade geneetiline mitmekesisus)

või selle puudumise korral sama vesikonna võimalikult lähedase teise asurkonna isendeid/järelkasvu. Asustamist uutesse veekogudesse tuleks läbi viia plaanipäraselt, tuginedes eelnevatele uuringutele ja asustuskavale.

3.2.1.5.4 Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Vajalik on asurkondade seisundi seire. Paljundamise ja kasvatamise tehnoloogia vajab väljaarendamist.

3.2.1.6 Taastootmise tegevuskava

3.2.1.6.1 Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Kalamajandusliku taastootmise ja asustamise maht peaks olema sõltuvalt võimalustest 5 000–20 000 isendit aastas ja asustamiseks tuleb kasutada kas aastaseid (asustamine kevad-suvel) või samasuviseid isendeid (asustamine augusti II pooles, septembris). Asustusnorm pinnaühiku kohta sõltub väga suuresti konkreetsetest tingimustest ja sobivate elupaikade ulatusest jões. Seejuures tuleks arvestada mitte ainult noorjärkudele, vaid ka vanematele isenditele sobivate elupaikade olemasolu. Kõige üldisemalt võiks suuremate jõgede puhul soovitada asustusnormiks kuni 500 isendit ja väiksemate jõgede puhul kuni 200 isendit ühte jõelõiku. Asustama peaks reeglina 3 aasta vältel, et tekiks või taastuks kiiresti asurkonna normaalne vanuseline struktuur.

3.2.1.6.2 Vajalikud tegevused harjuse seisundi parandamiseks

- Minevikus hävinud harjuseasurkondade taastamine
- Ohustatud harjuseasurkondade tugevdamine.

Hävinud harjuseasurkondade taastamine on vajalik Vääna, Pirita, Purtse, Püha-, Rannapungerja ning Kullavere jões, samuti Võhandu jões ülalpool Vagula järve. Uurida tuleb harjuseasurkondade taastamise võimalusi Ambla, Võsu ja Porijões.

Harjuseasurkondade taastamiseks on oluline kasutada geneetiliselt võimalikult lähedast asustusmaterjali. Hävinud harjuseasurkondade taastamist on võimalik läbi viia kahel viisil:

- isendite väljapüük ja ümberasustamine;
- harjuse kalamajanduslik taastootmine ja asustamine.

3.2.1.7 Kasutatud kirjandus

Gross, R., Paaver, T, Aid, M., Burimski, O., Pukk, L., Haugjärv, K. 2015. Kalade taastootmise alased uuringud. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1.1/14/235 2014. aasta aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse osakond. Tartu, 42 lk.

Gum, B., Gross, R., Kühn, R. 2005. *Mitochondrial and nuclear DNA phylogeography of European grayling (Thymallus thymallus): evidence for secondary contact zones in Central Europe*. Molecular Ecology, 14, 1707–1725.

Gum, B., Gross, R., Kuehn, R. 2006. *Discriminating the impact of recent human mediated stock transfer from historical gene flow on genetic structure of European grayling (Thymallus thymallus L.)*. Journal of Fish Biology, 69(Supplement C), 115–135.

Gum, B., Gross, R., Geist, J. 2009. *Conservation genetics and management implications for European grayling, Thymallus thymallus: synthesis of phylogeography and population genetics*. Fisheries Management And Ecology, 16, 37–51.

Gönczi, A. P. 1989. *A study of physical parameters at the spawning sites of the European grayling (Thymallus thymallus L.)*. Regulated Rivers: Research & Management, vol. 3, 221–224.

Harjuse *Thymallus thymallus* kaitse tegevuskava (eelnõu) 37 lk

Jungwirth, M. & Winkler, H. 1984. *The temperature dependence of embryonic development of grayling (Thymallus thymallus), Danube salmon (Hucho hucho), arctic char (Salvelinus alpinus) and brown trout (Salmo trutta fario)*. Aquaculture, 38, 315-327. Järvekülg, 2001;

Peñaz, M. 1975. *Early development of the grayling Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758). Acta Scientiarum Naturalium, Academiae Scientiarum Bohemoslovacaе Brno, 9, 1–35.

Seppovaara, O. 1982. *Harjuksen (Thymallus thymallus L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa*. Riista ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto monistettuja julkaisuja No 5, 88 pp.

3.2.2 Tõugjas (*Aspius aspius* (L.))

M. Tambets

3.2.2.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

5. Ohulähedane (NT)

3.2.2.2 Kaitsestaatus

Eestis looduskaitsealuste liikide II kategooria; ELi loodusdirektiivi II ja IV lisa; Berni konventsiooni III lisa. Tõugjas võeti 1992. a riikliku kaitse alla ja tema püük on keelatud.

3.2.2.3 Bioloogia üldalused

3.2.2.3.1 Levik ja elupaik

Eestis on tõugjas levila põhjapiiri lähedal. Tõugjas esineb arvukamalt Peipsi järves ja Võrtsjärves ning nende järvede suuremates jõgedes (Narva jões, Suur- ja Väike-Emajões, Pedja ja Põltsamaa ning Elva ja Laeva jões), samuti nende jõgedega seotud väiksemates järvedes. Tõugjas asustab ka selle piirkonna väiksemaid jõgesid, kasutades neid peamiselt kudemispaigana. Tõugjat on tabatud Koiva jõe vesikonna jõgedest (nt Mustjõest), aga ka Pärnu ja Kasari jõest ning juhuslikult rannikumerest.

3.2.2.3.2 Sigimine ja toitumine

Võrtsjärves saavad emased suguküpseks 5–6-aastaselt (SL 45–55 cm), isased 4–5-aastaselt (SL 40–50 cm) s.o. aasta hiljem kui lõunapoolsematel aladel – Rumeenias ja Leedus. Tõugjas võib sooritada lühikesi kuderändeid. Koeb tavaliselt aprilli teisel mai esimesel poolel, liivase või kruusase põhjaga aladel. Absoluutne viljakus oli kahel isendil (SL 56 ja 60 cm) 134 500 ja 381 000. Tõugjas on alates teisest eluaastast röövtoiduline, süües enamasti väikesi (SL < 12 cm) karpkalalasi (viidikas, särg). Neeluhambaid kasutab saagi purustamiseks. Võrreldes teiste Eesti looduslike karpkalalastega kasvab tõugjas kõige kiiremini ning isaste kasvukiirus on mõnevõrra suurem kui emastel. Suurim Eestis registreeritud tõugjas püüti Emajõest 2011. aastal (emase isendi täispikkus oli 81 cm ja kaal 6,76 kg). Enne püügikeelu kehtestamist püüti tõugjat Peipsi järvest 1–4 t aastas, Võrtsjärvest 0,1–0,8 t aastas.

3.2.2.3.3 Haigused

Parasitofaunat on Eestis vähe uuritud; Võrtsjärves ja Peipsi järves on kindlaks tehtud ainult viie parasiidiliigi esinemine. Arvukamalt esinesid trematood *Diplostomum spathaecum* (silmad) ja vähilaadne *Ergasilus sieboldi* (lõpused).

3.2.2.3.4 Lahendamist vajavad küsimused

Kogu populatsiooni ja kudekarja levik ja arvukus, vanuseline koosseis, koelmualade seisund, röövpüügi ja kaaspüügi maht vajavad uuringuid. Seni puudub täielikult info populatsioonide geneetilise struktuuri ja geneetilise mitmekesisuse kohta nii Eestis kui ka Läänemere piirkonnas.

3.2.2.4 Taastootmine

3.2.2.4.1 Eesmärk ja vajadus

Asurkondade tugevdamine ja levila laiendamine.

3.2.2.4.2 Taastootmise kogemus Eestis

Tõugja paljundamist on katsetatud Haaslava kalakasvanduses ja saadud positiivseid tulemusi. Taastootmise meetodika väljatöötamisel on arvestatud teiste maade, eelkõige Soome kogemusi. Toodetud peamiselt ühesuvised noorkalad on asustatud Emajõkke.

3.2.2.5 Taastootmise tegevuskava

3.2.2.5.1 *Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu. Asustusmaterjali vanus ja suurus, asustamise aeg ja kestvus.*

Asustusmaterjalina on seni kasutatud Emajõe süsteemi kalade järglasi, Emajõega seotud veekogudes tuleks samal põhimõttel jätkata. Asustamisel Pärnu ja Kasari jõkke võib kaaluda ka asustusmaterjali hankimist Läti veekogudest. 2018. aastal vastu võetud tõugja kaitse tegevuskava näeb ette tõugja taasasustamist Pärnu ja Kasari jõkke ning populatsiooni tugevdamist ka Põltsamaa ja Laeva jões, mille kvaliteet tõugja elupaigana on rändetõkete likvideerimise tulemusena oluliselt paranenud, aga ka Võhandu jõkke.

Asustada tasub ühesuvised noorkalu. Asustamine toimub sügisel. Asustamiste kestus oleneb asurkondade seisundist. Asustamisega peaksid kaasnema selle tegevuse edukuse uuringud. Veekogudes, kus tõugja asurkond praegu puudub, saab uuring esialgu tugineda arvukuse dünaamika andmetele, mujal on vaja luua metoodika asustatud kalade eristamiseks looduslikest (nt otoliitide mikroanalüüs jms). Tuleb jätkata elupaikade parandamist, eriti rändetõkete likvideerimist, tõhustada kudemisaegset kaitset ja tõsta avalikkuse teadlikkust (vajadus püütud kalad elusalt vette tagasi lasta).

Projekti „Implementation of national climate change adaptation“ (LIFE IP, Adapt-Est) käivitumise (2023. a alguses) ja selle eduka elluviimise korral rahastatakse 90 000 noore tõugja asustamise tegevusi järgmise 10 aasta jooksul.

3.2.2.6 Kasutatud kirjandus

Järv, L. (2007). Tõugjast. *Kalastaja*, 44, 18–22.

3.2.3 *Atlandi tuur (Acipenser oxyrinchus (Mitchill, 1815))*

M. Tambets, E. Saadre

3.2.3.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

1. Piirkonnas välja surnud (RE)

3.2.3.2 Kaitsestaatus

Eesti looduskaitsealuste liikide III kategooria, Eesti punase raamatu 0-kategooria (hävinud või tõenäoliselt hävinud); ELi loodusdirektiivi II ja IV lisa; HELCOM punase raamatu kategooria RE (regionaalselt hävinud).

3.2.3.3 Taksonoomiline asend

Meil esinenud tuura peeti varem liigiks *Acipenser sturio* (varasem eestikeelne nimi Atlandi tuur). Arheoloogiliste leidude ja muuseumieksemplaride DNA uuringud näitasid, et viimastel sajanditel Läänemeres elanud tuur on Kanada ja Ameerika rannikul elava tuuraliigi *Acipenser oxyrinchus* liigikaaslane. Värske eestikeelse ihtüoloogilise nomenklatuuri alusel on just liigi *A. oxyrinchus* nimeks Atlandi tuur (*A. sturio* on sel juhul Euroopa tuur). Euroopas soovitatakse liigi *A. oxyrinchus* Läänemere asurkonna käsitlemisel kasutada vorminimetust Läänemere tuur.

3.2.3.4 Bioloogia

Kiirekasvuline ja suurte mõõtmetega (Eestis püütud suuremad isendid on kaalunud üle 100 kg), kuid väga aeglaselt küpsev (isased saavad suguküpseks 7–9, emased 8–14-aastaselt) siirdekala. Eestis pole kunagi olnud arvukas, sest sobivaid kudemiskohti on vähe (teada on kuderänne Narva jõkke, oletada võib ka kunagist paljunemist Pärnu jões). Väljasuremise põhjused on olnud Läänemere vesikonna suurte kudejõgede tõkestamine ja reostamine ning ülepuük. Toitub selgrootutest ja väikestest kaladest. Koeb kiirevoolulistes sügavates kohtades suurtes jõgedes. Eestis püüdsid tuura juba kiviaja inimesed. Suurte kudejõgede tingimuste muutmine ja ülepuük kaaviari saamiseks põhjustasid 1900. aastatest alates Läänemere tuura asurkonna kiire vähenemise ja hääbumise sajandi lõpuks. Eestis püüti pärast II Maailmasõda eeskätt läänerrannikult vaid üksikuid suuri isendeid, tõenäoselt eksikülalisi. Viimane neist oli Eesti rekordkala, 136 kg raskune Muhumaa rannas 1996. aastal püütud tuur. Kahjuks see kala

hukkus, temast on säilinud topis ja mulaaž. Rinnauime esimese kiire aastaringide järgi võis tema vanust hinnata vähemalt 47 aastale.

Atlandi tuur on eristatav teistest Eesti vetesse sattunud (asustatud või kalakasvandustest põgenenud) tuurlastest (vene tuur, siberi tuur, bester jt.) selja nahas, kilbiste ridade vahel paiknevate rombiate plaadikeste järgi; teistel liikidel on seal naastud, terakesed või tähekujulised plaadid.

3.2.3.5 Seisund

Tuura asurkond oli Läänemeres 20. sajandi lõpuks praktiliselt hävinud. Asurkonna taastamine liigi *Acipenser oxyrinchus* alusel algas Saksa ja Poola teadlaste initsiatiivil. Praeguseks on Kanada ja Saksamaa päritolu asustusmaterjali paljundatud ja asustatud mitmetesse Läänemere suubuvatesse jõgedesse. Asurkonna taastamine on algjärgus ja seisund on seniste asustamiste tulemusena paranemas. Kalanduslikku tähtsust esialgu ei oma.

3.2.3.6 Taastootmine

3.2.3.6.1 Eesmärk ja vajadus, taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Eestis asustati esimesed tuurad 2013. a sügisel, kui 400 isendit kehakaaluga 0,1–1 kg asustati Narva jõe alamjooksule. Praeguseks on Narva jõkke asustatud ligikaudu 330 000 isendit, peamiselt vastkoorunuid, aga ka samasuviseid, aastaseid ning ühe, kahe- ja kolmesuviseid noorkalu. Kasvatamiskohtadeks olid Riina Kalda kalamajand Carpio ja RMK Põlula kalakasvatusteskus. On tehtud ka uuringuid asustatud kalade toitumise, kasvukiiruse ja rännete kohta. Praeguseks on mitmes riigis asustatud tuurasid püütud Läänemerest juba arvukalt, sh ka Eesti vetest. Eestis asustatud ja märgistatud kalu on püütud Soome lahest nii Eesti, Soome kui ka Venemaa vetest. Narva jõgi kunagise suurima tuurajõena ja hiljuti rändetõketest vabastatud Pärnu jõgi on tuurale sobivateks elupaikadeks.

2022. a käivitati LIFE programmi projekt Baltic Sturgeon, mille eesmärk on luua võimalus Läänemere tuura elujõulise loodusliku populatsiooni taastekkimisele Eesti vetes. Kavas on kasvatada ja asustada erinevas vanuses tuura noorkalu ajaloolistesse tuura levikujõgedesse – Narva ja Pärnu jõkke, kokku vähemalt 500 000 isendit. Projekti elluviijad on Riigimetsa Majandamise Keskus (projekti koordinaator), Eesti Loodushoiu Keskus ja Luonnonvarakeskus Soomes. Projekt algas 01.09.2022 ja kestab kuni 31.12.2027.

Läänemere tuura kasvatamise katseteid tehti koostöös Eesti Loodushoiu Keskusega RMKs juba enne projekti algust. 2019. aastast kuni 2022. aasta esimese poolaasta lõpuni kasvatati ja asustati Narva jõkke kokku 23 000 erinevas vanuses tuura noorkala (sh 18 100 samasuvist, 1600 üheaastast, 2900 kahesuvist ja 400 kolmesuvist).

3.2.3.6.2 Riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Pärast merre laskumist elavad ja toituvad noored tuurad esialgu rannikulähedastes vetes, kus nad omapärase kehakuju tõttu takerduvad sageli kalurite võrkudesse. Seepärast on väga oluline teha kalurite hulgas koostöös keskkonnakaitsega tegelevate ametkondadega laiaulatuslikku selgitustööd, et nad teataksid püünistest elusana vabastatud, aga ka püünistes hukkunud märgistatud tuurade leidudest. Kuna tuurale kehtib püügikeeld, siis inimesed sageli kardavad seda teha. Selgitustöö peab olema massiivne ja pidev.

Isetaastuva tuurapopulatsiooni loomine Eesti vetes on arvestades kala pikaalisust palju aastaid nõudev looduskaitseline tegevus, mis ei ole seotud äriliste huvidega. Tegemist on praktiliselt väljasurnud liigi asurkonna taastamisega. 2022. aastal RMK ja Eesti Loodushoiu Keskuse alustatud ELi programmi LIFE vahenditega toetatud projekt kestab viis aastat, kuid selle tegevusi on vaja toetada riiklikest vahenditest ka pärast projekti lõppu kuni lõpliku eesmärgi saavutamiseni.

3.2.3.7 Taastootmise tegevuskava

3.2.3.7.1 *Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu. Asustusmaterjali vanus ja suurus. Asustamise aeg ja kestvus*

Tuura asurkonna taastamine Läänemeres, sh paljundamise ja kasvatamise tehnoloogia väljatöötamine toimub rahvusvaheliselt koordineeritava programmi alusel.

Peamiseks tegevusplaanide koostamise lähtedokumendiks on [HELCOMi Läänemere tuura kaitse ja taastamise kava aastateks 2019–2029](#). Selles on seatud eesmärk taastada tuura asurkond kõikides teadaolevates ajaloolistes tuurajõgedes, sh ka Narva ning Pärnu jões.

Eestis toimuvad aastatel 2022–2027 tuura kasvatamise ja asustamisega seotud tegevused programmi LIFE projekti „Läänemere tuura asurkonna taastamine Eesti vetes“ raames ja vahenditega. Asustusmaterjalina kasutatakse Saksamaal ning Poolas loodud sugukarja ja/või Kanadas looduslikult elavate kuuluvate isendite järglasi. Asustatakse erinevaid vanusjärke, vastkoorunutest kahesuvisten. Viie aasta jooksul planeeritakse asustada 90 000 vastkoorunut, 8000 samasuvist, 1600 kahesuvist ja kuni 200 kahe- või kolmeaastast isendit aastas.

Programmi raames arendatakse erinevaid kalakasvatustlike meetodeid. Kalakasvatustlikud tegevused toimuvad RMK Põlula Kalakasvatustikeskuses, vajaduse korral ka erakalakovandustes.

3.2.3.8 Kasutatud kirjandus

[Järv, L. \(2008\). Ühest hääbuvast loodusmälestisest – atlandi tuurast. Kalastaja, 46, 18–26.](#)

<https://helcom.fi/wp-content/uploads/2020/03/HELCOM-Action-Plan-for-the-protection-and-recovery-of-Baltic-sturgeon-pre-layout-version.pdf>.

3.2.4 Säga (*Silurus glanis* (L.))

H. Jaanuska, R. Gross

3.2.4.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

4. Ohualdis (VU)

3.2.4.2 Kaitsestaatus

Eestis II looduskaitse kategooria; Eesti punane raamat I kategooria (eriti ohustatud); Berni konventsiooni III lisa.

3.2.4.3 Bioloogia

3.2.4.3.1 *Levik ja elupaik*

Lõunapoolse levikuga liik. Säga kaasaegne levik hõlmab Kesk- ja Ida-Euroopat. Eestisse, Lõuna-Soome ja Lõuna-Rootsi levis see liik pärast viimast jääaega soojemal (tõenäoliselt boreaalsel, 8000–5000 aastat tagasi) kliimaperioodil. Kliima jähkemine ja püük, samuti jõgede reostamine on põhjustanud selle liigi arvukuse vähenemist, eriti levila põhjapiiril. Praeguseks on säga Soomes välja surnud (viimane isend püüti 1960), ent elab veel Lõuna-Rootsis (kuni 60° põhjalaiust). Eestis on säga kindlalt alles Emajõe vesikonnas (kaasa arvatud Peipsi järv ja Võrtsjärv), ent vähearvukas. Kliima soojenemisega on see liik tõenäoliselt suutnud mõnevõrra oma arvukust suurendada; 1999. a sattus kalurite mitteametlikel andmetel püünistesse kuni 100 isendit, aastatel 2010–2012 laekus samuti teateid sagede püügist nii kutselistelt kui ka harrastuskalurilt. Aastatel 2016–2019 õnnestus Eesti Maaülikooli vesiviljeluse õppetooli teadlastel Emajõest ja Lämmijärvest koguda 31 säga koeproovid geneetilisteks uuringuteks. Võrtsjärvest on kindlad andmed kahe säga püügist 1985. aastal ja rekordsuurusega säga (28 kg) püügist 2022. aastal. Teateid on säga püükidest Pärnu lahest, Pärnu jõest (5,2 kg, 2022. a), Väinamerest ja Kasari jõest, kuid pole teada, kas need on kohapealsed kalad või eksikülalised mujalt, nt Lätist. 2014–2015 aastal laekus kaks teadet säga tabamisest Vagula järvest; antud juhul võis tegu olla ka põgenikega kalakasvandusest. Arheoloogilised andmed näitavad säga varasemat laialdast levikut Eesti alal.

3.2.4.3.2 Sigimine

Suure tõenäosusega ei õnnestu sägal Eesti kliimatilistes oludes paljunemine igal aastal. Selge ei ole püügisurve mõju populatsiooni vähearvukale sugukarjale. Säga elab peamiselt taimestikurohkete süvikute põhjas aeglasevoolulistes jõgedes, vanajõgedes ja järvedes, samuti riimvees; on aktiivne öösiti. Kesk-Euroopas saavad emased suguküpsiks 4–5-aastastena, isased 3–4-aastastena. Koeb tavaliselt jõgedes kaldajärsakute all, kus puujuured ja õõnsused pakuvad piisavat varjet. Koetud mari kleepub taimejuurtele. Marjaterade läbimõõt (vees paisununa) on 3–4 mm. Absoluutne viljakus (Ungaris) on 10 000–480 000. Kudemine toimub öösel ning algab, kui vee temperatuur on 22–24 °C ega lange öösel alla 18–19 °C. Isane valvab arenevat marja. Looteline areng on lühike (u 60 kraadpäeva), vastseiga vältab 4–5 päeva.

3.2.4.3.3 Toitumine

Säga toitub noorena suurematest veeputukatest, zoobentosest, konnadest ja konnakullestest, väikestest kaladest; vanemad isendid on röövkalad, kes söövad suuremaid kalu ja isegi vette sattunud imetajaid, aga ka surnud loomi. Kalduvus kannibalismile on väiksem kui paljudel teistel röövkaladel. Kesk-Euroopa kalatiikides on kahesuviste täispikkus (TL) 40–65 cm ja täiskaal 500–1200 g, viiesuvistel vastavalt 100–130 cm ja 7000–10 000 g. Eesti oludes on säga valdavalt väheväärtuslikest karpkalalastest koosnevas kalastikus tänu oma suurele suule ja neeluavale, heaks biomelioraatoriks.

3.2.4.3.4 Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus

Info säga looduslike populatsioonide ja kasvanduse karjade geneetilise mitmekesisuse ja struktuuri kohta Läänemere vesikonnas on seni üsna lünklik. Eesti kalakasvandustesse on sägasid toodud teadaolevalt Lätist, Leedust, Poolast ja Tšehhist. EMÜ vesiviljeluse õppetoolis aastatel 2015–2019 läbiviidud uuringu tulemused näitavad, et Peipsi-Emajõe vesikonna säga asurkonna rakutuuma DNA markerite (mikrosatelliitide) geneetiline muutlikkus on mõnevõrra kõrgem kui Läti ja Leedu päritolu sägadel ja madalam kui Tšehhi päritolu sägaliinidel. Samuti eristuvad nad nii geneetilise distantsi kui geneetilist diferentseerumist iseloomustava FST indeksi põhjal selgelt Läti, Leedu ja Tšehhi sägakarjadest (Gross, 2018; Lang, 2018; Gross, avaldamata andmed). Samas on Peipsi looduslik sägapopulatsioon ja Lätist ning Leedust pärinevad Eesti kalakasvanduste sägakarjad mitokondriaalse DNA liinide poolest üksteisega geneetiliselt väga sarnased ja erinevad teiste Euroopa piirkondade varem uuritud populatsioonidest (Lang, 2018). Kui tekib vajadus ja huvi tugevdada Peipsi-Emajõe säga asurkonda, siis tuleks asustamiseks eelistada siiski kohalikku päritolu sägade järglasi.

3.2.4.3.5 Lahendamist vajavad küsimused

Lünklikud on teadmised säga leviku (esinemine Kasari jõgikonnas ja Pärnu lahes, sh päritolu), kogu populatsiooni ja kudekarja arvukuse, vanuselise koosseisu, koelmualade seisundi, röövpüügi ja kaaspüügi mahtude kohta. Teadmata on limiteerivad tegurid, mis piiravad arvukuse tõusu.

3.2.4.4 Seisund

Eestis haruldane kalaliik. Kaitsealusena kalanduslikku tähtsust ei oma. Seisund oleneb eeskätt kudemise edukusest, mis sõltub looduslikest tingimustest.

3.2.4.5 Taastootmine

3.2.4.5.1 Eesmärk ja vajadus

Taastootmine võib osutada vajalikuks loodusliku populatsiooni tugevdamiseks, samuti varasemate asurkondade taastamiseks (Pärnu, Matsalu). Võimalik, et Eesti asustusmaterjali saaks kasutada säga asurkonna taastamiseks Soomes.

3.2.4.5.2 Taastootmise kogemus Eestis

Eesti Maaülikooli vesiviljeluse õppetooli teadlased töötasid aastatel 2017–2022 välja säga kunstliku paljundamise ja kasvatamise tehnoloogia vee korduvkasutusega süsteemis (RAS) (Gross, 2022; Hiemäe j., 2023), kuid taastootmiseks on vajalik kunstliku paljundamise ja noorkalade kasvatamise tehnoloogia katsetamine ja juurutamine ka tiigimajandite tingimustes.

Alustada tuleks kohaliku säga asurkonna sugukarja loomisega mõnes Emajõe vesikonnas asuvas kalakasvanduses, sest EMÜ katsetes kasutatud Tšehhi päritolu sägaliinid ei sobi geneetiliste erinevuste tõttu Eesti veekogudesse asustamiseks. Selleks on vajalik luua preemiasüsteem potentsiaalsete sugukalade saamiseks kaluritelt. Säga vastseid ja noorkalu on teadaolevalt Eesti kalakasvandustesse juba sisse toodud Poolast, Leedust ja Lätist ning EMÜ vesiviljeluse õppetooli katsete raames loodud Tšehhi päritolu sägaliinide sugukari anti 2022. a üle Kalatalule Härjanurmes ja Karilatsi kalamajandile.

3.2.4.6 Taastootmise tegevuskava

3.2.4.6.1 Asustusmaterjali vanus ja suurus, asustamise aeg ja kestvus

Asustamiseks sobiksid samasuvised kalad, kelle asustamine toimuks augusti lõpus-septembri algul, et kala jõuaks kohaneda temperatuurilangusega looduses. Samasuvised kalad võiksid selleks ajaks olla 30–50 g raskused.

3.2.4.6.2 Geneetilise mitmekesisuse kaitse

Soomes on säga välja surnud, Eestis ja Rootsis haruldane. Käivitades säga taastootmist, tuleb arvesse võtta Eesti sägade geneetilisi iseärasusi, sh paremat kohastumust Eesti kliimale. Säga asustusmaterjali import teistest Euroopa riikidest kaubakala tootmiseks kalakasvandustes on juba alanud. 2015. aastal käivitati Eesti Maaülikoolis esimesed uuringud Peipsi-Emajõe vesikonna asurkonna geneetiliste iseärasuste väljaselgitamiseks eesmärgiga hinnata, kas lähimaade (Läti, Leedu) sägapopulatsioonid võiks vajadusel sobida Eesti säga asurkonna tugevdamiseks ja taastamiseks.

3.2.4.6.3 Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses

Eesti oludes sobib asustusmaterjali tootmiseks vee korduvkasutusega (RAS) kalakasvandus, mis võimaldab hoida liigile sobivat suhteliselt kõrget temperatuuri ja saada varakult sobiva suurusega asustusmaterjali. Säga sugukarja pidamine loodusliku veerežiimiga kasvanduste tiikides on vajalik tootmistsükli järjepidevuse kindlustamiseks. Praegu säga asustusmaterjali tootvaid kalakasvandusi Eestis ei ole.

3.2.4.6.4 Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

- I prioriteet
 - Emajõgi: alates Ahja jõe suudmest Praagani
 - Peipsi- ja Lämmijärv: Pedaspää lahest Väraska laheni
- II prioriteet
 - Emajõe ülemjooks: Võrtsjärvest kuni Ahja jõe suudmeni
 - Võrtsjärv 3
- III prioriteet
 - Pärnu jõe alamjooks: Sindi paisust suudmeni
 - Kasari jõe alamjooks

3.2.4.7 Kasutatud kirjandus

Gross, R. (2018). Kalade taastootmise alased uuringud. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1/17/44 2017. a aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse õppetool. Tartu, 53 lk.

Gross, R. (2022). Säga (*Silurus glanis*) kui perspektiivse uue vesiviljelusliigi kunstliku paljundamise ja kasvatamise tehnoloogiate väljaarendamine ning parimate omadustega liinide väljaselgitamine. EMKF rakenduskava 2014–2020 vesiviljeluse innovatsioonitoetuse lõpparuanne. Tartu. 35 lk.

Hiiemäe, H., Päck, P., Gross, R. (2023). Euroopa säga (*Silurus glanis*) paljundamine ja kasvatamine vee korduvkasutusega süsteemis. TÜ Kalanduse teabekeskus. 31 lk.

Lang, K. (2018). Säga (*Silurus glanis* L.) loodusliku populatsiooni ja Eestisse imporditud kasvanduste karjade geneetiline iseloomustamine. Magistritöö. Eesti Maaülikool, Põllumajandus- ja keskkonnainstituut, 77 lk.

Ojaveer, E., Pihu, E., Saat, T. (2003). Fishes of Estonia. Estonian Academy Publishers, lk 252259.

3.3 III prioriteet – kalamajanduslikult olulised, kuid mitte ohustatud liigid, mille püügivaru suurendamine taastootmise kaudu on soovitatav töendusliku või harrastuspüügi arengu huvides või seisundi halvenemisel teatud piirkondades liigikaitse eesmärgil

3.3.1 Jõesilm (*Lampetra fluviatilis* (L))

M. Tambets

3.3.1.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

6. Soodsas seisundis (LC)

3.3.1.2 Kaitsestaatus

EL loodusdirektiivi II lisa; Berni konventsiooni III lisa (kaitstavad liigid); Eesti punase raamatu IV kategooria (vajab tähelepanu).

3.3.1.3 Bioloogia

Eestis on silm tavaline siirdekala, arvukaim Soome ja Liivi lahes. Koeb enamikus merre suubuvates jõgedes-ojades aprillis-mais, suhteliselt kiirevoolulistes liivase-kruusase või kruusase põhjaga kohtades. Suurimad kudejõed on Narva ja Pärnu.

3.3.1.4 Seisund

3.3.1.4.1 Ohustatus ja ohutegurid

Jõesilmu kui anadroomset kalaliiki, kes paljuneb jõgedes ja kasvab ning saavutab suguküpsuse meres, ohustab eelkõige jõgedes paiknevate elupaikade rikkumine ja ligipääsu blokeerimine kudealadele. Töenduspüügi objektina võib seda liiki teoreetiliselt, vale püügikorralduse puhul, ohustada ka ülepeük.

3.3.1.4.2 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Oluline püügiobjekt, püük toimub peamiselt vooluveekogudes sügise kudeärände ajal. Saak oli 1928–1938 keskmiselt 67 t (41–102 t), 1969–1983 – 26 t (3–68 t), 1992–1999 – 10 t (1–25 t). Aastate 1959–1961 ja 1978–1983 väga väike saak oli põhjustatud looduslikest teguritest. Alates 2000. aastast on silmusaagid olnud suhteliselt stabiilsed ja kõrged, 25–66 t aastas.

3.3.1.4.3 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Praegu on silmupüük reguleeritud peamiselt püügivahendite limiteerimise ja keeluaaja kaudu. Püügikeeld jõgedes vältab 1. märtsist 30. juunini.

3.3.1.5 Taastootmine

3.3.1.5.1 Eesmärk ja vajadus

Käesoleval ajal vajadus jõesilmu kunstlikuks taastootmiseks puudub. Silmu asurkonna taastamiseks jõgedes/jõelõikudes, milles on koelmute parandamise või rändetõkete kõrvaldamise tulemusena elupaigad taastatud, võib olla otstarbekas taastoodetud silmu taasasustada. Kui osutub vajalikuks silmu paljundamine, tuleb käivitada väikesemahuline silmu kalakasvatustliku taastootmise pilootprojekt. Selleks tuleb jõesilmu inkubeerimiseks ja asustamiseks vajaliku seadmestiku ning oskusteabega varustada üks kalakasvandus. Silmu kalakasvatustliku taastootmise kohta saab hankida oskusteavet nii Eestist, Soomest kui ka Lätist.

3.3.1.5.2 Taastootmise kogemus Eestis ja taastootmise tulemuslikkuse hinnang, riskid ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

1970.–1980. aastatel inkubeeriti püügivõimaluse suurendamiseks Keila-Joa ja Sindi kalakasvandustes massiliselt jõesilmu marja. Västsed asustati jõgedesse. Veel 1992. ja 1993. a lasti Pärnu jõkke vastavalt 3,5 ja 2 miljonit vastset. Tulemusi pole hinnatud.

3.3.1.5.3 *Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine*

Asustusmaterjal peab pärinema lähedalasuvatest jõgedest. Inimtekkeliste rändetõketega jõgedes, kus tõkkest ülesvoolu asuvad noorjärkudele sobivad elupaigad, tasub silmu noorjärke asustada rändetõketest ülesvoolu, et tugevdada jõgedes silmupopulatsioone. Asustamine on mõttekas ainult niisugustel jõgedel, kus silmul on võimalik pärast moonet merre laskuda. Eriti sobilikud on selliseks tegevuseks Pärnu jõestiku jõed. Asustamiseks valitud jõelõikudes tuleb käivitada asustamise tulemuslikkuse hindamise projekt – hinnata silmuvastsete eri generatsioonide arvukust enne ja pärast asustamist. Asustamisejärgselt tuleb seirata ka täiskasvanud silmude esinemist ja arvukust.

3.3.1.6 *Kasutatud kirjandus*

Järv, L. (2010). Jõesilmust. Kalastaja, 57, 16–23

3.3.2 *Meriforell (*Salmo trutta trutta* L.)*

M. Kesler, K. Klaas, R. Gross

3.3.2.1 *Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria*

6. Soodsas seisundis (LC)

3.3.2.2 *Kaitsestaatus*

Eesti punane raamat, II kategooria (ohualdis).

3.3.2.3 *Bioloogia*

3.3.2.3.1 *Levik ja elupaik*

Siirdekala, 2 (3) esimest eluaastat veedab magevees, seejärel rändab Läänemerre, kust täiskasvanud isendid tulevad enamasti kodujõkke kudema. Magevees on noorjärkude elupaigaks puhtad, jahedaveelised, piisava kruusase põhjaga vooluveekogude lõigud.

3.3.2.3.2 *Sigimine*

Senistel andmetel on Eestis u 100 kudejõe ja oja (koos lõhejõgedega). Soome lahe vesikonna jõgedest, kus esineb ainult meriforell, on kõige olulisemad Pühajõgi, Pada, Toolse, Vainupea, Mustoja, Altja, Võsu, Pudisoo, Loo, Vihterpalu. Liivi lahe vesikonnas Timmkanal (koos Rannametsa jõega), Saaremaal Punapea ja Pidula, Hiiumaal Vanajõgi. Suguküpsete kalade tõus jõkke võib alata augusti teisel poolel, haripunkt enamasti septembris-oktoobris. Absoluutne viljakus 2800–8500, suhteline viljakus 2300–3700 marjatera 1 kg täiskaalu kohta. 1 liitris ligikaudu 7500 marjatera. Kudemine toimub valdavalt alates veetemperatuurist 3–4 °C oktoobris-novembris ja võib kesta jaanuarini. Koelmuiks ja noorkalade kasvualaks on kruusase-kivise põhjaga kiirevoolulised jõelõigud. Eelvastsed kooruvad kevadel, tavaliselt aprillis. 20–30 päeva vanuselt lähevad üle aktiivsele toitumisele. Jõest laskuvad valdavalt kaheaastastena, kudema naasevad pärast 2–3 meres veedetud suve (Harris & Milner, 2006, Jonsson & Jonsson, 2011).

3.3.2.3.3 *Ränded*

Meriforell enamasti ei soorita pikki rändeid, kuid Eestis märgistatud forelle on taaspüütud ka Bornholmi ümbrusest ja Botnia lahest (nn kaugrände meriforell). Eesti vetest saadakse sageli mujal, eeskätt Soomes, aga ka Poolas ja Lätis märgistatud meriforelle. Ka üksikud Rootsis märgistatud forellid on taaspüütud Eesti vetest.

3.3.2.3.4 *Populatsioonide geneetiline struktuur ja mitmekesisus*

Forell on morfoloogia, ökoloogia ja käitumise poolest väga varieeruv liik ja seetõttu on forelli erinevaid vorme tunnustatud ka iseseisvate liikidena või alamliikidena, kes aga geneetiliste uuringute põhjal seda siiski pole. Näiteks alamliikidena eristatud jõe- (*S. trutta fario*), meri- (*S. trutta trutta*) ja järveforell (*S. trutta lacustris*) ei ole monofüleetilised grupid (Guyomard *et al.*, 1984; Hindar *et al.*, 1991; Bernatchez *et al.*, 1992). Mitokondriaalse DNA (mtDNA) põhjal on Lääne- ja Kesk-Euroopas eristatud viis tugevalt diferentseerunud fülogeneetilist liini, kusjuures põhjapoolsed (Läänemere, Barentsi mere ja Valge mere) forellipopulatsioonid kuuluvad nn. Atlandi liini (Bernatchez, 2001). Soome lahe meriforelli-

populatsioonid jagunevad DNA mikrosatelliidimarkerite geneetilise distantse põhjal neljaks populatsioonide rühmaks, mis vastavad geograafiliselt Eesti, Venemaa (Karjala), Soome ja Soome-Venemaa piiriala populatsioonidele (Koljonen *et al.*, 2014). Kõige vähem on üksteisest diferentseerunud Eesti Soome lahe populatsioonid ja kõige kõrgem on populatsioonide diferentseeritus Soome-Venemaa piirialal.

Eesti Soome lahe, Liivi lahe, Saaremaa ja Hiiumaa meriforellipopulatsioonide keskmine geneetiline muutlikkus üksteisest oluliselt ei erine, samas on piirkondade sees populatsioonide vahel siiski olulisi erinevusi (Gross jt, 2015). Eesti meriforellipopulatsioonide kogu geneetilisest variatsioonist on eelnimetatud piirkondade vahelistest erinevustest tingitud 2,6% ja 3,8% on tingitud populatsioonide vahelistest erinevustest piirkondade sees. Erinevate piirkondade sees on populatsioonide diferentseeritus suhteliselt sarnane. Piirkondade vahel on keskmiselt kõige enam üksteisest diferentseerunud Liivi lahe ja Hiiumaa meriforellipopulatsioonid ja kõige vähem diferentseerunud Saaremaa ja Hiiumaa populatsioonid (Gross jt, 2015). Populatsioonide geneetilise distantse põhjal rühmituvad Eesti meriforellipopulatsioonid üsna täpselt geograafiliste piirkondade kaupa Liivi lahe, Soome lahe, Hiiumaa ja Saaremaa populatsioonide grupiks (Gross jt, 2015). Seetõttu vajavad Eesti meriforellipopulatsioonid piirkondade kaupa eraldi säilitamist ning kaitset.

3.3.2.4 Seisund

3.3.2.4.1 Ohustatus ja ohutegurid

Peamised inimtekkelised ohutegurid on jõgede tõkestamine, halb veekvaliteet jõgedes (Purtse ja Pühajõgi), maaparandus, kalapüük, eriti röövpüük. Ohtlikud võivad olla ka ökosüsteemsed muutused Läänemeres. Madala veeseisu korral meres võivad väiksemate jõgede ja ojade suudmealad olla sugukaladele läbimatud (nt Hiiumaal). Rändetakistused ja suur kalastussuremus on põhjusteks, miks meriforell on Eesti punase raamatu II kategooria liik.

3.3.2.4.2 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Meriforell on väärtuslik püügikala. Varu üldine seisund on Eestis oluliselt parem kui lõhel, sest talle sobivate kudejõgede arv (u 100) ja seega populatsioonide arv on suurem, sellest tulenev elupaikade pindala ning korduvkudejate arv on samuti suurem ning seega vastupidavus erinevatele muutustele on tõhusam. Teisisõnu on selle liigi säilimise võimalused võrreldes lõhega oluliselt suuremad, mis vähendavad vajadust antud hetkel panustada liigi kaitseks kalakasvatustliku taastootmise teel. Forelli tähnikute arvukus oli aastatel 1995–2005 madalseisus, kuid hilisemal perioodil on arvukus tõusnud. Pärnu- ja Saaremaal asustati 1980. aastail palju samasuvist tähnikut. Viimaste sisselaskmine muutis laskujate produktsiooni suuremaks ja stabiilsemaks: taastootmise maht ei sõltunud ainult loodusliku kudemise õnnestumisest ja veekogu potentsiaal kasutati täielikumalt ära. Varu seisundit kajastavad mingil määral saagid, looduslikku taastootmist aga noorkalade arvukus kudejõgedes. Enne Teist Maailmasõda ja kuni 1980. aastani meriforelli saagi kohta eraldi arvestust ei peetud, vaid see liideti lõhesaagiga (vt lõhe). 1981–1991 püüti meriforelli Soome lahest 2–4 t. Teistes püügipiirkondades on saaki deklareeritud vaid 1991 a – 1 t. 1992–1999. a oli statistiline saak Soome lahes 5–14 t, mujal 1–2 t; kogusaak oli aastail 2000–2014 vahemikus 9–22 t ning aastail 2015–2021 vahemikus 20–27 t. Soome lahest püütud meriforellide seas on hulgaliselt Soomes asustatud forelle.

3.3.2.4.3 Rakendatud ja täiendavalt vajalikud kaitsemeetmed

Püügi reguleerimine

Täielik või osaline püügikeeld kehtib kudejõgedes ja meres kudejõgede suudmealal. Alammõõt on Eestis 50 cm (L). Vajalikud kaitsemeetmed on samad kui lõhe puhul – röövpüügi ohjeldamine, kudeaegse rahu tagamine jms.

Looduslike püüasurkondade kujunemisele kaasaaitamine (sigimistingimuste parandamine jõgedes).

Tähtsamaid meetmeid on neli.

- Rännet takistavatest tõketest läbipääsu tagamine, sh kopratammide likvideerimine.

- Truupide korrastamine kudeojadel ja võimalusel allavoolul esimeste truupide asendamine sildadega.
- Täiendavate koelmute ja noorkalade kasvualade rajamine.
- Vee kvaliteedi parandamine kudejõgedes, s.o veepuhastusjaamade (seadmete) renoveerimine ja rajamine. Esmajärjekorras vajalik Vääna, Keila, Selja jõe vesikonnas.

3.3.2.5 Taastootmine

3.3.2.5.1 Eesmärk ja vajadus

Meriforelli kalakasvatustliku taastootmise peamine eesmärk on nõrkade või hävinud (ohustatud) asurkondade toetamine ja taastamine.

Seoses meriforelli varude rahuldava seisundiga ei ole eelseisvaks perioodiks meriforelli geneetilise materjali kogumist ega säilitamist planeeritud. Pikemas perspektiivis on võimalik meriforelli varude olulise halvenemise tingimustes RMK Põlula kalakasvatustikeskuses taasalustada selle kalaliigi geneetilise materjali kogumist ja säilitamist. Taastootmise vajadust hetkel ei ole ja abinõu vajalikkust tuleks hinnata iga viie aasta järel.

3.3.2.5.2 Taastootmise kogemus Eestis

Eestis alustati meriforelli kunstlikku taastootmist 1936. a. Marja hautati peamiselt Keila-Joa ja Pidula kasvanduses, näiteks 1938. a inkubeeriti Keila-Joal 488 000, Pidulas 112 000 marjatera. Meriforelli maimude ja vastsete asustamine jätkus aastail 1940–1980; näiteks 1945–1957 asustati kokku 7,85 miljonit maimu. Reeglina toimus asustamine marja päritolu arvestamata ja seega on Eesti meriforelli asurkondi segatud enam kui 80 aasta vältel ja enamik neist on segapäritoluga.

Meriforelli laskujaid hakati asustama alates 1993. a, mil Öngu kasvandus laskis Hiiumaa rannavetesse 5000 kaheaastast noorkala. 1990. aastate teisel poolel oli Öngu Eestis ainus kalakasvandus, kus kasvatati meriforelli, aastatoodang oli u 30 000 kaheaastast laskujat, kes lasti Hiiumaa rannikumerre. Aastatel 1992–2014 asustas Öngu kasvandus Hiiumaa, Läänemaa ja Harjumaa jõgedesse kokku 283 700 samasuvist, 34 000 üheaastast ja kahesuvist ning 488 700 kaheaastast ja vanemat meriforelli noorkala. Öngu kalakasvanduse tegevus lõpetati 2014. aastal.

2001. a alates alustas meriforelli taastootmist Põlula Kalakasvatustikeskus. Soome lahe jõgedesse on aastatel 2001–2014 lastud 380 500 samasuvist, 183 266 1a ja 1+a ja 100 100 kaheaastast noorkala. Pidulast on Saaremaa ojaadesse 2001–2003 asustatud 102 500 0+ meriforelli.

3.3.2.5.3 Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Taastootmise tulemuslikkuse hindamiseks on andmeid vähe. Kalastajate suulistel andmetel püüti Hiiumaa rannavetest peamiselt asustatud kalu, kes olid lõigatud rasvauimega. 1997–2005 olid Hiiumaa läänerrannikult taastootmise eesmärgil püütud kaladest keskmiselt 75% Öngu kalakasvanduse päritolu, kuid aastati esines kõikumisi. Soome lahes esines Põlula päritolu kala peamiselt asustavate jõgede (Pudisoo, Selja) läheduses. Soome lahte on eksinud ka Öngust asustatud kalu.

3.3.2.5.4 Asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed:

- Vajadusel tuleb asustusjões (piirkonnas) kehtestada ajutine püügikeeld. Jõgedes, kus toimub sportlik püük kalastuskaardi alusel, tuleb keelustada püük koelmuil vahetult kudemise ajal ja pärast seda, kuni vastsete üleminekuni aktiivsele toitumisele.
- Vältida tuleks geograafiliselt kaugete asurkondade segamist, eeskätt vältida Soome lahe päritolu kalade asustamist Liivi lahte ja saarte jõgedesse.
- Vältida tuleb konkurentsi tekitamist lõhele (ülemäärast asustamist lõhe kudejõgedesse).

3.3.2.5.5 Riskid:

- Looduslike sugukalade püügi ebaõnnestumine.
- Avariid hautamisel/kasvatamisel ja/või transpordil.

- Haiguspuhangud.

3.3.2.5.6 *Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine*

Eelnevalt on vaja saada ülevaade looduslike asurkondade seisundist. Asustusjõgedel peab toimuma iga-aastane seire (noorkalade kontrollpüügid). Tulemuslikkuse hindamiseks on vaja kõigi sobivas suuruses asustuskalade märgistamine rasvauime lõikamise teel ja jõe kohta teatud arvu kalade märgistamine individuaalmärgisega.

3.3.2.6 *Taastootmise tegevuskava*

3.3.2.6.1 *Asustamiskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu*

Seoses meriforelli praeguse varude seisundiga, mis vastab ligikaudu loodusliku taastootmise potentsiaalile nii Soome lahe kui Lääne-Eesti piirkonnas, ei ole eelseisvaks perioodiks meriforelli taastootmist planeeritud. Juhul kui meriforelli varude seisund halveneb oluliselt, on tehnilisest aspektist lähtuvalt võimalik RMK Põlula kalakasvatusteskeskuses taasalustada selle kalaliigi taastootmist. Iga 5 aasta järel tuleks taastootmisvajadust uuesti hinnata. Soome lahe jõgede puhul on soovitatav asustada samast või mõnest lähikonnas paiknevast kudejõest pärit meriforellide järglasi. Pärnumaa forellijõgesid võiks asustada Rannametsa jõe-Timmkanali päritolu forelliga. Saaremaal võiks kasutada Pidula oja ja Punapea jõe päritolu sugukalu. Põlula Kalakasvatusteskeskus kasutas meriforellide paljundamiseks Kunda, Selja, Pudisoo ja Mustoja jõgedest püütud kalade suguprodukte ja nende marjast koorunud noorkaladest kasvanduses üleskasvatatud sugukarja. Soome lahe jõgede puhul on soovitatav asustada kodu- või mõne lähikonnas paikneva kudejõe meriforelli järglasi.

3.3.2.6.2 *Asustusmaterjali vanus ja suurus*

Eelistatud on 0+ ja 1a vanused tähnikud, kui eesmärgiks on asurkonna taastamine, tugevdamine, sest nende kasutamine tagab kindlamalt suguküpsete kalade naasmise asustamisjõkke. 1a tähnikute mass peaks olema vähemalt 15–20 g, 0+ 4–5 g. Kaheaastaseid ja vanemaid noorkalu võib asustada kalade rännete uurimise eesmärgil. 2a laskujate mass peaks olema vähemalt 50–60 g.

3.3.2.6.3 *Asustamise aeg ja kestvus*

Tähnikute sisselaskmist ei tohi jätta hilissügisele ja seda tuleb teha hajutatult, s.o igal jõel peab olema mitmeid sisselaskmiskohti. Laskujad tuleb asustada loodusliku laskumise perioodil jõgedesse ajavahemikus suurvee algusest kuni lõpuni. Asustamise vajaduse tekkimisel tuleb formuleerida asustamise eesmärk ja ajaline kava.

3.3.2.6.4 *Asustusmaterjali allikas ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses*

Asustusmaterjali tootmiseks tuleb vajadusel püüda sugukalad sobivatest jõgedest.

3.3.2.6.5 *Geneetilise mitmekesisuse kaitse*

Geneetilise analüüsi põhjal eristuvad Eesti Soome lahe populatsioonid Eesti saarte ja Liivi lahe populatsioonidest, samuti eristuvad omavahel saarte ja Liivi lahe populatsioonid (Gross jt 2015). Piirkondade sisesed populatsioonid on omavahel väga sarnased, vaid Soome lahes erinevad teistest populatsioonidest mõnevõrra Narva jõe lisajõe Tõrvajõe ja Udria oja populatsioonid. Seetõttu tuleks eraldi kaitsta eelkõige Soome ja Liivi lahe ning saarte populatsioonide gruppe.

3.3.2.7 *Kasutatud kirjandus*

Bernatchez, L., R. Guyomard and F. Bonhomme (1992). *DNA sequence variation of the mitochondrial control region among geographically and morphologically remote European brown trout *Salmo trutta* populations*. *Molecular Ecology* 1, 161–173.

Bernatchez, L. (2001). *The evolutionary history of brown trout (*Salmo trutta* L.) inferred from phylogeographic, nested clade, and mismatch analyses of mitochondrial DNA variation*. *Evolution*, 55, 351–379.

- Gross, R., Paaver, T, Aid, M., Burimski, O., Pukk, L., Haugjärv, K. (2015). Kalade taastootmise alased uuringud. Keskkonnaministeeriumi töövõtulepingu 4-1.1/14/235 2014. aasta aruanne, EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, vesiviljeluse osakond. Tartu, 42 lk.
- Guyomard R, Grevisse G, Oury FX, Davaine P. (1984). *Evolution de la variabilite genetique inter et intrapopulations de populations issues de memes pools geniques*. Can. J. Fish. Aquatic Sci. 41, 1024–1029.
- Harris G. & Milner N. (ed.) (2006). *Sea Trout: Biology, Conservation and Management*. Blackwell Publishing.
- Hindar, K., B. Jonsson, N. Ryman and G. Ståhl (1991). *Genetic relationships among landlocked, resident, and anadromous brown trout, Salmo trutta L.* Hereditas 66, 83-91.
- Jonsson B. & Jonsson N. (2011). *Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout*. Springer Science + Business Media.
- Koljonen, M.-L., Gross, R., Koskiniemi, J. (2014). *Wild Estonian and Russian sea trout (Salmo trutta) in Finnish coastal sea trout catches: results of genetic mixed-stock analysis*. Hereditas, 151, 177–195.

3.3.3 Jõeforell (*Salmo trutta trutta m. fario* L.)

R. Järvekülg

3.3.3.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

5. Ohulähedane (NT)

3.3.3.2 Kaitsestaatus

Eesti punane raamat, ohulähedane (NT)

3.3.3.3 Taksonoomiline asend

Liigi *Salmo trutta* paikne vorm

3.3.3.4 Bioloogia

3.3.3.4.1 Levik ja elupaik

Tänapäeval võib arvestada iseseisvate jõeforelli asurkondade olemasoluga enam kui 120 Eesti vooluveekogus. Levila pole lausaline, vaid piirdub enamasti jõgede ülemjooksupiirkondade ja kiirevooluliste alam- ja keskjooksu lõikudega. Tavaline ja laialt levinud on ta Otepää, Haanja ja Pandivere kõrgustikelt algavates jõgedes ja Soome lahte suubuvates jõgedes Noa-Rootsi poolsaarest kuni Pühajõeni idas, ta esineb mõnedes Sakala kõrgustikult algavates jõgedes ning Lõuna-Pärnumaa, Põhja-Saaremaa, Põhja- ja Lääne-Hiiumaa rannikujõgedes. Paljudes väikestes rannikujõgedes püsivad jõeforelliasurkonnad suuresti tänu seal kudemas käivale meriforellile (enamikus meriforelli kudejõgedes on olemas ka jõeforelliasurkond).

Jahedaveelistes ja kiirevoolulistes jõgedes on ta üks tavalisemaid liike ja olulisemaid ning hinnatumaid harrastuspüügi objekte. Eestis on jõeforelli laialdaselt introdutseeritud.

3.3.3.4.2 Sigimine

Suguküpsus saabub isastel jõeforellidel tavaliselt kolmandal eluaastal (üksikutel isegi teisel eluaastal), emastel enamasti neljandal eluaastal. Absoluutne viljakus meie jõgedes on tavaliselt vahemikus 500–5000 marjatera, suhteline viljakus 2500–4500 marjatera 1 kg isendi täiskaalu kohta. Kudemisaeg eri jõgedes ja eri aastatel varieerub oktoobri algusest jaanuari alguseni. Kõige sagedamini toimub kudemine novembri algul, allikatoitelistes jõgedes on kudemine hilisem. Kudemine kestab 1–3 nädalat. Koelmupaikadeks on kruusased-kivised kiiremavoolulised kohad, peamiselt kärestikel. Marja areng kestab tavaliselt 3–5 kuud, vastsed kooruvad kevadel, kui veetemperatuur jõgedes tõusma hakkab. Veetemperatuur üle 12 °C on marjale hukatuslik.

3.3.3.4.3 Toitumine

Jõeforelli põhitoiduks on jõe põhjaloomastik ning vooluga allavett kanduvad putukad ja nende vastsed. Esimesel elusuvel on peamiseks toiduobjektideks mitmesugused väiksemad vees elunevad putukavastsed (surusääsklaste, ühepäevikuliste ja kihulaste vastsed), hiljem (alates $L > 7$ cm) ka ehimestiivaliste vastsed ja jõe kirpvähk. Vanemate isendite põhitoiduks on samuti jõe põhjaloomastik, suviti lisanduvad sellele vette kukkunud maismaa- ning õhuputukad, talveti, samuti hilissügisel ja varakevadel on oluliseks toiduartiklikuks konnad. Kalade osakaal on enamasti jõeforelli (ka suurte isendite) toiduratsioonis väike.

3.3.3.4.4 Kasv ja vanus

Kasvukiirus esimestel eluaastatel on tavaliselt 8–10 cm aastas, pärast suguküpsuse saabumist enamikus jõgedes kasv aeglustub. Headest forellijõgedest püütakse aeg-ajalt 2–3 kg, harva ka 4–5 kg raskusi jõeforelle. Paljudes väiksemates jõgedes-ojades jäävad suuremad forellid 0,5–1 kg vahemikku. Intensiivse püügi tõttu kohtab meie forellijõgedes üle 6 aasta vanuseid jõeforelle harva.

3.3.3.4.5 Ränded

Tavaliseks võib jõgedes pidada paarikümne kilomeetri pikkusi sigimis- ja turgutusrändeid, üksikud isendid võivad ette võtta ka ulatuslikumaid rändeid.

3.3.3.4.6 Lahendamist vajavad küsimused

Analoogiliselt meriforelli kudejõgedega on vaja läbi viia jõeforelli elupaigaks olevate jõgede inventuurid, mille käigus kaardistatakse kudealad, jõeforellile sobiliku eluala ulatus jõgedes, hinnatakse taksoni taastootmise potentsiaal jõgedes, kaardistatakse rändetõkked, tehakse kindlaks olulisemad probleemid ja ohutegurid ning tuuakse välja meetmed seisundi parandamiseks.

3.3.3.5 Seisund

3.3.3.5.1 Ohustatus ja ohutegurid

- Veekogude tõkestamine paisudega.
- Tsükliline veekasutus ja vee liigvähendamine hüdroelektrijaamade juures.
- Loodusliku sängi rikkumine.
- Valgalal tehtavate maaparandustöödega kaasnev settekoormus.
- Kaldakaitsevööndi olemasolu nõude eiramine jõe kallastel tehtavatel metsa-, ning põllutöödel.
- Vee kvaliteedi halvenemine.
- Kopra tegevus (tõkestamine ja paisutamine koos elupaikade rikkumisega).
- Looduslike vaenlaste (mink, saarmas, haug) kõrge arvukus.
- Ebasoodsad kliimatilised tingimused (põua- ja kuumaperioodid, kevadine vee temperatuuri järsk tõus kudeajal jms).
- Intensiivne püük.
- Illegaalne püük.

3.3.3.5.2 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja püük

Jõeforell on üks peamisi ja hinnatuimaid harrastuspüügi objekte paljudes meie väikestes ja keskmistes jõgedes. Forellijõed võib liigitada kolme rühma.

- Väga head forellijõed (u 20 jõe-oja), kus jõeforelli esineb arvukalt ulatuslikul alal ning mis omavad olulist (harrastus-) kalanduslikku tähtsust.
- Head forellijõed (u 40 jõe-oja), kus jõeforelli esineb vähemalt piiratud jõelõikude ulatuses harrastuspüüki võimaldaval arvukusel.
- Suhteliselt nõrga asurkonnaga, kalandusliku tähtsusega forellijõed (u 60 jõe-oja).

Harrastuskalastajate väljapüütava jõeforelli koguse kohta on statistika puudulik.

3.3.3.5.3 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Jõeforelli püük on Eestis lubatud kalapüügieeskirjas sätestatud tingimustel (püügikeeluaeg alates 15. septembrist kuni 31. jaanuarini, püügikeeld paisude ja jugade all, aastaringne püügikeeld reas väiksemates meriforelli kudejõgedes, alammõõt (L) 36 cm, täiendavad püügipiirangud kalastuskaardi nõudega). Kuna enamik Eesti forellijõgesid on väikesed ning kergesti tühjaks püütavad, siis on nad tõsiselt ohustatud üleüügi tõttu. Mitmete heade forellijõgede puhul on jõeforellivarude kaitseks vaja rakendada täiendavaid püügipiiranguid, näiteks korraga püüda lubatava kalade hulga määramine.

3.3.3.6 Taastootmine

3.3.3.6.1 Eesmärk ja vajadus

Jõeforelli puhul tulevad asustamise eesmärkidena arvesse:

- kompensatoorne asustamine;
- asustamine varude säilitamiseks;
- asustamine levila laiendamiseks.

Kompensatoorne asustamine on jõeforelli puhul otstarbekas vaid üksikute juhtudel (üksikaktsioonina, mitte regulaarse tegevusena) eelkõige siis, kui jõeforelliasurkonna arvukus on mingil põhjusel liigselt vähenenud ja on alust arvata, et asurkond end ise normaalselt taastada ei suuda. Asurkonna vähenemisel on enamasti aga konkreetsed põhjused, mida kõrvaldamata on täiendav asustamine vähe otstarbekas. Näiteks, kui forellijõeale on elama asunud arvukas kopra asurkond ning püstitanud jõeale arvukalt paise, mis kaotavad jõeforellile sobilikud elu- ning sigimispaigad ning takistavad rändeid koelmute ja turgutusala vahel, siis täiendava asustusmaterjali sisselaskmine jõkke pole mõistlik lahendus. Vaja on piirata kopra arvukust. Ka koelmute taastamine ja rajamine, vanade paisude likvideerimine ning isegi elupaikade parendamine on enamasti otstarbekam ning jätkusuutlikum võrreldes pideva asustusmaterjali jõkke laskmisega.

Asustamine varude säilitamiseks (üleüügi tagajärgede leevendamiseks ja suurema püügivaru loomiseks) on forellijõgedes põhjendatud erandina, mitte üldise ja regulaarse meetmena. *Asustamine levila laiendamiseks* on jõeforelli puhul olulisel kohal. Jõeforell on nii Eestis kui maailmas üks enim inimese poolt asustatud liike. Tema praeguse levilagi Eestis on suures osas kujundanud inimese tehtud asustamised. Jõeforelli levilat on võimalik Eestis laiendada asustades teda jõgedesse, kuhu ta ise levida pole suutnud või kust ta on mingil põhjusel vahepeal hävinud.

3.3.3.6.2 Taastootmise kogemus Eestis

Jõeforelli paljundamise kogemus on Eesti kalakasvandustes (Põlula, Aravuse, Mõdriku, Roosna-Alliku, Karilatsi) olemas.

3.3.3.6.3 Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Pole uuritud.

3.3.3.6.4 Riskid ja asustamisega kaasnevad vajalikud kaitsemeetmed

On tähtis, et asustusmaterjal oleks kalahaiguste ja parasiitide suhtes kontrollitud ja asustamiste juures oleks välditud haigustekitajate sattumine veekogudesse. Jõeforelli asustamisel veekogudesse, kus juba on looduslik jõeforelli asurkond, tuleks kasutada olemasoleva asurkonna järelkasvu. Hoiduda tuleks jõeforelli kui elupaiga- ja toidukonkurendi asustamisest jõgedesse, kus on olemas harjuseasurkonnad.

3.3.3.7 Taastootmise tegevuskava

3.3.3.7.1 Asustamiskohad ja maht ja asustuskalade päritolu

Asustuskohtade valikul peaks lähtuma jõeforellijõgede inventuuride tulemustest, akuutsetest reostusjuhtumistest ning võttes arvesse ka kohaliku huvi olemasolu. Kalamajandusliku taastootmise ja asustamise kogumaht võiks olla 10 000 isendit aastas ja asustamiseks tuleks kasutada kas samasuviseid või 1-aastaseid isendeid (asustamine vastavalt kas augusti lõpus-septembris või mais). Asustusnorm pinnaühiku kohta sõltub väga suuresti konkreetsetest tingimustest ja sobivate elupaikade ulatusest jões.

Eri jõgedes võib see erineda kümneid kordi. Seejuures tuleks arvestada mitte ainult noorjärkudele, vaid ka vanematele isenditele sobivate elupaikade olemasolu. Et elupaikade eelneva hindamise võimalus reeglina puudub ja asustada saab eelkõige ligipääsetavatesse kohtadesse, siis uute veekogude asustamisel kõige üldisemalt võiks suuremate jõgede puhul soovitada asustusnormiks kuni 500 isendit ja väiksemate jõgede puhul kuni 200 isendit ühte jõelõiku. Jõkke, kus juba on looduslik asurkond, tuleks üldjuhul asustada sama loodusliku asurkonna järglasi, uutesse veekogudesse aga mõne lähedase asurkonna järglaskonda.

3.3.3.7.2 Asustamise aeg ja kestvus

Asustama peaks reeglina 3 aasta vältel, et tekiks või taastuks kiiresti asurkonna normaalne vanuseline struktuur.

3.3.3.7.3 Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajadus kalakasvanduses

Sugukalad püütakse looduslikest kudejõgedest. Jõeforelli paljundamist ja kasvatamist saab korraldada RMK Põlula kalakasvatusteskeskuses, aga ka mitmetes teistes Eesti lõhelaste kasvandustes. Sugukarja pidamise vajadus praegu puudub.

3.3.4 Haug (*Esox lucius* (L.))

T. Krause

3.3.4.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

6. Soodsas seisundis (LC)

3.3.4.2 Bioloogia

3.3.4.2.1 Levik

Eesti vetes kõige enam levinud kalaliik. Esineb üle 90% järvedes, enamikus jõgedest ja laialt rannikumeres.

3.3.4.2.2 Sigimine ja toitumine

Isased haugid saavad suguküpseks tavaliselt 3aastaselt, emased 4aastaselt. Keskmine viljakus on 25 000 marjatera. Koelmud asuvad 0,5–1 m sügavusel üleujutatud luhtadel. Kudemine algab vahetult jäälagunemise järel aprillis, veetemperatuuril 4–5 °C. Mari koetakse surnud taimestikule ja marja areng kestab u 25 päeva. Haug on röövkala. Zooplankteritest, vesikakanditest ja putukavastsetest toituvad maimud lähevad röövtoidule üle juba suve algul. Suurte haugide toidus on esikohal antud veekogus arvukamad kalaliigid, sisevetes enamasti särg ja ahven, meres emakala, mudilad, räim ja ahven. Sagedane on kannibalism.

3.3.4.2.3 Haigused

Haugile eluohtlikke parasiite meie vetes ei esine. Peipsis esineb inimest nakatav laiuss.

3.3.4.3 Seisund

3.3.4.3.1 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Hinnatud kvaliteetse lihaga kalaliik, nõudlus peamiselt sise-, väiksem välisturul. Meres saadakse põhiline osa haugisaagist Pärnu lahest ja Väinamerest kuid ülepuügi tõttu on varud seal vähenenud (tabel 7). Kohati on varude seisund paranenud (Vööla merre liigub Hara lahest pärast 2012. a ühendustee rekonstrueerimist kudema ja toituma arvukas haugikari). Peipsi järves olid 1990ndate aastate keskel haugivarud madalseisus, kuid paaril viimasel aastal on haugisaak jälle tõusnud. Samasugust tõusu haugi arvukuses on märgata ka Võrtsjärves. Väikejärvedest püüdsid kalurid 2013. a näitkeks Kaiaverest 613 kg, Mullutu lahest 599 kg, Kuremaalt 495 kg, Saadjärvest 347 kg ja Keeri järvest 188 kg haugi. Sellele lisandub vähemalt samaväärne kogus harrastuspüüdjate saaki. Haugi arvukuse ja saakide tõusule on kaasa aidanud 2007–2009. a kõrge veeseis, mis tagas kudemisedukuse ja tugevate põlvkondade tekke. Praegu ongi püügipikkusesse jõudnud (suguküpsenud) just nende aastate põlvkonnad. Väikejärvede osakaal saagis on kindlasti suurem, kui see ametlikus statistikas kajastub, seda harrastuspüügi arvelt. Arvukust langetavateks teguriteks võivad eelolevatel aastatel kujuneda meie

siseveekogude väga madal veeseis ja liialt haugile suunatud harrastuspüük (vaatlused kinnitavad ligi paarikümne mõõdulise haugi väljapüüki päevas ühe harrastuspüüdja poolt).

Tabel 7. Haugi saagid Eestis 2008–2016 (tonnides)

Aasta	Ranniku meri	Peipsi järv (Eesti pool)	Teised veekogud	Kokku
2008	16	55	35	106
2009	13	65	37	115
2010	23	46	39	108
2011	32	99	35	166
2012	35	152	51	238
2013	66	142	75	283
2014	65	119	69	252
2015	42	93	50	185
2016	42	93	50	185

3.3.4.3.2 Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hinnang

Seni on täpselt selgitamata vastsete ja maimude asustamise edukus.

3.3.4.3.3 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Alammõõt 40 cm (I), 45 cm (L). Kudemisaegse püügikeelud meres, Peipsi, Lämmi-, Pihkva ja Võrtsjärves ning teistes siseveekogudes.

3.3.4.4 Taastootmine

3.3.4.4.1 Eesmärk ja vajadus

Püügivarude täiendamine, biomanipulatsioon. Erilist vajadust taastootmise järele ei ole, kuna kudekarja arvukus on pea kõigis veekogudes küllaldane. Haugi arvukust määravad eelkõige kliimaatilised ja hüdroloogilised tegurid (veeseis, koelmute seisund ja juurdepääsud, ühtlane ilmastik kevadel). Harrastuspüüdjate surve mõjub haugile teatud asustustiheduse piirini, millest madalamal tasemel on väljapüütud kogused väikesed. Katsepüügid näitavad, et haugi on saadud enamikest uuritud järvedest (ka neist, kus on tugev õngitsejate ja võrguga püüdjate surve). Haugi, kui tavalisima kalaliigi taastootmine ei vaja üldiselt riiklikku rahastamist. Riiklikku toetust võib anda põhjendatud eranditel – asustamist põhjendava projekti puhul, asustamise efektiivsuse määramise teadusprojekti raames või biomanipulatsiooniprojektide korral, kui haugi kasutatakse zooplanktonitoiduliste kalade arvukuse vähendamiseks. Haugi arvukus vajaks täiendamist vaid neil aastail, mil olud ei võimalda normaalset kudemist.

3.3.4.4.2 Taastootmise kogemus Eestis

Otstarbekas on asustada samasuviseid või röövtoidule üleminevaid paarinädalasi hauged enne, kui neil kujuneb välja kannibalism. Tagasipüük samasuvistest on kirjanduse andmetel kuni 10%. Vajab kindlasti täiendavat uurimist järvedel, kuhu on erinevaid vanusjärke lastud.

Asustatud on paljude aastakümnete jooksul erinevatesse veekogudesse, kuid enamuses järvedes on tulemus suhteliselt ebaefektiivne. 1980ndatel tegeleti kalurikolhoosis “Peipsi Kalur” intensiivselt ja plaaniliselt haugimarja võtmise ja inkubeerimisega. Asustati siis põhiliselt vastsetena.

Haugi taastootmisega on pikalt tegeletud Haaslava kalakasvanduses. Haaslava kalakasvanduses inkubeeriti haugimarja kuni 1980. aastani kuni 12 miljonit marjatera aastas. Seejärel peale pikemat vaheaega alustati sellega uuesti 1994. aastal. Hooajal inkubeeritakse 2–5 miljonit marjatera. Kevadeti asustati Pärnumaa erinevatesse veekogudesse 1–1,5 miljonit röövtoidule üle läinud kolmenädalasi haugivastseid. Lisaks kasvatatakse haug tiikides samasuviseks.

3.3.4.4.3 Taastootmisele eelnevad uuringud ja seire, tulemuslikkuse hindamine

Katsetatud on märgistamist. Süstitud värvaine oli nähtav vaid 2–3 kuud. Pikas perspektiivis altseinsinine (inglise *alcian blue*, keemilise nimega vaskftalotsüaniin) märgisena end ei õigusta, parem oleks kasutada traadiga märgist. Ettekasvatatud samasuviste asustatud haugide tagasipüük 2 ha veekogust (Tuhalaane paisjärv) oli 17–20% (elektripüügi katse). Ermistu järvel asustamisel tihedusega 1 kala 10 m kaldajoone kohta oli tagasipüük 4–5%.

3.3.4.5 Taastootmise tegevuskava

3.3.4.5.1 Asustuskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Meres lääneranniku lahtedesse, siseveekogudes paljudesse järvedesse. Soovitav asustada 1 0+ isend 5–10 m rannajoone kohta. Asustada on vaja sinna, kuhu haug ei saa ise levida. Vastsete asustamine on lihtne ja kiire juunis, kuid ebaratsionaalne. Ettekasvatatud samasuviste asustamine eeldab veekogu iseärasuste arvestamist. Loodusliku asurkonna täiendamine noore haugi sisselaskmisega tugevdamiseks nõrka põlvkonda, on andnud positiivse tulemuse eelmisel kümnendil näiteks Ermistu järvel. Uljaste järve asustati 2013. a 1000 ettekasvatatud haugi, mille edenemist järves kontrollitakse.

Asustusmaterjali saamiseks on seni kasutatud koelmult mõrraga püütud sugukaladelt niisa ja marja kogumist. Kui kevadel on veetemperatuur järvede kaldavööndis tuntuvalt kõrgem kalakasvanduses kasutatavast veetemperatuurist, takistab see normaalset inkubatsiooni ja ohustab marja arengut. Transporditaluvuse katse näitab, et ka ekstreemsetes oludes talub haugimaim nõudeid järgivat transporti praktiliselt kogu Eesti territooriumi ulatuses.

3.3.4.5.2 Asustusmaterjali vanus ja suurus

Asustada võib nii vastseid, maime kui ühesuviseid noorjärke. Asustamise aeg sõltub kasvustaadiumist, kevadest sügiseni.

3.3.4.5.3 Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajalikkus kalakasvanduses

Riina Kalda Kalamajand Carpio (Haaslaval) toodab maime ja ühesuviseid noorkalu. Asustusmaterjali tootmiseks on vajalik eripüügiluba kudemisajal haugi püüdmiseks looduslikest veekogudest, sugukarja pidamine tiikides pole otstarbekas.

3.3.5 Linask (*Tinca tinca* (L.))

T. Krause

3.3.5.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

6. Soodsas seisundis (LC)

3.3.5.2 Bioloogia

3.3.5.2.1 Levik ja elupaik

Linask on levinud üle Eesti, esineb 60% uuritud järvedest, kõige enam eutroofsetes ja düseutroofsetes järvedes. Rannikumeres esineb harva, arvukam on jõgede suudmete piirkonnas. Kuigi linask on arvukam just talle omastes, tüüpilistes nõ linaskijärvedes (Tõhela, Kaisma), siis on arvestavaid populatsioone ka sügavamates järvedes (Kuremaa).

3.3.5.2.2 Sigimine

Linaski portsjoniline kudumine algab mai lõpust, kui veetemperatuur on üle 18 °C ja kestab sooja suve korral augustini mitmenädalaste vaheaegadega. Suguküpsus saabub meie vetes 4.–6. eluaastal. Absoluutne viljakus on keskmiselt 400 000 marjatera, läbimõõduga alla 1 mm. Mari koetakse taimsele substraadile, mille külge see kleepub. Mari inkubeerub 3–5 päeva. Koorunud vastsed arenevad esimestel päevadel passiivselt taimedele kinnitunult.

3.3.5.2.3 Toitumine

Noorkalad toituvad zooplanktonist, hiljem lähevad üle bentostoidule (hironomiidid, limused).

3.3.5.2.4 Haigused

Siseveekogudes on peamised parasiidid limaeoseline *Myxobolus ellipsoides*, ripsloom *Ichthyophthirius multifiliis* ja lõpuseparasiit aerjalaline *Ergasilus sieboldi*. Rannikumeres on A. Turovski andmetel leitud linaskil 33 parasiidiliiki.

3.3.5.2.5 Kasv ja vanus

Linaski keskmine pikkus ja kaal on viimaste aastate katsepüükide alusel vähenenud nii Endla ja Kaisma järves kui ka Saaremaal Suurlahes. Samas on väikejärvede kalastiku uuringud näidanud, et ummuksisse jäämise puhul hukuvad linaskitest vanemad isendid, kuid nooremad kalad elavad talvise hapnikupuuduse paremini üle ja tagavad liigi eksistentsi veekogus (Klooga, Kahala ja Kaisma järve näited).

3.3.5.3 Seisund

3.3.5.3.1 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Põhiliselt on linask harrastuspüüdjate kala. Linaski paremale tabamisele ja saakide suurenemisele on kaasa aidanud püüdjate varustuse ja püügitehnika paranemine ning täiustumine, samuti kasutatakse rohkem kvaliteetseid lisaõõtasid. Järjest rohkem on ka harrastuspüüdjate hulgas ainult linaskipüügile spetsialiseerunud püüdjaid. Ametlikus statistikas linaski saake eraldi välja ei tooda, sest püütud kogused on väikesed, mis esitatakse sageli muude liikide hulgas. Võrtsjärves püüti kutselisel kalapüügil 2016. aastal 1,41 t linaskit, Narva veehoidlas, kus linaskile sobivaid elupaiku ohtrasti, aga 1,54 t. Teistest siseveekogudest püüti kalurite poolt 2016. a umbes 4 t linaskit. Olulisematest järvedest püüdsid kutselised püüdjad 2016. aastal linaskit Mullutu lahest 1707 kg, Kahala 547,5 kg, Kuremaal 296 kg, Saadjärvest 332 kg (st rohkem kui haugi). Headest linaskijärvedest saavad parimad püüdjad õngedega 6–10 linaskit päevas.

3.3.5.3.2 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Alammõõt 25 cm, suvine püügikeeld

3.3.5.4 Taastootmine

3.3.5.4.1 Eesmärk ja vajadus

Harrastusliku kalapüügi varu loomine ja uutesse veekogudesse asustamine. Asustada võiks peamiselt väikestesse eutroofsetesse järvedesse, mis talviti võivad ummuksile jääda, ja vastrajatud tehiseveekogudesse. Asustamine omab mõtet, kui eesmärgiks on väheväärtuslike veekogude rikastamine harrastuspüügiks. Selleks sobivad hästi ka väiksema pindalaga ja madalamad endised karjäärid (näiteks Vahesaare järv Järvemaal).

3.3.5.4.2 Taastootmise kogemus Eestis

Linaski taastootmisega on tegelenud Haaslava ja Ilmatsalu kalakasvandused, tehnoloogia ja kogemus on olemas.

3.3.5.4.3 Taastootmise tulemuslikkuse hinnang senistel andmetel

Andmed seni asustatud kalade tagasipüügist on vähesed. Uljaste järve asustatud linaski puhul saadi tagasipüügil 2012. a linaskeid. Kuigi majandusliku tasuvuse arvutust ei ole tehtud, tundub, et noorjärkude asustamisest mõttekam on asustada juba suguküpsed kalu, mida saab püüda hõlpsasti kesksuvel näiteks Endla või Kaisma järvest. Saaremaal on sobivaks järveks Suurlaht.

3.3.5.5 Taastootmise tegevuskava

3.3.5.5.1 Asustamiskohad ja -mahud ning päritolu

Need näitajad olenevad konkreetset projektist.

3.3.5.5.2 Asustusmaterjali vanus ja suurus

Ühesuvised noorkalad. Kasutada võib ka suguküpsed isendeid. Ühesuvised asustatakse septembris.

3.3.5.5.3 *Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajadus kalakasvanduses*

Riina Kalda Kalamajand Carprio (Haaslaval) võib tellimisel kasvatada ning müüa linaski noorkalu. Samasuvise hind on olenevalt suuruselt 0,3–0,4 €/tk, kahesuvistel 0,5 €/tk ja vanematel kaladel kuni 0,7 €/tk. Kasvanduses on olemas sugukari.

3.3.5.6 *Kasutatud kirjandus*

Alas, A., Altindag, A., Yilmaz, M., Kirpik, M.A., Ak, A. (2009). *Feeding Habits of Tench (Tinca tinca L.) in Beysehir Lake (Turkey)*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 10, 187–194.

Fernandez, S.J.J. (1995). *Tench Tinca tinca (L.) propagation in Spain. Induced spawning and larval development*. Pol. Arch. Hydrobiol. 42, 63-67.

Mamcarz, A., Skrzypczak, A. (2005). *Changes in commercially exploited populations of tench, Tinca tina (L.), in littoral zones of lakes of northeastern Poland*, Aquaculture International 14, 171–177.

Nordstrom, K. (2011). *Tinca tinca, Tench*. University of Washington, 11 pp.

Pompei, L., Franchi, E., Giannetto, D., Lorenzoni, M. (2012). *Growth and reproductive properties of Tench, Tinca tinca Linnaeus, 1758 in Trasimeno Lake (Umbria, Italy)*. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 406, 1–7.

Sandberg, S. (2014). Linaski (*Tinca tinca L.*) kasvuparameetrid madalaveelistes Eesti järvedes. Bakalaureusetöö, Eesti Maaülikool, 36 lk.

Steffens, W. (1995). *The tench (Tinca tinca L.), a neglected pond fish species*. Polish Archives of Hydrobiology, XLII, 1-2, 161–180.

Zakes, Z., Demska-Zakes, K., Jarocki, K., Srawecki, K. (2006). *The effect of feeding on oxygen consumption and ammonia excretion of juvenile tench Tinca tinca (L.) reared in a water recirculating system*. Aquaculture International 14, 127–140.

3.3.6 *Koha (Sander lucioperca (L.))*

A. *Järvalt*

3.3.6.1 *Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria*

6. Soodsas seisundis (LC)

3.3.6.2 *Bioloogia*

3.3.6.2.1 *Levik ja elupaik*

Esineb rannikumeres, Peipsi järves, Võrtsjärves ning Lõuna- ja Kagu-Eesti järvedes, kokku kuni 41 Eesti järves. Suuremad asurkonnad on Peipsi järves, Pärnu lahes ja Võrtsjärves.

3.3.6.2.2 *Sigimine*

Koha saab meie vetes suguküpseks 4.–5. eluaastal, isased tavaliselt varem kui emased. Keskmine viljakus on 350 000–400 000 marjatera. Mari on suure õlitilgaga, algul tugevasti kleepuv, hiljem kleepuvus kaob. Marja areng kestab u 10 päeva. Koelmud asuvad 1–2 m sügavusel puhta ja kõva põhjaga liivastel või kruusastel aladel. Osa populatsioonist rändab kudema sissevooludesse (Peipsist Emajõkke, Võrtsjärvest Väikesse Emajõkke ja Õhne jõkke). Kudemine algab veetemperatuuril üle 12 °C, sisevetes enamasti mai keskel, meres mai lõpul. Aktiivne kudemeelne rändamine algab juba veetemperatuuril üle 9 °C.

3.3.6.2.3 *Toitumine*

Koha toitub esimesel eluaastal põhiliselt planktonist, osa samasuvistest läheb sügisel üle röövtoidule ja kasvavad talveks 10–15 cm pikkuseks. Ainult planktonist toitujad jäävad kasvus selgelt maha, saavutades talve tulekuks pikkuse 5–8 cm ning hukuvad sageli talvel. Peipsis ja Võrtsjärves toitub koha

põhiliselt Peipsi tindist, särjest ja ahvenast. Meres söövad väikesed kohad röövtoidule üleminekul mudilakese vastseid ja maime, suuremad kalad eelistavad räime, meritinti, väikest tobiat, vimba jne.

3.3.6.2.4 Haigused

Eesti vetes on kohal leitud 40 liiki erinevaid parasiite, millest sisevetes on arvukamad *Tylodelphus clavata*, imiuss *Cotylurus pileatus* ja koorikloom *Ergasilus sieboldi*, rannikumeres aga *Ancyrocephalus paradoxus*, ümaruss *Camallanus lacustris* ja kaks liiki aerjalalisi perekonnast *Achtheres*, *percarum* ja *sandrae*. Marja ja vastseid ohustab kõige enam seentest põhjustatud saprolegnioos. Meie vetes ei ole kohal parasiitidest põhjustatud suuri haiguspuhanguid täheldatud.

3.3.6.3 Seisund

3.3.6.3.1 Kalanduslik tähtsus, varu seisund ja saagid

Koha on hinnatud kvaliteetse lihaga kalaliik, mille järele on ka Euroopa turul suur nõudlus. Meres saadakse põhiline osa kohasaagist Pärnu lahest. Peipsi järves on kohavarud olnud alates 1990ndatest aastatest heas seisus, eriti silmapaistev oli 2000ndate aastate algus, mil püüti Eesti poolelt kuni 1000 tonni koha (tabel 8). Võrtsjärves olid kohavarud samal perioodil madalseisus, kuigi viimastel aastatel on väljapüük jälle tõusnud. Teiste siseveekogude kohasaak on ametlikult registreeritust kindlasti kõrgem. Väikejärvedes on varu seisund viimasel kümnendil paranenud (Pangodi, Aheru, Vagula, Tamula). Parim looduslikul paljunemisel baseeruv koha asurkond on Aheru järves (talub mõõdukalt võrgupüügi survet, vanuselises struktuuris esindatud nii noorjärgud kui suguküpsed isendid). Koha arvukuse suurenemisele väikejärvedes aitab kaasa kevadine kudemisaegne võrgupüügikeed ja võrkude piirarvude rakendamine. Viimastel aastatel on koha arvukus tõusnud näiteks ka Öisu, Mäeküla ja Ruhijärves (Krause, 2016).

Tabel 8. Koha saak Eestis 1993–2016 (tonnides)

Aasta	Läänemeri	Peipsi järv (Eesti pool)	Teised veekogud	Kokku
1993	458	514	40	1 012
1994	169	450	26	645
1995	264	377	28	669
1996	333	370	22	725
1997	180	261	21	463
1998	141	565	44	751
1999	116	623	35	775
2000	25	622	30	677
2001	33	450	33	516
2002	38	913	27	978
2003	96	1 765	22	1 883
2004	206	895	29	1 130
2005	689	673	39	1 407
2006	94	1 051	45	1 190
2007	992	900	29	1 921
2008	64	622	46	732
2009	67	654	69	790
2010	73	506	28	607
2011	111	672	39	822
2012	147	643	38	828
2013	122	632	40	794
2014	173	597	61	831
2015	83	417	44	544
2016	107	718	43	868

3.3.6.3.2 Vajalikud uuringud

Peamine uurimisvaldkond on varude seisundi ja asustamise efektiivsuse hinnang, ümberasustamise võimalused.

3.3.6.3.3 Tulemuslikkuse seire

Peipsil ja Võrtsjärvel toimub kalandusuuringute raames seire pidevalt.

3.3.6.3.4 Rakendatud ja asustamisega kaasnevad kaitsemeetmed

Koha puhul rakendatakse alammõõtu ja kudemisaegset püügikeeldu. Täpsed alammõõdud ja püügikeelu ajad varieeruvad piirkonniti.

Pärnu lähete paigaldatakse kunstkoelmuid.

3.3.6.4 Taastootmine

3.3.6.4.1 Eesmärk ja vajadus

Eesmärgiks on asustamine kalavarude suurendamiseks, et panna alus koha arvukuse suurendamisele või taastamisele talle sobivates väikejärvedes. Oluline on samasuviste asustamine neisse väikejärvedesse, kus koha populatsioon on seni ka looduslikul teel püsinud. Paari-kolme aastase asustamisega luua tulevikuks oma kudekari. Asustamised 1994–1999 ei suurendanud Vagula ja Tamula järves kohasaake. Asutatud koha üksikuid tagasipüüke on teada Obinitsa paisjärvest, Kavadi, Nõuni, Mäeküla järvest ja Ruhijärvest, Pühajärvest ja Tündre järvest. Meres ja suurtes järvedes tuleb loota kaitsemeetmetele.

3.3.6.4.2 Taastootmise kogemus Eestis

Koha on asustatud paljude aastate jooksul erinevatesse veekogudesse, kuid enamikesse järvedesse ebaefektiivselt. Kudemistingimuste parandamiseks eriti Pärnu lahes on rajatud kunstkoelmuid. Seda tegevust tuleb jätkata.

3.3.6.5 Taastootmise tegevuskava

3.3.6.5.1 Asustuskohad ja mahud ning asustuskalade päritolu

Asustamiseks sobivad veekogud, mis paiknevad Abja-Paluoja – Võhma – Mustvee joonest kagu pool. Asustamisel peab arvestama koha eelneva olemasolu ja toidubaasi sobivusega veekogudes. Asustamistihedus on samasuviste puhul 30–50 tk/ha.

3.3.6.5.2 Asustusmaterjali vanus ja suurus

Samasuvine või aastane, kelle soovitatud minimaalseks mõõduks on täispikkus > 100 mm, täiskaal > 5 g. Kuid kõige väiksemad kasvatatud samasuvised, mis on ellu jäänud ja talvitunud, on asustamisel olnud vähemalt 7,5 g raskused (Pangodi järve kontrollandmed). Kvaliteetse asustusmaterjali ettekasvatamist tiikides takistab esmalt zooplankterite vähene arvukus suve esimesel poolel ning röövtoidule üleminekuks vajaliku toiduobjekti puudumine augustis. Katsed tindi kui toiduobjekti asustamiseks tiikidesse ei ole õnnestunud. Kuna kalakasvandustes on noorkohade ületalve hoidmine ja kahesuviseks kasvatamine keerukas ning kasvatajale ka riskantne toiming, on asustusmaterjal suhteliselt kallis.

Kvaliteetse asustusmaterjali ettekasvatamist tiikides takistab esmalt zooplankterite vähene arvukus suve esimesel poolel ning röövtoidule üleminekuks vajaliku toiduobjekti puudumine augustis (Järvalt, 2001). Kasvandustes ei õnnestu kohal samasuvise röövtoidule üle minna, toitudes sügiseni zooplankteritest, peamiselt suurematest vesikirbulistest (Zingel, Paaver, 2010).

3.3.6.5.3 Asustamise aeg ja kestvus

Samasuviseid asustatakse septembris, aastaseid kevadel. Asustamine peab olema pikemaajaline.

3.3.6.5.4 Asustusmaterjali võimalikud allikad ja sugukarja pidamise vajadus kalakasvanduses

Kalatalu Härjanurmes ning kalakasvandus Carpio (Haaslaval) omavad koha kasvatamise kogemusi ja vajaduse ilmnemisel võivad toota asustusmaterjali lähtudes geneetilise mitmekesisuse kaitse

üldpõhimõtetest. Katsed näitavad, et viljastatud marjaterade kogumiseks on sobivaimad kunstkoelmud. Sugukalade püük püünistega on komplitseeritud, äärmisel juhul sobiks vaid mõrrapüük.

3.3.6.6 Kasutatud kirjandus

Erm, V., 1981. Koha. Valgus, Tallinn: 128 lk

Ginter, K., K. Kangur, A. Kangur, P. Kangur & M. Haldna, 2010. *Diet patterns and ontogenetic diet shift of pikeperch, Sander lucioperca (L.) fry in lakes Peipsi and Võrtsjärv (Estonia)*. Hydrobiologia, 660, 79 – 91.

Järvalt, A. 2001. Koha populatsiooni seisund Tamula järves. Võrumaa Keskkonnateenistuse leping (27.07.2001) Uurimistöö aruanne 11 lk.

Järvalt, A. 2002. Koha asustumaterjali kvaliteedi ja asustamise tulemuslikkuse hindamine. Keskkonnaministeeriumi leping, 23 lk.

Krause, T. ja Palm, A. 2010. Kalastiku ja püügivahendite efektiivsuse uuring Eesti väikejärvedel. Keskkonnaministeeriumi Leping 4 – 11/60. 71 lk .

Krause, T. 2016. Mulgimaa „kuldne kolmnurk“ pakub piisavalt püügirõõmu <http://www.kalale.ee/ajakiri/veekogud/38>.

Lappalainen, J., Erm, V., Kjellman, J. & Lehtonen, H. 2000. *Size-dependent winter mortality of age-0 pikeperch (Stizostedion lucioperca) in Pärnu Bay, the Baltic Sea*. Can. J. Aquat. Sci. 57: 451–458.

Järvekül, R.; Tambets, M.; Kangur, M.; Järvalt, A.; Eschbaum, R. (2001). EL [*Järvalt, Ain*](#)

[*\(1998\). Estimation of fishing mortality and abundance of pikeperch Stizostedion lucioperca \(L.\) in Lake Võrtsjärv, Estonia, by Virtual Population Analysis. Limnologica , 28 \(1\), 109–113.*](#)

Zingel, P., Paaver, T. (2010). Effects of turbidity on feeding of the young-of-the-year pikeperch (Sander lucioperca) in fishponds. Aquaculture Research, 41, 189–197, j.13652109.2009.02317.x.

3.3.7 Rääbis (*Coregonus albula* (L))

T. Krause

3.3.7.1 Liigi ohustatuse hinnang / Riiklik punase nimestiku kategooria

4. Ohualdis (VU)

Eesti kalade punase nimestiku alusel kuulub rääbis ohualtide kalaliikide (VU) kategooriasse. Tema elupaigaks on valdavalt seisuveekogud ehk järved ja peamisteks ohuteguriteks loetakse veekogude eutrofeerumist ja ülelüüki.

3.3.7.2 Bioloogia

3.3.7.2.1 Levik ja elupaik

Rääbis on siia *Coregonus* perekonna liik, kes asustab tsirkumborealselt Euraasia mandri põhjapoolsemate regioonide järvesid. Ta eelistab küll jahedaveelisi oligotroofseid veekogusid, kuid evides siiglastele omast plastilisust ja kohastumisvõimet võib teda kohata ka hoopiski rohke toitelisemates järvedes (näiteks Peipsis). Suur muutlikkus tingib paljude erinevate liigisiseste vormide ja ökotüüpide olemasolu nii suuremate järvede piires kui nende vahel. Euroopa osas levib liik *Coregonus albula* (inglise *vendace*) Suurbritanniast kuni Loode-Venemaani, olles tavaline Skandinaavias ja Läänemere lõunakalda riikides ja ka Alpides. Ameerika poolel domineerib vormide rohkeima liigina *Coregonus ardetii* (inglise *cisco*). Rääbis võib elada ka riimvees ning madala soolsusega Läänemere osades, Soome lahe idaosas ja Põhjalahes on ta üsna tavaline kalaliik.

Siiglastele omaselt on rääbisele sobivamad jaheda veega, hapnikurikkad veekogud. Kirjanduse andmetel ei tee rääbis erinevalt siiast rändeid ja üldiselt väldib vooluvett. Rääbisele ideaalselt sobivaid veekogusid Eestis tänapäeval tegelikult enam ei ole, kuid tänu kohastumistele ja plastilisusele on teada tema esinemine hetkel viies meie veekogus. Nendeks on Peipsi järv, Saadjärv, Võrtsjärv, Ülemiste järv ja Raku karjäär. Viimasest leidsime seirepüügil rääbist esmakordselt 2015. a augustis. Arvatavasti on ta sinna levinud lähedalasuvast Ülemiste järvest, kasutades kanaleid ja torusid ühtse Tallinna veehaarde vee überpumpamise käigus. Ka hilisemad korduspüügid on kinnitanud rääbise olemasolu selles karjääris. Kui Peipsis ja Võrtsjärves on rääbis püsinud pigem jääajast, siis Saadjärve ja Ülemiste järve on teda varasemalt mitmeid kordi asustatud.

3.3.7.2.2 *Toitumine*

Rääbis on planktonitoiduline kala, üldiselt hoidub parvedesse ja veesambas teeb vastavalt oma toitobjektidele järgnedes ööpäevaseid rändeid. Sügavamas Saadjärves eelistab ta suvel viibida põhjale lähemal (sügavuses 15–19 m) ja toitub peamiselt vesikirbulistest, erinedes selle poolest samas järves elavast peipsi siiast, kes toitub veesamba keskmises osas 7–14 m sügavuses ning kelle toidueelistuseks on zooplankterite osas aerjalalised. Peipsis on täheldatud, et rääbis kasvab kiiremini ja toitub intensiivsemalt jahedama veetemperatuuriga aastatel ja kiireim kasv on juuni alguses kuni jaanipäevani. Hiljem kasvukiirus väheneb ja valdab energia (rasva) kogumine suguproduktide arenemiseks valmistudes hilissügiseseks kudemiseks. Suuremates järvedes võib rääbisel esineda toidukonkurents peipsi tindiga, viimase puudumisel harvemini viidikaga. Kuna rääbis koorub aprillis, siis vastsetel ja samasuvistel rääbistel on eelis toituda rikkalikuma valikuga toiduobjektidest kui kevadel hiljem kudevate ja kooruvate vastsetega kalaliikidel. Rääbis kasvab üsna kiiresti suguküpsuse saabumiseni, seejärel kasvutempo langeb.

Peipsis on aastased rääbised tavaliselt 11–12 cm pikkused, kaaludes siis 8–12 g, kolmeaastased 15–16 cm ja 25–35 g, viieaastased 18–20 cm ja 50–65 g. Võrtsjärves kasvab rääbis pisut aeglasemalt, Saadjärves aga märksa kiiremini. Saadjärves on nelja-aastaste pikkus keskmiselt 21 cm, kaal 60 g. Isased ja emased kalad kasvavad enam-vähem ühesuguse tempoga ja mõlemad on populatsioonis ligikaudu ühepalju. Peipsis võib rääbis saada kuni 26 cm pikkuseks ja 190 g raskuseks, seda eriti madala tindi arvukusega aastatel. Vaid üksikud rääbised elavad meie vetes vanemaks kui 5 aastat.

3.3.7.2.3 *Sigimine ja areng*

Rääbisel puudub seksuaalne dimorfism. Peipsis ja Võrtsjärves saab rääbis teadaolevalt suguküpseks valdavalt kaheaastaselt. Saadjärves saabub suguküpsus aasta–kaks hiljem. Rääbis koeb alates novembri lõpust kuu aja vältel. Koelmualadeks on eelistatud liiva ja/või kruusa põhjaga veeala, kus sügavus 1–3 m. Peipsi lõunaosa rääbisekoelmutel on ka suuremaid kive. Kudemine algab veetemperatuuril 2–3 °C. Koelmule saabuvad isaskalad veidi enne emasloomi. Reeglina toimub kudemine jää all (viimastel aastakümnetel on sagedamini talvesid, kus Peipsil püsiv jääkate puudub). Ootsüütide arv on emaskalal 2000–15 000, vanemad isendid on viljakamad. Rääbise marjaterad on sidrunkollase, harvemini oranži värvusega, nende \varnothing 1,3–1,5 mm. Mari haudub tavaliselt kuni 6 kuud. Vastsed kooruvad enamasti aprilli keskel ja elavad esimesed 1–2 nädalat rebukoti arvel. 7–8 mm pikkused vastsed on väga liikuvad.

Rääbisel levinumaks parasiidiks on ainupõlvsed imiussid, trematoodid perekonnast *Tetracotyle coregoni* ja *Tetracotyle intermedia*, kelle metatserkaarid paiknevad kalade südame pinnal ja suure arvu esinemise korral vähendavad peremehe eluvõimet.

3.3.7.2.4 *Ohustatus ja kaitse*

Rääbis ei kuulu looduskaitse alla. Rääbisele on kehtestatud püügil alammõõt 12 cm. Püügikeeluaeg on Peipsi, Lämmi- ja Pihkva järves 21. augustist kuni 20. juunini, teistes siseveekogudes 1. augustist kuni

30. juunini. Saadjärves, kus rääbist püütakse nakkevõrkudega on Kalapüügieeskirja aluseks lubatud silmasuuruseks 40–44 mm.

3.3.7.2.5 Kalanduslik tähtsus, varud ja nende kasutamine

Töenduslik tähtsus on rääbisel tänapäeval vaid Peipsis, mõningal määral ka Saadjärves. Nendes kahes veekogus toimub ka liigi kutseline püük. Võrtsjärves tabatakse rääbist haruharva, püük marginaalne. Ülemiste järves on asurkond seirepüükide alusel rahuldavas seisundis. Nii seal kui ka kõrvalasuvast Raku karjääris rääbist ei püüta.

Peipsis oli rääbis 1980ndail aastail üks tähtsamaid töõnduskalu (aastasaak tervest järvest kuni 3270 t, sellest Eesti osa 1350 t).

1990. a langes rääbise arvukus järves rängalt. Ilmselt põhjustasid seda mitu järjestikust sooja talve ajavahemikus 1988–1992, mil rääbise koelmute kohal polnud püsivat jääkatet või see koguni puudus. Siis ulatus lainetus tormiste ilmadega põhjani, põhjustades rääbise õrnade marjaterade hukkumist kivide ja kruusa vastu hõõrudes ning põhjasetete alla mattudes. Hiljem järgnesid enamasti normaalsed talved ja rääbisevarud hakkasid järves pisitasa taastuma (aastasaak kuni 167 t), kuid nad ei jõudnud kunagi ligilähedale endisele tasemele, sest rääbise elutingimused on Peipsis eutrofeerumise tõttu märksa halvenenud, samuti on seal järsult tõusnud koha (rääbise ühe tähtsama vaenlase) arvukus (Kangur, 2020). Rääbise arvukuse languse tendents on kindlasti palju rohkemate faktorite koosmõju tulemus kui vaid koelmualade mudastumise ja röövkalade surve mõju hindamine. See ilmneb ka Saadjärves, paljudes Soome ja Skandinaavia järvedes, kus kohalikud rääbisekarjad on jäänud vähem arvukaks. Ka Saadjärves on nii peipsi siia kui ka rääbise saagid viimase paarikümne aastaga tugevalt langenud, samas on seal röövkalade neile liikidele väike ja koha puudub kalastikust üldse.

Peipsi järves püütakse rääbist kastmõrdadega. 2022. a oli selle liigi kvoot 49 t ja rääbist püüti siis Eesti poolel 46,3 t ning saagis valdasid vanemad vanusrühmad. 2023. a oli rääbise kvoot 10 t ja püük kokku 9,4 t.

Saadjärves püütakse rääbist järve keskosa sügavamast kohast juulis ainult nakkevõrkudega. Kui 2018. a oli püütud rääbise kogus 272 kg, siis neli aastat hiljem vaid 10 kg (!). Saagis on uuringute andmetel 3–4-aastaste vanusrühm.

3.3.7.2.6 Vajalikud uuringud

Hetkel puudub ülevaade rääbise koelmute seisundist Peipsi järves ja üldse pole andmeid kudemispaikadest Saadjärves.

3.3.7.2.7 Asustamised ja asustamismaterjal

Rääbise asustamine oli massiline kahe maailmasõja vahelisel perioodil. Rääbise marja koguti Peipsist ja ka Saadjärvest ning inkubeeriti Äksis, Kallastel, Tartus Meltsiveski haudemajas. Asustati ligikaudu paarikümnesse järve, kuid tulemusi andsid veekogud, kus rääbis elutseb praegugi. Teada on ka fakt, kus rääbist ja peipsi siiga asustati Tartu botaanikaia juures otse Emajõkke vastsestaadiumis. Asustusmaterjali saadi hilisügisel Peipsist ja ka Saadjärvest. Saadjärve populatsioon oli sel ajal tugev ja arvukas. Näiteks 1923. a püüti talinoodaga 40 loomusega 1567 kg rääbist.

Asustati rääbise vastseid, sest nende hoidmine ja kasvatamine maimudeks oli komplitseeritud.

Viimane teadaolev rääbisevastsete asustamine Saadjärve toimus 1980ndatel, kui järve lasti 400 000 vastset. Ka tänapäeval kasutatakse näiteks Šveitsis Uhri kantoni haudemajast siiglaste asustamisel meetodit, kus 60% asustatakse mägijärvedesse vastsetena ja ülejäänud kasvatatakse intensiivse lisatoitmise ja maimudeks ja asustatakse vette hiljem.

Eestis on rääbise asustamise puhul võtmeküsimuseks kuidas jääalustest tingimustest hilissügisel vähearvukast karjast sugukalu püüda ning neilt piisavas koguses materjali koguda.

Kui siia puhul on olemas praktiline kogemus ja kogu asustamistsükkel ka tulemusrikkalt korraldatud, siis rääbise puhul on see üldise sarnasuse juures ikkagi tundmatu ja praegu läbi proovimata.

Arvestades rääbise asustamisi viimase saja aasta jooksul ja nende segunemist kogu meie riigi veekogude vahel saame riskivabalt kasutada asustusmaterjali kõikjal.

Asustamine võiks toimuda Saadjärve ja Peipsisse. Tulemuslikkuse edukust on lihtsam määrata Saadjärves, kus rääbisele sobivat veeala on praegu 10–15% kogu järve pindalast ehk u 90 ha.

See, kui palju rääbist järve asustada, sõltub kättesaadavate sugukalade arvust.

3.3.7.3 Kasutatud kirjandus

- Auvinen, H., Kolari, I., Pesonen, A., Jurvelius, J. 2004. Mortality of 0+ vendace (*Coregonus albula*) caused by predation and trawling. *Ann. Zool. Fennici* 41:339-350. ISSN 0003-455X
- Bogdanov, D.V., Sendek, D.S., Lajus, D.L. 2017. Coregonine fisheries in the eastern Gulf of Finland, Baltic Sea: history and current status. *Advanc. Limnol.* 66, p. 65-81
- Harrod, C., Griffiths, D., McCarthy, T.K., Rosell, R. 2001. The Irish pollan, *Coregonus autumnalis*: options for its conservation. *Journal of Fish Biology*, 59 (Supplement A), 339-355. doi:10.1006/jfbi.2001.1755.
- Kangur, K., Ginter, K., Kangur, A., Kangur, P., Möls, T. 2020. How Did the Late 1980s Climate Regime Shift Affect Temperature-Sensitive Fish Population Dynamics: Case Study of Vendace (*Coregonus albula*) in a Large North-Temperate Lake. *Water*, 12(10), 2694: <http://doi.org/10.3390/w12102694>.
- Karjalainen, J., Tuloisela, M., Nyholm, K., Marjomäki, T.J. 2021. Vendace (*Coregonus albula*) Disperse Their Eggs Widely during Spawning. *Annales Zoologici Fennici*, 58(4-6): 141-153 doi.org/10.5735/086.058.0403
- Krause T. Tallinna ümbruse kalastuskohad Vol.3 – Raku järv. *Kalale!*, 18, 62-68.
- Krause T., Palm A. Kalastiku ja püügi vahendite efektiivsuse uuring Eesti väikejärvedes 2017. 96-115.
- Liso S., Gjelland K. Ø., Reshetnikov Y. S., Amundsen P.-A. (2010). A planktivorous specialist turns rapacious: piscivory in invading vendace *Coregonus albula*. *Journal of Fish Biology* (2011) 78, 332–337
- Luczynski, M. 1984. Improvement in the efficiency of stocking lakes with larvae of *Coregonus albula* L. by delaying hatching. *Aquaculture*, 41, 2, 99-111 doi.org/10.1016/0044-8486(84)90087
- Marjomäki, T.J., Auvinen, H., Helminen, H., Huusko, A., Sarvala, J., Valkeajärvi, P., Viljanen, M., Karjalainen, J. 2004. Spatial synchrony in the inter-annual population variation of vendace (*Coregonus albula* (L.)) in Finnish lakes. *Ann. Zool. Fennici* 41:225-240. ISSN 0003-455X
- Muje, K., Lindroos, M., Marjomäki, T.J., Karjalainen, J. 2004. Interlocked sustainable use of multiple Fish stocks – modelling biological and socio-economic conditions in Finnish vendace (*Coregonus albula* (L.)) fisheries. *Ann. Zool. Fennici* 41:375-390 ISSN 0003-455X s
- Pihu E., Turovski, A. 2001. Eesti mageveekalad.
- Reinvaldt, E. 1937. Eesti kalahautamisasutised. *Kalanduskoja Toim.*, 1.
- Reinvaldt, E. 1941. Märkmeid kalade paigutamisest Eesti NSV ala veekogudesse. *Loodusuurijate Seltsi Aruanded*, 47, 41-49.

- Reshetnikov, Yu. S. 1980. Ecology and Systematics of Whitefishes. Nauka, Moskva (in Russian).
- Reshetnikov, Y.S. 2004. Coregonid fishes in Arctic waters. *Ann. Zool. Fennici* 41:3-11. ISSN 0003-445X
- Salonen, E. 2004. Estimation of vendace year-class strength with different methods in the subarctic lake Inari. *Ann. Zool. Fennici* 41:249-254, ISSN 0003-455X
- Sarvala, J., Helminen, H., Ventelä, A.-M. et al. 2020. Overfishing of a small planktivorous freshwater Fish, vendace (*Coregonus albula*), in the boreal lake Pyhäjärvi (SW Finland), and the recovery of the population. *Fisheries Research*, 230, 105664. <http://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105664>.
- Sepp, E. 2015. Rääbise (*Coregonus albula*) populatsiooni seisund Peipsi järves. Tartu Ülikool dspace.ut.ee/items/80043c1b-e997-4406-abdf-fbd040d27508
- Valkeajärvi, P., Marjomäki, T.J. 2004. Perch (*Perca fluviatilis*) as a factor in recruitment variations of vendace (*Coregonus albula*) in lake Konnevesi, Finland. *Ann. Zool. Fennici* 41:329-338. ISSN 0003-455X
- Winfield, I.J., Fletcher, J.M., James, B. 2004. Conservation ecology of the vendace (*Coregonus albula*) in Bassenthwaite Lake and Derwent Water, U.K. *Ann. Zool. Fennici* 41:155-164. ISSN 0003-455X
- Winfield, I.J., Adams, C.E., Bean, C.W., Cameron Durie, N., Fletcher, J.M., Gowans, A.R., Harrod, C., James, J.B., Lyle, A.A., Maitland, P.S., Thompson, C., Verspoor, E. 2008. Conservation of vendace (*Coregonus albula*), the U.K.'s rarest freshwater Fish. *Advanc. Limnol.* 63, p. 547-559.
- Winfield, I.J.; Fletcher, J.M., James, J.J. 2017. The 'reappearance' of vendace (*Coregonus albula*) in the face of multiple stressor in Bassenthwaite Lake, U.K. *Fundamental and Applied Limnology*. 189, 3, 227-233. DOI:10.1127/fal/2016/0799.
- Wziątek, B., Kozłowski, J., Teodorowicz, M., Kurenda, P. 2009. Effects of producing stocking material of vendace *Coregonus albula* (L.), using spawners reared in captivity – initial studies. *Arch. Pol. Fish.* 17:99-102. DOI 10.2478/v10086-009-0009-9

3.4 IV prioriteet – Euroopa Liidus (sh Eestis) kaitsealused liigid, mis ei oma kalakasvatusele tähtsust või on haruldased, kuid ei vaja Eestis kalakasvatusele taastootmist; samuti liigid, mille taastootmise käivitamine vajab põhjalikke eeluuringuid

Merisutt (*Petromyzon marinus*), **ojasilm** (*Lampetra planeri*), **vinträim** (*Alosa fallax fallax*), **vimb** (*Vimba vimba*), **hink** (*Cobitis taenia*), **vingerjas** (*Misgurnus fossilis*), **võldas** (*Cottus gobio*).

Liigikirjeldused ja tegevuskavad koostatakse vajaduse tekkimisel.

4 Kasutatud üldkirjandus

Aid, M., Gross, R. Kasesalu, J., Liiv, A., Paaver, T., Puhk, M., Tohver, T. 2006. Kalakasvatus ja kalade tervishoid. Halo Kirjastus, Tartu. 191 lk.

[Loodusdirektiivi II lisa kala- ning sõõrsuuliigid Eesti jõgedes, järvedes ja rannikumeres. Ülevaade EL Loodusdirektiivi mage- ja riimvete elupaikadest ning taime- ja loomaliikidest Eestis. \(95–129\). Tartu: Eesti Loodushoiu Keskus.](#)

[Kalakasvatuse taastootmise programm „Riiklikku kaitset vajavate ja ohustatud kalaliikide kaitse ja kalavarude taastootmine 2002–2010“.](#) 2006. Koostaja Paaver T. 95 lk. Tartu.

Pihu, E. 2006. Meie kalad olulisvõitluses. Kalastaja raamat, Tallinn, 288 lk.

Rahkonen, R., Venneström, P., Rintamäki-Kinnunen, P., Kannel, R. 2000. Terve kala.

Tautien ennaltaehkäisy, tunnistus ja hoito. Riistan- ja kalantutkimus. Helsinki. 1–140.

Tambets, J.; Järvekülg, R.; Tambets, M.; Saat, T.; Thalfeldt, M.; Fridolin, H. (2010). Kaitstavad ja ohustatud kalad ning sõõrsuud Peipsi vesikonnas. Saat, Toomas (Toim.). Peipsi vesikonna kalad ja kalandus (45–57). Tartu: Eesti Mereinstituut.

Tohvert, T., Paaver, T. 1999. Kalakasvatus Eestis. Tartu Tavita.